

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**ANEXO I**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PARA A PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE ROCHAS SEDIMENTARES, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE ROCHAS SEDIMENTARES, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. As seguintes Especificações Técnicas estabelecem diretrizes de ordem técnica e orientações de anteprojeto, para execução dos serviços de perfuração e instalação de poço tubular profundo em regiões de rochas sedimentares, destinado à prospecção de água subterrânea na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizada em Montes Claros/MG, conforme quantitativos apresentados nas planilhas orçamentárias.

**2. DO OBJETO**

- 2.1. Perfuração e instalação de poços tubulares para prospecção de água subterrânea em áreas de rochas sedimentares, em localidades situadas na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF.
- 2.2. A profundidade do poço está estimada/prevista para 145 (cento e quarenta e cinco) metros, com expectativa de se registrar nível estático em torno de 100 m e nível dinâmico em torno de 130 m, para uma vazão de 5.000 litros por hora (5 m<sup>3</sup>/h).

**3. NORMAS TÉCNICAS E DISPOSITIVOS PARTICULARES**

- 3.1. Para execução das obras, a Contratada deverá observar as normas vigentes da ABNT (NBR 12.212 e 12.244) que tratam, respectivamente, de “Projetos de poços e captações de águas subterrâneas” e “Construção de poços para captação de águas subterrâneas”, o Caderno de Encargo da CODEVASF e as disposições particulares estabelecidas nestas Especificações Técnicas, além das instruções que venham a receber da Contratante em cada caso específico e a melhor técnica consagrada pelo uso.
- 3.2. A Contratada será responsável pelos danos ou defeitos construtivos que venham a ocorrer no poço, devido a qualquer negligência ou operação deficiente de sua parte, devendo reparar as suas custas, os prejuízos ocasionados em tais circunstâncias.
- 3.3. PESSOAL
- 3.3.1. A Contratada deverá empregar operários devidamente treinados e habilitados para realização dos trabalhos contratados, os quais serão supervisionados direta e permanentemente por encarregado e sondador de comprovada experiência.
- 3.3.2. Caberá à Contratada fornecer a todos os seus empregados, os Equipamentos de Proteção Individual, levando em consideração a periodicidade, o tipo e a quantidade dos mesmos, dentro das especificações exigidas pelo ministério do

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

Trabalho, com relação ao Certificado de Aprovação – C.A., e/ou Certificado de Registro do Importador – C.R.I.

- 3.3.3. Será de inteira responsabilidade da Contratada, o treinamento de seus empregados quanto ao uso e conservação tanto dos EPI's - Equipamentos de Proteção Individual, quanto aos EPC's - Equipamentos de Proteção Coletiva, em estrita obediência às Normas que regulam a matéria (PCMAT, PPRA, ASO's e CIPA).
- 3.3.4. A Contratada estará obrigada a substituir, em no máximo 24 horas, as pessoas que venham a ser indicadas pela fiscalização e não poderá efetuar mudanças no pessoal sem prévia autorização da mesma.
- 3.3.5. A Contratada deverá manter em regime de supervisão diária na obra, durante sua execução, um Geólogo ou Engenheiro, com experiência comprovada através de certidões de acervo técnico de obras com características similares, aptos a receber e atender qualquer instrução ou comunicação que venha a ser feita por parte da Contratante, objetivando o bom desenvolvimento dos trabalhos de campo.
- 3.3.6. A supervisão do referido técnico será verificada mediante constatação da sua rubrica diária no Livro de Ocorrência (Diário de Obras), na rubrica nos boletins de perfuração e demais fichas de preenchimento diário.
- 3.4. **SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO**
- 3.4.1. Os equipamentos de perfuração propostos deverão ter capacidade suficiente para alcançar as profundidades previstas no **item 2.2** das presentes Especificações Técnicas.
- 3.4.2. A Contratada deverá dispor, no mínimo, do seguinte grupo de equipamentos e materiais para execução dos serviços e apresentar documentos comprobatórios de propriedade dos mesmos ou de aluguel ou consórcio:
- 01 (uma) perfuratriz rotativa, em perfeitas condições operacionais, com capacidade para atingir, no mínimo, as profundidades de 50 (cinquenta) metros no diâmetro de 16" e 300 (trezentos) metros no diâmetro de 12 1/4";
  - Hastes, brocas e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos;
  - Um compressor de ar com capacidade para ser utilizado na limpeza, e desenvolvimento do poço;
  - Bomba de lama com capacidade compatível com a profundidade e os diâmetros exigidos nestas especificações;
  - Conjunto completo de bombeamento submerso para testes de vazão compatíveis com a produção do poço (bomba, quadro de proteção elétrica, tubulações e motor etc.);
  - Dispositivos para medição de vazões;
  - Grupo gerador;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- Medidores de nível d'água elétricos;
- Cronômetros e relógios digitais.

3.4.3. Se por algum motivo de responsabilidade da Contratada, esta não conseguir concluir o poço conforme os princípios estabelecidos nestas Especificações Técnicas, estará obrigada a fazer outro poço na mesma região do primeiro, com a profundidade exigida em contrato, sem nenhuma compensação econômica relativa à execução do poço frustrado.

3.4.4. Em caso de realização de nova tentativa, este poço será remunerado de acordo com o resultado que atingir.

3.4.5. Considerar-se-á um poço concluído e passivo de faturamento se:

- Forem alcançadas as profundidades estabelecidas no item 2.2;
- Forem instalados os revestimentos, pré-filtro e filtros nas profundidades definidas;
- Forem realizadas a cimentação, construção de laje de proteção sanitária, montagens e testes do sistema de bombeamento;
- Atendidas todas as exigências conforme os critérios de aceitação da obra estabelecidos no item 4 destas Especificações Técnicas.

**3.5. FORNECIMENTOS POR PARTE DA CONTRATADA**

3.5.1. A Contratada deverá fornecer toda mão de obra, materiais, transporte, energia, água, limpeza permanente da obra, vigilância, análises ou ensaios inerentes às especificações, equipamentos e acessórios que sejam necessários para a construção completa e satisfatória do poço, assim como para as operações de perfilagem geofísica, cimentações, limpeza e estimulação do aquífero, desenvolvimento e testes de bombeamentos programados, além de quaisquer outras atividades inerentes à execução dos serviços contratados. Estão previstos também o fornecimento dos serviços, equipamentos e materiais conforme definido no item 3.4.2.

**3.6. PERMISSÕES, CERTIFICADOS, REGULAMENTOS E ANÁLISES A SEREM EXECUTADAS PELA CONTRATADA**

3.6.1. A Contratada deverá, às suas expensas, dispor de todas as permissões, certificados e licenças requeridos por lei e Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, fornecidas pelo CREA, antes de iniciar a execução dos serviços objeto das presentes Especificações Técnicas, devendo as referidas documentações serem encaminhadas ao fiscal indicado pela 1ª Superintendência Regional da CODEVASF.

3.6.2. Documentação necessária e providências diversas:

- a) Requerimento da ART junto ao CREA;
- b) Relatório Final de Conclusão do poço;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

c) Execução do poço conforme especificações;

3.6.3. A Contratada deverá cumprir as leis nacionais, estaduais e municipais e todos os regulamentos que afetem as obras a realizar. Em particular, o trabalho deverá ser realizado com a máxima segurança para o pessoal que o execute, devendo ser cumpridas rigorosamente as normas vigentes, relativas à segurança e higiene de trabalho.

**3.7. RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

3.7.1. A CODEVASF não se responsabilizará por roubos, subtrações ou atos de vandalismo que venham a ocorrer durante a execução dos serviços, ficando a cargo da Contratada exercer a vigilância que considere necessária a esse respeito, inclusive sobre materiais eventualmente fornecidos pela Contratante.

3.7.2. A Contratada se responsabilizará também pela preparação do acesso e limpeza do local de trabalho para assentamento dos equipamentos e materiais necessários à realização dos serviços.

3.7.3. Ao término da construção do poço, a Contratada deverá promover a recuperação da área e/ou instalação eventualmente danificada para a execução da obra (aterro dos tanques de lama, reconstrução de muros, calçamento, etc.).

3.7.4. A Contratada deverá prover o canteiro de depósito adequado (aprovado pela fiscalização), para acondicionamento dos materiais utilizados na perfuração do poço, bem como seu posterior bota-fora, de acordo com as exigências do órgão ambiental do Estado de MINAS GERAIS.

3.7.5. Os valores necessários à cobertura dos gastos com a instalação da obra, vigilância, suprimento de energia e água, deverão estar inclusos nos itens de serviço constantes da planilha orçamentária.

**3.8. ACESSO AOS TRABALHOS**

3.8.1. A Contratada permitirá a qualquer momento o livre acesso da Fiscalização da CODEVASF aos trabalhos e o proibirá rigorosamente a toda pessoa que não tenha sido expressamente autorizada, por esta última, em documento por escrito.

3.8.2. Dificuldades para liberação dos caminhos de serviço necessários para ter acesso aos locais onde serão perfurados os poços, quando houver, deverão ser noticiadas à Codevasf através da fiscalização.

**3.9. PRAZO**

3.9.1. O prazo para a Contratada realizar as obras e serviços objetos destas Especificações Técnicas será de 365 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da Assinatura do Contrato e emissão da Ordem de Serviço.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

#### **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO**

4.1.1. A instalação dos equipamentos para a perfuração e instalação dos poços deverá contemplar a preparação de acesso e da base de operações, deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração e acessórios, compressor de ar, grupo gerador

inclusive a construção do circuito de lama, cimentação da base da sonda, cimentações dos tanques e das calhas (se aplicáveis), e tudo mais que se fizer necessário em função do tipo e porte do equipamento utilizado.

