



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

## **ANEXO VIIA**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DO RAMO DA ENGENHARIA PARA PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE ROCHAS SEDIMENTARES, LOCALIZADOS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 8ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**Novembro de 2023**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

## **ÍNDICE**

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. DO OBJETO .....	3
3. NORMAS TÉCNICAS E DISPOSIÇÕES PARTICULARES .....	3
4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO .....	6
5. FICHA DO POÇO – RELATÓRIO TÉCNICO .....	21
6. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	21



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**SERVIÇOS:** Perfuração e instalação de poços tubulares em áreas de rochas sedimentares, localizados em municípios diversos inseridos na área de atuação da 8ª 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 sedimentares, destinados à prospecção de água subterrânea na área de atuação da 8ª Superintendência Regional da Codevasf, localizada em São Luís/MA, 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 8ª Superintendência Regional da Codevasf, no Estado do Maranhão.
- 2.2. A profundidade do poço sedimentar está estimada/prevista para até 220 (duzentos e vinte) metros, com expectativa de se registrar nível estático em torno de 120m e nível dinâmico em torno de 160m, para uma vazão de 10.000 litros por hora (10 m³/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. 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 Trabalho, com relação ao Certificado de Aprovação – C.A., e/ou Certificado de Registro do Importador – C.R.I.
  - 3.3.2. Será de inteira responsabilidade da Contratada, o treinamento de seus empregados quanto ao uso e conservação tanto dos EPIs - Equipamentos de Proteção Individual, quanto aos EPCs - Equipamentos de Proteção Coletiva, em estrita obediência às Normas que regulam a matéria (PCMAT, PPRA, ASOs e CIPA).
  - 3.3.3. 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.
  - 3.3.4. 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.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

3.3.5. 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, nos diâmetros estipulados, 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 adequada ao tipo rocha, em perfeitas condições operacionais, com capacidade para atingir a perfuração inicial do poço de 16" (até 40m) e o restante da profundidade até 220 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;
- 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. Por ser a locação do poço responsabilidade exclusiva da Contratada, se o poço perfurado for considerado improdutivo (vazão menor que 300l/h), será aplicado um deságio de 50% do valor dos serviços de instalação e desinstalação de sonda (perfuratriz) (item 2.3) e de perfuração inicial (40m) do poço com diâmetro de 16" e de 12 1/4" (item 2.4 e 2.5).

3.4.5. Em caso de poços que apresentarem vazões de exploração inferiores a 300 litros por hora, mas não seco, será pago 100% do item 2.8 e 2.10 da planilha orçamentária: "Fornecimento e instalação de Revestimento do Poço em Tubo PVC Geomecânico em DN de 6" com luvas e rosca" e "Fornecimento e instalação de Revestimento do Poço em Tubo PVC Geomecânico REF em DN de 6" com luvas e rosca".

3.4.5.1. Quanto aos demais serviços contidos na planilha orçamentária, os mesmos não serão passíveis de remuneração, medição ou faturamento.

3.4.6. Em caso de realização de nova tentativa, este poço será remunerado de acordo com o resultado que atingir; se for considerado produtivo será pago os serviços nele realizados, se for considerado seco será pago conforme o item 3.4.4.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

3.4.7. 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;
- 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.

3.4.8. FORNECIMENTOS POR PARTE DA CONTRATADA

3.4.9. 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.

3.5. TRANSFERÊNCIAS DE TRABALHO

- 3.5.1. A Contratada somente poderá transferir eventual e parcialmente a terceiros os trabalhos a realizar, sendo para isso necessária a prévia autorização escrita por parte da Contratante.
- 3.5.2. Qualquer caso de transferência de trabalho, não exime, entretanto, a Contratada das responsabilidades assumidas perante a Contratante, definidas no Edital de Licitação e na legislação vigente.
- 3.5.3. Os possíveis subempreiteiros deverão possuir a devida experiência e capacidade para realizar os serviços objeto da transferência, devendo demonstrar satisfatoriamente estas condições perante a Contratante, na forma que vier a ser exigida.

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, inclusive a obtenção das Licenças de Instalação dos equipamentos junto aos órgãos estaduais 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 8ª Superintendência Regional da Codevasf.

3.6.2. Documentação necessária e providências diversas:

- a) Requerimento da ART junto ao CREA;
- b) Requerimento junto ao órgão estadual das licenças prévia, de instalação e de operação do poço;
- c) Relatório Final de Conclusão do poço;
- d) 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



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

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 do Maranhão.
- 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. Caberá a contratada a construção e manutenção de todos os caminhos e estradas de serviço que se fizerem necessários para ter acesso aos locais das locações efetuadas sob sua responsabilidade, devendo os mesmos partir das estradas já existentes nos municípios e propriedades onde serão perfurados os poços.
  - 3.8.2.1. Os custos desses serviços serão de inteira responsabilidade da contratada, devendo os mesmos estar diluídos no custo do poço perfurado.

