



## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE  
INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES JÁ PERFURADOS NOS MUNICÍPIOS  
INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 7ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA  
CODEVASF, LOCALIZADOS NOS ESTADOS DO PIAUÍ.**

**JULHO/2025**



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	4
2	DO OBJETO .....	4
3	DISPOSIÇÕES GERAIS .....	5
3.1	PESSOAL .....	5
3.2	FORNECIMENTOS POR PARTE DA CONTRATADA .....	7
3.3	TRANSFERÊNCIAS DE TRABALHO (SUBCONTRATAÇÃO) .....	7
3.4	RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS .....	8
3.5	ACESSO AOS TRABALHOS .....	8
4	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA .....	9
5	PLACA DE OBRA .....	9
6	OBTENÇÃO DAS LICENÇAS NECESSÁRIAS, CERTIFICADOS, DISPENSAS E LICENCIAMENTO SIMPLIFICADO .....	10
7	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - TRANSPORTE DE COMBOIO DE INSTALAÇÃO .....	10
8	LAJE SANITÁRIA (1,5X1,5X0,30) .....	11
9	DESINFECÇÃO E DESENVOLVIMENTO .....	11
10	ANÁLISE DA ÁGUA .....	13
11	ENSAIO DE BOMBEAMENTO .....	14
12	CAVALETE .....	14
13	RESERVATÓRIO E BASE DE APOIO .....	15



14	CHAFARIZ .....	17
15	REDE ADUTORA POÇO-RESERVATÓRIO .....	17
16	URBANIZAÇÃO, CERCA E PORTÃO .....	18
17	SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	18
18	SUORTE METÁLICO FIXAÇÃO DAS PLACAS.....	20
19	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ATERRAMENTO.....	21
20	RELATÓRIOS .....	22



## 1 INTRODUÇÃO

O projeto Sistema Simplificado de Abastecimento de Água para Usos Múltiplos (SSAAUM) visa implementar uma solução integrada para o abastecimento de água, utilizando a extração de água subterrânea por meio de poços tubulares e energia solar para a operação. A iniciativa abrange a instalação dos poços já perfurados, com o uso de um sistema fotovoltaico para fornecer a energia necessária. A água extraída será direcionada até um reservatório com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, assegurando a disponibilidade de água para diversos usos. O projeto combina técnicas de captação de água, energia renovável e armazenamento eficiente, oferecendo uma solução sustentável e eficaz para o abastecimento de água.

Estas diretrizes técnicas estabelecem os parâmetros e instruções preliminares para a condução dos trabalhos de instalação de poços tubulares em áreas com ambientes geológicos diversos e complexos. Os poços, destinados a estabelecer sistemas simplificados de fornecimento de água para usos múltiplos, visam à exploração de recursos hídricos subterrâneos dentro da área de atuação da CODEVASF.

As especificações atendem aos quantitativos apresentados nas planilhas orçamentárias, que incluem análises sintéticas e analíticas (composições dos serviços).

## 2 DO OBJETO

O Sistema Simplificado de Abastecimento de Água para Usos Múltiplos (SSAAUM) busca implementar uma solução integrada e sustentável para o abastecimento de água. Este sistema inovador combina a extração de água subterrânea por meio de poços tubulares com a utilização de energia solar para sua operação, garantindo eficiência e sustentabilidade. O projeto contempla instalação dos poços já perfurados, acompanhados por um sistema fotovoltaico que fornecerá a energia necessária. A água extraída será conduzida até um reservatório, com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, por meio de um sistema de adução, assegurando a disponibilidade de água para diversos usos.

As instalações do SSAAUM serão implementadas em localidades designadas à CODEVASF, promovendo um abastecimento de água eficiente e sustentável. Para o consumo humano, a entidade responsável (beneficiário) pela gestão e controle da água deverá atestar sua



potabilidade, garantindo que esteja em conformidade com os padrões de qualidade. Para outros usos, como irrigação, dessedentação de animais e molhamento de vias não pavimentadas, a água poderá ser utilizada sem restrições adicionais, desde que atendidos os padrões menos rigorosos de potabilidade. A qualidade da água será avaliada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde, assegurando a adequação para os diversos fins.

Além disso, após a conclusão do objeto, serão fornecidos projetos do tipo *as built*, os resultados de qualidade da água e outras informações relevantes junto ao Termo de Entrega Definitiva de Obra (TEDO), que formaliza a doação do sistema à entidade beneficiada. Ressalta-se que qualquer ônus relacionado a futuras manutenções ou ao mau uso do sistema durante sua operação será de responsabilidade da entidade beneficiada.