4.1.2. Deverá ser aberto pelo Geólogo ou Engenheiro da Contratada, juntamente com a Fiscalização da CODEVASF, um Livro de Ocorrências (Diário de Obras) com páginas numeradas e sequenciadas, onde serão anotadas todas as ocorrências diárias, informações sobre o andamento dos serviços, comunicação entre a Contratada e a Fiscalização da CODEVASF, além das instruções emitidas por esta última.

4.1.3. No Livro de Ocorrências (Diário de Obras), atualizado diariamente pela Contratada, deverão constar, no mínimo, os seguintes dados:

- a) Profundidade inicial e final diária;
- b) Vazão da bomba de lama;
- c) Diâmetro da perfuração;
- d) Características físicas da lama: densidade, viscosidade, teor de areia, pH;
- e) Composição da coluna de perfuração;
- f) Tempo de penetração;
- g) Descrição das amostras de calha;
- h) Vazões específicas durante o desenvolvimento do poço;
- i) Cimentações efetuadas, intervalos e densidade da pasta de cimento;
- j) Perdas de circulação, intervalos de ocorrência/medidas de controle adotadas.

4.1.4. A falta de tais informações nos diários no Livro de Ocorrências (Diário de Obras) determinará a suspensão dos trabalhos pela Fiscalização, até que sejam cumpridas as exigências destas Especificações Técnicas.

#### **4.2. AMOSTRAS DE CALHA E TEMPO DE PENETRAÇÃO**

4.2.1. A amostragem do material perfurado será efetuada de 2,0 m em 2,0 metros, ou a cada mudança litológica.

4.2.2. As amostras coletadas deverão ser secadas e dispostas em ordem crescente de profundidade, armazenadas em caixas numeradas, com os respectivos intervalos de profundidade.

4.2.3. As amostras de calha deverão ser diariamente descritas, bem como registrados os tempos de penetração a cada 2,0 (dois) metros perfurados, cujas anotações deverão constar no Livro de Ocorrências (Diário de Obras).

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

#### 4.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO POÇO

##### 4.3.1. Projeto Executivo do Poço

4.3.1.1. Em função do posicionamento topográfico, das condicionantes geológicas dos locais do poço e das variações dos níveis estáticos regionais, admite-se um Projeto Básico Padrão para construção do poço, conforme descrito abaixo:

**Profundidade básica estimada: 145,00 metros**

- Diâmetros de Perfuração:
  - 16” no intervalo de 00,00 – 20,00 metros;
  - 12.1/4” no intervalo de 20,00 – 145,00 metros;
- Litologia (prevista):
  - Intervalo de 00,00 a 145,00 metros, arenitos, siltitos, folhelhos, calcários;
- Revestimento:
  - Intervalo de 00,00 a 145,00 metros tubo de Geomecânico STD com diâmetro de 6”, com rosca e luva.
- Filtros:
  - Intervalo de 120,00 a 145,00 metros filtro em Tubo PVC geomecanico REF., diâmetro nominal de 6”, com rosca e luva abertura 0,50 mm, reforçado com capacidade para ser instalado em profundidade de até 180 (cento e oitenta) m;
- Cimentações:
  - Intervalo de 00,00 a 145,00 metros – todo espaço anelar entre a parede de perfuração do poço e o tubo de revestimento (espessura mínima de 5,0 cm);
- Pré-filtro:
  - Intervalo de 120,00 a 145,00 metros preenchendo todo o espaço anelar entre a parede do poço e o filtro; preenchido

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

com material quartzoso previamente lavado peneirado e selecionado com granulometria variável de 2 - 4 mm.

Eventualmente, poderá ser necessário aplicar o revestimento REF nas profundidades de 100,00 a 145,00 m, assim como filtro STD nas profundidades até 145,00 metros.

#### 4.4. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

- 4.4.1. As mobilizações previstas no Projeto Básico referem-se ao transporte de equipamentos, materiais, pessoal e insumos até os locais onde serão realizados os serviços objeto destas Especificações Técnicas.
- 4.4.2. As mobilizações serão pagas através de medições mensais, conforme Plano de Trabalho aprovado pela fiscalização no início dos trabalhos.
- 4.4.3. O transporte de equipamentos, materiais e pessoal, dentro de cada município está computado no item “montagem, instalação e desinstalação da sonda”.
- 4.4.4. A contratada deverá planejar e executar sob sua inteira responsabilidade o transporte de máquinas e pessoal, até os locais dos serviços, bem como a instalação de acampamento(s), depósitos e instalações provisórias indispensáveis à realização dos serviços.
- 4.4.5. No final de cada serviço a contratada deverá retirar todo equipamento, bem como deixar o local limpo isento de entulhos ou restos de materiais vegetativos, atentando-se para não bloquear estradas ou talvegues existentes.
- 4.4.6. A desmobilização corresponde ao transporte dos equipamentos, materiais e pessoal entre o último município onde estarão sendo executados os serviços finais até o município de Montes Claros, inicialmente considerado como marco zero do início dos trabalhos.
- 4.4.7. A desmobilização será paga na medição final dos serviços executados após a inspeção técnica, aprovação dos mesmos pela fiscalização e recebimento de todas as planilhas e registros exigidos pelo Edital.

#### 4.5. PLACA DE OBRA

- 4.5.1. Deverão ser confeccionadas e instaladas placas alusivas aos serviços dos contratos.
- 4.5.2. O número de placas a serem construídas consta da planilha orçamentária.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 4.5.3. As placas da obra deverão ter as dimensões 1,5 x 1,0 metros, e sua confecção deverá seguir o modelo fornecido pela CODEVASF – 1ª SR.
- 4.5.4. As placas de identificação da obra deverão ser mantidas e conservadas pela contratada até o final do contrato.
- 4.5.5. A contratada é responsável pela manutenção das placas até o final dos serviços, tendo que substituí-las ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos.
- 4.5.6. Cada placa será confeccionada em chapa zincada número 20, laminada a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas cores padrão, conforme modelo de placas do Governo Federal.
- 4.5.7. As placas deverão ser molduradas com caibros de madeira e terão como suporte de sustentação pontalotes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, pintados em duas demãos com tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada em 02 cavaletes, no mínimo.
- 4.5.8. Na confecção das placas serão usadas madeiras mistas que possam sustentar a placa até a emissão do Termo de Encerramento Físico do contrato.
- 4.5.9. As placas serão localizadas em pontos estratégicos a serem definidos pela fiscalização.
- 4.5.10. A medição deste item será feita por metro quadrado de placa instalada após inspeção e aprovação pela fiscalização, desde que a mesma esteja coerente com as especificações técnicas e instaladas corretamente no local pré-determinado pela fiscalização.
- 4.5.11. O pagamento será feito mediante as medições mensais, conforme o cronograma de execução física dos serviços.
- 4.6. **ADMINISTRAÇÃO LOCAL**
- 4.6.1. Neste item estão inclusas todas as atividades de coordenação das frentes de serviços, apoio ao comboio de serviços e, sinalizações dos locais.
- 4.6.2. Não será admitido pela fiscalização qualquer tipo de paralisação da frente de serviço em execução por falta de apoio logístico aos equipamentos ou locações, o que será motivo para descontos ou mesmo não pagamento do item Administração Local na medição.
- 4.6.3. O pagamento deste item será feito por porcentagem de serviços da planilha orçamentária da obra efetivamente realizados na medição, durante a vigência do contrato.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**4.7. ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS BÁSICAS**

**4.7.1. Locação**

4.7.1.1 As locações dos poços deverão ser feitas por geólogo da CODEVASF.

4.7.1.2 As locações deverão atender as condições técnicas passíveis de obtenção de água subterrânea em rochas sedimentares com base na NBR 12212/1992 da ABNT.

**4.7.2. Dos procedimentos de perfuração**

4.7.2.1. A contratada deverá executar as obras dentro dos padrões técnicos requeridos nestas Especificações e Normas Brasileiras da ABNT para perfuração de poços tubulares – NBR 12244/1992, visando principalmente, isolar os aquíferos que possam mascarar a qualidade da água e obter a maior vazão.

4.7.2.2. No processo de perfuração dos poços objeto destas Especificações Técnicas deverão ser utilizadas preferencialmente perfuratrizes roto-pneumáticas. Perfuratrizes à percussão poderão ser utilizadas, desde que aprovadas previamente pela fiscalização da CODEVASF.

4.7.2.3. Concluída a perfuração, a contratada deverá proceder à completa limpeza do poço, retirando todos os detritos provenientes de todas as etapas dos serviços, espalhando-os em locais apropriados indicados pela fiscalização.

4.7.2.4. A contratada deverá dispor, no mínimo, dos equipamentos e materiais descritos no item 3.4.2 destas especificações Técnicas, comprovados mediante a apresentação de documentos comprobatórios de propriedade ou aluguel.

4.7.2.5. As características construtivas a seguir descritas correspondem ao projeto básico de perfuração do poço definido com base nos conhecimentos hidrogeológicos existentes, sendo os quantitativos estabelecidos susceptíveis de ajustes para mais ou para menos, tanto no que se refere às profundidades de perfuração, como aos intervalos de instalação dos revestimentos, filtros, pré-filtro e cimentações, em função do comportamento estrutural e da litologia das formações geológicas a serem atravessadas.

4.7.2.6. Ante poço – poderá ser perfurado através do método mais conveniente a contratada, desde que previamente aprovado pela fiscalização da CODEVASF, atendendo as especificações de diâmetro (16”), de profundidade (20m), de revestimento (6”) e consequente cimentação;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

4.7.2.7. Câmara de bombeamento – perfurado em diâmetro de 12 1/4”, pelo método rotativo com circulação de fluido, atravessando toda sequência litológica da formação e adentrando na porção superior do aquífero, em torno de 145 m. Será revestido com tubo PVC Geomecanico STD (até 145 m), com diâmetro Nominal de 6” e todo o espaço anelar cimentado;

4.7.2.8. Seção produtora – perfurada em 12 1/4” pelo método rotativo com circulação de fluido a base de polímeros, será revestida através da instalação de linha, composto por, aproximadamente 30 m de filtros de 6”, PVC Geomecanico REF., abertura de 0,50mm.

