



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS  
CNPJ: 01.616.269/0001-60

**PROJETO BÁSICO – PERFURAÇÃO DE POÇO**  
**ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE**  
**RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE**  
**DE 10.000 L – DAVINÓPOLIS - MA**

  
Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417

FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA  
ENGENHEIRO CIVIL

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Este memorial refere-se à PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L, Povoado Água Viva, no município Davinópolis – MA.

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Qualquer dúvida, não só quanto à interpretação destas especificações, mas de qualquer outro documento, imediatamente deverá ser consultada a fiscalização.
- Independente do que aqui é preceituado, a execução de todo e qualquer serviço deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas oficiais em vigor para cada caso.

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### PERFURAÇÃO, REVESTIMENTO, SUCCÃO E RECALQUE DE POÇOS

##### 1- SERVIÇOS PRELIMINARES

A obra deverá ser registrada junto ao CREA, antes do início de sua execução.

A Placa da Obra deverá ser colocada próximo à obra ou serviços, em local bem visível e de fácil acesso, conforme modelo do INCRA.

Deverá ser realizado a limpeza e todo o movimento de terra necessária à perfeita regularização do terreno, numa área definida pelas medidas do contorno da cerca.

A Locação deverá ser feita estritamente de acordo com o projeto, sendo executadas guias de locação.

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

Medidas gerais de proteção e segurança devem ser adotadas para evitar acidentes pessoais na área de serviço.

##### 2- PERFURAÇÃO

A Contratada deverá dispor na obra de máquina perfuratriz, equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade mínima para atender a profundidade estabelecida no projeto, com reserva suficiente para assegurar a execução dos trabalhos.

Qualquer substituição de máquina, ferramenta ou acessório disponível durante a perfuração para a execução do programa construtivo do poço deverá ocorrer por conta e risco da contratada.



A perfuração deverá ser executada integralmente nos diâmetros e profundidades estabelecidos no projeto do poço, sendo que de 0 a 10m será de 15" e de 10m ao final do poço com diâmetro de 8 1/2" (furo guia) e 12 1/4" (furo final).

Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades somente poderão ser efetivados mediante autorização da fiscalização.

A amostragem do material perfurado deverá ser feita de no máximo de 2,0m em 2,0 metros.

As amostras coletadas deverão ser secas e dispostas em ordem crescente de perfuração, em caixas numeradas com os respectivos intervalos de profundidade, devendo ser descrita pelo responsável técnico.

Uma vez examinada pela fiscalização, as amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos etiquetados ou em vidros rotulados com as seguintes informações:

- Intervalo de profundidade;
- Identificação do poço.

A lama da perfuração deverá ser á base de polímeros, isenta de sólidos, conduzida com circulação direta e deverá ter seus parâmetros físicos e químicos controlados durante os trabalhos, a fim de evitar danos ao aquífero e facilitar a limpeza do poço.

A lama de perfuração, salvo em situações especiais, deverá ser mantida dentro dos seguintes parâmetros:

- a) Peso específico: entre 1,04 e 1,14 g/cm<sup>3</sup>;
- b) Viscosidade aparente: entre 35 e 60 segundos Marsh;
- c) Conteúdo de areia: inferior a 3% em volume;
- d) pH: entre 7,0 e 9,5;
- e) Filtrado abaixo de 15 cm<sup>3</sup>.

É proibido o preparo da Lama de Perfuração com aditivo, tais como óleo Diesel ou outros diluentes, que possuam na sua composição substância capaz de poluir o aquífero.

Durante os trabalhos, a Contratada deverá manter na obra registro diário de perfuração, devidamente atualizado, acessível à fiscalização e contendo as informações mínimas necessárias, tais como:

- a) Diâmetro de perfuração executada;
- b) Quantidade de metros perfurados e profundidade total do poço no fim da jornada de trabalho;
- c) Material perfurado e avanço da penetração;
- d) Profundidade do nível da água no início e no fim da jornada de trabalho.

Com base na descrição das amostras coletadas, nas informações registradas no diário de perfuração e nos registros dos perfis corridos, deverá ser elaborado o perfil litológico, definindo as posições dos intervalos ou zonas aquíferas.







Em caso de abandono da perfuração do poço por causa de problema técnico, o furo deverá ser desinfetado, lacrado e o fato comunicado ao órgão público, estadual ou regional, encarregado do controle das águas.

### 3- FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DA COLUNA DE TUBOS LISOS, FILTROS E PRÉ-FILTROS.

Os filtros deverão ser no diâmetro de 6" em PVC tipo "geomecânico" DN 150 R reforçado, com abertura das ranhuras de 0,75 mm.

A granulometria do material do pré-filtro ou cascalho selecionado, deverá ser de 1 a 2 mm, no máximo.

Os tubos lisos de revestimento deverão ser no diâmetro de 6" PVC tipo "geomecânico" DN 150 R, reforçado.

A colocação da coluna de tubos e filtros deverá obedecer a cuidados especiais, de modo a evitar deformações ou ruptura do material que possam comprometer a suas finalidades ou dificultar a introdução de equipamentos.

Ao longo da coluna de tubos de revestimento deverão ser usadas guias centralizadoras a cada 20m de profundidade, de modo a mantê-la centralizada e assegurar a posterior colocação de pré-filtros.

As juntas e conexões dos tubos de revestimento deverão ser perfeitamente estanques.

A extremidade inferior da coluna de tubos de filtros deverá ser fechada de cimentação do fundo do poço, antes do mesmo ser colocado, independente do material do fundo.

A colocação do pré-filtro, requerido no programa construtivo do poço, deverá ser feita paulatinamente, de modo a formar anel cilíndrico contínuo entre a parede de perfuração e a coluna de tubos lisos e filtros.

O método de colocação do material de pré-filtro deverá ser por bombeamento com fluido, pelo método do "contra-fluxo".

Deverá ser feita cimentação para proteção sanitária até a profundidade mínima de 10m no espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração.

A complementação do nível do pré-filtro deverá ser assegurada durante o desenvolvimento do poço, com colocação de tubo de PVC rígido 1 1/2", este deverá ultrapassar a proteção sanitária, permitindo assim o complemento do nível.

O material utilizado na cimentação, em situações normais, deverá ser constituído de calda de cimento com densidade de 1,83 g/cm<sup>3</sup>.

A colocação do revestimento dever-se-á proceder na presença da fiscalização, para isso, a mesma deverá ser comunicada oficialmente, com antecedência mínima de 10 (dez) dias. A ausência da fiscalização na aferição da profundidade do poço implicará no não recebimento da obra.

#### 4- DESENVOLVIMENTO DO POÇO E TESTE DE VAZÃO

Instalada a coluna de tubos lisos e filtro dever-se-á proceder ao desenvolvimento do poço durante o período considerado necessário até que a turgidez e a concentração de areia estejam dentro dos limites admissíveis .

O desenvolvimento deverá ser efetuado através das combinações de métodos escolhidos com as características do aquífero.

Nos poços perfurados poderão ser utilizados, durante o desenvolvimento, agentes químicos dispersantes (polifosfatos) a fim de facilitar a remoção da argila.

Nenhum bombeamento efetuado durante o desenvolvimento deverá ser considerado como teste de aquífero.

A quantidade máxima de areia permissível em água de poço é de 10 gramas por metro cúbico.

Na instalação do equipamento de bombeamento no poço deverá ser colocada uma tubulação auxiliar para destinada a medir os níveis da água.

As medições de nível de água no poço deverão ser feitas com medidor que permita leituras com precisão de centímetros.

Na determinação da vazão bombeada deverão ser empregados dispositivos que assegurem facilidade e precisão da medição. Para vazões de até 40 m<sup>3</sup>/h deverão ser empregados recipientes de volume aferido. No caso de Vazões superiores a 40 m<sup>3</sup>/h deverão ser determinadas por meio de sistema contínuo de medidas tais como: vertedores, orifício calibrado, tubo Venturi e outros.

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

O lançamento da água extraída deverá ser feito a uma distância do poço, determinada no projeto, que não infira nos resultados dos testes.

Antes de iniciar o bombeamento, o operador deverá efetuar a medida do nível estático.

a) O teste de produção deverá ser iniciado com bombeamento à vazão máxima estabelecida no projeto em período mínimo de 24 horas;

b) Uma vez terminado o teste com a vazão máxima, dever-se-á proceder ao teste de recuperação do nível, durante o período mínimo de 4 horas;

c) No teste de recuperação, a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deverá ser idêntica a do teste de bombeamento;

d) As medidas de vazão deverão ser efetuadas em correspondência com as do nível da água. Não deverá haver variação de vazão superior a 10% durante o bombeamento.

Em caso de variação inferior a 5m<sup>3</sup>/h, o teste final de bombeamento pode ser efetuado à vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24 horas, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4 horas.

Nenhum serviço poderá ser efetuado no poço durante as 24 horas seguintes, para permitir o tempo de cura.





#### 5- LAJE DE PROTEÇÃO

A laje de proteção deverá envolver o tubo de revestimento, terá declividade do centro para a borda, espessura mínima de 0,15 m e área não inferior a 1,0 m<sup>2</sup>. A coluna de tubos lisos deverá ficar saliente no mínimo 0,50 m sobre a laje.

#### 6- DESINFECÇÃO E COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE

A desinfecção deverá ser feita com a aplicação de solução clorada em quantidade que resulte concentração de 50 mg/l de cloro livre.

Para a solução de hipoclorito de sódio a 10%, deverá ser aplicado meio litro por metro cúbico de água no poço.