### **3 DISPOSIÇÕES GERAIS**

#### **3.1 PESSOAL**

A empresa contratada deverá empregar operários devidamente capacitados e qualificados para a execução das tarefas contratadas. Esses operários serão supervisionados de maneira direta e contínua por um encarregado com experiência comprovada.

É de responsabilidade da contratada fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados a todos os seus funcionários, garantindo a quantidade e o tipo necessários, conforme as especificações do Ministério do Trabalho. Isso inclui assegurar que os EPIs estejam em conformidade com os Certificados de Aprovação (C.A.) e/ou Certificados de Registro do Importador (C.R.I.). A empresa também deve promover treinamentos para seus funcionários sobre o uso correto e a conservação tanto dos EPIs quanto dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), seguindo rigorosamente as Normas Regulamentadoras.

Durante a execução da obra, a contratada deve manter um responsável técnico, cuja experiência deve ser comprovada por documentos técnicos que atestem a realização de serviços similares. Este profissional deve estar qualificado para receber e implementar quaisquer instruções ou comunicações da contratante, assegurando a eficácia dos trabalhos de campo. A



supervisão técnica será validada pela inclusão da assinatura do responsável nos boletins de medição, registros fotográficos, arquivos de vídeo com anotações *geotag* entre outros registros pertinentes.



### **3.2 FORNECIMENTOS POR PARTE DA CONTRATADA**

A empresa contratada é responsável por prover todos os recursos necessários para a realização eficaz e completa da obra, incluindo mão de obra, suporte e condições sanitárias e salubres do canteiro, materiais, transporte, energia, abastecimento de água, manutenção contínua do local da obra, vigilância, análises ou testes associados às especificações técnicas, bem como equipamentos e acessórios indispensáveis para a construção abrangente e satisfatória do poço. Isso inclui todas as etapas, desde as operações de cimentação, limpeza e estimulação do aquífero, até o desenvolvimento e testes de bombeamento planejados, e quaisquer outras atividades que estejam inerentes à execução dos serviços contratados.

### **3.3 TRANSFERÊNCIAS DE TRABALHO (SUBCONTRATAÇÃO)**

A subcontratação dos serviços de instalação e testes de campo não é permitida nas atividades estipuladas no contrato, sendo de inteira responsabilidade da contratada. No entanto, é permitida a subcontratação para as atividades subsequentes, que englobam os testes laboratoriais. Contudo, qualquer transferência de trabalho não exime a empresa contratada das obrigações e responsabilidades assumidas perante a empresa contratante, conforme estipulado no Edital de Licitação e de acordo com as regulamentações vigentes.

Os eventuais subcontratados devem possuir a experiência e capacidade adequadas para a realização dos serviços que serão objeto da transferência. Eles devem demonstrar de maneira satisfatória essas qualificações à empresa contratante, de acordo com os requisitos estabelecidos.



### **3.4 RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

A CODEVASF não assume a responsabilidade por eventuais ocorrências de roubos, furtos ou atos de vandalismo que possam ocorrer durante a execução dos serviços. Fica sob a responsabilidade da contratada garantir a vigilância que julgue necessária nesse contexto, abrangendo inclusive os materiais possivelmente fornecidos pela própria CODEVASF.

É obrigação da contratada manter o canteiro de obras devidamente sinalizado e isolado, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas. O poço deve permanecer fechado com uma tampa até a conclusão dos serviços. Qualquer falha nesse sentido é de inteira responsabilidade da contratada, sujeita às penalidades estabelecidas pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Além disso, a contratada assume a responsabilidade por preparar o acesso ao local e assegurar a limpeza necessária para a instalação dos equipamentos e materiais requeridos para a realização dos serviços.

Após a conclusão da instalação do poço, é incumbência da contratada restaurar qualquer área que possa ter sido afetada durante a obra (como nivelar os locais de depósito de lama, reconstruir estruturas, calçadas ou realizar a recomposição parcial ou total). Este processo deve ser conduzido de maneira a deixar o local seguro e acessível para os usuários.

A contratada também é responsável pelo adequado acondicionamento dos materiais utilizados, bem como pela disposição adequada desses materiais de acordo com as exigências do órgão ambiental estadual.

### **3.5 ACESSO AOS TRABALHOS**

A empresa contratada deverá permitir, a qualquer momento, o acesso livre da equipe de fiscalização da CODEVASF aos locais de trabalho. Além disso, a empresa contratada deverá tomar medidas rigorosas para impedir o acesso de qualquer indivíduo que não tenha sido explicitamente autorizado pela CODEVASF por meio de um documento por escrito.

Será responsabilidade da contratada construir acessos conforme necessário para chegar aos locais das locações que estão sob sua supervisão. Esses acessos devem se originar de estradas preexistentes nos municípios e propriedades onde os poços serão instalados.