4.7.2.8.1. A seção produtora, perfurada com fluido de baixo teor de sólidos, receberá pré-filtro, esperando-se assim considerável redução de perdas de cargas e otimização da eficiência do poço.

**4.7.3. Fluido de Perfuração**

4.7.3.1. Será utilizado um fluido de perfuração, preparado a base água, de tal maneira que sejam obtidas boas taxas de penetrações e registrado o mínimo de tempo improdutivo, ligado ao fluido de perfuração, tais como: repassamento, enceramento de broca, perda de circulação, quebra de coluna devido à corrosão, entre outros.

4.7.3.2. As propriedades físicas e químicas do fluido devem ser alteradas quando necessário, a fim de garantir uma perfuração rápida, segura e uma completação com êxito, além de ser inerte em relação aos aquíferos.

4.7.3.3. O poço será perfurado em duas fases, conforme intervalos descritos a seguir:

4.7.3.3.1. Na FASE I, de 0,00 a 100 metros - diâmetro de 16”(até 20 m) e 12.1/4“, será usado um fluido, a base de água-bentonita. Não inibido.

4.7.3.3.2. Na FASE II, de 100 a 145 metros - diâmetro de 12 1/4”, será usado um fluido de baixo teor de sólidos com a finalidade de aumentar a taxa de penetração da broca, reduzir o custo total da perfuração e não provocar danos aos aquíferos.

4.7.3.4. Na primeira FASE, ultrapassada a formação que antecede ao aquífero, o fluido poderá ser inibido com cloreto de potássio, dependendo da dificuldade em trabalhar folhelhos hidratáveis, dispersíveis e quebradiços. Isto tornará necessária a inibição das argilas contidas nestas passagens,

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

1ª/SL

eliminando-se a possibilidade de problemas mecânicos à perfuração e danos à formação.

- 4.7.3.5. Serão testadas e controladas, durante toda a atividade de perfuração, as propriedades físicas mais importantes tais como: densidade, os parâmetros reológicos, as forças géis: inicial e final, a filtração, o reboco e o teor de sólidos. Com relação às propriedades químicas mais importantes será testada e controlada apenas o pH, em virtude das demais, com exceção da alcalinidade, serem predominantemente associadas a outros tipos de fluidos. Será seguida, aproximadamente, a seguinte programação básica:

Aditivos	Unid.	Tipo de fluido	
		Não inibido.	Baixo teor de sólidos
Água doce	lb/bbl	*QSP	*QSP
Bentonita ativada e polimerizada	lb/bbl	15 a 20	-
Carboximetilceluloso-CMC 2000	lb/bbl	0 a 1	0,9 a 2,0 ou 0 a 0,5
Lignusolfanato	lb/bbl	0,25 a 1,0	-
Cloreto de potássio	lb/bbl	-	0 a 8,82
Soda cáustica	lb/bbl	0,25 a 1,0	0 a 0,5

**\*QSP – Quantidade Suficiente para o Preparo**

Propriedades	Tipo de fluido	
	Não inibido.	Baixo teor de sólidos (**)
	Programado	Programado
Peso específico (lb/gal).	8,5 – 8,8	8.2 - 8,5
Viscosidade do funil Marsh, (Seg/1000cc).	38 - 45	38 - 42
Viscosidade aparente, cp.	36 - 50	34 - 46
Viscosidade plástica, cp.	14 - 20	16 - 20
Limite de escoamento (lb/100pe <sup>2</sup> ).	18 - 22	3 - 10
Força gel inicial (lb.f/100 pés <sup>2</sup> ).	0,25- 0,5	0 – 0,25
Força gel final (lb.f/100 pés <sup>2</sup> ).	0.50 – 1,0	0 – 0,5
Filtrado API (cc).	6 - 12	2 - 6
Espessura do reboco (mm).	1 - 2	≤1
pH.	8,5 - 9,0	8,0 - 8,5
Teor de areia (% volume).	<1	<1
Teor de sólidos (% volume).	< 5	< 3

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- (\*) - Intervalo de 0 m a 100 m, diâmetro da broca de 16” (até 20 metros) e 12 ¼ restante”;
- (\*\*) - Intervalo de 100 m a 145 m, diâmetro da broca de 12<sup>1/4</sup>”.

**4.7.3.6. Peso específico na Fase II**

Devido à baixa pressão do aquífero o peso da lama nesta fase será constantemente avaliado de forma a obter o máximo de equilíbrio da pressão hidrostática formação-poço.

**4.7.3.7. Considerações iniciais sobre os parâmetros reológicos (viscosidade plástica e limite de escoamento)**

- a) As propriedades de fluxo serão caracterizadas pelo modelo plástico de Bingham. Este modelo define um fluido para o qual é necessária uma força finita para iniciar o fluxo e que depois revela um regime constante de aumento de tensão de cisalhamento à medida que aumenta o índice de cisalhamento;
- b) As medições da viscosidade plástica e limite de escoamento são importantes para determinar viscosidades anormais ocorridas nos fluidos de perfuração.
- c) A alta viscosidade plástica tem efeito mínimo em perdas de pressão, entretanto, apresenta efeito bastante negativo na taxa de penetração. Enquanto que, valores altos de limite de escoamento causarão pressões altas no espaço anular e possíveis perdas de circulação.
- d) Essas anomalias podem ser verificadas em um sistema de fluido de duas maneiras: pela presença de sólidos ativos e inertes. Estes sólidos ainda se subdividem em desejáveis e indesejáveis. Os primeiros são os que adicionados ao fluido proporcionarão propriedades benéficas ao fluido, entre outros, a soda caustica, a bentonita, o CMC e o lignosulfonato. Os sólidos indesejáveis são aqueles que pouco ou nenhuma contribuição atribuem ao sistema de fluido, quais sejam: as areias, os calcarenitos.
- e) Num fluido onde está presente um elevado teor de sólidos por volume, haverá maior força de fricção entre as partículas. Isto provocará um aumento na viscosidade plástica. Havendo a redução destas partículas, mantendo-se o seu volume constante, aumentará mais ainda a viscosidade plástica.

**4.7.3.8. Com o aumento no teor de sólidos do fluido, aumentará a viscosidade plástica, para sua diminuição, entre outras providências, tomar-se-á medidas corretivas, conforme descrição a seguir:**

- a) Remoção dos sólidos indesejáveis com desareiator - com a extração da areia e/ou sólidos haverá diminuição da viscosidade plástica.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

b) Diluição - como a água diminui a fricção entre as partículas e conseqüentemente a viscosidade plástica, este procedimento poderá ser utilizado.

4.7.3.9. Um índice de viscosidade plástica demonstra um aumento de fricção em virtude da adição de sólidos no fluido e/ou esmagamento de partículas. Contudo, um índice de viscosidade elevado é provocado não só pela viscosidade plástica, mas também pelo limite de escoamento.

4.7.3.10. O limite de escoamento é a segunda componente de resistência ao fluxo do fluido. É uma medida das forças eletrostáticas ou de atração presente no sistema de fluido. Estas forças são os resultados das cargas negativas e positivas nas superfícies ou próximos destas, nas partículas.

4.7.3.11. Caso se faça necessário à redução do limite de escoamento pode-se recorrer a os seguintes métodos:

a) Adição de lignosulfonato – as forças de atração existentes, expostas acima, podem ser repelidas por este produto;

b) Como se pretende trabalhar com um fluido de baixo teor de sólidos, eventualmente, pode-se recorrer à utilização de água; já que esta para pequenos percentuais de volume de sólidos não afeta nocivamente outras propriedades;

c) Extração de sólidos através de desareiator e processos manuais de remoção na calha dos tanques de fluido.

4.7.3.12. Finalmente, para aumentar a capacidade de transporte destes sistemas de fluidos, diminui-se a relação proporcional viscosidade plástica-limite de escoamento (fluxo elíptico), que é bastante eficaz quando se trata de sistemas de fluidos de perfuração utilizados para perfuração de poços para água em virtude destes apresentarem pesos normalmente abaixo de 12 lb/gal. Para tanto, a relação viscosidade plástica-limite de escoamento, para os dois fluidos, será satisfatória quando este valor se situar na faixa de 0,60 a 0,70.

#### 4.7.4. **Filtração e reboco**

4.7.4.1. Para evitar o influxo da fase líquida do fluido para a formação e rebocos com espessuras espessas, inconsistentes, plásticas e não uniformes, em frente às paredes do poço, em virtude do diferencial de pressão poço-formação, pretende-se trabalhar com um **fluido de baixo teor de sólidos**,

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

que apresente partículas sólidas com dimensões (CMC e SPERSENE) adequadas, a obstrução rápida dos poros da rocha exposta e que somente a fase líquida do fluido (filtrado), invada a formação.

4.7.4.2. Deseja-se trabalhar com filtrado abaixo de 10 cm<sup>3</sup>.

4.7.4.3. Os testes de rotina destes parâmetros seguirão o modelo API para baixa temperatura (ambiente) e baixa pressão (100 psi).

**4.7.5. Teor de sólidos**

4.7.5.1. Essa propriedade será mantida com o seu teor o mais baixo possível, (<5%), em volume, porque o seu aumento provoca o aumento de várias outras propriedades, como: densidade, viscosidade e forças géis. Provoca também, vários problemas tais como: desgaste dos equipamentos de circulação, fraturamento da formação em virtude de elevadas pressões de bombeio e/ou hidrostática, prisão por diferencial de pressão e alta taxa de penetração.