### **3.9. PRAZO**

- 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.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

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.
- 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: 220,00 metros**
- Diâmetros de Perfuração:
  - 16" no intervalo de 00,00 – 40,00 metros;
  - 12.1/4" no intervalo de 30,00 – 220,00 metros;
- Litologia (prevista):
  - Intervalo de 00,00 a 220,00 metros, arenitos, siltitos, folhelhos, calcários;
- Revestimento:



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- Intervalo de 00,00 a 220,00 metros tubo de Geomecânico STD REF com diâmetro de 6”, com rosca e luva.
- Filtros:
  - Intervalo de 0,00 a 150,00, onde ocorrer entrada de água, filtro em Tubo PVC Geomecânico STD REF., diâmetro nominal de 6”, com rosca e luva abertura 0,50 mm; de 150,00 a 220,00 metros, filtro em Tubo PVC Geomecânico REF., diâmetro nominal de 6”, com rosca e luva abertura 0,50 mm, reforçado com capacidade para ser instalado em profundidade de até 220m (duzentos e vinte);
- Cimentações:
  - Todo espaço anelar entre a parede de perfuração do poço e o tubo de revestimento (espessura mínima de 5,0 cm), onde não houver filtro;
- Pré-filtro:
  - Intervalo preenchendo todo o espaço anelar entre a parede do poço e o filtro; preenchido com material quartzoso arredondado previamente lavado peneirado e selecionado com granulometria variável de 2 - 4 mm.

#### **4.7. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

- 4.7.1. As mobilizações previstas nos Termos de Referência referem-se ao transporte de equipamentos, materiais, pessoal e insumos entre os municípios onde serão realizados os serviços objeto destas Especificações Técnicas.
- 4.7.2. Portanto o item mobilização corresponde à média das movimentações sequenciais de todo o comboio operacional da contratada entre as sedes municipais dos municípios inseridos no objeto dos Termos de Referência.
- 4.7.3. As mobilizações serão pagas através de medições mensais, mediante a comprovação do deslocamento ocorrido entre os municípios onde estarão sendo executados os serviços.
- 4.7.4. A contratada deverá executar de acordo com os seus próprios planos e sob sua inteira responsabilidade o transporte de máquinas e pessoal, dentro dos municípios, até os locais dos serviços, a manutenção do pessoal, 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 contratada deverá providenciar junto aos órgãos competentes todas as licenças necessárias ao início dos serviços em cada município.
- 4.7.7. Caberá a contratada a construção e manutenção de todos os caminhos e estradas de serviço que se fizerem necessários para ter acesso aos locais das locações efetuadas sob sua responsabilidade devendo os mesmos partir das estradas já existentes nos municípios e propriedades onde estarão sendo perfurados os poços.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 4.7.8. Os custos desses serviços serão de inteira responsabilidade da contratada devendo os mesmos estar diluídos no custo do poço perfurado.
- 4.7.9. A desmobilização corresponde ao transporte dos equipamentos, materiais e pessoal entre os municípios onde serão realizados os serviços objeto destas Especificações Técnicas.
- 4.7.10. As desmobilizações serão pagas através de medições mensais, mediante a comprovação do deslocamento ocorrido entre os municípios onde estarão sendo executados os serviços.

**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 1,5 x 1,0 metros, e sua confecção deverá seguir o modelo fornecido pela CODEVASF – 8ª 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.
- 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



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

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.