#### **4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA**

Considerando a instalação de poço um tipo de obra itinerante, é vital assegurar, em cada poço, a presença de estruturas sanitárias mínimas adequadas e um ambiente saudável e conveniente para a execução das atividades.

Para a instalação de poços tubulares deverá ser disponibilizada pela contratada a infraestrutura mínima sanitária elencada abaixo. Adicionalmente, integrar-se-ão recursos essenciais para garantir o conforto e a segurança da equipe contratada, incluindo itens fundamentais de proteção no trabalho e delimitação precisa da área de atuação.

##### **Infraestrutura Sanitária Mínimas:**

- Banheiros químicos
- Estações de lavagem de mãos com abastecimento regular de sabão e água limpa.
- Sistema para disposição correta de resíduos, sólidos e orgânicos.

##### **Condições Salubres Mínimas:**

- a) Área de Refeição:
  - Equipada com mesas e cadeiras.
  - Infraestrutura para preparo/aquecimento de alimentos.
- b) Suprimento de Água:
  - Disponibilidade constante de água potável.
- c) Primeiros Socorros:
  - Acesso a kits de emergência e primeiros socorros.

#### **5 PLACA DE OBRA**

Deverá ser confeccionadas e instaladas placas no padrão Governo Federal que façam referência aos serviços prestados nos contratos. Será instalada uma placa de obra para cada município com instalação de poços previstos, quando a quantidade de poços por município for igual ou superior a quatro, podendo este número ser ajustado de acordo com o valor contratado e orientações da fiscalização. Em casos excepcionais, poderá ser autorizado pela fiscalização



do contrato a instalação de duas placas no mesmo município para quantitativos superiores de 20 poços no mesmo município.

As dimensões das placas de obra serão de 2,4 x 1,2 metros, e sua fabricação deverá seguir o modelo fornecido pela CODEVASF. Cada placa será produzida com chapa zincada número 22, laminada a frio, tratada contra corrosão e pintada com esmalte sintético nas cores padronizadas pelo Governo Federal.

As placas serão emolduradas com caibros de madeira, sustentadas por pontaletes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, os quais serão pintados com duas demãos de tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada por pelo menos dois cavaletes.

A localização estratégica das placas será determinada pela fiscalização. A medição do item considerará a área em metros quadrados das placas instaladas, após inspeção e aprovação da fiscalização, desde que estejam em conformidade com as especificações técnicas e instaladas adequadamente nos locais pré-definidos. O faturamento ocorrerá conforme a comprovação de instalação das placas.

## **6 OBTENÇÃO DAS LICENÇAS NECESSÁRIAS, CERTIFICADOS, DISPENSAS E LICENCIAMENTO SIMPLIFICADO**

Para a instalação do poço, é necessário que a entidade beneficiada apresente a devida regularização fundiária e ambiental. A execução dos serviços objeto da presente licitação somente será possível mediante a apresentação desses documentos.

## **7 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - TRANSPORTE DE COMBOIO DE INSTALAÇÃO**

O tópico "Mobilização e Desmobilização - Transporte de Comboio de Instalação" aborda os deslocamentos necessários durante as atividades de instalação dos poços.

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, fornecendo ao pessoal instalações apropriadas e depósitos provisórias indispensáveis à realização dos serviços.



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.

## **8 LAJE SANITÁRIA (1,5x1,5x0,30)**

A laje de proteção sanitária deve ser projetada de forma a criar uma conexão sólida com a cimentação do espaço anelar. A laje de proteção sanitária deve ter dimensões mínimas de 1,50 metro de largura por 1,50 metro de comprimento e 0,30 metro de altura, cercando o tubo de revestimento interno. Uma inclinação preferencial do centro para as bordas é desejável.

A construção da laje deve ser realizada com atenção para evitar danos ao tubo de revestimento. Caso ocorram danos, a contratada é responsável por tomar as medidas necessárias para corrigir a situação. A equipe de fiscalização tem o direito de rejeitar lajes que não cumpram com os padrões estabelecidos, assim como a cimentação do espaço anelar feita de maneira diferente das especificações do contrato.

Quanto à medição e pagamento pela laje de proteção sanitária, será considerado o valor unitário para cada laje construída e aprovada pela fiscalização. Isso inclui a quantidade necessária de argamassa para a execução adequada.

## **9 DESINFECÇÃO E DESENVOLVIMENTO**

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará à estimulação do poço e desinfecção sanitária.

Esta fase envolve a execução da limpeza e desenvolvimento do poço, que abrange a remoção de todos os resíduos de rocha e lama presentes em seu interior.

O compressor utilizado para fins de limpeza e desenvolvimento deve ter capacidade adequada para extrair um volume mínimo de água, simulando um jato que abranja toda a extensão do poço.