4.7.5.2. Para prevenir o aumento do teor de sólidos do fluido ele deverá ser inibido fisicamente com POLYSAFE 2000 ou CMC 600 e SPERSENE, evitando assim, a dispersão dos sólidos perfurados.

4.7.5.3. Como medida corretiva será usado um tanque de decantação de aproximadamente 9m<sup>3</sup> e um desareiator contendo dois hidrociclones (4 pol.) de diâmetro. Este equipamento terá sua vazão reajustada para as condições de bombeio e servirá também para preparação do fluido.

**4.7.6. Concentração hidrogeniônica (pH)**

4.7.6.1. O pH destes dois sistemas de fluidos serão mantidos na faixa de 8 – 9,0 e 8,0 – 8,5, respectivamente, o qual será controlado com hidróxido de sódio (soda cáustica) e terá as seguintes funções: reduzir a taxa de corrosão dos equipamentos, evitar a dispersão das argilas e aumentar a eficiência dos produtos utilizados no fluido.

**4.7.7. Das operações de revestimento do poço**

4.7.7.1. A operação de revestimento do poço será efetuada em duas etapas:

- Primeira fase – 145 metros de revestimento de tubo de geomecanico STD DN de 6" STD (instalação no intervalo 0,00 – 145,00 metros);
- Segunda fase – 30 metros de filtros em tubo PVC geomecanico REF, diâmetro de 6", abertura 0,5 mm.

4.7.7.2. Todo o material aplicado deve apresentar resistência à flambagem circunferencial, deformação parcial ou total da sua seção circular, quando

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

sujeito ao manejo das operações e instalados em sua posição definitiva de trabalho, confinado por cimentação dentro da perfuração previamente para eles executada.

Eventualmente, poderá ser necessário aplicar o revestimento REF nas profundidades de 100,00 a 145,00 m, assim como filtro STD nas profundidades até 145,00 metros.

**4.7.8. Da cimentação do poço**

4.7.8.1. As cimentações dos intervalos referidos no item 4.3.1.1., serão realizadas com a utilização de água potável e cimento Portland normal, salvo à juízo da Contratante e/ou prévia proposta da Contratada, se considere necessário empregar algum tipo de aditivo ou cimento especial. Especial atenção deve ser dada ao isolamento do aquífero, visando evitar a infiltrações de águas de outras formações mais superficiais, que possam mascarar a correta medição de seus níveis piezométricos e comprometer a qualidade da água, bem como proceder a sua proteção sanitária.

4.7.8.2. Na cimentação anelar 16” x 6” a contratada poderá introduzir a pasta de cimento mediante injeção por gravidade ou com o auxílio de bomba apropriada, através de tubulação de 1 ½” a partir da profundidade de 20 metros.

4.7.8.3. Na cimentação anelar 12.1/4” x 6” a pasta será bombeada através do espaço entre a parede interna do poço e a parede do revestimento mediante tubulação de 1 ½” para cimentar o intervalo de 145 m até 20 m, ou o intervalo no qual não tenha sido instalado o filtro e o pré-filtro.

4.7.8.4. Em todos os casos a contratada só poderá executar a operação de cimentação após a aprovação, pela fiscalização da CODEVASF, do programa de cimentação no qual esteja detalhado: quantidade e qualidade dos insumos, densidade da pasta, método de injeção e de cura e demais procedimentos relativos a preparação, injeção e retomada dos trabalhos seguintes a etapa realizada.

**4.7.9. Limpeza e Desenvolvimento**

4.7.9.1. A limpeza será realizada com compressor de ar, posicionando-se a base do tubo de descarga a 2 (dois) metros do fundo do poço.

4.7.9.2. O bombeamento será contínuo até a completa remoção dos resíduos da lama de perfuração.

4.7.9.3. O prazo máximo para início destes serviços depois de concluído o poço é de 48 (quarenta e oito horas). Assim, o compressor de ar e seus

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

respectivos acessórios deverão estar à postos por ocasião das operações de completação.

4.7.9.4. O desenvolvimento será realizado também com compressor de ar pelo método de fluxo e refluxo, a princípio mediante bombeamento intermitente por períodos de 30 minutos, alternados com paralisações de 10 minutos.

4.7.9.5. O desenvolvimento será considerado concluído quando se verificar estabilização da vazão específica e a água se apresentarem isenta de areia. Deverão ser anotados, a cada ciclo de bombeamento, os valores do Nível Estático (NE), do Nível Dinâmico (ND) e da Vazão (Q).

4.7.9.6. Nas operações de desenvolvimento, as tubulações de descarga de água e de injeção de ar, além da profundidade do injetor serão previamente dimensionadas para obtenção das vazões máximas possíveis.

4.7.9.7. O desenvolvimento será efetuado ao longo de toda a seção filtrante, de baixo para cima, através da subida progressiva da tubulação de descarga. Os dados operacionais referentes ao desenvolvimento deverão ser sistematicamente anotados no Livro de Ocorrências (Diário de Obras).

**4.7.10. Verticalidade e Alinhamento**

4.7.10.1. Os critérios de verticalidade e alinhamento deverão ser observados com todo rigor.

4.7.10.2. A não observação das normas estabelecidas para poços profundos acarretará a impugnação da obra por parte da CODEVASF, que a considerará inadequada para os fins aos quais se destina.

4.7.10.3. Em todo caso, deverá ser possível a descida de um gabarito de no mínimo 6 metros de comprimento com um diâmetro externo 5 mm menor do que o diâmetro interno do revestimento do poço, que deverá descer livremente até o final do poço.

**4.7.11. Teste de Bombeamento**

4.7.11.1. A capacidade produtiva dos poços será testada através de ensaios de bombeamento com bomba submersa, devendo a energia necessária ser fornecida por grupo gerador, a cargo da Empreiteira, capaz de acionar a referida bomba com as seguintes características básicas:

- Vazão = 10 m<sup>3</sup>/h
- Altura Manométrica Total (AMT) = 180 MCA

4.7.11.2. Os testes serão de dois tipos:

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA  
1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL

- a) De produção, do tipo *múltiplos estágios*, para determinação da equação característica de funcionamento hidráulico do poço;
  - b) De aquífero, para determinação dos parâmetros hidráulicos do manancial subterrâneo (transmissividade, condutividade hidráulica e coeficiente de armazenamento).
- 4.7.11.3. Os testes de bombeamento deverão ser iniciados imediatamente após a conclusão dos serviços de limpeza e desenvolvimento, devendo nesta ocasião estar disponível o grupo gerador, a bomba submersa e os demais acessórios necessários a realização dos ensaios.
- 4.7.11.4. A fiscalização somente emitirá boletins de medição referentes aos serviços de completação do poço, após realização e conclusão dos testes de bombeamento programados.
- 4.7.11.5. Inicialmente será executado o teste de produção de múltiplos estágios, com seis vazões crescentes.

- **Vazões Indicadas**

- $Q_1 = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_2 = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_3 = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_4 = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_5 = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_6 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- **Tempos**

Os seis primeiros estágios referentes ao teste de produção, terão duração de 01 hora cada um, aguardando-se, após cada estágio, a total recuperação do nível d'água para iniciar o estágio seguinte.

O teste de aquífero terá uma duração de 48 horas de bombeamento contínuo, tendo vazão estimada em  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ , devendo ser iniciado somente após a completa recuperação do nível d'água do último estágio do teste de produção.

As medições complementares de recuperação deverão começar logo no momento seguinte ao termino do bombeamento contínuo.

- **Intervalos de Medição dos Rebaixamentos.**

- 00-10 minutos: intervalo de 1 minuto;
- 10-20 minutos: intervalos de 2 minutos;
- 20-40 minutos: intervalos de 5 minutos;
- 40-100 minutos: intervalos de 10 minutos;
- 100-200 minutos: intervalos de 20 minutos;
- 200-400 minutos: intervalos de 30 minutos;
- 400-1000 minutos: intervalos de 60 minutos;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

1000 - 2000 minutos: intervalos de 120 minutos;  
2000 - 2880 minutos: intervalos de 180 minutos.

• **Medições das Vazões**

As vazões serão aferidas através de medidor de orifício circular, com os diâmetros do tubo de descarga e da placa dimensionados de acordo com a vazão de cada estágio, atendendo as especificações relativas à precisão do método.

A Contratada deverá providenciar com antecedência os tubos de descarga e as placas de orifícios devidamente calibradas, para as vazões anteriormente especificadas.

As alturas do nível d'água no tubo piezométrico do medidor deverão ser previamente calculadas e marcadas na prancha vertical de fixação do referido tubo.

No início de cada etapa de bombeamento, o registro deverá ser regulado para obtenção imediata de uma vazão próxima da estabelecida previamente.

No transcorrer de cada estágio as vazões deverão ser mantidas constantes, mediante pequenos ajustes no registro, caso ocorram oscilações do nível da água no tubo piezométrico em relação às alturas pré-fixadas.

• **Critério de Validade e Aceitação do Teste de Produção de Múltiplos Estágios**

Os resultados do teste de produção serão considerados válidos quando satisfeita a condição de que os rebaixamentos específicos  $(\Delta/Q)$  sejam crescentes em função do aumento da vazão, ou seja:

$(\Delta/Q)_1 < (\Delta/Q)_2 < (\Delta/Q)_3 < (\Delta/Q)_4 < (\Delta/Q)_5 < (\Delta/Q)_6$ . A condição mínima para aceitação do teste será de que pelo menos 03 valores de rebaixamento específico obedeçam à relação acima, definindo uma reta de coeficiente angular **C** (coeficiente de perdas de carga turbulentas).