Deverá ser introduzida parte da solução no poço, através de tubos auxiliares, sendo o restante colocado pela boca do poço para desinfetar a tubulação acima do nível da água. A solução deverá permanecer no poço por período não inferior a 2 horas.

A coleta de água para análise físico-químico deverá ser feita diretamente na boca do poço, utilizando-se garrafa de 3 e 5 litros lavada com água do poço.

A coleta de água para análise bacteriológica deverá ser feita em frasco apropriado e seguir as recomendações do laboratório.

No decurso da coleta de que tratam os sub-ítem anteriores deverão ser feitas medidas de pH e da temperatura da água na boca do poço.

#### 7- TAMPA

Terminados os serviços, o poço deverá ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueada com cadeado ou válvula de segurança.

#### 8- RELATÓRIO FINAL

Concluído o poço, a Contratada encaminhará ao Contratante, o Relatório Final do Poço, documento sem o qual a obra não poderá ser recebida provisoriamente.

O Relatório Final deverá conter o seguinte:

##### FICHA TÉCNICA (Conforme Anexo):

- Nome do proprietário;
- Localização do poço c/ coordenadas UTM e altitude;
- Método de perfuração e equipamentos utilizados;
- Perfil litológico e profundidade final;
- Perfil composto;
- Material utilizado e suas dimensões;
- Indicação dos trechos cimentados;
- Planilha de teste de bombeamento, com todas as medidas efetuadas;



- Análise efetuada e seus resultados;
- Vazão e níveis estático e dinâmico do poço;
- Assinatura do Técnico Responsável, com registro profissional, conforme determina a lei nº 5194/66.

#### ANÁLISE DA ÁGUA:

- Deverão ser realizados os testes físico-químico e bacteriológico, em laboratório conceituado, para verificação da qualidade da água, devidamente assinado por responsável competente.

#### 9- SISTEMA DE SUCCÃO E RECALQUE

Será fornecido e instalado sistema de sucção, o qual será determinado em função do nível estático, dinâmico, e em função do tempo de recuperação, os quais serão identificados durante o período de desenvolvimento do poço.

Deverá ser fornecido e instalado pela Contratada uma bomba submersa trifásica com quadro de comando e conexões, com potencia mínima necessária de utilização, tendo em vista as características do poço, a capacidade de reservação de 10.000litros e a demanda da localidade. Também será instalado um Grupo Gerador com potência suficiente p/ o perfeito funcionamento do sistema (sendo no mínimo 12,5KVA), gabinete, chave comando e conexões.

A tubulação de sucção/recalque será em tubo de FG ou PVC rígido roscável 1.1/2" (dependendo da profundidade de instalação da bomba) e conexões serão de ferro galvanizado com diâmetros de 1.1/2".

A bomba será instalada no final da tubulação de sucção, sustentada por cabo de aço. A tubulação de sucção será em tubo edutor FG ou PVC rígido roscável 1.1/2" e as conexões serão de ferro galvanizado com diâmetro de 1.1/2".

Deverá ser fornecido e instalado cabo submerso, conforme especificações da bomba e da alimentação, com folga externa de no mínimo 10,0m, totalmente isolado, que será fixo aos tubos por braçadeiras de plástico.

Todas as tubulações internas serão apoiadas e sustentadas diretamente na boca do poço, onde será colocado placa circular de ferro galvanizado, com furos central de diâmetro 50mm e 1/2". O diâmetro da placa deve ser superior ao da boca do poço, não excessivamente. Na saída da boca do poço deverá ser colocada uma curva de ferro galvanizado rosca interna, diâmetro de 1.1/2", e um registro de esfera com adaptadores de mesmo diâmetro, necessários para receber posteriormente a tubulação de recalque externa. E no caso da tubulação de compressão, deverá ser colocado uma curva de ferro galvanizado rosca interna, diâmetro de 1/2".

A tubulação de recalque constitui-se de canos de 50mm e conexões que serão fornecidos e instalados a partir do registro, ora existente, na saída da boca do poço, e serão de PVC rígido roscável, com conexões em ferro galvanizado, e deverá ser utilizada fita veda-rosca, sendo que não será admitida conexão improvisada (executadas a fogo).





Qualquer solicitação à fiscalização, como modificações de projeto básico, fiscalização de serviços, entrega de obra, e etc., deverá ser encaminhado ofício à Contratante com no mínimo 05 dias de antecedência, para que a mesma possa tomar as providências cabíveis.

## RESERVAÇÃO

### I- INFRA-ESTRUTURA

#### ESCAVAÇÃO DE VALAS:

As valas serão executadas manualmente com dimensões de 30x40cm em toda extensão das fundações devidamente compactadas na umidade ótima, sendo executadas na marcação determinada pelo gabarito do projeto arquitetônico.

#### BLOCOS:

Serão executadas blocos de fundação com dimensões de 100x100x60cm sob as estruturas de pilares, contendo as esperas dos pilares, sendo executados em concreto ciclópico com  $F_{ck}=15\text{Mpa}$ , no traço 1:2:4 cimento, areia e brita e 30% de pedra de mão. Os blocos deverão ter uma malha de ferro  $\varnothing 1/4''$  espaçado a cada 10cm nas duas direções. Para dar um maior embasamento aos blocos, deverá ser construído um lastro em concreto magro ( $F_{ck} 9\text{Mpa}$ ) antes daquelas.

#### ALICERCE:

O alicerce será em pedra de mão argamassada (cimento e saibro 1:8) e será construído somente no local onde receberá a alvenaria do chafariz. A cinta inferior servirá de base para o baldrame de alvenaria no cubículo de equipamentos, conforme descrito abaixo.

#### BALDRAME:

Serão executados baldrame de tijolo cerâmico de uma vez sobre alicerce de pedra argamassada ou cinta de amarração, nas dimensões de 15x25cm assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:5.

#### CINTA DE INFERIOR CONCRETO ARMADO:

Será executada cinta de concreto armado com dimensões de 15x20cm em todo o perímetro da estrutura, zerando com o nível do terreno. O concreto terá  $F_{ck} 15\text{MPa}$ , com um mínimo de 300kg de cimento por metro cúbico de concreto, no traço 1:2:4 cimento, areia grossa lavada e brita. A cinta servirá de base para o baldrame de alvenaria, do cubículo de equipamentos. Deverão ser





utilizados 2 ferros longitudinais de  $\varnothing 5/16''$  na face inferior e 2  $\varnothing 1/4''$  na face superior. Os estribos serão de  $\varnothing 4.2\text{mm}$  a cada 20cm.

#### ATERRO COMPACTADO:

Será executado aterro com material de 1ª categoria, isento de matéria orgânica em camadas de 20cm na umidade ótima em toda área interna da construção até à altura do baldrame.

#### 2- SUPERESTRUTURA

##### PILARES:

Serão executados pilares com dimensões de 20x20cm, conforme projeto. As fôrmas serão executadas com tábuas ou folhas de compensados devidamente montadas e escoradas. O concreto utilizado terá Fck 15 MPa, com um mínimo de 300kg de cimento por metro cúbico de concreto, no traço 1:2:4 cimento, areia grossa lavada e brita. A ferragem longitudinal será composta por 04 ferros de  $\varnothing 3/8''$  e os estribos serão com ferro  $\varnothing 4.2\text{mm}$  a cada 15cm.

##### VIGAS:

Serão executadas vigas na parte intermediária com dimensões de 30x12cm, e na parte superior junto a laje da caixa com dimensões de 35x12cm, conforme projeto. As fôrmas serão executadas com tábuas ou folhas de compensados devidamente montadas e escoradas. O concreto utilizado será com Fck 15 MPa, com um mínimo de 300kg de cimento por metro cúbico de concreto, no traço 1:2:4 cimento, areia grossa lavada e brita. Os ferros longitudinais serão compostos por 04 ferros, sendo 02 de  $\varnothing 1/4''$  na face superior e 02 de  $\varnothing 3/8''$  na inferior. Os estribos serão com ferro  $\varnothing 4.2\text{mm}$  a cada 15cm.

##### LAJES:

Será executado laje na parte intermediária, sobre à casa de equipamentos com espessura de 8cm em concreto maciço, armada na duas direções com ferro corrido de  $\varnothing 1/4''$  espaçados de 20cm. Considerar armadura negativa de 4.2mm na junção da laje com as vigas. A laje superior será em concreto maciço, com espessura de 12cm, armada nas duas direções com ferro corrido de  $5/16''$  espaçados de 10cm, considerar armadura negativa de 4.2mm na junção da laje com as vigas. As fôrmas serão executadas com tábuas ou folhas de compensados devidamente montadas e escoradas, devendo- se atentar para a contraflecha, não excessiva, que irá garantir o escoamento da água sobre a laje. O concreto utilizado será com Fck 15 MPa, com um mínimo de 300kg de cimento por metro cúbico de concreto, no traço 1:2:4 cimento areia grossa lavada e brita. Considerar armadura negativa de 4.2mm na junção da laje com as vigas.

### 3- ALVENARIA DE VEDAÇÃO

#### ALVENARIA:

Será executado em tijolo cerâmico furado. Os tijolos deverão ser de boa qualidade, sem defeitos e bem assados, conforme normas, e seu assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:5. As paredes deverão obedecer as dimensões dos projetos e as fiadas deverão ser galgadas por igual, alinhadas, apumadas e niveladas, com juntas de no máximo 2cm de espessura.

#### ELEMENTOS VAZADOS (COBOGÓS):

Serão assentados 02 combogós, tipo pré-moldado de cimento e areia nas dimensões de 50x50cm, perfeitamente alinhados, apumados e nivelados, com argamassa de cimento e areia no traço 1:5, com juntas de 15mm.