#### 4.10. ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS BÁSICAS

##### 4.10.1. Locação

- 4.10.1.1. A locação do poço e de inteira responsabilidade do geólogo da contratada, o qual deverá usar dos conhecimentos disponíveis para realizar a identificação do local mais propenso à realização do serviço.
- 4.10.1.2. O processo de locação de poços deverá obedecer no mínimo aos critérios abaixo descritos, os quais possibilitarão a caracterização das estruturas geológicas que apresentem maior probabilidade de resultar em poços produtivos.
- 4.10.1.3. Metodologia:
- a) Levantamento bibliográfico vinculado às áreas objeto da licitação;
  - b) Interpretação fotogeológica;
  - c) Inventário de pontos de água existentes nas circunvizinhanças;
  - d) Realização de levantamentos geofísicos pelos métodos VLF – Very Low Frequency e Eletroresistividade;
  - e) Locação de no mínimo dois pontos com ordem de prioridade para perfuração. Esses pontos deverão ter uma distância mínima de mais de 100 metros um do outro, para que a Contratante possa decidir sobre uma nova perfuração no caso de ser considerado “poço seco”;
  - f) **Serão considerados poços não produtivos – “poços secos” – aqueles que apresentarem vazões de exploração inferiores a 300 litros por hora.**
- 4.10.1.4. Os poços classificados como não produtivos receberão um deságio de 50% (cinquenta por cento) no valor dos serviços de instalação e desinstalação de sonda (perfuratriz) (item 3.3) e de perfuração do poço com diâmetro de 16” (item 3.4) e 12 1/4” (item 3.5).
- 4.10.1.5. Em caso de poços que apresentarem vazões de exploração inferiores a 300 litros por hora, mas não seco, será pago 100% do item 3.9 e 3.10 da planilha orçamentária: “Fornecimento e instalação de Revestimento do Poço em Tubo PVC Geomecânico STD em DN de 6” com luvas e rosca” e “Fornecimento e instalação de Revestimento do Poço em Tubo PVC Geomecânico REF em DN de 6” com luvas e rosca”.
- 4.10.1.6. O serviço de locação do poço é de responsabilidade exclusiva da Contratada. Em caso da ocorrência de poço não produtivo, somente os serviços de instalação e desinstalação de sonda e de perfuração serão remunerados, e em conformidade com o item anterior. Quanto aos demais itens contidos na planilha orçamentária, não serão passivos de medição, remuneração ou faturamento.
- 4.10.1.7. Em caso de realização de nova tentativa, se autorizado pela fiscalização, este poço será remunerado de acordo com o resultado que atingir; se for considerado produtivo será pago os serviços nele realizados, se for considerado seco será pago conforme o item 4.4.1.4.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 4.10.1.8. As locações deverão ser registradas por meio de coordenadas em UTM e apresentadas nos relatórios de medições.
  - 4.10.1.9. As locações dos poços deverão ser feitas por um geólogo, sob responsabilidade da contratada, nas localidades indicadas pela CODEVASF.
  - 4.10.1.10. As locações deverão atender as condições técnicas passíveis de obtenção de água subterrânea em rochas sedimentares com base na NBR 12212/1992 da ABNT.
- 4.10.2. Dos procedimentos de perfuração
- 4.10.2.1. 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.
  - 4.10.2.2. 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.
  - 4.10.2.3. 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.
  - 4.10.2.4. 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.
  - 4.10.2.5. 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.
  - 4.10.2.6. 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 (44m), de revestimento (6”) e consequente cimentação;
  - 4.10.2.7. 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 150 m. Será revestido com tubo PVC Geomecânico STD (até 150m), com diâmetro Nominal de 6” e todo o espaço anelar cimentado;
  - 4.10.2.8. 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 60m de filtros de 6”, PVC Geomecânico STD/REF., abertura de 0,50mm.
    - 4.10.2.8.1. 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.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

4.10.2.8.2. Perfilagem geofísica - os perfis serão corridos somente após conclusão da etapa de perfuração em 12 ¼" até alcançar 220 metros.

**4.10.3. Fluido de Perfuração**

- 4.10.3.1. 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, encerramento de broca, perda de circulação, quebra de coluna devido à corrosão, entre outros.
- 4.10.3.2. 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.
- 4.10.3.3. O poço será perfurado em duas fases, conforme intervalos descritos a seguir:
- 4.10.3.3.1. Na FASE I, de 0,00 a 150 metros - diâmetro de 16" (até 30m) e 12.1/4", será usado um fluido, a base de água - bentonita. Não inibido.
- 4.10.3.3.2. Na FASE II, de 150 a 220 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.
- 4.10.3.4. 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, eliminando-se a possibilidade de problemas mecânicos à perfuração e danos à formação.
- 4.10.3.5. 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
Lignusolfato	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**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

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

(\*) - Intervalo de 0m a 150m, diâmetro da broca de 16” (até 30 metros) e 12 ¼ restante”;

(\*\*) - Intervalo de 150m a 220m, diâmetro da broca de 12 1/4”;