Caso contrário, a Empreiteira estará obrigada a repetir, às suas expensas, o teste referente aos estágios em desacordo com o estabelecido. Além disso, os pontos referentes aos rebaixamentos medidos, quando plotados em gráfico semi-logarítmico em função do tempo, deverão estar alinhados segundo a reta de definição da transmissividade, especialmente os pontos após 10 minutos de bombeamento em cada estágio. Os dados dos testes realizados deverão ser anotados no Livro de Ocorrências (diário de Obras), para posterior preenchimento dos formulários específicos.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**4.7.12. DESINFECÇÃO**

- 4.7.12.1. Deverão ser executadas as desinfecções dos poços perfurados, utilizando-se solução clorada com jateamentos alternados, dependendo do comportamento do poço.
- 4.7.12.2. A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50mg/L de cloro livre.
- 4.7.12.3. Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5L/m<sup>3</sup> de água no poço.
- 4.7.12.4. 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.

**4.7.13. ANÁLISE DA ÁGUA**

- 4.7.13.1. A contratada deverá apresentar a análise físico-química e bacteriológica (potabilidade) completa de cada poço individualizado, pelo ITEP, EMBRAPA, COPASA, SAAE ou outra entidade de reconhecida idoneidade.

**4.7.14. INSTALAÇÃO DO POÇO E FORNECIMENTO DO RESERVATÓRIO**

- 4.7.14.1. Para vazões acima de 1.500 l/h e/ou a critério da fiscalização, será dimensionado conjunto eletrobomba de acordo com a profundidade do poço, vazão, níveis estático e dinâmico, distância e diferença de nível da caixa d'água, para instalação de conjunto eletrobomba submersa acionado a energia elétrica.
- 4.7.14.2. A instalação da eletrobomba, se assim for definido a sua aplicação com prévia aprovação pela fiscalização, deverá ser dimensionada para atender as características operacionais necessárias, e sua instalação elétrica estará computada no custo total do conjunto de bombeamento com todo sistema de comando e proteção elétrica, conforme previsto em planilha orçamentária.
- 4.7.14.3. O dimensionamento do conjunto eletrobomba não poderá exceder a 4 CV de potência do motor e deverá ser preferencialmente monofásica (trifásica quando existir rede elétrica próxima), devido às características da rede elétrica existente na zona rural de Minas Gerais.
- 4.7.14.4. A tubulação de sucção poderá ser em PVC Edutor tipo Standard, rosqueada, com conexões e DE de 1 ½", DN 40 mm.
- 4.7.14.5. Em todos os poços onde for instalado o conjunto de bombeamento será fornecida à comunidade/município um reservatório com capacidade de 10.000 litros.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 4.7.14.6. Este reservatório deverá ser de polietileno fechamento rápido e seguro, tampa roscável, olhais para içamento e ancoramento na borda, destinado a armazenamento de água potável, atóxico, com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, com orifícios para entrada de 1 ½" e saída de 1 ½ " de água.
- 4.7.14.7. Na caixa d'água deverá ser pintada a logomarca da CODEVASF, conforme modelo a ser fornecido pela fiscalização.
- 4.7.14.8. Os elementos acessórios ao poço tubular não deverão ser locados ao lado de cercas que impeçam o acesso de pessoas com carroças ou carrinhos de mãos.
- 4.7.14.9. Para isolar e limitar o acesso ao poço, deverá ser feita uma cerca com mourões de madeira com oito fios de arame farpado e altura de 2,50 m.

**4.7.15. Laje de proteção sanitária**

- 4.7.15.1. Em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,00 m de lado, espessura de 0,15 m com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 0,05 m sobre a superfície do terreno.
- 4.7.15.2. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 0,50 m sobre a superfície da laje.
- 4.7.15.3. A "boca" do poço, em tubo de 6", deve possuir uma tampa, em aço, para ancorar a unidade de bombeamento e respectivos acessórios.
- 4.7.15.4. A laje de proteção sanitária, por ser uma estrutura de concreto com armação de ferro, servirá também para absorção das possíveis movimentações do terreno.
- 4.7.15.5. Para limitar a área da laje de proteção sanitária, deverá ser executada uma sapata com blocos cerâmicos revestidos com a argamassa.

**5. FICHA DO POÇO – RELATÓRIO TÉCNICO**

- 5.1. Executados todos os serviços anteriormente mencionados, a Contratada deverá apresentar um Relatório Técnico de Conclusão do Poço/Ficha do Poço, contendo no mínimo os seguintes dados:
- a) Identificação da localidade do poço (sítio, associação, fazenda, etc), data da realização etc.;
  - b) Município e Estado;
  - c) Coordenadas em UTM com a localização exata do poço;
  - d) Perfil técnico-construtivo, com descrição da litologia atravessada, indicação de revestimento, filtro, pré-filtro, cimentações, diâmetros

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

realizados, profundidades respectivas de cada item mencionado etc., perfil de tempo de penetração;

- e) Profundidade do poço;
- f) Crivo do bombeador – profundidade de sua instalação;
- g) Dados do teste de bombeamento (Tempo de bombeamento, Vazão em m<sup>3</sup>/h, NE e ND – nível estático e nível dinâmico, dados da recuperação do poço etc.);
- h) Aquífero;
- i) Executor;
- j) Data do início e término do teste de bombeamento/recuperação;
- k) Análise físico-química e bacteriológica da água;
- l) Foto das instalações do poço e reservatório.

- 5.2. A não apresentação deste Relatório Técnico, conforme aqui estabelecido, implicará na retenção dos pagamentos devidos.
- 5.3. Os poços que ficarem sem instalação por algum motivo técnico ou administrativo, comprovado mediante Nota Técnica, com prévio conhecimento e aprovação da fiscalização da CODEVASF, deverão ter seus dados técnicos registrados em fichas, conforme especificado acima.
- 5.4. No final dos serviços, a contratada apresentará à fiscalização da CODEVASF o Relatório Técnico Geral de todos os poços em um único documento, que deverá acompanhar a medição final do contrato.
- 5.5. O pagamento será feito por serviço realizado. Caso algum item da composição do custo unitário de um poço não seja executado, o valor do mesmo será descontado do valor final do serviço, conforme preços constantes na planilha orçamentária e composição de custo unitário do poço.

## **6. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- 6.1. A CODEVASF considerará que o não cumprimento das exigências a seguir relacionadas, constituirá motivo de não aceitação da obra e, conseqüentemente, não pagamento dos serviços realizados, tendo em vista a inadequação do poço para os fins a que se destina.
  - 6.1.1. No final das operações de limpeza e desenvolvimento, a água bombeada deverá se apresentar límpida e isenta de areia, sendo admitido um teor máximo de 3 g/m<sup>3</sup>.
  - 6.1.2. A coluna de revestimento e filtros a ser especificada pela fiscalização (metragem definitiva a ser anotada no livro de ocorrências) deverá descer até a profundidade

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

final estabelecida, tendo em vista o posicionamento adequado dos filtros, ao longo dos intervalos selecionados.

- 6.1.3. As cimentações deverão ser realizadas com o isolamento perfeito dos intervalos definidos pela fiscalização no livro de ocorrências (Diário de obras), tendo como referência o projeto básico apresentado, devendo ser totalmente inserido o volume de pasta previamente calculado.
- 6.1.4. Não deverá haver indícios de colapso de revestimentos, filtros ou de ruptura da coluna de completação, que venha a impedir a descida até o fundo do poço dos equipamentos previstos, ou ainda que provoque a produção de areia durante as operações de desenvolvimento e teste de bombeamento.
- 6.1.5. Verificação e medição constante dos parâmetros do fluido de perfuração, providenciando a sua adequação ou troca, no caso de incorporação de argilas da formação.
- 6.1.6. Evitar paralisações prolongadas das operações, a fim de não comprometer a estabilidade das paredes do poço.
- 6.1.7. Uma vez concluídas as operações de completação do poço, os procedimentos de limpeza e desenvolvimento deverão ser iniciados de imediato, evitando riscos de colmatações ou impregnações de materiais finos ou argilosos no pré-filtro.
- 6.1.8. Os quantitativos para os itens “Perfuração” em 16” e em 12 1/4”, ou outro qualquer, são estimados, os quais poderão ser ultrapassados ou não atingidos, tendo como média 145 metros de profundidade para poços em área sedimentar. Portanto, poderá ser motivo de pagamento ou ressarcimento nos casos que faltarem ou ultrapassarem os previstos pela CODEVASF.
- 6.1.9. A contratada deverá fornecer à fiscalização da CODEVASF um veículo tipo caminhonete 4x4, com ar condicionado, incluindo despesas com combustível, manutenção, licenciamento, seguro, impostos e todos os demais custeios durante a vigência do contrato.
- 6.1.10. O custo do veículo da fiscalização será pago mensalmente conforme planilha orçamentária.
- 6.1.11. A medição será mensal, após a constatação da efetiva da execução dos serviços.
- 6.1.12. Por ocasião da realização das medições mensais, para que seja inspecionada a frente de trabalho em andamento e outras em que houver alguma razão para tal, a contratada deverá indicar um preposto para que o mesmo possa acompanhar o fiscal da CODEVASF durante a visita.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 6.1.13. A contratada terá que estampar na caixa d'água (reservatório) a logomarca da CODEVASF.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PARA A PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE  
ROCHAS CRISTALINAS, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS, INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 1ª  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE ROCHAS CRISTALINAS, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**1. INTRODUÇÃO**

- 1.1 As seguintes Especificações estabelecem diretrizes de ordem técnica e orientações de anteprojeto, para execução dos serviços de perfuração e instalação de poços tubulares profundos em regiões de rochas cristalinas, destinados à prospecção de água subterrânea na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizada em Montes Claros/MG, conforme quantitativos apresentados nas planilhas orçamentárias.

