



PROJETO TÉCNICO CONSTRUTIVO

CAMARA MUNICIPAL DE MAMANGUAPE

12.720.256/0001-52

MEMORIAL DESCRITIVO

LICENÇA DE OBRA HÍDRICA

OUTORGA DE ÁGUA

Mamanguape, 20 de Fevereiro de 2025



DADOS DO REQUERENTE

Nome/Razão Social: Camara Municipal de Mamanguape

CNPJ/CPF: 12.720.256/0001-52

Endereço da Obra: Rua Julio Pereira da Silva, SN

Cidade: Mamanguape

CEP: 58.280-000

Contato: -

DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Cinthya de Deus Souza

CPF: 014.368.084-64

Endereço: Rua Orlando Falcone de Oliveira, 1613,
Portal do Sol

Cidade: João Pessoa (PB)

CEP: 58046 - 528

Contato: (83) 99673 – 6304

E-mail: hidroenov@gmail.com



APRESENTAÇÃO

O Requerente **CAMARA MUNICIPAL DE MAMANGUAPE** vem por meio deste Projeto Técnico solicitar a devida anuência em processos de Licença de Obra Hídrica e Outorga de água.

LOCALIZAÇÃO DA OBRA HÍDRICA

A obra hídrica do Requerente **CAMARA MUNICIPAL DE MAMANGUAPE** está situada na Rua Julio Pereira da Silva, SN – Centro, Mamanguape – PB conforme as seguintes coordenadas geográficas $6^{\circ}50'06.3''S$ e $35^{\circ}08'10.7''W$. (figura 01).



Figura 1. Mapa de Localização do Poço Tubular do Requerente. Fonte: Google Earth.

MEMORIAL EXPLICATIVO

O Requerente utilizará o poço para o amplo abastecimento hídrico de sua para todas as atividades tais como: Limpeza geral, irrigação de jardins e Consumo Humano.

O consumo médio previsto é de 6 000 L por dia, consequentemente totalizando



um volume de 1.800.000 L anuais.

O poço tubular servirá como mais uma fonte abastecimento hídrico visto que no local possui abastecimento da CAGEPA.

CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O sistema terá sua captação no poço tubular profundo e operado pelo requerente. Será composto por rede adutora que conduzirá a água até o reservatório apoiado com caixa de água de 2.000 litros.

RESERVATÓRIO

A construção do poço tubular será para atender a demanda hídrica de todas atividades locais do REQUERENTE.

Como se trata de abastecimento a um único estabelecimento público, que usa água para limpeza geral e consumo humano, será utilizado um reservatório com capacidade para 2.000 litros.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os serviços serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

DISPOSIÇÕES GERAIS

A mão de obra a ser utilizada será especializada para o fim a que se destina e todos os materiais a serem aplicados serão de primeira qualidade. Qualquer material aqui especificado que tenha a necessidade de ser substituído por outro equivalente, só poderá ser feito com prévia autorização do responsável técnico da equipe de fiscalização.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Serão instalados equipamentos e apoio necessário para execução da obra no prazo determinado e com a qualidade exigida e a obra será registrada no conselho de Engenharia e Agronomia (CREA-PB).

No canteiro ou em local determinado pela fiscalização, será afixada a placa indicativa da obra com todas as suas características, obedecendo ao modelo determinado pela fiscalização.



PERFURAÇÃO

PERFURAÇÃO EM ROCHA SEDIMENTAR E CRISTALINA

A perfuração rotativa em rocha sedimentar é um método que utiliza uma broca rotativa para perfurar rochas. É muito utilizada para rochas sedimentares, que são inconsistentes. Com isso, a broca rotativa perfura a rocha com movimentos circulares e a bomba de lama remove o material perfurado para a superfície, os fragmentos de rocha são descarregados na superfície por fluidos de perfuração.

Por se tratar de uma zona onde a rocha cristalina surge entre 20 a 25 metros de profundidade, um outro método de perfuração dá lugar podendo atingir maior profundidades para captação da água.

A Segunda etapa deverá ser realizada pelo método rotopneumático, em diâmetro de 8" (oito polegadas) até ultrapassar a camada superficial de solo/elúvio/aluvião e a zona de rocha alterada (decomposto), seguindo-se por mais 1 (um) a 2 (dois) metros em rocha sã do embasamento cristalino.