### 4- REVESTIMENTOS

#### CHAPISCO:

O chapisco será executado em todas as paredes com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com espessura máxima de 5mm. A argamassa deverá ser lançada energeticamente sobre a superfície a ser chapiscada.

As superfícies a serem chapiscada, deverão ser previamente molhadas, de forma a evitar a absorção da água necessária a cura da argamassa.

#### REBOCO:

O reboco será executado em todas as paredes, e somente deverá ser aplicado após a completa pega do chapisco. Será utilizada argamassa de cimento e areia média lavada no traço 1:5 com espessura de 2,5cm e a sua aplicação deverá ser feita sobre a superfície chapiscada previamente umedecida. Deverão ser utilizadas balizas nas superfícies a serem rebocadas, visando manter a espessura uniforme e o prumo perfeito.

Após o lançamento da argamassa, a superfície será desempenada com régua de madeira ou alumínio e alisada com desempenadeira e espuma, para que o acabamento final seja liso.

### 5- PAVIMENTAÇÃO

#### MATACOADO:

*h*



Será executado matacoado com pedra preta britada e pasta de cimento e areia no cubículo de equipamentos e nos locais onde terão calçadas.

#### PISO CIMENTADO:

O piso interno do cubículo será cimentado na espessura de 3cm, com argamassa de cimento e areia lavada no traço 1:3, perfeitamente desempenado e queimado.

#### CALÇADAS:

Será executada no contorno do cubículo, na largura de 50 cm e no chafariz, conforme projeto. No perímetro será utilizado tijolo de 06 furos e seu assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:5, depois será feito o aterro compactado para a execução do matacoado, conforme descrito acima. Finalmente será executado o piso cimentado áspero com juntas de dilatação. A argamassa será de cimento e areia grossa lavada no traço 1:3 e espessura de 3cm. Observar a declividade do piso para fora.

#### 6- ESQUADRIAS

Será instalada 01 porta metálica com dimensões de 80x210cm, e deverá obedecer rigorosamente a localização.

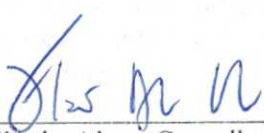
#### 7- SISTEMA DE RESERVAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Deverá ser fornecida e instalada para reservação duas caixa d'água de fibra de vidro com capacidade de 10.000 litros.

#### 8- LIMPEZA DA OBRA

A obra deverá ser entregue com todas as instalações em perfeito funcionamento, esquadrias sem defeitos e limpas. Todos os sistemas em funcionamento sem vazamentos e perfeitamente instalados. Dever-se-á limpar, também, o local utilizado como canteiro de obras.

Qualquer solicitação à fiscalização, como modificações de projeto básico, fiscalização de serviços, entrega de obra, e etc., deverá ser encaminhado ofício à Contratante com no mínimo 05 dias de antecedência, para que a mesma possa tomar as providências cabíveis.

  
Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil

Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417



**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L

MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA

LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA

REFERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA: JUNHO/2020 - DESONERADO, SEINFRA VERSÃO 020

BDI ITEM 2.7:

11,00%

BDI ADOTADO:

25,00%

ITEM	REF - SINAPI	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QUANT.	UNITÁRIO	UNITÁRIO COM BDI	TOTAL
1.0		<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>					<b>R\$ 12.141,31</b>
1.1	SEINFRA C4541	PLACA INDICATIVA DA OBRA	m2	2,00	R\$ 233,62	R\$ 292,03	R\$ 584,05
1.2	COMP.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	mês	2,00	R\$ 4.429,90	R\$ 5.537,38	R\$ 11.074,76
1.3	98524	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m2	200,00	R\$ 1,93	R\$ 2,41	R\$ 482,50
2.0		<b>POÇO</b>					<b>R\$ 179.550,65</b>
2.1		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>R\$ 4.899,33</b>
2.1.1	SEINFRA C0370	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A1	und	1,00	R\$ 3.919,46	R\$ 4.899,33	R\$ 4.899,33
2.2		<b>SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO</b>					<b>R\$ 20.500,00</b>
2.2.1	74163/002	PERFURAÇÃO DE ALARGAMENTO PARA DIÂMETRO DE 12 1/4"	m	320,00	51,25	R\$ 64,06	R\$ 20.500,00
2.3		<b>SERVIÇO DE REVESTIMENTO</b>					<b>R\$ 74.405,90</b>
2.3.1	COMP.	TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO, DN = 200 MM.COMPRIMENTO = 2 M	m	320,00	R\$ 180,56	R\$ 225,70	R\$ 72.224,91
2.3.2	COMP.	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PRÉ-FILTRO	m3	9,20	R\$ 110,03	R\$ 137,54	R\$ 1.265,32
2.3.3	92718	PROTEÇÃO SANITÁRIA DO POÇO EM CONCRETO SIMPLES	m3	0,95	R\$ 518,12	R\$ 647,65	R\$ 615,27
2.3.4	74202/001	LAJE DE PROTEÇÃO EM CONCRETO	m2	4,00	R\$ 60,08	R\$ 75,10	R\$ 300,40
2.4		<b>SERVIÇOS DE CONCLUSÃO DO POÇO</b>					<b>R\$ 3.419,67</b>
2.4.1	COMP.	LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO DO POÇO COM COMPRESSOR	h	24,00	R\$ 71,45	R\$ 89,31	R\$ 2.143,35
2.4.2	COMP.	TESTE DE VAZÃO COM BOMBA SUBMERSÍVEL	h	24,00	R\$ 42,54	R\$ 53,18	R\$ 1.276,32
2.5		<b>SUCÇÃO / RECALQUE</b>					<b>R\$ 208,45</b>
2.5.1	99622	VÁLVULA DE RETENÇÃO 1 1/2" F.G.	un	1,00	R\$ 128,87	R\$ 161,09	R\$ 161,09
2.5.2	99622	REGISTRO DE ESFERA 1 1/2" C/ ADAPTADORES DE F.G.	un	1,00	R\$ 37,89	R\$ 47,36	R\$ 47,36
2.6		<b>TRAFÓ DE FORÇA</b>					<b>R\$ 12.647,69</b>
2.6.1	9540	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA AÉREA MONOFÁSICA 50A COM POSTE DE CONCRETO, INCLUSIVE CABEAMENTO, CAIXA DE PROTEÇÃO PARA MEDIDOR E ATERRAMENTO.	und	1,00	847,77	R\$ 1.059,71	R\$ 1.059,71
2.6.2	73781/001	MUFLA TERMINAL PRIMARIA UNIPOLAR USO INTERNO PARA CABO 35/120MM2, ISOL ACO 15/25KV EM EPR - BORRACHA DE SILICONE, FORNECIMENTO E INSTALACAO.	und	3,00	429,00	R\$ 536,25	R\$ 1.608,75
2.6.3	73781/003	ISOLADOR DE SUSPENSÃO (DISCO) TP CAVILHA CLASSE 15KV - 6". FORNECIMENTO E INSTALACAO.	und	6,00	R\$ 77,98	R\$ 97,48	R\$ 584,85
2.6.4	83398	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTES DUPLO T DE CONCRETO ARMADO	und	2,00	899,38	R\$ 1.124,23	R\$ 2.248,45
2.6.5	73857/008	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DETRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 45KVA	und	1,00	R\$ 5.455,08	R\$ 6.818,85	R\$ 6.818,85
2.6.6	88543	ARMAÇAO SECUNDARIA OU REX COMPLETA PARA TRESLINHAS- FORNECIMENTO E INSTALACAO.	und	2,00	R\$ 130,83	R\$ 163,54	R\$ 327,08
2.7		<b>RECALQUE (EDUTOR E CAVALETE) - POÇO 320 M - 18" x 8"</b>					<b>R\$ 63.469,62</b>

*N*

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L

MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA

LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA

REFERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA: JUNHO/2020 - DESONERADO, SEINFRA VERSÃO 020

BDI ITEM 2.7:

11,00%

BDI ADOTADO:

25,00%

2.7.1	755	BOMBA SUBMERSA PARA POCOS TUBULARES PROFUNDOS DIAMETRO DE 6 POLEGADAS, ELETRICA, TRIFASICA, POTENCIA 32 HP, 9 ESTAGIOS, BOCAL DE DESCARGA DIAMETRO DE 4 POLEGADAS, HM/Q = 114,0 M / 13,9 M3/H A 57,0 M / 25,0 M3/H	un	1,00	R\$ 30.202,24	R\$ 33.524,49	R\$ 33.524,49
2.7.2	25004	CABO DE ALUMINIO NU 1/0AWG PARA LINHA DE TRANSMISSÃO (POR METRO DE LINHA) FORNECIMENTO DE MATERIAL	KG	12,00	R\$ 20,50	R\$ 22,76	R\$ 273,06
2.7.3	868	CABO NU DE COBRE, TÊMPERA MEIO-DURA, 25mm <sup>2</sup>	m	5,00	R\$ 12,60	R\$ 13,99	R\$ 69,93
2.7.4	3378	HASTE DE ATERRAMENTO EM ACO COM 3,00 M DE COMPRIMENTO E DN = 1/2", REVESTIDA COM BAIXA CAMADA DE COBRE, COM CONECTOR TIPO GRAMPO	un	1,00	R\$ 50,12	R\$ 55,63	R\$ 55,63
2.7.5	M109000602	SISTEMA DE FORÇA E COMANDO COMPENSADO PARA 1 MOTOR DE 32CV SEM CABOS, ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM DO CIRCUITO, FORNECIMENTO DE MATERIAL DP1711-01 FIG. 01/02/03	un	1,00	R\$ 4.948,57	R\$ 5.492,91	R\$ 5.492,91
2.7.6	987	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 35MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV PARA CIRCUITO DE FORÇA, FORNECIMENTO DE MATERIAL	m	100,00	R\$ 17,64	R\$ 19,58	R\$ 1.958,04
2.7.7	873	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 20/35KV 50MM2 TP EPROTENAX FX3 PIRELLI OU EQUIV	m	100,00	R\$ 81,63	R\$ 90,61	R\$ 9.060,93
2.7.8	1019	CABO DE COBRE SINGELO, ISOLADO EM PVC, 0,6/1kv, 35mm <sup>2</sup> PARA CIRCUITO DE FORÇA, FORNECIMENTO DE MATERIAL	m	63,47	R\$ 17,97	R\$ 19,95	R\$ 1.266,02
2.7.9	996	CABO SUBMERSO MONOFÁSICO	m	40,00	R\$ 13,03	R\$ 14,46	R\$ 578,53
2.7.10	2681	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 2" FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	30,00	R\$ 8,98	R\$ 9,97	R\$ 299,03
2.7.11	7697	TUBO EDUTOR 1 1/2" DE FG, INCLUSIVE LUVA F.G.	m	325,00	R\$ 30,19	R\$ 33,51	R\$ 10.891,04
<b>3.0</b>		<b>RESERVATÓRIO ELEVADO</b>					<b>R\$ 22.126,03</b>
<b>3.1</b>		<b>INFRA-ESTRUTURA</b>					<b>R\$ 5.742,36</b>
3.1.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	m3	5,00	R\$ 281,50	R\$ 351,88	R\$ 1.759,38
3.1.2	95241	LASTRO EM CONCRETO MAGRO P/ BLOCOS E=5CM	m2	2,00	R\$ 124,73	R\$ 155,91	R\$ 311,83
3.1.3	95952	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL, FCK = 25 MPA	m3	1,80	R\$ 1.352,09	R\$ 1.690,11	R\$ 3.042,20
3.1.4	SEINFRA C0054	EMBASAMENTO C/PEDRA ARGAMASSADA UTILIZANDO ARG.CIM/AREIA 1:4	m3	0,50	R\$ 262,49	R\$ 328,11	R\$ 164,06
3.1.5	95952	CINTA DE CONCRETO ARMADO, FCK 15 MPA	m3	0,25	R\$ 1.352,09	R\$ 1.690,11	R\$ 422,53
3.1.6	96995	REATERRO COMPACTADO MANUALMENTE	m3	1,20	R\$ 28,25	R\$ 35,31	R\$ 42,38
<b>3.2</b>		<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>R\$ 5.222,45</b>
3.2.1	95952	PILAR EM CONCRETO ARMADO FCK 15MPA, TRAÇO 1:2:4	m3	1,10	R\$ 1.352,09	R\$ 1.690,11	R\$ 1.859,12
3.2.2	95952	VIGA EM CONCRETO ARMADO FCK 15 MPA, TRAÇO 1:2:4	m3	0,86	R\$ 1.352,09	R\$ 1.690,11	R\$ 1.453,50
3.2.3	95952	LAJE MACIÇA EM CONCRETO ARMADO FCK 15MPA, TRAÇO 1:2:4	m3	1,13	R\$ 1.352,09	R\$ 1.690,11	R\$ 1.909,83
<b>3.3</b>		<b>ALVENARIA DE VEDAÇÃO</b>					<b>R\$ 1.599,81</b>
3.3.1	87499	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO 10X15X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADA COM ARGAMASSA CIMENTO/AREIA TRACO 1.5	m2	21,00	R\$ 58,44	R\$ 73,05	R\$ 1.534,05
3.3.2	101162	ELEMENTO VAZADO TIPO COMBOGÓ	m2	0,50	R\$ 105,21	R\$ 131,51	R\$ 65,76





### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L

MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA


LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA

REFERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA: JUNHO/2020 - DESONERADO, SEINFRA VERSÃO 020

BDI ITEM 2.7: 11,00%

BDI ADOTADO: 25,00%

<b>3.4</b>		<b>REVESTIMENTO</b>						<b>R\$ 2.250,44</b>
3.4.1	87879	CHAPISCO CIMENTO/AREIA, TRAÇO 1:4	m2	50,80	R\$ 2,57	R\$ 3,21	R\$ 163,20	
3.4.2	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m2	50,80	R\$ 32,87	R\$ 41,09	R\$ 2.087,25	
<b>3.5</b>		<b>PAVIMENTAÇÃO</b>						<b>R\$ 491,77</b>
3.5.1	98679	PISO CIMENTADO 1:3 (CIMENTO/AREIA GROSSA) SOBRE MATACOADO COM PEDRA PRETA BRITADA	m2	4,84	R\$ 21,82	R\$ 27,28	R\$ 132,01	
3.5.2	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	0,60	R\$ 479,68	R\$ 599,60	R\$ 359,76	
<b>3.6</b>		<b>ESQUADRIAS</b>						<b>R\$ 675,28</b>
3.6.1	100701	PORTA DE FERRO 80X210CM	m2	1,68	R\$ 321,56	R\$ 401,95	R\$ 675,28	
<b>3.7</b>		<b>RESERVAÇÃO</b>						<b>R\$ 5.701,48</b>
3.7.1	COMP.	RESERVATÓRIO D'ÁGUA DE FIBRA DE VIDRO CILÍNDRICO, CAPACIDADE 10000 LITROS	un	1,00	R\$ 3.619,71	R\$ 4.524,64	R\$ 4.524,64	
3.7.2	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA	m3	1,80	R\$ 46,60	R\$ 58,25	R\$ 104,85	
3.7.3	94651	TUBO PVC 50MM SOLD.	m	30,00	R\$ 15,66	R\$ 19,58	R\$ 587,25	
3.7.4	94706	FLANGE ADAPTADOR 50MM	un	8,00	R\$ 27,20	R\$ 34,00	R\$ 272,00	
3.7.5	94491	REGISTRO DE ESFERA 1 1/2" C/ ADAPTADORES	un	2,00	R\$ 37,89	R\$ 47,36	R\$ 94,73	
3.7.6	96995	REATERRO COMPACTADO DE VALA	m3	1,74	R\$ 28,25	R\$ 35,31	R\$ 61,44	
3.7.7	86916	TORNEIRA PLÁSTICA	un	2,00	R\$ 22,63	R\$ 28,29	R\$ 56,58	
<b>3.8</b>		<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						<b>R\$ 442,45</b>
3.8.1	100904	LUMINARIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LAMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	2,00	R\$ 47,63	R\$ 59,54	R\$ 119,08	
3.8.2	93145	PONTO DE ILUMINAÇÃO E TOMADA, RESIDENCIAL, INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES E TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	und	2,00	R\$ 129,35	R\$ 161,69	R\$ 323,38	
<b>4.0</b>		<b>DIVERSOS</b>						<b>R\$ 11,74</b>
4.1	99811	Limpeza geral	m2	4,84	R\$ 1,94	R\$ 2,43	R\$ 11,74	
<b>VALOR TOTAL</b>							<b>R\$</b>	<b>213.829,73</b>

  
FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA  
ENGENHEIRO CIVIL

Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417



### CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L  
MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA  
LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR DOS SERVIÇOS	PESO %	SERVIÇOS A EXECUTAR			
				MÊS - 1		MÊS - 2	
				SIMPL. %	ACUM. %	SIMPL. %	ACUM. %
1.0	SERVIÇOS INICIAIS	R\$ 12.141,31	5,68%	54,40%	54,40%	45,60%	100,00%
2.0	POÇO	R\$ 179.550,65	83,97%	61,90%	61,90%	38,10%	100,00%
3.0	RESERVATÓRIO ELEVADO	R\$ 22.126,03	10,35%	50,00%	50,00%	50,00%	100,00%
13.0	DIVERSOS	R\$ 11,74	0,01%		0,00%	100,00%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 213.829,73</b>	<b>100,0%</b>	<b>60,24%</b>		<b>39,76%</b>	
				<b>R\$ 128.809,74</b>		<b>R\$ 85.019,99</b>	
<b>TOTAL ACUMULADO</b>				<b>R\$ 128.809,74</b>		<b>R\$ 213.829,73</b>	

  
FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA  
ENGENHEIRO CIVIL

Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417



### COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L  
MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA  
LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA  
REFERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA: JUNHO/2020 - DESONERADO, SEINFRA VERSÃO 020