**2. DO OBJETO**

- 2.1 Perfuração e instalação de poços tubulares para prospecção de água subterrânea em áreas de rochas cristalinas, em localidades situadas na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, no Estado de Minas Gerais.
- 2.2 A profundidade do poço cristalino está estimada/prevista para 145 (cento e quarenta e cinco) metros, com expectativa de se registrar nível estático em torno de 40 m e nível dinâmico em torno de 52 m, para uma vazão de 500 (0,5 m<sup>3</sup>/h) a 4.000 litros por hora (4 m<sup>3</sup>/h).

**3. NORMAS TÉCNICAS E DISPOSIÇÕES PARTICULARES**

- 3.1 Para execução das obras, a Contratada deverá observar as normas vigentes da ABNT (NBR 12212/1992 e 12244/1992) que tratam, respectivamente, de “Projetos de poços e captações de águas subterrâneas” e “Construção de poços para captação de águas subterrâneas”, o Caderno de Encargo da CODEVASF e as disposições particulares estabelecidas nestas Especificações Técnicas, além das instruções que venham a receber da Contratante em cada caso específico e a melhor técnica consagrada pelo uso.
- 3.2 A Contratada será responsável pelos danos ou defeitos construtivos que venham a ocorrer no poço, devido a qualquer negligência ou operação deficiente de sua parte, devendo reparar as suas custas, os prejuízos ocasionados em tais circunstâncias.
- 3.3 **PESSOAL**
- 3.3.1 A Contratada deverá empregar operários devidamente treinados e habilitados para realização dos trabalhos contratados, os quais serão supervisionados direta e permanentemente por encarregado e sondador de comprovada experiência.
- 3.3.2 Caberá à Contratada fornecer a todos os seus empregados, os Equipamentos de Proteção Individual, levando em consideração a periodicidade, o tipo e a quantidade dos mesmos, dentro das especificações exigidas pelo ministério do

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

Trabalho, com relação ao Certificado de Aprovação – C.A., e/ou Certificado de Registro do Importador – C.R.I.

- 3.3.3 Será de inteira responsabilidade da Contratada, o treinamento de seus empregados quanto ao uso e conservação tanto dos EPI's - Equipamentos de Proteção Individual, quanto aos EPC's - Equipamentos de Proteção Coletiva, em estrita obediência às Normas que regulam a matéria (PCMAT, PPRA, ASO's e CIPA).
- 3.3.4 A Contratada estará obrigada a substituir, em no máximo 24 horas, as pessoas que venham a ser indicadas pela fiscalização e não poderá efetuar mudanças no pessoal sem prévia autorização da mesma.
- 3.3.5 A Contratada deverá manter em regime de supervisão diária na obra, durante sua execução, um Geólogo ou Engenheiro, com experiência comprovada através de certidões de acervo técnico de obras com características similares, aptos a receber e atender qualquer instrução ou comunicação que venha a ser feita por parte da Contratante, objetivando o bom desenvolvimento dos trabalhos de campo.
- 3.3.6 A supervisão do referido técnico será verificada mediante constatação da sua rubrica diária no Livro de Ocorrência (Diário de Obras), na rubrica nos boletins de perfuração e demais fichas de preenchimento diário.

#### 3.4 SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO

- 3.4.1 Os equipamentos de perfuração propostos deverão ter capacidade suficiente para alcançar, as profundidades previstas no **item 2.2** das presentes Especificações Técnicas.
- 3.4.2 A Contratada deverá dispor, no mínimo, de 02 (dois) grupos de equipamentos e materiais para execução dos serviços e apresentar documentos comprobatórios de propriedade dos mesmos ou de aluguel ou consórcio:
- 01 (uma) perfuratriz rotativa, em perfeitas condições operacionais, com capacidade para atingir, no mínimo, as profundidades de 30 (trinta) metros no diâmetro de 8" e 80 (Oitenta) metros no diâmetro de 6";
  - Hastes, brocas e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos;
  - Um compressor de ar com capacidade para ser utilizado na limpeza, e desenvolvimento do poço;
  - Bomba de lama com capacidade compatível com a profundidade e os diâmetros exigidos nestas especificações;
  - Conjunto completo de bombeamento submerso para testes de vazão compatíveis com a produção do poço (bomba, quadro de proteção elétrica, tubulações e motor etc.);
  - Dispositivos para medição de vazões;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- Grupo gerador;
- Medidores de nível d'água elétricos;
- Cronômetros e relógios digitais.

3.4.3 Se por algum motivo de responsabilidade da Contratada, esta não conseguir concluir o poço conforme os princípios estabelecidos nestas Especificações Técnicas, estará obrigada a fazer outro poço na mesma região do primeiro, com a profundidade exigida em contrato, sem nenhuma compensação econômica relativa à execução do poço frustrado.

3.4.4 Considerar-se-á um poço concluído e passivo de faturamento se:

- Forem alcançadas nos diâmetros indicados, as profundidades estabelecidas no item 2.2;
- Forem instalados os revestimentos, pré-filtro e filtros nas profundidades definidas, caso necessário;
- Forem realizadas a cimentação, construção de laje de proteção sanitária, montagens e testes do sistema de bombeamento;
- Atendidas todas as exigências conforme os critérios de aceitação da obra estabelecidos no item 4 destas Especificações Técnicas.

### 3.5 FORNECIMENTOS POR PARTE DA CONTRATADA

3.5.1 A Contratada deverá fornecer toda mão de obra, materiais, transporte, energia, água, limpeza permanente da obra, vigilância, análises ou ensaios inerentes às especificações, equipamentos e acessórios que sejam necessários à construção completa e satisfatória do poço, assim como às operações de cimentações, limpeza e estimulação do aquífero, desenvolvimento e testes de bombeamentos programados, além de quaisquer outras atividades inerentes à execução dos serviços contratados. Estão previstos também o fornecimento dos serviços, equipamentos e materiais conforme definido no **item 3.4.2**.

### 3.6 PERMISSÕES, CERTIFICADOS, REGULAMENTOS E ANÁLISES A SEREM EXECUTADAS PELA CONTRATADA

3.6.1 A Contratada deverá, dispor de todas as permissões, certificados e licenças requeridos por lei, como de sua responsabilidade e Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, fornecidas pelo CREA, antes de iniciar a execução dos serviços objeto das presentes Especificações Técnicas, devendo as referidas documentações serem encaminhadas ao fiscal indicado pela 1ª Superintendência Regional da CODEVASF.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**3.6.2 Documentação necessária e providências diversas:**

- a) Requerimento da ART junto ao CREA;
- b) Relatório Final de Conclusão do poço;
- c) Execução do poço conforme especificações;

3.6.3 A Contratada deverá cumprir as leis nacionais, estaduais e municipais e todos os regulamentos que afetem as obras a realizar. Em particular, o trabalho deverá ser realizado com a máxima segurança para o pessoal que o execute, devendo ser cumpridas rigorosamente as normas vigentes, relativas à segurança e higiene de trabalho.

**3.7 RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

3.7.1 A CODEVASF não se responsabilizará por roubos, subtrações ou atos de vandalismo que venham a ocorrer durante a execução dos serviços, ficando a cargo da Contratada exercer a vigilância que considere necessária a esse respeito, inclusive sobre materiais eventualmente fornecidos pela Contratante.

3.7.2 A Contratada se responsabilizará também pela preparação do acesso e limpeza do local de trabalho para assentamento dos equipamentos e materiais necessários à realização dos serviços.

3.7.3 Ao término da construção do poço, a Contratada deverá promover a recuperação da área e/ou instalação eventualmente danificada para a execução da obra (aterro dos tanques de lama, reconstrução de muros, calçamento, etc.).

3.7.4 A Contratada deverá prover o canteiro de depósito adequado (aprovado pela fiscalização), para acondicionamento dos materiais utilizados na perfuração do poço, bem como seu posterior bota-fora, de acordo com as exigências do órgão ambiental do Estado de MINAS GERAIS.

3.7.5 Os valores necessários à cobertura dos gastos com a instalação da obra, vigilância, suprimento de energia e água, deverão estar inclusos nos itens de serviço constantes da planilha orçamentária.

**3.8 ACESSO AOS TRABALHOS**

3.8.1 A Contratada permitirá a qualquer momento o livre acesso da Fiscalização da CODEVASF aos trabalhos e o proibirá rigorosamente a toda pessoa que não tenha sido expressamente autorizada, por esta última, em documento por escrito.

3.8.2 A Contratada deverá noticiar a Codevasf, através da fiscalização, dificuldades encontradas, quando houver, na liberação dos caminhos de serviço necessários para ter acesso aos locais onde serão perfurados os poços.

**3.9 PRAZO**

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 3.9.1 O prazo para a Contratada realizar as obras e serviços objetos destas Especificações Técnicas será de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da Assinatura do Contrato e emissão da Ordem de Serviço.

