

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO MARIA

**PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO
SETOR CASCALHEIRA**

**MEMORIAL DESCRITIVO
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**



MEMORIAL DESCRITIVO

1- INTRODUÇÃO

Rio Maria é um [município brasileiro](#) do interior do [estado](#) do [Pará](#), [Região Norte](#) do país.

Os habitantes se chamam rio-marienses. O município se estende por 4 114,6 km² e contava com 18.201 habitantes em 2020. A densidade demográfica é de 4,3 habitantes por km² no território do município.

Vizinho dos municípios de Xinguara, Bannach e Floresta do Araguaia, Rio Maria se situa a 26 km a Sul-Oeste de Xinguara a maior cidade nos arredores. Situado a 217 metros de altitude, de Rio Maria tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 7° 19' 8" Sul, Longitude: 50° 1' 55" Oeste^[6].

2 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A INFRA-ESTRUTURA DA LOCALIDADE BENEFICIADA

A Cidade de Rio Maria não possui um Sistema unificado de Captação, reservação , tratamento e distribuição de água, os sistemas são distribuídos por bairros independentes. Os Bairros Cascalheira e Vila Nova, apesar de ser um dos bairros mais antigos, não possuem sistema de abastecimento de água, sendo os setores atendidos por soluções individuais com Poço freático ou semi artesiano.

Dessa forma, a Prefeitura Municipal ao fazer investimentos para a implantação do sistema de abastecimento de água potável, estará não somente beneficiando essa população, no que se refere a aspectos ambientais e de saneamento básico, mas também, e principalmente, melhorando as condições de saúde e nutrição de seus habitantes. Trata-se, portanto, de um investimento na área social da mais alta importância e que terá ainda maior alcance quando reduzem-se os custos de implantação e amplia-se a cobertura de pessoas beneficiadas com o acesso de água potável.

Os moradores residentes nestes bairros onde será implantado o sistema de abastecimento de água, são predominantemente de classe média e baixa.

Estão desprovidos de qualquer sistema de micro-drenagem e, não dispõem de um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários domiciliares, ocasionando a contaminação do lençol freático, através de vírus e bactérias patogênicas.

A energia elétrica é fornecida pela UHE de Tucuruí, 24 horas por dia, em alta e baixa tensão trifásica.

3- MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA PROPOSTO

3.1 - DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA

3.1.1- PARÂMETROS DE PROJETO

Número de lotes	916 lotes
Número de pessoas por lote	3,82 habitantes
Coeficiente do dia de maior consumo	1,20
Coeficiente do dia e hora de maior consumo	1,50
Consumo per capita	150 l/hab.dia
Tempo de funcionamento da elevatória	12 horas
Capacidade do reservatório	1/5 do consumo diário
Coeficiente de Hazen-Williams	140
Taxa de crescimento ao ano	0,52 %

3.1.2- POPULAÇÃO DE PROJETO

O número de habitantes por domicílio, no estado do Pará, segundo o Censo (2023) é 3,31 habitantes. No município de Rio Maria a média é 3,82 habitante por domicílio, logo a população atual é de 3.501 habitantes.

Para os cálculos, das unidades do sistema será considerada a taxa de crescimento de 0,52 % ao ano, e o tempo de alcance do projeto de 10 anos.

3.1.3- PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

ANO	POPULAÇÃO
2.023	3.501
2.024	3.519
2.025	3.537
2.026	3.555
2.027	3.573
2.028	3.592
2.029	3.611
2.030	3.630
2.031	3.649
2.032	3.668
2.033	3.687

3.1.4 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, DEMANDA E RESERVAÇÃO

ANO	POPULAÇÃO (hab)	VAZÃO MÉDIA		VAZÃO MAX. DIA		VAZÃO MÁX. HORA		RESERVAÇÃO (m ³)
		(l/s)	(m ³ /h)	(l/s)	(m ³ /h)	(l/s)	(m ³ /h)	
2.006	3.501	7,28	26,22	8,74	31,46	13,11	47,19	126,04
2.007	3.519	7,5	26,99	9	32,39	13,49	48,58	126,68
2.008	3.537	7,72	27,78	9,26	33,34	13,89	50,01	127,33
2.009	3.555	7,94	28,59	9,53	34,31	14,3	51,47	127,98
2.010	3.573	8,18	29,43	9,81	35,32	14,72	52,98	128,63
2.011	3.592	8,41	30,29	10,1	36,35	15,15	54,53	129,31
2.012	3.611	8,66	31,18	10,39	37,42	15,59	56,13	129,99
2.013	3.630	8,91	32,09	10,7	38,51	16,05	57,77	130,68
2.014	3.649	9,18	33,03	11,01	39,64	16,52	59,46	131,36
2.015	3.668	9,44	34	11,33	40,8	17	61,2	132,05
2.033	3.687	9,72	34,99	11,66	41,99	17,5	62,99	132,73