#### **4.10.3.6. 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.

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

- 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;
- As medições da viscosidade plástica e limite de escoamento são importantes para determinar viscosidades anormais ocorridas nos fluidos de perfuração.
- 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.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 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.
- 4.10.3.8. 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 desareador - com a extração da areia e/ou sólidos haverá diminuição da viscosidade plástica.
- b) Diluição - como a água diminui a fricção entre as partículas e conseqüentemente a viscosidade plástica, este procedimento poderá ser utilizado.
- 4.10.3.9. 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.
- 4.10.3.10. 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.
- 4.10.3.11. Caso se faça necessário à redução do limite de escoamento pode-se recorrer a os seguintes métodos:
- Adição de lignosulfonato – as forças de atração existentes, expostas acima, podem ser repelidas por este produto;
  - Como se pretende trabalhar com um fluido de baixo teor de sólidos, eventualmente, pode-se recorrer à utilização de água; já que está para pequenos percentuais de volume de sólidos não afeta nocivamente outras propriedades;
  - Extração de sólidos através de desareador e processos manuais de remoção na calha dos tanques de fluido.
- 4.10.3.12. 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.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

#### 4.10.4. Filtração e reboco

- 4.10.4.1. 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**, 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.
- 4.10.4.2. Deseja-se trabalhar com filtrado abaixo de 10cm<sup>3</sup>.
- 4.10.4.3. Os testes de rotina destes parâmetros seguirão o modelo API para baixa temperatura (ambiente) e baixa pressão (100 psi).

#### 4.10.5. Teor de sólidos

- 4.10.5.1. 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.
- 4.10.5.2. 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.
- 4.10.5.3. 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.

#### 4.10.6. Concentração hidrogeniônica (pH)

- 4.10.6.1. 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.

#### 4.10.7. Das operações de revestimento do poço

- 4.10.7.1. A operação de revestimento do poço será efetuada:
- 0 a 220 metros de revestimento de tubo de Geomecânico STD DN de 6" REF eventualmente 48 metros de filtros em tubo PVC Geomecânico REF, diâmetro de 6", abertura 0,5mm.;
- 4.10.7.2. Todo o material aplicado deve apresentar resistência à flambagem circunferencial, deformação parcial ou total da sua seção circular, quando sujeito ao manejo das operações e instalados em sua posição definitiva de trabalho, confinado por cimentação dentro da perfuração previamente para eles executada.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

#### **4.10.8. Da cimentação do poço**

- 4.10.8.1.** 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.
- 4.10.8.2.** 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.
- 4.10.8.3.** 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 15 m até 20m, ou o intervalo no qual não tenha sido instalado o filtro e o pré-filtro.
- 4.10.8.4.** 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.

#### **4.10.9. Limpeza e Desenvolvimento**

- 4.10.9.1.** A limpeza será realizada com compressor de ar, posicionando-se a base do tubo de descarga a 2 (dois) metros do fundo do poço.
- 4.10.9.2.** O bombeamento será contínuo até a completa remoção dos resíduos da lama de perfuração.
- 4.10.9.3.** 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 respectivos acessórios deverão estar a postos por ocasião das operações de completação.
- 4.10.9.4.** 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.
- 4.10.9.5.** 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).
- 4.10.9.6.** 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.
- 4.10.9.7.** 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).



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

#### 4.10.10. Verticalidade e Alinhamento

- 4.10.10.1. Os critérios de verticalidade e alinhamento deverão ser observados com todo rigor.
- 4.10.10.2. 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.
- 4.10.10.3. Em todo caso, deverá ser possível a descida de um gabarito de no mínimo 6 metros de comprimento com um diâmetro externo 5mm menor do que o diâmetro interno do revestimento do poço, que deverá descer livremente até o final do poço.

#### 4.10.11. Teste de Bombeamento

- 4.10.11.1. 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) = 200 MCA

- 4.10.11.2. Os testes serão de dois tipos:

- 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).

- 4.10.11.3. 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.

- 4.10.11.4. A fiscalização somente emitirá boletins de medição referentes aos serviços de completação do poço, após realização e conclusão dos testes de bombeamento programados.

- 4.10.11.5. Inicialmente será executado o teste de produção de múltiplos estágios, com seis vazões crescentes.

- **Vazões Indicadas**

- Q<sub>1</sub>= 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Q<sub>2</sub> = 4,0 m<sup>3</sup>/h
- Q<sub>3</sub> = 5,0 m<sup>3</sup>/h
- Q<sub>4</sub> = 6,0 m<sup>3</sup>/h
- Q<sub>5</sub> = 8,0 m<sup>3</sup>/h
- Q<sub>6</sub> = 10,0 m<sup>3</sup>/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.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

O teste de aquífero terá uma duração de 48 horas de bombeamento contínuo, tendo vazão estimada em 10 m³/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;  
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).



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

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.