O poço será considerado devidamente desenvolvido quando se constatar a limpeza da água imediatamente após uma descarga seguida de inversão.



É também necessário realizar a desinfecção dos poços perfurados, empregando uma solução clorada por meio de jateamentos alternados, a depender do comportamento do próprio poço.

A etapa de desinfecção final requer a aplicação de uma solução clorada para obter uma concentração de 50 mg/L de cloro livre.

Para a solução de hipoclorito de sódio a 10%, a proporção a ser utilizada é de 0,5 litro por metro cúbico de água no poço.

A aplicação da solução ocorre inicialmente através de tubos auxiliares, seguida da introdução do restante pela abertura do poço, de forma a assegurar a desinfecção da tubulação acima do nível da água. É crucial que a solução permaneça no poço por um período não inferior a 2 horas.

O processo de desenvolvimento por injeção de ar (*air lift*) ou jateamento deve ser conduzido com o uso de um equipamento injetor/compressor. Os movimentos de descida e elevação devem ser realizados de maneira cuidadosa, para evitar danos ao poço ou ao próprio serviço. O injetor/compressor deve estar em perfeitas condições operacionais, assegurando sua eficácia na execução do serviço. Além disso, o equipamento deve ser colocado até atingir a profundidade final do poço.

A contratada é responsável por possuir compressores de ar com potências adequadas, juntamente com as tubulações de educação e de ar, que cubram todas as variações de aplicação, garantindo assim que não haja insuficiência nos serviços prestados em nenhuma faixa de profundidade devido à capacidade insuficiente dos compressores ou tubulações.

Para a realização precisa das atividades de desenvolvimento, é essencial instalar as tubulações de tubo de educação e tubo de ar, posicionando-as a aproximadamente 0,50 metro acima do fundo do poço.

No caso de poços em que fluidos de perfuração (como bentonita ou polímeros orgânicos) tenham sido utilizados, o desenvolvimento pode ser aprimorado através do uso de produtos químicos dispersantes/desaglutinantes, aplicados na dosagem adequada para cada situação. Isso é fundamental para dispersar possíveis revestimentos criados pelo fluido de perfuração e garantir a limpeza do poço. A autorização para a utilização adicional de produtos químicos dispersantes/desaglutinantes deve ser obtida da fiscalização ou da gestão do contrato.



O tempo máximo para o desenvolvimento será definido em colaboração entre a gestão/fiscalização, com a participação do Responsável Técnico da contratada. Isso considerará a eficácia do método, a melhoria da qualidade da água e a conformidade com os critérios de operação do conjunto motor-bomba submerso.

É imprescindível que a contratada esteja equipada com medidores de turbidez, devidamente calibrados, para avaliar este parâmetro qualitativo em campo sempre que necessário, conforme avaliado pela fiscalização. A turbidez máxima permitida ao final do desenvolvimento é de 1 NTU, e a concentração máxima de areia é de 10 g/m<sup>3</sup>.

## 10 ANÁLISE DA ÁGUA

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará a coleta e análise laboratorial da água do poço.

A contratada possui a responsabilidade de efetuar a coleta e o transporte das amostras de água. Essas amostras podem ser coletadas durante a etapa de desenvolvimento e desinfecção do poço, bem como após a conclusão do teste de vazão, ou conforme julgado melhor. O processo de coleta e armazenamento das amostras deve aderir rigorosamente aos padrões sanitários aos requisitos de armazenamento estabelecidos pelos laboratórios, bem como estar em conformidade com normas específicas para garantir o menor nível de interferência nos resultados laboratoriais.

A análise completa das características físico-químicas e bacteriológicas (potabilidade) de cada poço individual será conduzida por um laboratório que possua certificação de qualidade reconhecida. Essa análise será realizada de acordo com os parâmetros de referência indicados pela fiscalização conforme estipulados na Portaria GM/MS No 888/2021, assegurando a conformidade com os mais altos padrões de qualidade da água.

Caso sejam identificados equívocos durante a fase de coleta, transporte ou armazenamento das amostras, os pagamentos pelas análises não serão efetuados. É necessário apresentar juntamente com os relatórios finais protocolos com data de entrega das amostras no laboratório, além do registro fotográfico da coleta e armazenamento.



## **11 ENSAIO DE BOMBEAMENTO**

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará teste de produção conforme autorizado pela fiscalização.

O ensaio de vazão será realizado conforme exigências técnicas para teste mínimo de 24 horas contínuo com Grupo Gerador e com avaliação de recuperação do nível de no mínimo 80%. Este procedimento será normatizado visa garantir sustentabilidade do aquífero em fornecer água ininterrupta.