3.1.5 – CONSUMO DE ÁGUA DIÁRIO

$$Cd = 3687 * 150 = 553.050 \text{ l/d}$$

$$Cd = 553,05 \text{ m}^3/\text{d}$$

3.1.6 – VAZÃO DE CAPTAÇÃO:

a) VAZÃO MÉDIA PARA 24 HORAS:



$$Q_b = (553,05 * 1,2) / 24 = 27,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_b = 27,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) VAZÃO MÉDIA PARA CADA POÇO (3 POÇOS):

$$Q_b = 27,65 / 3 = 9,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_b = 9,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

c) VAZÃO PARA 20 HORAS DE BOMBEAMENTO:

$$Q_b = (553,05 * 1,2) / 20 = 33,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_b = 33,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) VAZÃO MÉDIA DE PARA 20 HORAS BOMBEAMENTO PARA CADA POÇO (3 POÇOS):

$$Q_b = 29,65 / 3 = 9,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_b = 9,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.1.7 – VAZÃO DE DISTRIBUIÇÃO TOTAL DO SISTEMA

$$Q_d = 11,32 \text{ l/s}$$

3.1.8 – PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

$$P = 10,00 \text{ m.c.a}$$

3.2 – MANANCIAL DISPONÍVEL

O abastecimento de água, será efetuado através de manancial subterrâneo, mediante a perfuração de 3(três) poços tubulares.

3.3 – CAPTAÇÃO

Considerando-se os dados de poços existentes na região e conforme laudo hidrogeológico apresentado em anexo. O abastecimento de água se fará por meio da utilização de 3 (três) poços



tubulares com 150 (cento e cinquenta) metros de profundidade, onde a vazão mínima de cada poço para atender a demanda será de 10,00 m³/h, para que seja possível o atendimento da necessidade da comunidade, que é de 29,65 m³/h,

3.4 – ELEVATÓRIAS

O sistema elevatório deverá recalcar água de 3 (três) poços tubulares de 150 metros de profundidade para um reservatório apoiado, através de um conjunto motor-bomba submersa. Todo o barrilete, a adutora e a tubulação de recalque deverão ser executados com os diâmetros encontrados no dimensionamento a seguir.

3.4.1 – CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (Hmt)

- Material da tubulação de recalque:
 - Tubulação correspondente ao comprimento da profundidade do nível dinâmico até a adutora: Ferro (c = 100)
 - tubulação correspondente a adutora: PVC DEFOFO(c = 140)
 - Tubulação correspondente ao barrilete de entrada no reservatório elevado: Ferro (c = 100)

a- Vazão do Dia de Maior Consumo (considerando 20 horas de funcionamento)

ELEVATÓRIA DOS POÇOS 1, 2 e 3

Q = 12,60 m³/h (ressaltando que são 3 poços para atender 100% da demanda)

b- Diâmetro de Recalque

POÇOS 1 , 2 e 3

$$D_r = 1,3 \cdot X^{1/4} \sqrt{Q_b}$$

$$D_r = 0,103\text{m} = 103\text{mm}$$

Adotar-se-á: $D_r = 50 \text{ mm} \Rightarrow D_r = 2'' \Rightarrow D_r = 0,050 \text{ m}$ para a elevatória no trecho da bomba submersa até a adutora.



Adotar-se-á: $D_r = 50 \text{ mm} \Rightarrow D_r = 2'' \Rightarrow D_r = 0,05 \text{ m}$ para o trecho da adutora e para o barrilete do reservatório elevado.

c- Perda de Carga Unitária na tubulação de ferro DN 50

$$J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

$$J = 0,01825 \text{ m/m}$$

d- Comprimento da Tubulação de Recalque correspondente a tubulação de ferro DN 50

$$L_r = 75 \text{ m}$$

e- Perda de Carga no trecho de Ferro DN 50mm (considerando-se um acréscimo de 30% para as perdas de carga localizada)

POÇOS 1 , 2 E 3

$$\Delta h = (75 \cdot 1,30) \cdot 0,01825$$

$$\Delta h = 1,78 \text{ m}$$

f- Perda de Carga Unitária na tubulação de PVC PBA DN 75

$$J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

$$J = 0,002413 \text{ m/m}$$

g- Comprimento da Tubulação da Adutora.