**4.10.12. DESINFECÇÃO**

- 4.10.12.1. Deverão ser executadas as desinfecções dos poços perfurados, utilizando-se solução clorada com jateamentos alternados, dependendo do comportamento do poço.
- 4.10.12.2. A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50mg/L de cloro livre.
- 4.10.12.3. Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5L/m<sup>3</sup> de água no poço.
- 4.10.12.4. 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.

**4.10.13. ANÁLISE DA ÁGUA**

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

**4.10.14. INSTALAÇÃO DO POÇO, RESERVATÓRIO E BEBEDOURO PARA ANIMAIS.**

- 4.10.14.1. A instalação do sistema fotovoltaico deverá ser dimensionada para atender as características operacionais necessárias, e instalação estará computada no custo total do conjunto, conforme previsto em planilha orçamentaria.
- 4.10.14.2. A tubulação de sucção poderá ser em PVC Edutor tipo Standard, rosqueada, com conexões e diâmetro de 2".
- 4.10.14.3. Em todos os poços será instalado de um reservatório com capacidade de 5.000 litros.
- 4.10.14.4. Este reservatório deverá ser de polietileno, e deverá ser assentado sobre uma base construída em concreto armado pré-moldado.
- 4.10.14.5. A base do reservatório será de concreto armado pré-moldado, com dimensões de 2,06m de diâmetro e 1,10m de altura, conforme projeto.
- 4.10.14.6. A fundação da base do reservatório deverá ter as medidas e profundidades suficientes para garantir sua estabilidade.
- 4.10.14.7. A base do reservatório deverá ser pintada de branco com tinta látex PVA premium.
- 4.10.14.8. O espaço interno da base do reservatório deverá ser preenchido com areia.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 4.10.14.9. O caixão da base do reservatório, após aterrado e compactado, receberá uma laje de concreto em forma de lastro com 0,05m de espessura, para apoio da base da caixa d'água.
- 4.10.14.10. O concreto usado na confecção do lastro deverá ser será magro, e produzido com mistura de cimento, brita e areia no traço 1:4:8, com consumo mínimo de 150 kg de cimento por m<sup>3</sup> (15Mpa), em pré-moldado armado.
- 4.10.14.11. A parte superior da base do reservatório (onde será apoiado o mesmo sobre a base) receberá uma laje de concreto armado pré-moldada para apoio da caixa d'água.
- 4.10.14.12. A caixa d'água deverá ser provida de, pelo menos, três saídas, além da tubulação de dreno: duas para atender as necessidades de abastecimento humano e outra destinada à alimentação do bebedouro para animais, a ser construído em concreto armado pré-moldado.
- 4.10.14.13. Toda instalação hidráulica será em PVC com tubos e conexões soldáveis (flanges, uniões, luvas, cotovelos e tubos).
- 4.10.14.14. Na caixa d'água deverá ser pintada a logomarca da CODEVASF, conforme modelo a ser fornecido pela fiscalização.
- 4.10.14.15. O bebedouro para animais será construído em concreto armado pré-moldado, conforme projeto, obedecendo-se as dimensões apresentadas no mesmo.
- 4.10.14.16. O bebedouro para animais terá 2,50m de comprimento, 0,67m de largura e 0,40m de altura – medidas externas. Deverá possuir três pontos de entrada de água e uma saída para limpeza, o que obriga a ser dado um caimento no piso do mesmo para direcionar o fluxo da água, bem como ter interligação entre os compartimentos do mesmo. A pintura da estrutura será à base de tinta látex PVA premium branca.
- 4.10.14.17. A locação do conjunto poço, reservatório e bebedouro de animais, deverá ser realizada de forma racional, mantendo-se uma distância aproximada de 20,00m um do outro.
- 4.10.14.18. 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.
- 4.10.14.19. Normalmente o bebedouro de animais deverá ficar em cota de terreno mais baixa que o reservatório.
- 4.10.14.20. Para isolar e limitar o acesso ao poço, deverá ser feito uma cerca com onze fios de arame farpado e mourão de concreto armado, com altura mínima de 2,50m.