O teste de produção, tem como objetivo determinar a vazão operacional do poço em uma profundidade específica, considerando a posição das fraturas ou filtros e o nível estático. Esse teste deve ser realizado em uma profundidade indicada pela CONTRATADA, com base nas características das fraturas ou dos filtros e no nível estático do aquífero.

A duração mínima do teste é de 24 horas consecutivas, sendo necessário utilizar um Grupo Gerador de potência adequada para garantir o funcionamento contínuo. Ao final do bombeamento, deverá ser feito as medições necessárias buscando-se anotar os dados de recuperação do nível de água até que recupere 80% do nível de água

Este teste também é realizado visando estabelecer parâmetros de funcionamento para o kit fotovoltaico. O bombeamento durante o teste pode ser conduzido por meio de uma moto-bomba submersa, utilizando um Grupo Gerador para fornecer a energia necessária. Durante a realização do teste, é fundamental efetuar medições dos níveis de água e controlar as vazões, permitindo a determinação dos níveis hidrodinâmicos do poço.

Para que o teste seja representativo, é crucial que o poço esteja bem desenvolvido, a fim de evitar alterações nas condições de permeabilidade do aquífero nas proximidades.

## **12 CAVALETE**

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará a montagem do cavalete. Qualquer modificação das dimensões só poderá ser realizada com a autorização da fiscalização do contrato.

O cavalete do poço será construído com um diâmetro de Ø 2", utilizando peças fabricadas em ferro galvanizado conforme projeto em ANEXO V.



Importante citar que no projeto consta um clorador de pastilha dimensionado para o sistema. Em anexo consta manual da FUNASA para fornecimento e instalação.

### 13 RESERVATÓRIO E BASE DE APOIO

A CONTRATADA deve fornecer todos os materiais e serviços necessários para a instalação adequada da base de apoio, para o reservatório de 10 m<sup>3</sup>, conforme especificado no projeto anexo. Além disso, a CONTRATADA deve fornecer um reservatório com tampa e os grampos de fixação necessários para garantir uma instalação segura e conforme as especificações.

O poço deve ser localizado no ponto que ofereça o maior volume de água subterrânea disponível. Já o reservatório deve ser posicionado estrategicamente para garantir o acesso fácil e eficiente para todos os usuários. A localização final do reservatório será determinada pela fiscalização, respeitando uma distância máxima de 400 metros do poço e assegurando a melhor acessibilidade para a comunidade.

Para as bases de sustentação dos reservatórios, serão executadas as seguintes etapas:

- **Fundação Base Elevada (Reservatório de 10 m<sup>3</sup>):** Construção de uma laje de concreto armado com altura de 4 metros, conforme o projeto.

A água será disponibilizada para as comunidades através do chafariz instalado, posicionado em locais de fácil acesso. A tampa do reservatório deverá ser fixada diretamente na base de apoio com cabos de aço e presilhas, garantindo a estabilidade e segurança do conjunto de armazenamento.

A distribuição da água será realizada através de chafariz, por meio de duas torneiras para captação, com tubulação de PVC de 50 mm de diâmetro e capacidade de resistência a pressões nominais (PN) iguais ou superiores a 80 MPA. Demais tubos e conexões de PVC usados na obra devem obedecer a essas características. O registro de distribuição será instalado na tubulação de saída.

O reservatório será de fibra de vidro, com capacidade de 10 m<sup>3</sup> e ficará apoiado na base elevada de 4 metros, fixado com cabos de aço inoxidável.



Deverão ser seguidas todas as recomendações do projeto, incluindo dimensões, materiais e detalhes técnicos. As ligações hidráulicas dos reservatórios serão feitas com tubos e conexões de PVC, e haverá saídas com registros de boa qualidade para limpeza e extravasor (ladrão). O ladrão e o tubo de limpeza deverão descer até o nível do terreno e se afastar um mínimo de 2 metros, sempre na direção de maior inclinação do terreno para facilitar o escoamento, evitando a formação de lama ou poças d'água nas proximidades da fundação. Se os tubos estiverem no nível do terreno, deverão ser protegidos com envelopamento de concreto simples.

Os elementos acessórios ao poço tubular não deverão ser localizados ao lado de cercas que impeçam o acesso com carroças ou carrinhos de mão. Não haverá instalação de equipamentos de bombeamento em poços secos.

A Contratada deverá executar a base elevada conforme o modelo de projeto disponibilizado, seguindo as orientações da fiscalização da CODEVASF. As principais exigências são:

- Fundação: Construção de 04 sapatas e vigas baldrame em concreto armado, conforme projeto.
- Estrutura/Superestrutura: Construção de 04 pilares, vigas e laje em concreto armado, conforme projeto.
- Pintura: A base elevada será pintada com tinta impermeável mineral em pó, aplicando duas demãos.