A perfuração nesse domínio de rochas, e sabendo-se que em geral a rocha sã desponta a partir dos 6 (seis) a 8 (oito) metros de profundidade, calcula-se que a perfuração em 8" (oito polegadas) deverá ser prolongada até atingir os 8 (oito) metros, isto em termos médios, pois em algumas situações esta poderá ser prolongada a profundidades maiores (principalmente nas locações em zonas de aluvião).

REVESTIMENTO E CIMENTAÇÃO

O trecho deverá ser revestido em toda sua extensão com tubo de PVC rígido em diâmetro de 6" (seis polegadas), muito bem cravado, deixando-se a boca do poço em pelo menos 40 (quarenta) centímetros acima do nível do terreno (para evitar caimento de materiais superficiais).

Em seguida à colocação do tubo de revestimento, deverá proceder-se à cimentação do espaço anular (espaço vazio entre a parede do poço e o tubo de revestimento), através da injeção de pasta de cimento e aguardar pelo menos 2 (duas) horas para a acomodação da cimentação, quando deverá ser preenchida a parte superior que novamente veio a ficar oca em função da acomodação do cimento nas cavidades laterais da perfuração e, somente após isto, é que continuará a perfuração, agora em rocha sã até a profundidade final.



O tubo de revestimento e a cimentação do espaço anular tem o objetivo principal de isolar o poço de possíveis entradas de águas superficiais “in locu”, a qual além de trazer impurezas devido à pouca filtração, ocasionando contaminação da água fissural, trará danos terríveis, às vezes irreparáveis para o poço.

PERFURAÇÃO EM ROCHA SÃ

Após o isolamento, a perfuração do poço prosseguirá, agora em diâmetro de 6” (seis polegadas) até a profundidade desejada. Considerando-se a experiência empírica da região para perfuração de poços tubulares em terreno de rochas cristalinas, estima-se a profundidade de 50 - 60 metros como ideal, pois a partir destas profundidades, as fissuras/fendas/fraturas/trincões costumam fechar ou serem pouco abertas para permitir a boa fluência/percolação/permeabilidade da água.

Muitas vezes, inclusive, a rocha apresenta-se em afloramentos próximos com fraturamento bastante significativo, porém na perfuração estas fazem-se pouco significativas devido ao prévio fechamento em níveis mais superficiais, enquanto em outros pontos as mesmas prevalecem até profundidades maiores, o que, nestes casos, quase sempre correspondem a poços de boas/ótimas vazões e com recuperação bastante rápida.

DESENVOLVIMENTO E LIMPEZA

Encerrada a perfuração deverá proceder-se uma limpeza eficiente para evitar que fragmentos de rocha fiquem no fundo do poço e/ou aprisionados em suas paredes. Em seguida deverá ser realizado um desenvolvimento pelo método Air-Lift, o qual consiste em se soprar em toda a extensão do perfil do poço, de baixo para cima e vice-versa, através da retirada e depois colocação das partes componentes da coluna de hasteamento, sempre subindo e descendo várias vezes a cada haste retirada/colocada.

O processo deverá ser repetido várias vezes e sempre que a coluna estiver completa, proceder-se à limpeza novamente, soprando-se ininterruptamente por espaço de tempo prolongado; completamente limpa e transparente/cristalina, ainda deverá continuar o processo de sopro por pelo menos 30 (trinta) minutos para uma maior garantia dos resultados.

Normalmente 4 horas é tempo suficiente para procede-se a limpeza desses poços quando combinada com um desenvolvimento Air-Lift. Importantíssimo também é o desenvolvimento das fraturas, as quais deverão ser preliminarmente desenvolvidas já durante a perfuração e, agora no desenvolvimento, principalmente, para garantir a desobstrução das fendas por fragmentos ou



argilas, vindo significar melhor fluência/permeabilidade da água subterrânea.

DESINFECÇÃO

Encerrada a limpeza do poço, deverá ser colocada dentro do mesmo uma solução de hexametáfosfato ou hipoclorito de sódio, a qual visa a desinfecção da água, já que a mesma recebeu a presença de elementos estranhos (materiais e equipamento da perfuração).

Após a aplicação da solução desinfetante, o poço deverá ser lacrado pela colocação da tampa de boca, a qual deverá ser de alumínio ou ferro fundido, parafusada e bem apertada, para evitar a contaminação por caimento de materiais estranhos no mesmo, sejam através de processos naturais, sejam por interferência de pessoas (ação antrópica).