**4.10.15. Laje de proteção sanitária**

- 4.10.15.1. Em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,00m de lado, espessura de 0,15m com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 0,05m sobre a superfície do terreno.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

- 4.10.15.2. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 0,50m sobre a superfície da laje.
- 4.10.15.3. A “boca” do poço, em tubo de 6”, deve possuir uma tampa, em aço, para ancorar a unidade de bombeamento e respectivos acessórios.
- 4.10.15.4. A laje de proteção sanitária, por ser uma estrutura de concreto com armação de ferro, servirá também para absorção das possíveis movimentações do terreno.
- 4.10.15.5. 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-constructivo, 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;
  - e) Profundidade do poço;
  - f) Crivo do bombeador – profundidade de sua instalação;
  - g) Dados do teste de bombeamento (Tempo de bombeamento, Vazão em m³/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, reservatório e bebedouro de animais.
- 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



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 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 3g/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 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. A locação dos poços será de responsabilidade da contratada; sendo assim, os mesmos deverão ser locados e acompanhadas suas implantações por profissional qualificado, isto é, Geólogo, assim como a locação da caixa d'água, que deverá ser em local adequado e normalmente em nível superior ao do poço e que atenda o bebedouro de animais por gravidade.
- 6.1.9. A contratada se obrigará a apresentar o Termo de Servidão Pública assinado pelo proprietário da terra, e as fotos do conjunto poço, reservatório e bebedouro de animais à fiscalização da CODEVASF.
- 6.1.10. 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 220 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.
- 6.1.11. A contratada deverá fornecer à fiscalização da CODEVASF um veículo tipo caminhonete 4x4, com ar condicionado, incluindo despesas com óleo diesel, manutenção, licenciamento, seguro, impostos e todos os demais custeios durante a vigência do contrato.
- 6.1.12. O custo do veículo da fiscalização será pago mensalmente conforme planilha orçamentária.
- 6.1.13. A medição será mensal, após a constatação da efetiva implantação do conjunto poço, reservatório e bebedouro de animais.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- 6.1.14. 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.
- 6.1.15. A contratada terá que estampar na caixa d'água (reservatório) a logomarca da CODEVASF. O não cumprimento desta obrigação será motivo para impedir o recebimento do poço e do reservatório. A logomarca deverá ser pintada com tinta esmalte sintético obedecendo aos padrões da CODEVASF.

São Luís, Setembro de 2023.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

## **ANEXO VIIB**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DO RAMO DA ENGENHARIA PARA PERFURAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ÁREAS DE ROCHAS SEDIMENTARES, LOCALIZADOS EM MUNICÍPIOS DIVERSOS INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 8ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF.**

**Novembro de 2023**



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	DO OBJETO .....	3
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	3
3.1.	TIPOS DE SISTEMAS .....	3
3.2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS INERENTES A TODOS OS SISTEMAS (GRID'S) .....	3
	3.2.1 - PROTEÇÕES ELÉTRICAS.....	3
	3.2.2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS .....	4
	3.2.3 - PRINCIPAIS COMPONENTES DOS SISTEMAS.....	4
	3.2.4 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS CABOS ( CONEXÃO PAINEL - INVERSOR). ....	5
	3.2.5 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO .....	6
	3.2.6 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA BOMBA SUBMERSA.....	7
	3.2.7 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PLACA SOLAR .....	8
	3.2.8 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA ESTRUTURA METÁLICA PARA PAINÉIS SOLARES.....	9
	3.2.9 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PAINEL METÁLICO .....	12
4.	ESQUEMÁTICO ILUSTRATIVO DO SISTEMA .....	13



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - SISTEMA ELÉTRICO NECESSÁRIOS AO SUPRIMENTO E  
FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE BOMBEAMENTO**

**SERVIÇOS:** Perfuração e instalação de poços tubulares em áreas de rochas sedimentares localizados em municípios diversos inseridos na área de atuação da 8ª 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 sedimentares destinados à prospecção de água subterrânea na área de atuação da 8ª Superintendência Regional da Codevasf, localizada em São Luís/MA, 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 8ª Superintendência Regional da Codevasf.

2.1. A profundidade do poço sedimentar está estimada/prevista para até 220 (duzentos e vinte) metros, com expectativa de se registrar nível estático em torno de 120m e nível dinâmico em torno de 160m, para uma vazão de 10.000 litros por hora (10 m³/h).

**3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

3.1. TIPOS DE SISTEMAS - Os sistemas elétricos necessários ao suprimento e funcionamento do sistema de bombeamento será:

- I. GRID 2 - sistema elétrico para bombas submersas de 3 a 4 cv (aproximadamente 200mca). Neste sistema a vazão mínima é de 3,5 m³/h.