Os reservatórios serão dispostos sobre bases elevadas de 4,00 metros de altura, posicionados de forma a melhor atender às comunidades, em locais definidos pela fiscalização da CODEVASF.





## 14 CHAFARIZ

O sistema prevê apenas a distribuição através de chafariz. A construção de outro tipo de distribuição de água, somente será possível mediante consulta prévia a GRS – Gerência Regional de Suporte Integrado da 7ª Superintendência Regional da CODEVASF.

Os chafarizes terão forma circular com pavimento em volta em concreto simples despolado e juntas à colher. O traço a ser utilizado será o mesmo descrito para o piso da casa de bomba. O diâmetro será de 1,00 metro e a espessura  $>$  ou  $=$  20 cm (15 cm acima do solo). As tubulações, peças e conexões (joelhos) serão de ferro galvanizado. As torneiras (mínimo de 02 unidades) serão do tipo fecho rápido de aço inoxidável.

## 15 REDE ADUTORA POÇO-RESERVATÓRIO

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará uma rede de adução subterrânea, conforme o projeto, para interligar o final do cavalete do poço até o reservatório. Adicionalmente, realizará a interligação do reservatório ao bebedouro e chafariz através de uma rede de adução menor, seguindo rigorosamente o projeto, as especificações e quantitativos orçamentados em planilha presentes. Qualquer modificação só poderá ser realizada com a autorização da fiscalização do contrato.

As distâncias entre o poço e o reservatório podem ser ajustadas para um limite máximo de 400 metros. Somente as distâncias efetivamente instaladas serão faturadas. Durante a fiscalização, será imprescindível a indicação precisa, no terreno, da localização da rede de adução.

É crucial considerar os níveis do terreno, dado que o bebedouro deverá ser abastecido diretamente por gravidade, regulado por uma torneira boia.

A localização do ponto de água deve levar em conta o uso por usuários e animais, sendo necessária uma adequação específica para cada situação.



## **16 URBANIZAÇÃO, CERCA E PORTÃO**

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará o cercamento com mourões e cercamento da área onde vai ser instalado o poço e os módulos solares. Qualquer modificação das dimensões só poderá ser realizada com a autorização da fiscalização do contrato.

Para isolar e restringir o acesso ao poço, será construída uma cerca composta por 9 fios de arame de aço ovalado, acompanhada de mourões de concreto retangular com dimensões de 15x15cm. Os mourões serão espaçados de forma a serem distribuídos lateralmente, considerando o perímetro de 28 metros, sendo dois lados de 4 metros e os outros dois de 10 metros, sendo cravados a uma profundidade de 0,5 metros no solo. Além disso, serão instaladas escoras de 10x10cm nos cantos da cerca, garantindo sua estabilidade. A cerca será constituída de nove fios e deverão ser distribuídos de forma a ficarem mais adensados do nível do solo até a parte mais alta, oferecendo uma barreira efetiva contra acessos não autorizados ao poço.

No entanto, seu desenho pode ser adaptado conforme a dimensão da área ou para melhorar o acesso. Alterações específicas devem sempre ser comunicadas à fiscalização. Importante nessa etapa manter uma distância das placas para o poço dentro do cercado visando a entrada de caminhões para possíveis manutenções ou aprofundamento do poço.

Deverá ser fornecido e instalado o portão de ferro com suporte e batedor (1,00m x 1,50m).

## **17 SISTEMA FOTOVOLTAICO**

A CONTRATADA será responsável por fornecer todos os materiais necessários e proceder com a instalação do sistema fotovoltaico. Qualquer realização referente ao dimensionamento e às profundidades instaladas somente poderá ocorrer mediante autorização da fiscalização do contrato.

É imprescindível que sejam entregues os seguintes documentos e informações: o modelo da bomba instalada, a profundidade na qual foi instalada, o manual técnico de operação do sistema, detalhes construtivos dos módulos solares e da controladora. Todas essas informações



deverão ser apresentadas por meio de relatórios, planilhas, e relatórios fotográficos, sendo obrigatória a marcação de *geotag* em cada foto.

Após a realização do teste de produção, será avaliada a viabilidade da instalação de qual modelo de bomba é o mais adequado. O critério inicialmente estabelecido é uma vazão mínima de 200 litros por hora. No entanto, a equipe de fiscalização deve analisar cada caso individualmente e tomar decisões com base no progresso do serviço e em fatores adversos que possam surgir.

Uma vez autorizada pela fiscalização, a empresa CONTRATADA tem a responsabilidade de fornecer os materiais adequados para cada situação específica além dos serviços de instalação.