BDI: 25,00%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS/INSUMOS	UND	COEF.	PREÇO	PARCIAL	TOTAL
<b>1.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>						
90778	ENGENHEIRO RESIDENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	32,0000	R\$ 85,92	R\$ 2.749,44	
88255	TECNICO EM EDIFICAÇÕES COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	40,0000	R\$ 17,68	R\$ 707,20	
90772	AUXILIAR DE ESCRITORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	42,2323	R\$ 11,90	R\$ 502,56	
88326	VIGIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	30,0000	R\$ 15,69	R\$ 470,70	R\$ 4.429,90
<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>						<b>R\$ 4.429,90</b>
<b>2.3.1 TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO, DN = 20MM, COMPRIMENTO = 2 M</b>						
88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,0833	R\$ 15,41	R\$ 1,28	
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,0833	R\$ 11,49	R\$ 0,96	R\$ 2,24
9853	TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO, DN = 200 MM, COMPRIMENTO = 2 M	M	1,0500	R\$ 169,83	R\$ 178,32	R\$ 178,32
<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>						<b>R\$ 180,56</b>
<b>2.3.2 TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO, DN = 20MM, COMPRIMENTO = 2 M</b>						
88242	AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	3,0000	R\$ 11,78	R\$ 35,34	R\$ 35,34
4721	PRE-FILTRO EM PEDRA BRITADA N. 1 OU 19 MM - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SE FRETE)	M3	1,2000	R\$ 62,24	R\$ 74,69	R\$ 74,69
<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>						<b>R\$ 110,03</b>
<b>2.4.1 LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO DO POÇO COM COMPRESSOR</b>						
88267	BOMBEIRO HIDRAULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,1000	R\$ 15,41	R\$ 16,95	
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,1000	R\$ 11,49	R\$ 12,64	R\$ 29,59
90972	COMPRESSOR DIESEL REBOCAVEL 250 A 275PCM	H	1,1000	R\$ 38,05	R\$ 41,86	R\$ 41,86
<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>						<b>R\$ 71,45</b>
<b>2.4.2 TESTE DE VAZÃO COM BOMBA SUBMERSIVEL</b>						
88267	BOMBEIRO HIDRAULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,1000	R\$ 15,41	R\$ 16,95	
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2,2000	R\$ 11,49	R\$ 25,28	R\$ 42,23
4085	BOMBA HIDRAULICA ALTA PRESSÃO (UNIDADE MOTRIZ), VAZÃO DE 3,0L/MIN, ATINGINDO PRESSÕES MANOMÉTRICAS DE ATÉ 100KGF/CM2 - LOCAÇÃO	DIA	0,1250	R\$ 2,52	R\$ 0,32	R\$ 0,32
<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>						<b>R\$ 42,54</b>
<b>3.7.1 RESERVATÓRIO D"ÁGUA DE FIBRA DE VIDRO CILÍNDRICO, CAPACIDADE 10000 LITROS</b>						
88267	BOMBEIRO HIDRAULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	3,0000	R\$ 15,41	R\$ 46,23	





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS  
CNPJ: 01.616.269/0001-60




### COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L  
MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA  
LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA  
REFERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA: JUNHO/2020 - DESONERADO, SEINFRA VERSÃO 020

BDI: 25,00%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS/INSUMOS	UND	COEF.	PREÇO	PARCIAL	TOTAL
88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	6,0000	R\$ 11,49	R\$ 68,94	R\$ 115,17
37106	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO PARA 10000 LITROS, COM TAMPA	UN	1,0000	R\$ 3.504,54	R\$ 3.504,54	R\$ 3.504,54
	<b>CUSTO TOTAL DO SERVIÇO (R\$)</b>					<b>R\$ 3.619,71</b>

  
FLAVIO ALVES CARVALHO LIMA  
ENGENHEIRO CIVIL

Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417



## BDI

OBRA: PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO E CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO COM CAPACIDADE DE 10.000 L  
MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - MA  
LOCAL: POVOADO ÁGUA VIVA

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			Taxas Adotadas - %
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIO	
Taxa de seguros + Garantia (*)	0,80	1,00	0,80	0,95
Risco	0,97	1,27	1,27	1,17
Despesas Financeiras	0,59	1,39	1,23	1,20
Administração Central	3,00	5,50	4,00	4,50
Lucro	6,16	8,96	7,40	7,45
<b>Tributos (soma dos itens abaixo)</b>	<b>7,25</b>	<b>7,25</b>	<b>7,25</b>	<b>7,25</b>
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
CPRB	2,00	2,00	2,00	2,00
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
ISS (**)(***)	1,60	1,60	1,60	1,60
<b>TOTAL</b>	<b>20,34</b>	<b>25,00</b>	<b>22,12</b>	<b>25,00</b>

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \left[ \left( \frac{(1 + AC/100)(1 + DF/100)(1 + R/100)(1 + L/100)}{1 - \left(\frac{I}{100}\right)} \right) - 1 \right] \times 100$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

DF = taxa das despesas financeiras;

R = taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento;

I = taxa de tributos;

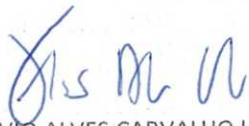
L = taxa de lucro.

Observações:

(\*) - Pode haver garantia desde que previsto no Edital da Licitação e no Contrato de Execução.

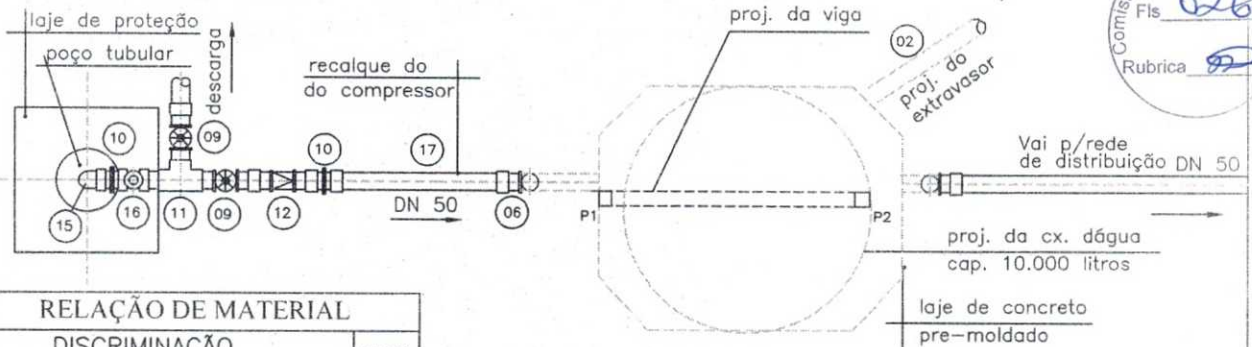
(\*\*) - A taxa de ISS foi considerado que o custo da mão-de obra corresponde a 32% do valor dos serviços.

(\*\*\*) - Podem ser aceitos outros percentuais de ISS desde que previsto na legislação municipal.

  
FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA  
ENGENHEIRO CIVIL

Flávio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417

# PLANTA BAIXA

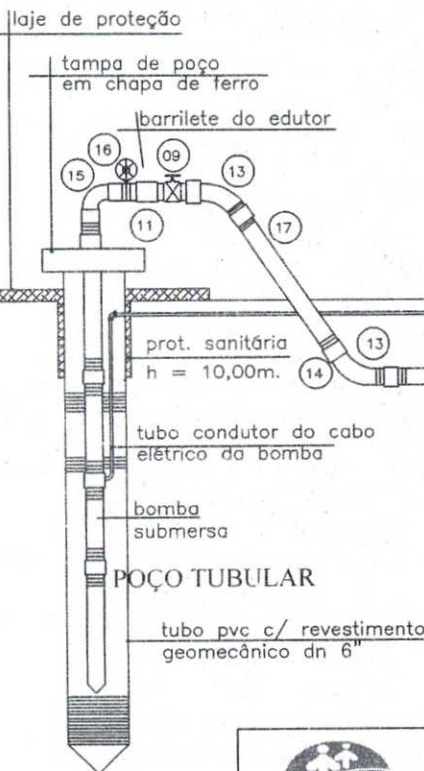
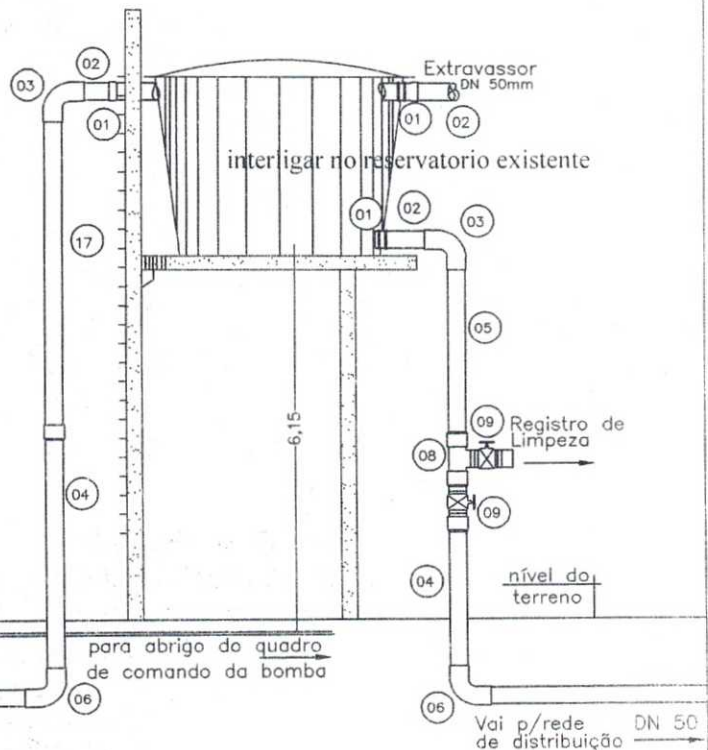


Comissão Permanente Licitação  
Fls 026  
Rubrica

## RELAÇÃO DE MATERIAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.
1	ADAP. PVC/R. C/ FGE FIXO DN 2"	03
2	TUBO PVC/R DN 2" x 0.15m	03
3	JOELHO 90° ROSCÁVEL DN 2"	02
4	TUBO PVC/R DN 2" x 3.00m	02
5	TUBO PVC/R DN 2" x 3.50m	01
6	CURVA DE 90° PVC/R DN 2"	02
7	TUBO PVC/R DN 2" x 0.50m	02
8	TEE PVC/R DN 2"	01
9	RG. GAVETA DN 2" C/ LUVAS	04
10	LUVA DE UNIÃO DE F.G. DN 2"	02
11	TEE F.G. DN 2"	01
12	VÁLV. DE RET.DE BRONZE DN 2"	01
13	CURVA F.G. 45° DN 2"	02
14	LUVA SIMPLES F.G. DN 2"	01
15	JOELHO F.G. 90° DN 2"	01
16	MANOMÉTRIO DN 2"	01
17	TUBO DE F.G. DN 2" x 6.00m	03