3.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS INERENTES A TODOS OS SISTEMAS (GRID'S)

3.2.1 - PROTEÇÕES ELÉTRICAS - O sistema elétrico deve possuir proteção contra condições potencialmente prejudiciais, tais como:

- Picos de tensão
- Baixa carga
- Baixa tensão



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR**  
**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**  
**8ª Superintendência Regional**

- Bomba travada
- Circuito aberto
- Curto circuito
- Superaquecimento da unidade de controle
- Operação sem água (a seco)
- Polaridade CC Invertida

### 3.2.2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Motor elétrico trifásico. O inversor deverá fornecer uma tensão compatível com a carga (motobomba submersa).
- Sistema que busca a máxima eficiência de bombeamento
- Motobomba com elevada tecnologia e reconhecida durabilidade
- Estrutura com grau de proteção Nema tipo 4 (IP56), com máxima proteção para ambientes internos e externos e contra danos causados por animais, insetos, sujeira, entre outros.
- Conexões de entrada de corrente contínua (CC) e saída corrente alternada (CA)
- Indicação do status de operação através de LED
- Terminal previsto para comunicação de dados adicionais
- Partida suave, evitando golpe de aríete no acionamento do sistema
- Fácil instalação
- Possui sistema de diagnóstico e proteção
- Acionamento de liga e desliga por disjuntor

### 3.2.3 - PRINCIPAIS COMPONENTES DOS SISTEMAS

- Motobomba conforme dimensionamento necessário ao perfeito funcionamento do sistema;
- Unidade de controle e proteção - inversor de frequência - adequado ao tamanho da motobomba e painéis solares. O sistema inversor deverá estar acondicionado junto com os demais componentes elétricos de comando e proteção em painel metálico fixado na estrutura metálica autosuportante dos painéis solares.
- Painel solar em quantidade suficiente para suprir a energia demandada pelo sistema (GRID 2)



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

- Disjuntor entre o painel solar e o inversor para operação de manutenção do sistema.
- Sensor de fluxo antes do reservatório. Um comutador de fluxo deve ser fornecido para detectar condições de fluxo baixo ou sem fluxo e evitar danos à bomba, ao motor e ao encanamento. Em momentos de luz solar limitada, um ponto será alcançado onde não há energia solar suficiente para fornecer fluxo adequado. A bomba irá atingir uma condição de deadhead, significando que a bomba está girando, mas não há água em movimento contínuo. A operação em uma condição de deadhead pode superaquecer a bomba, o motor e, posteriormente, o encanamento, já que nenhuma água em movimento retira o calor. O fluxostato detecta um fluxo adequado, permitindo operação contínua ou detecta zero ou baixo, permitindo um modo de operação "deadhead" que alterna um intervalo de tempo de execução e um resfriamento para evitar superaquecimento do motor e da bomba. Após um certo período de tempo de execução, se o fluxostato não detectar o fluxo, apresentará um código de falha.
- Disjuntor para acionamento manual do sistema pelo operador do sistema.
- Estrutura metálica para suporte dos painéis
- Conectores, cabos e acessórios.
- Painel Metálico para acondicionamento do inversor e demais elementos de comando e proteção elétrica.

#### 3.2.4 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS CABOS (CONEXÃO PAINEL - INVERSOR)

- Material do condutor: Cobre eletrolítico estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 5
- Classe do condutor: de acordo com a DIN VDE 0295 classe 5 e IEC 60228 cl. 5
- Isolamento da Veia: Composto poliolefínico termofixo não halogenado com baixa emissão de fumaça, não propagante a chama, na cor natural.
- Cobertura: Composto poliolefínico termofixo não halogenado com baixa emissão de fumaça, não propagante a chama e com resistência a intempéries.
- Fabricado na cor preta.
- Voltagem nominal: (0,6/1Kv CA-AC) (1,8 kV CC-DC).



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

- Resistência do condutor: de acordo com a DIN VDE 0295 classe 5e IEC 60228 cl. 5
- ABNT NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores – Requisitos de desempenho.
- Bitola: conforme dimensionamento a ser apresentado a fiscalização.

DESCRIÇÃO	PAINEL SOLAR-INVERSOR	INVERSOR - MOTOBOMBA
GRID 2	Cabo solar conforme especificação, bitola mínima #6 mm <sup>2</sup>	Deverá ser realizado cálculo em função da profundidade do poço versus queda de tensão não superior a 2%, garantindo a bitola mínima de #6mm <sup>2</sup> e isolação EPR ou HEPR 1KV

### 3.2.5 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO

- IP 55
- Garantia mínima de 5 anos
- Tipo off grid - não conectado à rede da concessionária
- Deve estar acondicionado em painel metálico junto com os demais acessórios do sistema.
- Conforme IEC 62109-1
- Compatível com a quantidade de painéis solares e com a carga acoplada
- Controle - MPPT;
- Entradas Digitais
- IHM - IHM inclusa;
- Operação - Controle do tempo de aceleração e desaceleração, torque boost, parada forçada através de CC, modo CLP simplificado, frequência multiestágios, entre outros;