ADUTORA DO POÇO 1

$$L_r = 533,62 \text{ m}$$

ADUTORA DO POÇO 2

$$L_r = 199 \text{ m}$$

ADUTORA DO POÇO 3

$$L_r = 432 \text{ m}$$



- h- Perda de Carga no trecho de PVC PBA DN 75 mm (considerando-se um acréscimo de 30% para as perdas de carga localizada)

ADUTORA POÇO 1

$$\Delta h = (533,62 * 1,30) * 0,002413$$

$$\Delta h = 0,51\text{m}$$

ADUTORA POÇO 2

$$\Delta h = (199 * 1,30) * 0,002413$$

$$\Delta h = 2,44 \text{ m}$$

- i- Perda de Carga Unitária na tubulação de ferro DN 75

$$J = 10,643. Q^{1,85} . C^{-1,85} . D^{-4,87}$$

ADUTORA POÇO 3

$$\Delta h = (432 * 1,30) * 0,002413$$

$$\Delta h = 0,39\text{m}$$

- j- Perda de Carga Unitária na tubulação de ferro DN 50

$$J = 10,643. Q^{1,85} . C^{-1,85} . D^{-4,87}$$

$$J = 0,0045 \text{ m/m}$$

- k- Comprimento da Tubulação de Recalque correspondente a tubulação de ferro DN 50

$$Lr = 19\text{m}$$

- l- Perda de Carga no trecho de Ferro DN 50 mm (considerando-se um acréscimo de 30% para as perdas de carga localizada)

POÇOS 1 , 2 e 3

$$\Delta h = (19 * 1,30) * 0,0045$$

$$\Delta h = 0,11 \text{ m}$$

m- Altura Geométrica de Recalque

POÇO 1

$$H_{gr} = 120,51 \text{ m}$$

POÇO 2

$$H_{gr} = 122,44 \text{ m}$$

POÇO 3

$$H_{gr} = 120,39 \text{ m}$$

n- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque do Poço 1

$$H_{mt} = H_{gr} + \Delta h_f$$

$$H_{mt} = 120,51 + 0,51 + 0,02 + 0,11 \cong 121,15 \text{ m}$$

o- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque do Poço 2

$$H_{mt} = H_{gr} + \Delta h_f$$

$$H_{mt} = 122,44 + 2,44 + 0,62 + 0,11 \cong 125,61 \text{ m}$$

p- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque do Poço 3

$$H_{mt} = H_{gr} + \Delta h_f$$

$$H_{mt} = 120,39 + 0,39 + 0,62 + 0,11 \cong 121,51 \text{ m}$$

3.4.2 – ESPECIFICAÇÃO DO CONJUNTO ELEVATÓRIO PARA O POÇO P1

- Conjunto Motor-Bomba Submerso
- Vazão da Bomba: $Q = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque: $H_{mt} = 121,15 \text{ m}$
- Marca: Ebara ou similar
- Modelo:



- Potência: 10 cv
- Estágios: 29
- Diâmetro da saída da bomba: 2"

3.4.3 – ESPECIFICAÇÃO DO CONJUNTO ELEVATÓRIO PARA O POÇO P2

- Conjunto Motor-Bomba Submerso
- Vazão da Bomba: $Q = 10,00/h$
- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque: $H_{mt} = 125,61 \text{ m}$
- Marca: Ebara ou similar
- Modelo:
- Potência: 10 cv
- Estágios: 29
- Diâmetro da saída da bomba: 2"

3.4.3 – ESPECIFICAÇÃO DO CONJUNTO ELEVATÓRIO PARA O POÇO P3

- Conjunto Motor-Bomba Submerso
- Vazão da Bomba: $Q = 10,00/h$
- Altura Manométrica Total na Tubulação de Recalque: $H_{mt} = 121,51 \text{ m}$
- Marca: Ebara ou similar
- Modelo:
- Potência: 10 cv
- Estágios: 29
- Diâmetro da saída da bomba: 2"
-

3.4.4 – CATÁLOGO DA BOMBA

Em anexo



3.5 – RESERVAÇÃO

A reservação de água será feita através de reservatório elevado tipo taça, com capacidade de 70 m³ combinada com reservatório apoiado capacidade de 60 m³, totalizando 130 mil litros, que por gravidade abastecerá a rede de distribuição dos bairros.