PROTEÇÃO SANITÁRIA

Não esquecer de construir uma laje/selo de proteção sanitária em torno do poço, com dimensões 0,80 x 0,80 x 0,20 m, a qual deverá ser feita de cimento; o seu objetivo principal é proteger o poço contra penetração de água superficial, às vezes contaminada, dentro do poço, por situação de falhas no preenchimento da cimentação do espaço anular, e também proteger o tubo de revestimento.

TESTE DE VAZÃO/PRODUÇÃO – A PRINCIPAL ETAPA DO POÇO, RESPONSÁVEL PELA VIDA ÚTIL DO POÇO

A perfuração propriamente dita, se encerra com o teste de produção ou bombeamento ou vazão. Este deverá ser feito com compressor, através da injeção de jatos de ar dentro do poço, tendo-se previamente medido e anotado o parâmetro nível estático, o qual representa o nível da água no poço sem prévia movimentação, utilizando-se medidor de nível sonoro ou luminoso.

É importante que o poço tenha ficado parado por tempo suficiente para o completo restabelecimento do nível estático, o que corresponde à completa recuperação de nível.

Feito isto, pode-se iniciar o teste de bombeamento com compressor, normalmente utilizando-se uma equipe de três pessoas. O teste de vazão deverá ser prolongado até a completa estabilização de todos os parâmetros hidrodinâmicos (técnico-produtivos) do poço, ou seja, até se estabilizarem o rebaixamento/nível dinâmico vazão, momento este, no qual temos definidos



os parâmetros de produtividade, mas mesmo assim, deverá se prolongar o teste por mais 2 (duas) ou 3 (três) horas, para total confiabilidade nos resultados.

A experiência nos diz que 08 (oito) horas em poços cristalinos é tempo suficiente para um teste de bombeamento seguro nos poços da região, salvo algumas poucas exceções nas quais o teste deverá ser prolongado até sua definição total, o que deverá ocorrer se por ventura em algum dos poços objeto deste trabalho venha a fazer-se necessário.

Os testes de bombeamento representam, sem nenhuma dúvida, a forma de mais fácil aplicação e maior garantia em seus resultados, que é usada tradicionalmente para a determinação dos parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos e para a verificação da qualidade da construção das obras de captação de água subterrânea, além de ser a ferramenta indispensável para a determinação de vazões de exploração de poços.

Embora com uma maior gama de aplicações e com metodologias sofisticadas de execução e interpretação, dentro deste programa emergencial os testes de bombeamento deverão ser realizados através de uma metodologia simplificada, com o objetivo específico de orientar a determinação de uma vazão referencial para a instalação do poço.

As variáveis envolvidas no bombeamento de um poço e que devem ser monitoradas são as seguintes:

1) Vazão de Bombeamento = (Q). A vazão de bombeamento é o volume de água por unidade de tempo extraído do poço por um equipamento de bombeamento

2) Rebaixamento do Nível da Água dentro do Poço (s) - Sw

Sw = Nd - Ne estático (NE) é a distância da superfície do terreno ao nível da água dentro e Nível dinâmico (ND) é a distância entre a superfície do terreno e o nível da água dentro do poço após o início do bombeamento

3) Tempo (t)

A variável Tempo é o tempo decorrido a partir do início do bombeamento.

ROCHAS CRISTALINAS

Os testes em rochas cristalinas deverão ser executados através de um bombeamento contínuo por um período de, no mínimo, 12 horas, independente da estabilização dos níveis; Após o término do bombeamento é aconselhável o registro da recuperação dos níveis por um período de 12 horas.



A vazão inicial do teste deve ser avaliada ao final da perfuração, durante a etapa de limpeza/desenvolvimento do poço.

A vazão inicial do teste deve ser avaliada ao final da perfuração, durante a etapa de limpeza/desenvolvimento do poço, para não exceder a sua potencialidade e mascarar os resultados do teste.

EQUIPAMENTO PROPOSTO PARA BOMBEAMENTO

Rochas Cristalinas

Em geral as vazões de poços no cristalino são baixas, logo pode-se indicar o método volumétrico como um meio prático e rápido para o registro das vazões. Entretanto é aconselhável utilizar os seguintes referenciais para evitar erros de avaliação acima de 5%:

- Vazões até $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ - Volume mínimo do recipiente = 20 L
- Vazões entre $3,6$ e $36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - Volume mínimo do recipiente = 200 L

EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DOS NÍVEIS

Os níveis da água dentro do poço devem ser medidos através do medidor de nível elétrico (figura 7). Esse dispositivo consiste basicamente de um cabo elétrico ligado a uma fonte, tendo na outra extremidade um eletrodo que, ao tocar na superfície da água, fecha o circuito e aciona um alarme sonoro e/ou luminoso.