PILARES DE SUSTENTAÇÃO: P1, P2  
OBSERVAÇÃO: P1 COM ESCADA DE FERRO  
ESTRUTURA DE APOIO DA CAIXA D'ÁGUA  
COM PILARES E LAJE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

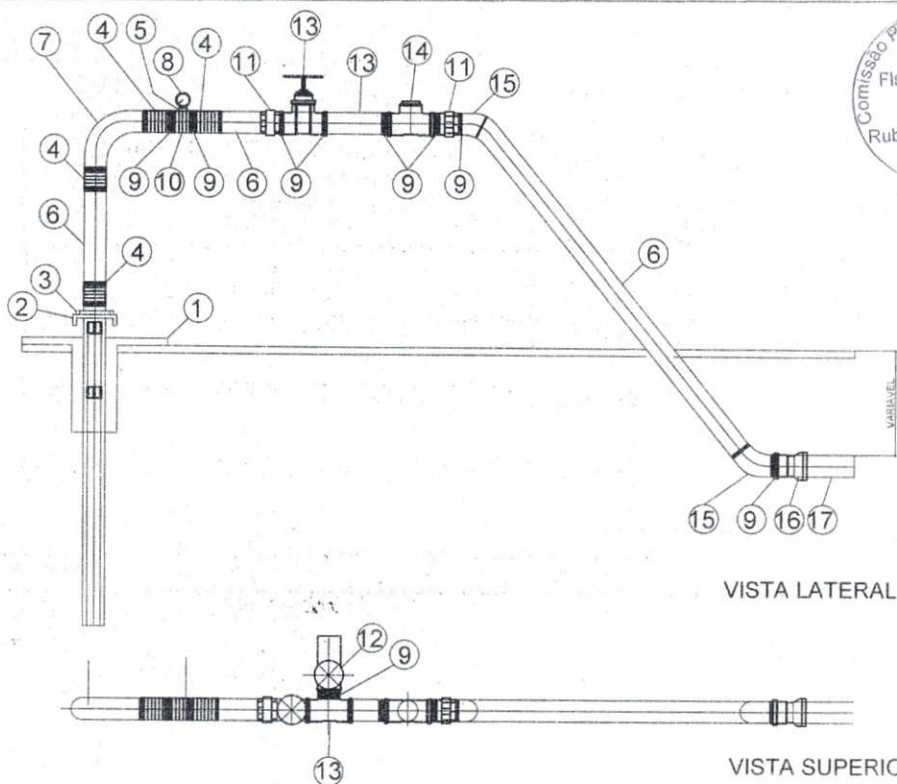


VISTA LATERAL DO SISTEMA

*Flavio*  
Flavio Alves Carvalho Lima  
Engenheiro Civil  
Reg. Nacional 1113494417

		PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS ENG. FLAVIO ALVES CARVALHO LIMA Registro nacional: 1113494417 Fone: (09) 98426-1032	
<h2>PROJETO - POÇO ÁGUA VIVA</h2>			
PROJETO: DETALHES DE IMPLANTAÇÃO		PROFUNDIDADE DO POÇO: 320,00 m2	PRANCHA: 01A/01
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS		RESP. TÉCNICO: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	





**CAVALETE PARA DIÂMETRO DE Ø2 1/2" (3X)**

ITEM	DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	MATERIAL	QUANT
1	PROTEÇÃO SANITÁRIA EM CONCRETO	-	01 pç
2	TAMPA DO POÇO EM CHAPA DE FERRO 6" X 4"	FERRO	01 pç
3	ABRACADEIRA DE FERRO PARA EDUTOR	FERRO	01 pç
4	LUVA Ø4"	FoGo	04 pç
5	BUCHA DE REDUÇÃO Ø1" X 1/2"	FoGo	01 pç
6	TUBO DE FERRO MALEÁVEL GALVANIZADO Ø4"	FoGo	3,00m
7	CURVA MACHO 90° Ø4"	FoGo	01 pç
8	MANÔMETRO P/ PRESSÃO 0 A 50mca Ø1/2"	DIVERSOS	01 pç
9	NIPLE DUPLO Ø4"	FoGo	09 pç
10	TÊ REDUÇÃO Ø4" X 1"	FoGo	01 pç
11	UNIÃO Ø4"	FoGo	02 pç
12	REGISTRO DE GAVETA C/ ROSCA FÊMEA Ø4"	FoGo	02 pç
13	TÊ Ø4"	FoGo	01 pç
14	VÁLVULA DE RETENÇÃO Ø4"	FoGo	01 pç
15	COTOVELO 45° Ø4"	FoGo	02 pç
16	LUVA DE REDUÇÃO Ø4" X 4"	FoGo	01 pç
17	TUBO DE PVC Ø100mm	PVC	1,00 m



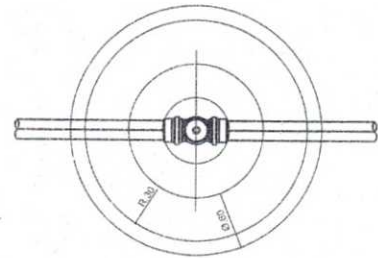
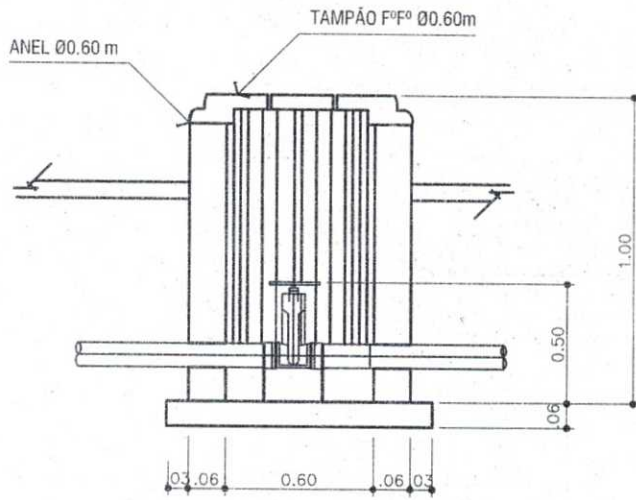
**PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS**

ENG. FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA  
 Registro nacional: 1113494417  
 Fone: (99) 98426-1632

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SIMPLIFICADO

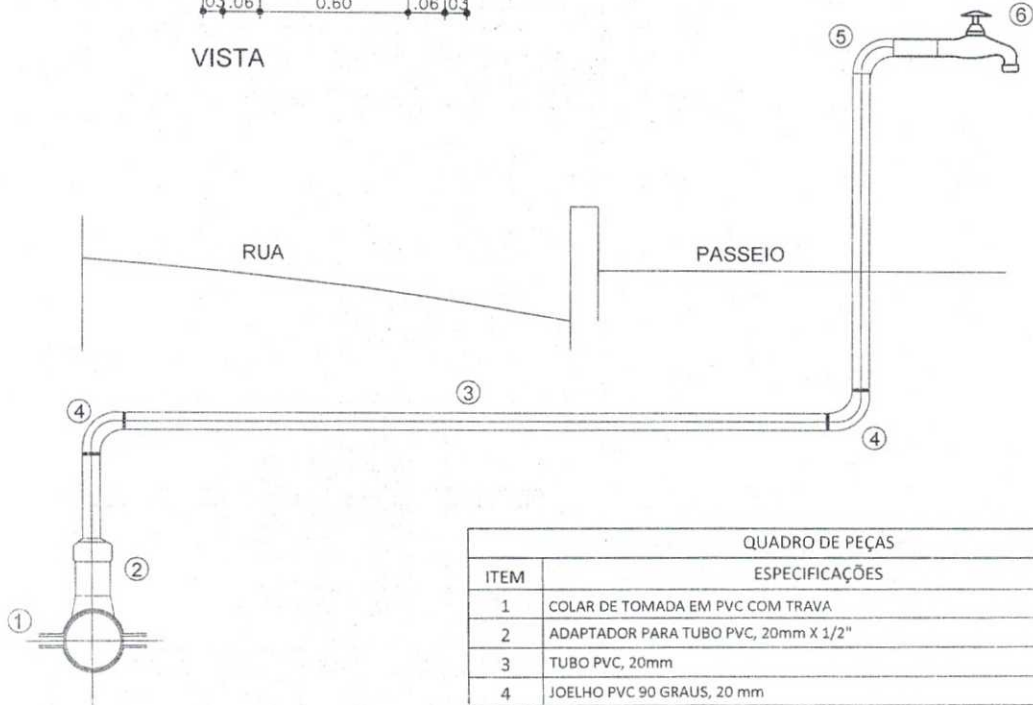
PROJETO: <b>DETALHES CAVALETE</b>		ÁREA:	PRANCHA: <b>02/03</b>
PROPRIETÁRIO:  PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS		RESP. TÉCNICO:   Flávio Alves Carvalho Lima Engenheiro Civil Reg. Nacional 1113494417	
ENDEREÇO:  POVOADO ÁGUA VIVA DAVINÓPOLIS - MA		FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	
PROJETISTA: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	DESENHISTA: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	DATA: SETEMBRO/2019	ESCALA:

# DETALHE DA CAIXA DE REGISTRO



VISTA

PLANTA BAIXA



LIGAÇÃO PADRÃO

QUADRO DE PEÇAS		
ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT
1	COLAR DE TOMADA EM PVC COM TRAVA	1
2	ADAPTADOR PARA TUBO PVC, 20mm X 1/2"	1
3	TUBO PVC, 20mm	6m
4	JOELHO PVC 90 GRAUS, 20 mm	2
5	JOELHO LR 2Ø1/2"	1
6	TORNEIRA DE PONTA, 1/2"	1



**PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS**

ENG. FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA

Registro nacional: 1113494417

Fone: (99) 98426-1632

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SIMPLIFICADO

PROJETO: <b>DETALHES DE REGISTRO E LIGAÇÃO</b>		ÁREA:	PRANCHA: <b>03/03</b>
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS</b>		RESP. TÉCNICO:  <b>Flávio Alves Carvalho Lima</b> Engenheiro Civil Reg. Nacional 1113494417	
ENDEREÇO: <b>POVOADO ÁGUA VIVA DAVINÓPOLIS - MA</b>		FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	
PROJETISTA: <b>FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA</b>	DESENHISTA: <b>FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA</b>	DATA: <b>SETEMBRO/2019</b>	ESCALA:





**ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas**

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Telex: (021) 34333 ABNT - BR  
Endereço telegráfico:  
NORMATECNICA

Copyright © 1990.  
ABNT - Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

ABR 1992

NBR 12244

# Construção de poço para captação de água subterrânea



## Procedimento

Origem: Projeto 02:009.30-009/1989  
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil  
CE-02:009.30 - Comissão de Estudo de Projeto de Sistema de Abastecimento de Água  
NBR 12244 - Public water supply system - Wells for extraction of groundwater - Construction - Procedure  
Descriptors: Water. Water supply system. Well  
Reimpressão da NB-1290, MAR 1990

Palavras-chave: Água. Abastecimento de água. Poço

6 páginas

## SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documento complementar
- 3 Definições
- 4 Desenvolvimento da construção
- 5 Condições gerais
- 6 Condições específicas

### 1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público.

1.2 Esta Norma se aplica a todos os tipos de poços perfurados em rochas de características físicas as mais diversas.

### 2 Documento complementar

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea - Procedimento

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.21.

#### 3.1 Aquífero

Formação ou grupo de formações geológicas portadoras e condutoras de água subterrânea.

#### 3.2 Cimentação

Processo de vedação de qualquer espaço anular com argamassa ou pasta de cimento.

#### 3.3 Desenvolvimento

Conjunto de processos mecânicos e/ou químicos que favoreçam o fluxo de água do aquífero para o poço.

#### 3.4 Filtro

Tubulação ranhurada ou perfurada colocada no poço para facilitar o fluxo de água proveniente do aquífero.

#### 3.5 Fiscal

Técnico legalmente habilitado (CREA) em construção de poço para captação de água subterrânea, a serviço do contratante.

#### 3.6 Furo-piloto ou furo-guia

Perfuração efetuada para obtenção de dados preliminares das características das rochas em subsuperfície. Em muitos casos, constitui a primeira etapa de construção de um poço.

#### 3.7 Lama de perfuração

Fluido utilizado com a finalidade de sustentar as paredes do furo, transportar os resíduos de perfuração, resfriar e lubrificar as ferramentas.



### 3.8 Limpeza

Remoção, por processos mecânicos e/ou químicos, dos resíduos de perfuração e de partículas do aquífero.

### 3.9 Litologia

Estudo dos diferentes tipos de rochas.

### 3.10 Nível estático (NE)

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

### 3.11 Nível dinâmico (ND)

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

### 3.12 Perfilagem

Conjunto de grandezas físicas, medidas em um poço através de ferramentas específicas, registradas mecânica ou fotograficamente.

### 3.13 Poço

Obra de captação de água subterrânea executada com sonda, mediante perfuração vertical.

### 3.14 Pré-filtro

Material granular colocado no espaço anular entre a coluna de tubos lisos e filtros e as paredes do poço.

### 3.15 Rebaixamento

Diferença entre os níveis estático e dinâmico durante o bombeamento.

### 3.16 Rocha

Agregado natural formado de um ou mais minerais, que constitui parte essencial da crosta terrestre.

### 3.17 Rocha sedimentar

Agregado natural originado da alteração, transporte, deposição ou precipitação de qualquer tipo de rocha.

### 3.18 Teste de alinhamento

Verificação do perfil retilíneo de um poço.

### 3.19 Teste de aquífero

Bombeamento de um ou mais poços com o intuito de determinar as características hidrodinâmicas do aquífero.

### 3.20 Teste de verticalidade

Verificação do prumo de um poço.

### 3.21 Vazão

Volume de água extraído do poço na unidade de tempo.

## 4 Desenvolvimento da construção

### 4.1 Elementos necessários

Na construção de um poço para captação de água subterrânea, tornam-se indispensáveis os seguintes elementos:

a) projeto executivo do poço (ver NBR 12212):

- locação;
- perfil litoestratigráfico previsto, com indicação das características mecânicas das formações;
- programa construtivo do poço;
- método de perfuração;
- especificações técnicas construtivas;
- especificações dos materiais;
- cronograma físico da obra;

b) equipamento de perfuração;

c) ferramentas de perfuração;

d) ferramentas auxiliares;

e) equipamentos auxiliares;

f) responsável técnico habilitado;

g) fiscalização;

h) condições de recebimento do poço.

### 4.2 Atividades necessárias

A construção de poço para captação de água subterrânea compreende as seguintes atividades:

a) preparação do canteiro de obra:

- acesso, serviços de terraplenagem, encascalhamento e confecção de bases;
- instalação da perfuratriz e dos equipamentos auxiliares;
- disposição dos materiais;
- instalações diversas;

b) perfuração:

- perfuração inicial para colocação do tubo de proteção sanitária (tubo de boca);
- execução de furo-piloto ou furo-guia;
- amostragem;
- perfuração nos diâmetros e profundidades projetados;
- verificação dos parâmetros da perfuração;



- verificação das condições hidráulicas do fluido de perfuração;
- c) dimensionamento da coluna de tubos lisos e filtros:
  - elaboração do perfil litológico com base no exame e descrição das amostras;
  - execução e interpretação de perfilagens elétricas e radioativas, de diâmetros, de densidade, sônicas, laterais e outras;
  - elaboração do perfil de penetração;
  - correlação entre vários perfis para montagem do perfil composto;
- d) dimensionamento de pré-filtro:
  - análise granulométrica de amostras representativas;
- e) colocação da coluna de tubos lisos e filtros;
- f) colocação do pré-filtro;
- g) desenvolvimento;
- h) execução de testes de bombeamento;
- i) coleta de água para análise;
- j) serviços e obras complementares:
  - cimentação;
  - desinfecção;
  - construção de laje de proteção sanitária;
  - tampa;
- l) elaboração do relatório final.

## 5 Condições gerais

### 5.1 Serviços preliminares

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

5.1.2 A disposição dos materiais e equipamentos deve obedecer ao critério de organização e praticidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases da obra.

5.1.3 Medidas gerais de proteção e segurança devem ser adotadas para evitar acidentes pessoais na área de serviço.

5.1.4 Em local conveniente, deve ser instalada a infraestrutura necessária - vestiário, refeitório, sanitário e água potável - de modo a assegurar ao pessoal da obra con-

dições de descanso e higiene compatíveis com a natureza dos serviços.

### 5.2 Perfuração

5.2.1 O construtor deve dispor na obra de máquina perfuratriz e de equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos.

5.2.2 Qualquer substituição de máquina, ferramenta ou acessório indispensável durante a perfuração para a execução do programa construtivo do poço deve correr por conta e risco do construtor.

5.2.3 A perfuração deve ser efetuada nos diâmetros e profundidades estabelecidos no projeto executivo do poço (ver NBR 12212).

5.2.4 Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades só pode ser efetivada mediante autorização do contratante, baseada em parecer técnico da fiscalização.

5.2.5 A perfuração pode ser, inicialmente, executada através de um furo-piloto, com posterior alargamento nos diâmetros previstos no programa construtivo do poço.

5.2.6 A amostragem do material perfurado deve ser feita de 2,0m em 2,0m e a cada mudança de litologia.

5.2.7 As amostras coletadas devem ser secas e dispostas em ordem crescente de perfuração, em caixas numeradas com os respectivos intervalos de profundidade.

5.2.8 Uma vez examinadas pela fiscalização, as amostras devem ser acondicionadas em sacos plásticos etiquetados ou em vidros rotulados com as seguintes informações: intervalo de profundidade e identificação do poço.

5.2.9 As amostras selecionadas para análise granulométrica, pesando no mínimo 1,0kg, devem ser enviadas ao laboratório, que deve fornecer a curva granulométrica de cada uma delas.

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

5.2.11 A lama de perfuração, salvo em situações especiais, deve ser mantida com os seguintes parâmetros:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| a) densidade:                             | entre 1,04 e 1,14;        |
| b) viscosidade aparente:                  | entre 35s e 60s Marsh;    |
| c) conteúdo de areia:                     | inferior a 3%, em volume; |
| d) pH:                                    | entre 7,0 e 9,5;          |
| e) filtrado abaixo de 15cm <sup>3</sup> . |                           |

5.2.12 É proibido, no preparo da lama de perfuração, empregar aditivos como óleo diesel ou outras substâncias capazes de poluir o aquífero.