#### **Kit de Bombeamento Solar I:**

- Bomba submersa de corrente contínua com potência de 1,5 kW (~ 2cv) com imã permanente.
- Caixa metálica de proteção.
- Módulo Solar sendo que o conjunto de painéis fotovoltaicos devem ter uma potência de geração de, no mínimo, 2,2 kW.
- Componentes elétricos necessários para interligação das placas até a controladora externa, além dos grampos de fixação das placas na estrutura metálica das placas.
- Controladora de carga externa equivalente ao sistema dimensionado.
- Disjuntor de proteção para corrente contínua.

#### **Kit de Bombeamento Solar II:**

- Bomba submersa de corrente contínua com potência de 2,2 kW (~ 3cv) com imã permanente.
- Caixa metálica de proteção
- Módulo Solar sendo que o conjunto de painéis fotovoltaicos devem ter uma potência de geração de, no mínimo, 3,3 kW.
- Componentes elétricos necessários para interligação das placas até a controladora externa, além dos grampos de fixação das placas na estrutura metálica das placas.
- Controladora de carga externa equivalente ao sistema dimensionado.
- Disjuntor de proteção para corrente contínua.



Controladora externa inclusa, contendo disjuntor e kit de fixação em uma caixa de proteção metálica. As controladoras devem ser instaladas de acordo com as recomendações do fabricante.

É permitido o uso de módulos com tecnologias e potências de geração maiores ao exigido, no entanto o principal critério a ser atendido é a potência de geração de cada caso.

A empresa tem a opção de empregar módulos fotovoltaicos mais avançados e com maior potência, desde que esses atendam da capacidade de geração estipulada.

O principal objetivo é que a empresa dimensione e forneça um sistema que seja possível o bombeamento durante todo período de insolação em volumes e profundidades compatíveis informadas no teste de produção.

## **18 SUPORTE METÁLICO FIXAÇÃO DAS PLACAS**

A CONTRATADA compromete-se a fornecer todos os materiais necessários e realizar a montagem e fixação do suporte metálico em bloco de concreto, destinado à ancoragem das placas solares. Qualquer alteração nas dimensões pré-estabelecidas só poderá ser executada com a devida autorização da fiscalização do contrato. O pagamento pelo suporte será calculado proporcionalmente ao número de placas instaladas, considerando que as dimensões médias de uma placa são de 2x1 metro.

O suporte metálico destinado aos módulos deve ser fabricado em material rígido, resistente a ataques químicos e à geoquímica do solo ao longo do tempo. Este pode ser fabricado em alumínio, aço zincado, aço galvanizado, ou qualquer outro material que demonstre capacidade de suportar carga e tenha durabilidade compatível com o projeto, conforme especificado na Isopleta (NBR 6123) para a Região III, com velocidades de 30 a 40 m/s. Suportes fabricados em eucalipto tratado ou materiais semelhantes não serão aceitos. O suporte para os módulos deve ser ancorado em base de concreto, com profundidade mínima de cravação de 1 metro.

Uma caixa de inspeção de aterramento deverá ser acoplada à base de sustentação da estrutura da placa solar. Serão instaladas duas caixas de aterramento, interligadas por cabo de 50 mm<sup>2</sup>, cada uma com uma haste de cobre nu para aterramento, cravada a uma profundidade de 1 metro.



## **19 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ATERRAMENTO**

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais e realizar todos os procedimentos necessários para a instalação dos sistemas elétricos, interligando a bomba à controladora e os módulos fotovoltaicos à mesma, assegurando a correta execução de todas as conexões e funcionalidades previstas. Qualquer realização referente ao dimensionamento e às profundidades instaladas somente poderá ocorrer mediante autorização da fiscalização do contrato mediante apresentação de curvas de rendimento e justificativas técnicas.

A instalação elétrica da bomba será realizada utilizando um cabo de 6 mm<sup>2</sup>. Isso garantirá a adequada transmissão de energia e funcionamento eficiente da bomba, contribuindo para o desempenho confiável do sistema.

O cabo será passado através dos eletrodutos, estabelecendo uma conexão direta entre a bomba e a controladora externa. Essa abordagem de interligação garante uma organização eficaz e protege o cabo, contribuindo para a integridade e eficiência do sistema de bombeamento. A escavação de valas e a instalação de eletrodutos devem estar inclusas nos materiais e serviços relacionados à parte elétrica.

A controladora externa deverá estar equipada com uma caixa metálica de proteção e um disjuntor de corrente contínua, com o objetivo de garantir a segurança dos operadores e o funcionamento adequado do sistema. Essas medidas de precaução são essenciais para prevenir riscos e assegurar a operação confiável do equipamento.