**4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO**

- 4.1 A instalação dos equipamentos para a perfuração e instalação dos poços deverá contemplar a preparação de acesso e da base de operações, deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração e acessórios, compressor de ar, grupo gerador, inclusive a construção do circuito de lama, cimentação da base da sonda, cimentações dos tanques e das calhas (se aplicáveis), e tudo mais que se fizer necessário em função do tipo e porte do equipamento utilizado.
- 4.2 Deverá ser aberto pelo Geólogo ou Engenheiro da Contratada, juntamente com a Fiscalização da CODEVASF, um Livro de Ocorrências (Diário de Obras) com páginas numeradas e sequenciadas, onde serão anotadas todas as ocorrências diárias, informações sobre o andamento dos serviços, comunicação entre a Contratada e a Fiscalização da CODEVASF, além das instruções emitidas por esta última.
- 4.3 No Livro de Ocorrências (Diário de Obras), atualizado diariamente pela Contratada, deverão constar, no mínimo, os seguintes dados:
- a) Profundidade inicial e final diária;
  - b) Vazão da bomba de lama;
  - c) Diâmetro da perfuração;
  - d) Características físicas da lama: densidade, viscosidade, teor de areia, pH;
  - e) Composição da coluna de perfuração;
  - f) Tempo de penetração;
  - g) Descrição das amostras de calha;
  - h) Vazões específicas durante o desenvolvimento do poço;
  - i) Cimentações efetuadas, intervalos e densidade da pasta de cimento;
  - j) Perdas de circulação, intervalos de ocorrência/medidas de controle adotadas.
- 4.4 A falta de tais informações diárias no Livro de Ocorrências (Diário de Obras) determinará a suspensão dos trabalhos pela Fiscalização, até que sejam cumpridas as exigências destas Especificações Técnicas.
- 4.5 **AMOSTRAS DE CALHA E TEMPO DE PENETRAÇÃO**
- 4.5.1 A amostragem do material perfurado será efetuada de 2,0 m em 2,0 metros, ou a cada mudança litológica.
- 4.5.2 As amostras coletadas deverão ser secadas e dispostas em ordem crescente de profundidade, armazenadas em caixas numeradas, com os respectivos intervalos de profundidade.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

4.5.3 As amostras de calha deverão ser diariamente descritas, bem como registrados os tempos de penetração a cada 2,0 (dois) metros perfurados, cujas anotações deverão constar no Livro de Ocorrências (Diário de Obras).

#### 4.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO POÇO

##### 4.6.1 Projeto Executivo do Poço

4.6.1.1 Em função do posicionamento topográfico, das condicionantes geológicas dos locais do poço e das variações dos níveis estáticos regionais, admite-se um Projeto Básico Padrão para construção do poço, conforme descrito abaixo:

- **Profundidade básica estimada: 60,00 metros**
- Diâmetros de Perfuração:
  - 8” no intervalo de 0,00 – 10,00 metros;
  - 6” no intervalo de 10,00 – 50,00 metros;
- Litologia (prevista):
  - Intervalo de 0,00 a 10,00 metros, rochas granitóides e metamórficas diversas, decompostas ou não;
  - Intervalo a partir de 10,00 metros, rocha sã;
- Revestimento:
  - Intervalo de 0,00 a 10,00 metros tubo Geomecânico STD com diâmetro de 6”, com rosca e luva.
  - Intervalo de 10,00 a 60,00 não haverá implantação de revestimento.
- Filtros:
  - Não se aplica;
- Cimentações:
  - Intervalo de 0,00 a 10,00 metros – todo espaço anelar entre a parede de perfuração do poço e o tubo de revestimento (espessura mínima de 5,0 cm);
- Pré-filtro:
  - Não se aplica.

Para alguns casos esporádicos, onde o material atravessado se encontre inconsolidado ao longo do trecho perfurado, para se evitar o desmoronamento do poço, poderá ser necessária a utilização de revestimento de tubo geomecânico STD de 4”, além da aplicação de filtro STD de 4” e de pré-filtro de material quartzoso para preenchimento do espaço anelar.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

**4.7 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

4.7.1 As mobilizações previstas no Projeto Básico referem-se ao transporte de equipamentos, materiais, pessoal e insumos até os locais onde serão realizados os serviços objeto destas Especificações Técnicas.

4.7.2 As mobilizações serão pagas através de medições mensais, conforme Plano de Trabalho aprovado pela fiscalização no início dos trabalhos.

4.7.3 O transporte de equipamentos, materiais e pessoal, dentro de cada município está computado no item “montagem, instalação e desinstalação da sonda”.

4.7.4 A contratada deverá planejar e executar sob sua inteira responsabilidade o transporte de máquinas e pessoal, até os locais dos serviços, bem como a instalação de acampamento(s), depósitos e instalações provisórias indispensáveis à realização dos serviços.

4.7.5 No final de cada serviço a contratada deverá retirar todo equipamento, bem como deixar o local limpo isento de entulhos ou restos de materiais vegetativos, atentando-se para não bloquear estradas ou talvegues existentes.

4.7.6 A desmobilização corresponde ao transporte dos equipamentos, materiais e pessoal entre o último município onde estarão sendo executados os serviços finais até o município de Petrolina, inicialmente considerado como marco zero do início dos trabalhos.

4.7.7 A desmobilização será paga na medição final dos serviços executados após a inspeção técnica, aprovação dos mesmos pela fiscalização e recebimento de todas as planilhas e registros exigidos pelo Edital.

**4.8 PLACA DE OBRA**

4.8.1 Deverão ser confeccionadas e instaladas placas alusivas aos serviços dos contratos.

4.8.2 O número de placas a serem construídas consta da planilha orçamentária.

4.8.3 As placas da obra deverão ter as dimensões 3,0 x 2,0 metros, e sua confecção deverá seguir o modelo fornecido pela CODEVASF – 1ª SR.

4.8.4 As placas de identificação da obra deverão ser mantidas e conservadas pela contratada até o final do contrato.

4.8.5 A contratada é responsável pela manutenção das placas até o final dos serviços, tendo que substituí-las ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos.

4.8.6 Cada placa será confeccionada em chapa zincada número 20, laminada a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas cores padrão, conforme modelo de placas do Governo Federal.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 4.8.7 As placas deverão ser molduradas com caibros de madeira e terão como suporte de sustentação pontaletes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, pintados em duas demãos com tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada em 02 cavaletes, no mínimo.
- 4.8.8 Na confecção das placas serão usadas madeiras mistas que possam sustentar a placa até a emissão do Termo de Encerramento Físico do contrato.
- 4.8.9 As placas serão localizadas em pontos estratégicos a serem definidos pela fiscalização.
- 4.8.10 A medição deste item será feita por metro quadrado de placa instalada após inspeção e aprovação pela fiscalização, desde que a mesma esteja coerente com as especificações técnicas e instaladas corretamente no local pré-determinado pela fiscalização.
- 4.8.11 O pagamento será feito mediante as medições mensais, conforme o cronograma de execução física dos serviços.
- 4.9 **ADMINISTRAÇÃO LOCAL**
- 4.9.1 Neste item estão inclusas todas as atividades de coordenação das frentes de serviços, apoio ao comboio de serviços e, sinalizações dos locais.
- 4.9.2 Não será admitido pela fiscalização qualquer tipo de paralisação da frente de serviço em execução por falta de apoio logístico aos equipamentos ou locações, o que será motivo para descontos ou mesmo não pagamento do item Administração Local na medição.
- 4.9.3 O pagamento deste item será feito por porcentagem de serviços da planilha orçamentária da obra efetivamente realizados na medição, durante a vigência do contrato.
- 5. POÇO TUBULAR**
- 4.1 **LOCAÇÃO**
- 4.1.1 As locações dos poços deverão serem feitas por geólogo da CODEVASF.
- 4.1.2 As locações deverão atender as condições técnicas passíveis de obtenção de água subterrânea em rochas cristalinas fraturadas com base na NBR 12212/1992 da ABNT.
- 4.2 **PERFURAÇÃO**
- 4.2.1 A contratada deverá executar as obras dentro dos padrões técnicos requeridos nestas Especificações e Normas Brasileiras da ABNT para perfuração de poços tubulares – NBR 12244/1992, visando principalmente, isolar os aquíferos que possam mascarar a qualidade da água e obter a maior vazão.
- 4.2.2 No processo de perfuração dos poços objeto destas Especificações Técnicas deverão ser utilizadas preferencialmente perfuratrizes roto-pneumáticas. Perfuratrizes à percussão poderão ser utilizadas, desde que aprovadas previamente pela fiscalização da CODEVASF.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 4.2.3 A perfuração realizada no trecho correspondente ao manto de intemperismo e rocha em decomposição, deverá ser procedida com diâmetro mínimo de 8” (oito polegadas) até penetrar pelo menos três metros na rocha sã. Em seguida a perfuração prosseguirá com diâmetro de 6” (seis polegadas), pretendendo atingir a profundidade média de 60 metros nessas rochas cristalinas. E dependendo das condições do aquífero, com possibilidade de uma maior vazão, então poderá ir até 70 metros de profundidade, desde que haja aprovação pela fiscalização da CODEVASF.
- 4.2.4 Durante a perfuração na rocha sã, caso seja encontrada alguma estrutura com ou sem água, que cause desmoronamento de pedaços de rocha ou material fino comprometendo a qualidade do poço, será necessário proceder à colocação de revestimento.
- 4.2.5 No ato da perfuração, se for constatada a presença de água nas formações friáveis, de coberturas sedimentares ou rocha alterada, deverá haver colocação de filtro ou pré-filtro nas zonas produtoras.
- 4.2.6 Concluída a perfuração, a contratada deverá proceder à completa limpeza do poço, retirando todos os detritos provenientes de todas as etapas dos serviços, espalhando-os em locais apropriados indicados pela fiscalização.
- 4.2.7 A contratada deverá dispor, no mínimo, dos equipamentos e materiais descritos no item 3.4.2 destas especificações Técnicas, comprovados mediante a apresentação de documentos comprobatórios de propriedade ou aluguel.
- 4.2.8 Quando o poço perfurado na locação prioritária (determinada pelo geólogo), após atingir a profundidade de projeto, for considerado seco, isto é, com vazão inferior a 1000 l/h, a contratada, após prévia autorização da fiscalização, deverá perfurar o outro poço como 2ª opção de locação, o qual atingirá no máximo a profundidade da primeira tentativa, ou caso atenda as exigências de vazão mínima a uma profundidade menor.
- 4.2.9 A profundidade final estimada para completação dos poços deverá ser da ordem de 60 metros. Todavia a determinação exata será definida pela contratada com aceite da fiscalização da CODEVASF.
- 4.3 REVESTIMENTO
- 4.3.1 Após a definição da profundidade final do poço, deverá se seguir a etapa do revestimento em rocha cristalina alterada ou manto decomposto, colocando-se no mínimo 03 (três) metros de revestimento na rocha totalmente sã.
- 4.3.2 Os revestimentos deverão ser de PVC aditivado, nervurado tipo standard de 6”, geomecânico.
- 4.3.3 Para alguns casos esporádicos, onde o material atravessado se encontre inconsolidado ao longo do trecho perfurado, para se evitar o desmoronamento do poço, poderá ser necessária a utilização de revestimento de tubo geomecânico STD

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

de 4”, além da aplicação de filtro STD de 4” e de pré-filtro de material quartzoso para preenchimento do espaço anelar.