REGISTRO DOS DADOS

Os dados de acompanhamento da variação do nível da água em função do tempo e a vazão de bombeamento (ver anexo I) devem ser registrados nas fichas apresentadas nas tabelas 1 (teste de bombeamento em rochas cristalinas) e 2 (teste de bombeamento em rochas sedimentares).

OBSERVAÇÕES: Anotar todas as informações julgadas pertinentes, como: problemas no equipamento de bombeamento durante o teste, falta de energia elétrica, altura do referencial onde foram feitas as medidas etc.

DEFINIÇÃO DE UMA VAZÃO PARA INSTALAÇÃO DO POÇO

Conceitos Básicos

- a) Vazão Específica- Vazão específica é a razão entre vazão de bombeamento (Q) e o rebaixamento (s) produzido no poço em função do bombeamento, para um determinado tempo.



$$\text{Vazão Específica} = Q_{\text{esp}} = \frac{\text{Vazão}}{\text{Rebaixamento}} = \frac{Q}{s}$$

Rebaixamento disponível - Rebaixamento disponível é o máximo que se pode rebaixar num poço sem que o mesmo sofra riscos de colapso, ou seja, o nível dinâmico ultrapasse o crivo da bomba. Não existe uma fórmula definitiva para o dimensionamento do rebaixamento disponível, porém pode-se sugerir como referencial as seguintes formulações:

ROCHAS CRISTALINAS

$$RD = 0,6 (FP - NE) \quad (2)$$

Onde:

RD = Rebaixamento disponível

FP = Profundidade da fenda mais produtora

NE = Profundidade do nível estático

Vazão Referencial para Rochas Cristalinas

A vazão referencial para instalação de poços em rochas cristalinas será dada pelo produto da vazão específica (Q_{esp}) para o tempo de 12 horas e o rebaixamento disponível (RD).

$$\text{Rochas Cristalinas } Q = Q_{\text{esp}} (12 \text{ horas}) \times RD \quad (4)$$

3) Medição dos Níveis – Medidor de nível elétrico

4) Medição do tempo – Relógio digital.



MEMORIAL DESCRITIVO
FICHA TÉCNICA

POÇO	TUBULAR
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	6°50'06.3"S e 35°08'10.7"W
MUNICÍPIO	MAMANGUAPE
SISTEMA	MISTO: INTERSTICIAL/POROSO A FISSURAL CAMADA SEDIMENTAR (até 25,0 m) CRISTALINO (25,0 a 50,0)
AQUÍFERO	SEDIMENTAR e FISSURAL
PROFUNDIDADE PREVISTA(m)	50,00
NÍVEL ESTÁTICO (m)	-
NÍVEL DINÂMICO (m)	-
BOMBA UTILIZADA	BOMBA SUBMERSA 1,0 CV
VAZÃO ESPERADA (m³/h)	1,50
REBAIXAMENTO (min)	-
RECUPERAÇÃO (min)	-
TIPO DE REVESTIMENTO	PVC GEOMECÂNICO
DIÂMETRO DE REVESTIMENTO (pol/mm)	6,0"
TIPO TUBULAÇÃO EDUTORA	PVC ROSCÁVEL
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO EDUTORA (pol/mm)	32,00 mm
VOLUME DIÁRIO ESTIMADO (m³)	6.00
VOLUME ANUAL ESTIMADO (m³)	1.800



RESERVATÓRIO(S)	POSSUI
TIPO RESERVATÓRIO	CAIXA DE ÁGUA
QUANTIDADE RESERVATÓRIO(S)	1
CAPACIDADE RESERVATÓRIO(S)	2000L
TIPO DE EFLUENTES	SANITÁRIO/DOMÉSTICO
DESTINO DOS EFLUENTES	FOSSA SÉPTICA
POSSUI ABASTECIMENTO CAGEPA	SIM
UTILIZAÇÃO DA ÁGUA	ABASTECIMENTO PARA CONSUMO HUMANO E LIMPEZA GERAL.

ELABORAÇÃO TÉCNICA

CINTHYA DE DEUS SOUZA
GEÓLOGA MESTRA

CREA – PB 061670495-0

ART N° **PB20250697120**