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

- Proteção - Proteção contra sub/sobre tensão, contra sobre corrente, auto diagnósticos e reset automático (caso seja necessário), proteção contra falta de fase, sobretemperatura no inversor, sobrecarga no motor, curto-circuito, proteção contra falhas externas, falhas de comunicação e interferências eletromagnéticas.
- Guia de instalação em Português;
- Suporte técnico em horário comercial;
- Refrigeração - Ventilação forçada;
- Temperatura Ambiente - -10°C ~ +40°C;
- Deverá ser apresentada a folha de dados do equipamento para aprovação da fiscalização
- Modelo referência schneider motobombas / franklin electric  
UNIDADE DE CONTROLE SOLAR FHOTON FD Solar 3.7KW  
N4 / FD Solar 0.55KW N4

### 3.2.6 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA BOMBA SUBMERSA

- Bomba submersa para utilização em sistemas fotovoltaicos
- Tipo centrífuga 4"
- Material: aço inox, motor e tomada.
- Motor blindado.
- Rolamento NSK.
- Similar ou superior a marca SCHNEIDER / Leão

### 3.2.7 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PLACA SOLAR

- Potência:  $\geq 300\text{Wp}$  (\*Sob Temperatura Nominal de Operação da Célula (NOCT), irradiação de 800 W/m<sup>2</sup>, espectro AM 1.5,



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

temperatura ambiente de 20°C, velocidade do vento 1 m/s.).

Modelo referência: Canadian Solar Inc NMOT CS3W 405P OU SUPERIOR;

- Tolerância de Potência: 0 ~ +3%;
- Eficiência: >16%;
- Temperatura Operacional: até 85 °C
- Classe: A;
- Modelo: Policristalino de 72 células.
- Embalagem: caixa de papelão duplo, revestido nas bases com madeira para que as peças não cheguem avariadas.
- Garantia: 25 anos de garantia para potência de saída linear
- Certificação: INMETRO
- Proteção contra incêndio TIPO 1 (UL 1703) ou CLASSE C (IEC 61730)
- Vidro dianteiro: Vidro temperado de 3.2 mm
- Material do marco: Alumínio anodizado
- J-Box: IP68, 3 diodos
- Cabo 4 mm<sup>2</sup> (IEC)
- Conectores T4 series
- Quantidade: compatível com a carga. A memória de cálculo deverá ser apresentada à fiscalização da Contratante.
- Inclinação: igual a latitude do local.

### 3.2.8 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA ESTRUTURA METÁLICA PARA PAINÉIS SOLARES

- Fixação na estrutura no solo. Deverá ser realizada base de concreto compatível com a carga da estrutura. Deverá ser apresentado cálculo a fiscalização da Contratante.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

- Deverá suportar ventos conforme NBR 6123
- Aço zincado segundo norma NBR 6323
- Dimensionamento estrutural segundo NBR 8800
- Vigas e clamps em alumínio 6063-T6 de alta resistência
- Parafusos dos clamps em aço inox
- Tipos de estrutura:

GRID 2: recomenda-se utilizar



Figura 2 - Ilustração GRID 2

Obs.: O desenho e especificação técnica da estrutura metálica a ser fornecida e instalada pela contratada deverá ter a aprovação da fiscalização da Contratante.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

### 3.2.9 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PAINEL METÁLICO

- Padrão Cemar / Brum ou similar
- IP 66
- Totalmente construído em chapa de aço 2mm. Dobradiças de aço reforçadas.
- Pintura eletrostática a pó na cor RAL 7032
- Placa de montagem, em chapa de aço 2mm. Pintura eletrostática a pó na cor RAL 2003
- Prensa cabos
- O PAINEL METÁLICO COM SEUS COMPONENTES INTERNOS DE COMANDO E PROTEÇÃO ELÉTRICA DEVERÃO ESTAR FIXADOS NA PRÓPRIA ESTRUTURA METÁLICA QUE SUPPORTA OS PAINÉIS SOLARES.
- O sistema deverá ser aterrado com haste cobreada copperweld p/ aterramento 254 micros d= 5/8" x 3,00 m.
- O cabo elétrico que sai do painel e alimenta a bomba submersa deverá ser conduzido dentro de eletroduto pvc rígido de bitola não inferior a # 3/4".
- Todos os custos com o eletroduto, terminais e demais acessórios ao perfeito funcionamento do sistema deverão estar contemplados na proposta.

São Luís - MA, Outubro de 2023.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
8ª Superintendência Regional

## ESQUEMA ILUSTRATIVO DO SISTEMA