#### 4.4 CIMENTAÇÃO

- 4.4.1 Depois de promovido a montagem do revestimento, deverá ser executada a proteção sanitária do aquífero mediante a realização de cimentação anelar do poço, através da aplicação de argamassa de cimento e areia, produzida no traço 1:3.
- 4.4.2 A cimentação ocorrerá no espaço existente entre o tubo de revestimento e a parede da perfuração.
- 4.4.3 A cimentação buscará garantir a vedação necessária a evitar a contaminação do poço, através da penetração da argamassa entre o tubo de revestimento e a parede do poço.
- 4.4.4 A camada de cimentação deverá ser executada pelo menos até a profundidade de 6,00 m.

#### 4.5 LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA

- 4.5.1 Em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,00 m de lado, espessura de 0,15 m com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 0,05 m sobre a superfície do terreno.
- 4.5.2 O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 0,50 m sobre a superfície da laje.
- 4.5.3 A “boca” do poço, em tubo de 6”, deve possuir uma tampa, em aço, para ancorar a unidade de bombeamento e respectivos acessórios.
- 4.5.4 A laje de proteção sanitária, por ser uma estrutura de concreto com armação de ferro, servirá também para absorção das possíveis movimentações do terreno.
- 4.5.5 Para limitar a área da laje de proteção sanitária, deverá ser executada uma sapata com blocos cerâmicos revestidos com a argamassa.

#### 4.6 LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO

- 4.6.1 Concluída a completação do poço – atividades desenvolvidas no poço, após a perfuração com a finalidade de transformar o buraco escavado em um poço para produção de água subterrânea – deverá ser feita a limpeza e desenvolvimento do poço, consistindo da retirada de todos os detritos de rocha e lama do seu interior.
- 4.6.2 O compressor utilizado para limpeza e desenvolvimento deve ter a capacidade suficiente para extrair no mínimo um volume de água simulando um jorro.
- 4.6.3 O poço será considerado desenvolvido quando verificada a limpeza da água imediatamente após uma descarga antecedida de reversão.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

#### 4.7 TESTE DE VAZÃO

- 4.7.1 Cumpridas as etapas anteriores, a contratada deverá proceder ao teste de desenvolvimento do poço para determinação da vazão do mesmo, durante um período mínimo de 24 (vinte e quatro) horas ininterruptas. Em casos de vazão inferiores a 5 m<sup>3</sup>/h, o teste final de bombeamento deve manter vazão constante (não deve ser do tipo escalonado), e deve ser assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4h.
- 4.7.2 O bombeamento poderá ser realizado através de sistema de moto-bomba, preferencialmente, ou eventualmente por compressor.
- 4.7.3 Durante o teste deverão ser efetuadas as medições dos níveis de água e controle de vazões.
- 4.7.4 O poço deverá estar bem desenvolvido para que não haja alteração nas condições de permeabilidade do aquífero em suas vizinhanças.
- 4.7.5 Encerrado o teste, deverá ser medida a recuperação até a reintegração do nível original, por um período não inferior a 04 (quatro) horas.

#### 4.8 DESINFECÇÃO

- 4.8.1 Deverão ser executadas as desinfecções dos poços perfurados, utilizando-se solução clorada com jateamentos alternados, dependendo do comportamento do poço.
- 4.8.2 A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50mg/L de cloro livre.
- 4.8.3 Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5L/m<sup>3</sup> de água no poço.
- 4.8.4 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.

#### 4.9 ANÁLISE DA ÁGUA

- 4.9.1 A contratada deverá apresentar a análise físico-química e bacteriológica (potabilidade) completa de cada poço individualizado, pelo ITEP, EMBRAPA, COMPASA, SAAE ou outra entidade de reconhecida idoneidade.

#### 4.10 INSTALAÇÃO DO POÇO E FORNECIMENTO DO RESERVATÓRIO

- 4.10.1 Para vazões acima de 1.500 l/h e/ou a critério da fiscalização, será dimensionado conjunto eletrobomba de acordo com a profundidade do poço, vazão, níveis estático e dinâmico, distância e diferença de nível da caixa d'água, para instalação de conjunto eletrobomba submersa acionado a energia elétrica.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- 4.10.2 A instalação da eletrobomba, se assim for definido a sua aplicação com prévia aprovação pela fiscalização, deverá ser dimensionada para atender as características operacionais necessárias, e sua instalação elétrica estará computada no custo total do conjunto de bombeamento com todo sistema de comando e proteção elétrica, conforme previsto em planilha orçamentaria.
- 5.10.3 O dimensionamento do conjunto eletrobomba não poderá exceder a 4 CV de potência do motor e deverá ser preferencialmente monofásica (trifásica quando existir rede elétrica próxima), devido às características da rede elétrica existente na zona rural de Minas Gerais.
- 5.10.4 A tubulação de sucção poderá ser em PVC Edutor tipo Standard, rosqueada, com conexões e DE de 1 ½”, DN 40 mm.
- 5.10.5 Em todos os poços onde for instalado o conjunto de bombeamento será fornecida à comunidade/município um reservatório com capacidade de 10.000 litros.
- 5.10.6 Este reservatório deverá ser de polietileno fechamento rápido e seguro, tampa roscável, olhais para içamento e ancoramento na borda, destinado a armazenamento de água potável, atóxico, com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, com orifícios para entrada de 1 ½" e saída de 1 ½ " de água.
- 5.10.7 Na caixa d'água deverá ser pintada a logomarca da CODEVASF, conforme modelo a ser fornecido pela fiscalização.
- 5.10.8 Os elementos acessórios ao poço tubular não deverão ser locados ao lado de cercas que impeçam o acesso de pessoas com carroças ou carrinhos de mãos.
- 5.10.9 Para isolar e limitar o acesso ao poço, deverá ser feita uma cerca em mourões de madeira com oito fios de arame farpado com altura de 2,50 m.

**6. FICHA DO POÇO – RELATÓRIO TÉCNICO**

- 6.1 Executados todos os serviços anteriormente mencionados, a Contratada deverá apresentar um Relatório Técnico de Conclusão do Poço/Ficha do Poço, contendo no mínimo os seguintes dados:
- a) Identificação da localidade do poço (sítio, associação, fazenda, etc), data da realização etc.;
  - b) Município e Estado;
  - c) Coordenadas em UTM com a localização exata do poço;
  - b) Perfil técnico-constutivo, com descrição da litologia atravessada, indicação de revestimento, filtro, pré-filtro, cimentações, diâmetros realizados, profundidades respectivas de cada item mencionado etc., perfil de tempo de penetração;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**

- c) Profundidade do poço;
  - d) Crivo do bombeador – profundidade de sua instalação;
  - e) Dados do teste de bombeamento (Tempo de bombeamento, Vazão em m<sup>3</sup>/h, NE e ND – nível estático e nível dinâmico, dados da recuperação do poço etc.);
  - f) Aquífero;
  - g) Executor;
  - h) Data do início e término do teste de bombeamento/recuperação;
  - i) Análise físico-química e bacteriológica da água;
  - j) Foto das instalações do poço e reservatório.
- 6.1.1 A não apresentação deste Relatório Técnico, conforme aqui estabelecido, implicará na retenção dos pagamentos devidos.
- 6.1.2 Os poços que ficarem sem instalação por algum motivo técnico ou administrativo, comprovado mediante Nota Técnica, com prévio conhecimento e aprovação da fiscalização da CODEVASF, deverão ter seus dados técnicos registrados em fichas, conforme especificado acima.
- 6.1.3 No final dos serviços, a contratada apresentará à fiscalização da CODEVASF o Relatório Técnico Geral de todos os poços em um único documento, que deverá acompanhar a medição final do contrato.
- 6.1.4 O pagamento será feito por serviço realizado. Caso algum item da composição do custo unitário de um poço não seja executado, o valor do mesmo será descontado do valor final do serviço, conforme preços constantes na planilha orçamentária e composição de custo unitário do poço.

## **7. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- 7.1 Os quantitativos para os itens “Perfuração” em 8” e em 6”, ou outro qualquer, são estimados, os quais poderão ser ultrapassados ou não atingidos, tendo como média 145 metros de profundidade. Portanto poderá ser motivo de pagamento ou ressarcimento nos casos que faltarem ou ultrapassarem os previstos pela CODEVASF.
- 7.2 A contratada deverá fornecer à fiscalização da CODEVASF um veículo tipo caminhonete 4x4, com ar condicionado, incluindo despesas com combustível, manutenção, licenciamento, seguro, impostos e todos os demais custeios durante a vigência do contrato.
- 5.5 O custo do veículo da fiscalização será pago mensalmente conforme planilha orçamentária.
- 5.6 A medição dos serviços será mensal, após a constatação da efetiva execução dos serviços.
- 5.7 Por ocasião da realização das medições mensais, para que seja inspecionada a frente de trabalho em andamento e outras em que houver alguma razão para tal, a contratada deverá indicar um preposto para que o mesmo possa acompanhar o fiscal da CODEVASF durante a visita.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**1ª Superintendência Regional – Secretaria Regional de Licitações – 1ª/SL**