O projeto do sistema de aterramento incorpora duas barras de aterramento, cada uma medindo 1 metro de comprimento. Cada barra foi instalada dentro de uma caixa de inspeção, integrada às bases de concreto que sustentam os suportes das placas solares. Este design de aterramento tem como objetivo assegurar a segurança elétrica do sistema e reduzir os riscos relacionados a descargas elétricas.

As caixas de aterramento devem ser interligadas entre si através de um cabo de 50 mm<sup>2</sup>, garantindo uma conexão sólida e eficiente para a dissipação de correntes elétricas e o correto funcionamento do sistema de aterramento. Isso contribuirá para a segurança do sistema e a proteção contra descargas elétricas. Segundo a NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas (2015), item 5.4.3 Instalação dos eletrodos de aterramento, deve ser adotada uma profundidade mínima de 0,5 m de profundidade para o eletrodo de aterramento. Visando



melhorar a eficácia do aterramento no escoamento de descargas atmosféricas para o solo e minimizar os riscos causados por tensões superficiais.

## 20 RELATÓRIOS

Após a conclusão dos serviços mencionados anteriormente, a CONTRATADA deverá submeter um conjunto de relatórios que contenham, no mínimo, as informações referentes a tudo que foi entregue ou projeto do tipo *as built* conforme lista abaixo:

- Formulário e/ou requerimentos preenchidos.
- Regularização fundiária e ambiental:
  - Identidade e CPF do representante legal;
  - Cartão de CNPJ, quando aplicável;
  - Ato Constitutivo (Contrato Social Consolidado e último aditivo ou Estatuto Social, Ata da Assembleia Geral e Termo de Posse);
  - Documentos da Propriedade e Documentos que comprovem a propriedade ou posse/doação do terreno.
- Cadastro Ambiental Rural quando aplicável;
- Comprovante de pagamento das taxas de licenciamento, quando aplicável;
- Anotação de Responsabilidade Técnica em formato único para o contrato que contemple todas as atividades do profissional Responsável Técnico da Obra.
- Relatório de Vistoria com informações sócio-econômicas de famílias atendidas, localização prévia dos sistemas e avaliação de viabilidade fundiária. Este relatório deve conter informações relevantes para subsidiar o licenciamento ambiental. Memorial descritivo do empreendimento, com detalhes sobre sua localização, características e atividades propostas.
- Mapas, plantas e croquis do empreendimento, incluindo detalhes como área de construção, áreas de preservação permanente, corpos d'água, entre outros.
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA), se aplicável.
- Relatório Ambiental Simplificado (RAS), se aplicável.
- Programa de Educação Ambiental (PEA), se aplicável.



- Programa de Comunicação Social (PCS), quando necessário.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), se aplicável;
- Documentos que comprovem o atendimento aos requisitos de zoneamento ambiental;
- Relatório de locação, incluindo informações técnicas sobre a metodologia de locação, tais como geologia estrutural, fotointerpretação, avaliação geomorfológica, pedológica, mapeamento geológico, avaliação hidrogeológica citando tipos de aquíferos interceptados e possíveis problemas construtivos ou artesianismo.
- Relatório de Tamponamento/lacração de poços, quando aplicável;
- Teste de bombeamento e/ou produção com apresentação de planilhas e relatórios fotográficos;
- Análise Físico-Química e Bacteriológica;
- Relatório Técnico Final que integre todas as informações em um único documento, acompanhado de um abrangente relatório fotográfico. As imagens devem ilustrar minuciosamente cada etapa do trabalho, incluindo informações *geotag* para validar materiais utilizados, datas de execução e localização geográfica. Adicionalmente, o relatório deve conter as curvas de desempenho do equipamento de bombeamento, especificações detalhadas, informações de instalação, manual de operação do controlador externo e a especificação técnica completa dos módulos instalados, incluindo capacidade, tipo de fabricação e potência máxima.

A ausência da entrega deste conjunto de relatórios e documentos técnicos, conforme definido aqui, acarretará na retenção dos valores a serem pagos.

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.

No final dos serviços, a contratada apresentará à fiscalização da CODEVASF o Relatório Técnico Final de todas as etapas em único documento, que deverá acompanhar a medição final do contrato.



## BIBLIOGRAFIA

Diniz, João Alberto Oliveira Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo: Nota técnica. / João Alberto Oliveira Diniz, Adson Brito Monteiro, Robson de Carlo da Silva, Thiago Luiz Feijó de Paula. - Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2014. 45p. il. 3 mapas, color., 1,78 cm x 91.00 cm. Escala 1:5.000.000

Programa de Cartografia Hidrogeológica. 1. Hidrogeologia 2. Mapa Hidrogeológico. 3. SIG. 4. Brasil. I. Monteiro, Adson Brito, Silva. II. Robson de Carlo da Silva. III. Paula, Thiago Luiz Feijó de. IV. Título

Teresina/PI, julho de 2025.