**5.2.13** Durante os trabalhos, o construtor deve manter na obra um registro diário de perfuração, atualizado, contendo as seguintes informações mínimas:

- a) diâmetros da perfuração executada;
- b) metros perfurados e profundidade total do poço no fim da jornada de trabalho;
- c) material perfurado e avanço da penetração;
- d) profundidade do nível de água no início e no fim da jornada de trabalho.

**5.2.14** Concluída a perfuração, deve-se proceder, na presença da fiscalização, à medição exata da profundidade do poço.

**5.2.15** Com base na descrição das amostras coletadas, nas informações do diário de perfuração e nos registros dos perfis corridos, deve ser montado o perfil composto, definindo a posição dos intervalos ou zonas aquíferas.

### 5.3 Colocação da coluna de tubos, filtros e pré-filtro

**5.3.1** As determinações da abertura das ranhuras dos filtros e da granulometria do material de pré-filtro devem ser feitas a partir das curvas granulométricas das amostras selecionadas na perfuração.

**5.3.2** A coluna de tubos, filtros e pré-filtro deve ter seu dimensionamento definitivo estabelecido mediante o ajustamento das especificações dos materiais às características reais encontradas na perfuração.

**5.3.3** A colocação da coluna de tubos e filtros deve evitar deformações ou ruptura do material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a introdução de equipamentos.

**5.3.4** Ao longo da coluna de tubos e filtros, devem ser usadas guias centralizadoras, de modo a mantê-la centralizada e assegurar a posterior colocação de pré-filtro.

**5.3.5** As juntas e conexões dos tubos de revestimento devem ser perfeitamente estanques.

**5.3.6** A extremidade inferior da coluna de tubos e filtros deve ser obturada por meio de peça apropriada ou de cimentação do fundo do poço, salvo se ancorada em rocha dura.

**5.3.7** A colocação do pré-filtro, quando requerida no programa construtivo do poço, deve ser feita paulatinamente, de modo a formar anel cilíndrico contínuo entre a parede de perfuração e a coluna de tubos e filtros.

**5.3.8** O método de colocação do material do pré-filtro deve ser por bombeamento com fluido.

**5.3.9** A complementação do nível do pré-filtro deve ser assegurada durante o desenvolvimento do poço.

### 5.4 Desenvolvimento

**5.4.1** Instalada a coluna de tubos e filtros, deve-se proceder ao desenvolvimento do poço, até que a turbidez e a

concentração de areia estejam dentro dos limites admissíveis.

**5.4.2** O desenvolvimento deve ser efetuado através da combinação de métodos escolhidos de conformidade com as características do aquífero.

**5.4.3** Nos poços perfurados com lama, podem ser utilizados, durante o desenvolvimento, agentes químicos dispersantes (polifosfatos), a fim de facilitar a remoção das argilas.

**5.4.4** Nenhum bombeamento efetuado durante o desenvolvimento deve ser considerado como teste de aquífero.

### 5.5 Disposições gerais

**5.5.1** Todo poço deve ser construído por empresa habilitada, sob responsabilidade técnica de profissional de nível superior, devidamente credenciado junto ao CREA, com a ART da obra, e com base em projeto executivo (ver NBR 12212).

**5.5.2** O construtor deve oferecer cronograma físico da obra, com previsão de início das seguintes fases:

- a) perfuração, perfilagem;
- b) colocação dos tubos, filtros e pré-filtro;
- c) desenvolvimento e limpeza;
- d) testes.

**5.5.2.1** Nenhuma destas fases pode ser efetivada sem a presença ou o conhecimento prévio da fiscalização.

**5.5.3** A quantidade máxima de areia permissível em água de poço é de 10g/m<sup>3</sup>.

**5.5.4** Concluído o poço, o construtor deve encaminhar ao contratante o relatório técnico construtivo, sem o qual não será recebido.

**5.5.4.1** O relatório deve conter os seguintes elementos:

- a) nome do proprietário;
- b) localização do poço (local, sítio, rua, fazenda, município, estado);
- c) cota do terreno;
- d) método de perfuração e equipamentos utilizados;
- e) perfil litológico e profundidade final;
- f) perfil composto;
- g) materiais utilizados (diâmetro, tipo, espessura);
- h) cimentações (indicação dos trechos cimentados);
- i) planilhas de teste final de bombeamento, com todas as medidas efetuadas, duração, data, equipamentos e aparelhos utilizados;



- j) análise físico-química e bacteriológica da água, firmada por laboratório idôneo;
- k) indicação da vazão de exploração do poço e respectivo nível dinâmico;
- l) nome, número de registro no CREA e assinatura do profissional habilitado.

**5.5.5** Em caso de abandono da perfuração por problema técnico, o furo deve ser desinfectado, lacrado e o fato comunicado ao órgão público, estadual ou regional, encarregado do controle das águas.

## 6 Condições específicas

### 6.1 Teste de bombeamento e recuperação

**6.1.1** Concluída a construção, deve-se proceder à execução do teste de produção, a fim de determinar a vazão explotável do poço.

**6.1.2** O construtor deve dispor de equipamentos necessários para garantir a continuidade da operação durante o período de teste.

**6.1.3** O equipamento de teste deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto. O emprego de ar comprimido só deve ser aceito excepcionalmente e com aprovação da fiscalização.

**6.1.4** Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deve-se colocar uma tubulação auxiliar, destinada a medir os níveis de água.

**6.1.5** Antes de iniciar o bombeamento, o operador deve certificar-se do retorno da água ao nível estático.

**6.1.6** As medições de nível de água no poço devem ser feitas com medidor que permita leituras com precisão centimétrica.

**6.1.7** Na determinação da vazão bombeada, devem ser empregados dispositivos que assegurem facilidade e precisão na medição. Para vazões de até 40m<sup>3</sup>/h, devem ser empregados recipientes de volume aferido. Vazões acima de 40m<sup>3</sup>/h devem ser determinadas por meio de sistemas contínuos de medida, tais como vertedores, orifício calibrado, tubo Venturi e outros.

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

**6.1.9** O lançamento da água extraída deve ser feito a uma distância do poço determinada no projeto, que não interfira nos resultados dos testes.

**6.1.10** As medidas de nível de água no poço, durante o bombeamento, devem ser efetuadas nas seguintes frequências de tempos, a partir do início do teste.

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 - 10	1
10 - 20	2
20 - 50	5
50 - 100	10
100 - 500	30
500 - 1000	60
1000 - em diante	100

**6.1.11** O teste de produção deve ser iniciado com o bombeamento à vazão máxima definida no projeto, em período mínimo de 24h.

**6.1.12** Uma vez terminado o teste de produção com a vazão máxima, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4h.

**6.1.13** No teste de recuperação, a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

**6.1.14** O teste de produção escalonado deve ser efetuado em etapas de mesma duração, com vazões progressivas, em regime contínuo de bombeamento, mantida a vazão constante em cada etapa. A passagem de uma etapa à outra deve ser feita de forma instantânea, sem interrupção do bombeamento.

**6.1.15** O plano de teste deve prever escalonamento de vazões com percentuais da vazão máxima, conforme projeto.

**6.1.16** As medidas de vazão devem ser efetuadas em correspondência com as do nível de água.

**6.1.17** Em casos de vazão inferior a 5m<sup>3</sup>/h, o teste final de bombeamento deve manter vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4h.

### 6.2 Serviços e obras complementares

#### 6.2.1 Teste de alinhamento

A verificação do alinhamento deve ser feita mediante a introdução de gabarito visando à utilização do equipamento de exploração para a vazão projetada.

#### 6.2.2 Teste de verticalidade

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.

#### 6.2.3 Cimentação

**6.2.3.1** O processo de cimentação de qualquer espaço anular deve ser feito numa operação contínua.

**6.2.3.2** Todo poço deve ter cimentação para proteção sanitária, situada no espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração, com espessura mínima de 5,0cm.

**6.2.3.3** O material utilizado na cimentação, em situações normais, deve ser constituído de calda de cimento.

**6.2.3.4** Nenhum serviço pode ser efetuado no poço durante as 48h seguintes à cimentação, a não ser que se utilize produto químico para aceleração da pega (cura).

#### 6.2.4 Laje de proteção

**6.2.4.1** Concluídos todos os serviços no poço, deve ser construída uma laje de concreto, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento.



**6.2.4.2** A laje de proteção deve ter declividade do centro para a borda, espessura mínima de 15cm e área não inferior a 1,0 m<sup>2</sup>. A coluna de tubos deve ficar saliente no mínimo 50cm sobre a laje.

### **6.2.5 Coleta de água para análise**

**6.2.5.1** A coleta para análise bacteriológica deve ser feita em frasco apropriado e esterilizado seguindo as recomendações do laboratório. Estas coletas devem ser efetuadas durante os ensaios de bombeamento e de desinfecção final do poço.

**6.2.5.2** Durante a coleta de água, devem ser medidos o pH e a temperatura da água no poço.

**6.2.5.3** A amostra para análise físico-química deve ser coletada quando do teste de bombeamento, com volume mínimo de 3L, em recipiente lavado com água deste. O prazo entre a coleta e a entrega da amostra no laboratório não deve exceder 24h.

### **6.2.6 Desinfecção**

**6.2.6.1** A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50mg/L de cloro livre.

**6.2.6.2** Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5L/m<sup>3</sup> de água no poço.

**6.2.6.3** Deve-se introduzir parte da solução no poço, através de tubos auxiliares, sendo o restante colocado pela boca do poço, de modo a desinfetar a tubulação acima do nível de água. A solução deve permanecer no poço por período não inferior a 2h.

### **6.2.7 Tampa**

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