Para o cálculo da capacidade de reservação total da rede de distribuição de água, será considerada a população de 3.883 habitantes e considerado 1/5 do consumo máximo diário: $V = 130,468 \text{ m}^3 \Rightarrow V = 130 \text{ m}^3$

Para o abastecimento da rede de abastecimento desta comunidade será considerado um reservatório elevado com capacidade de 70.00 litros e altura de 12 metros combinado com reservatório apoiado de 60 m³.

4 – TRATAMENTO

4.1 – DESINFECÇÃO DA ÁGUA.

O tratamento (desinfecção) da água será feito através do Cloro, sua ação química é aceita sem restrições.

O sistema proposto para a cloração da água, denominado de clorador de pastilha é uma alternativa para desinfecção em pequenos sistemas de abastecimento de água. O teor de cloro varia de 64 a 67%; as principais vantagens do uso desta opção são:

- Redução do custo com o tratamento, propiciado pela correção de falhas existentes nos sistemas de dosagem de solução por gravidade que apresentam constantes variações nas dosagens, elevando ou diminuindo a níveis inaceitáveis os residuais de cloro;
- Eficácia, uma vez que libera contínua e controladamente a dosagem de cloro preestabelecida;
- Segurabilidade, uma vez que as pastilhas de cloro são mais seguras quanto ao manuseio e armazenamento, do que nas demais formas;



- Redução de custos com mão de obra para a operação, devido ao fato de não haver a necessidade de preparo de soluções de cloro;
- Baixo custo de implantação do sistema;
- Devido aos baixos teores de Ca(OH)_2 (Hidróxido de Cálcio) existentes nas pastilhas, praticamente não existe elevação do pH inicial da água objeto do tratamento, que em se tratando de águas naturais situam-se na faixa de 6,0 a 6,5, propiciando a maior concentração do cloro residual livre na forma do HOCl (Ácido Hipocloroso) não dissociado, que é mais eficaz de todas as frações de cloro residual na ação bactericida;
- Com a elevação da qualidade no processo de mistura do desinfetante, consegue-se minimizar os problemas com os reservatórios de contatos, uma vez que necessariamente o cloro será aplicado a montante deste, em uma condição otimizada e não mais sobre a massa líquida, ficando sujeita a zonas mortas e curtos circuito comumente observados em tais unidades.

4.1.2 – INSTALAÇÃO

O Clorador será instalado no barrilete de entrada do reservatório, conforme planta em anexo.

4.1.3 – FUNCIONAMENTO

A água entra no clorador e é conduzida a uma “câmara de erosão”, onde faz contato com as pastilhas de forma homogênea garantindo uma cloração contínua, dissolvendo as mesmas.

A quantidade de cloro desejado é obtido por “BY-PASS” diluindo a água super clorada que sai do equipamento.

5 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água será do tipo malhada, em PVC-JS e DEFOFO, com a ligação domiciliar constituída de instalação de um hidrômetro na frente de cada lote.

Foram admitidos os seguintes parâmetros da rede de distribuição:



- P min = 10,00 m.c.a
- D min = 50 mm
- Distribuição de água: 24 horas/dia
- Vazão de distribuição = 11,32 litros/seg.
- Comprimento da rede = 8.397,12 metros

O dimensionamento dos trechos da rede de distribuição de água da comunidade será mostrado na planilha a seguir.

- N.º Lotes: 916 unidades
- N.º Hab./Lotes: 3,83
- Crescimento Anual: 0,52 %
- Pop. Atual: 3.501 hab.
- Pop. Futura: 3.883
- Coeficiente C = 140
- Consumo per capta: 150l/hab.d
- Vazão de Distribuição: $Q = 11,32$ l/s
- Vazão Unitária de Distribuição: $qm = 0,001181$ l/s.m
- Período de Projeto: 20 anos
- Comp. Total da Rede: 8.397,12 metros

OBS: A rede foi dimensionada para atender 100% dos Bairros Vila Nova e Cascalheira, porém devido a escassez de recursos financeiros serão implantados apenas **916(novecentos e dezesseis)ligações domiciliares**, conforme planta iluminada, onde o restante da rede deverá ser implantada pela Prefeitura Municipal de Rio Maria com recursos próprios ou por meio de outro(s) convênio(s), conforme a disponibilidade de recursos para tal obra.



**REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
(PLANILHA DE CÁLCULO)-anexa**

6 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ADUTORA



ESPECIFICAÇÃO GERAIS

LIMPEZA E PREPARO DO TERRENO:

Em toda a extensão onde serão implantadas as canalizações, o terreno deverá ser limpo, removendo-se totalmente a vegetação existente, inclusive tocos, raízes e detritos.

Serviços de topografia e demarcação de vala:

O eixo da tubulação deverá ser demarcado, através de estaqueamento de 20 em 20m, devendo-se assinalar os pontos onde serão instalados conexões, registros, ventosas, além disso, cruzamento em nível com outras tubulações ou elementos enterrados. Fica a critério da fiscalização e caso necessário a demarcação do eixo da tubulação através da utilização de trena.

Transporte de material

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento devem ser tomadas medidas especiais para evitar os choques e atritos que afetam a integridade do material ou seu revestimento, não será admitido a colocação de nenhum tubo ou peça especial que apresente trincas.

Escavações

Após a locação do sistema a ser implantado iniciar-se-ão os serviços de escavações. Estas deverão ser feitas com equipamentos mecânicos ou manualmente.

A largura total das valas para tubos PVC, independente do diâmetro nominal será de 40cm.

A profundidade das valas para tubulação de PVC, será de 80 cm, independente do local de aplicação. Esta altura só poderá ser modificada com o consentimento da fiscalização.

Caso a profundidade das valas apresentar pedras ou matacões, este deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado com camadas terrosas, isentas de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.



Para segurança nos trabalhos deverão ser executados escoramentos dos taludes, a critério da fiscalização, quando se julgar necessário.

As valas deverão ficar isentas de água, qualquer que seja a sua origem. Para isto deverão ser executadas drenagens quando se tornar necessário e a critério da fiscalização.

REATERRO

A tubulação deverá ser aterrada e compactada em camadas horizontais sucessivas de 20 cm de espessura até o nivelamento do pavimento. Este reaterro deverá ser compactado com material livre de pedregulhos, matacão e matéria orgânica. Neste primeiro reaterro o fundo da vala deverá estar limpo e seco. O restante deverá ser compactado com material isento de pedras e matéria orgânica, até nivelar com o terreno.

Quando o material escavado não servir para o reaterro das valas, deverá ser substituído por outro adequado.

REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

Após o preenchimento e completa compactação da vala, o pavimento será recolocado de maneira a ficar em perfeita concordância com o restante.

ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES

Compreenderá este serviços o armazenamento e assentamento dos tubos indicados no projeto. O transporte ficará a critério da fiscalização.

TUBOS DE PVC

O assentamento dos tubos de PVC, deverá obedecer as Normas da ABNT pertinentes, as recomendações do projeto e do fabricante e critérios da fiscalização.



ASSENTAMENTO DE CONEXÕES E APARELHOS

Consistirá no armazenamento e instalações de conexões e aparelhos definidos no projeto.

Os registros e ventosas deverão ser devidamente protegidos com caixas de alvenaria de tijolo, rejuntados com argamassa de cimento e areia na proporção 1:6, as paredes serão rebocadas em ambas as faces com argamassa de cimento e areia traço 1:4 e recobertas internamente com cimento alisado. A tampa da caixa será pré-moldada em concreto armado com teor de cimento 300 Kg/m³.

Os hidrantes serão instalados conforme detalhes constante nos desenhos do projeto. Na sua instalação deverão ser observadas as orientações da fiscalização.

As curvas, os tês e as reduções ou qualquer conexões que altere as condições do fluxo ou pressão da tubulação ou mesmo o interrompa, deverão ser convenientes ancoradas por meio de bloco de concreto, de acordo com os desenhos e critério da fiscalização.

ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE

Deverão ser procedidos ensaios de estanqueidade, a critério da fiscalização, com equipamentos adequados para pressurizar as linhas na pressão recomendada para o teste.

O ensaio deverá ser procedido de uma verificação das folhas de montagens e da existência de peças avariadas.

Para realização do ensaio, deve-se cobrir apenas parte central dos tubos, com material isento de pedras ou corpos estranhos, deixando-se a descoberto juntas e conexões.

O teste será feito após ter sido retirado todo o ar do interior da tubulação, aplicando-se a trechos não superiores a 500m de extensão, uma pressão em 50% superior a de serviço, no ponto mais baixo, sem exceder, porém a de cálculo das ancoragens ou aquela que pertença a classe dos tubos.



O enchimento da tubulação deve ser lento, na ordem de 1/15 da vazão normal prevista.

O tempo de duração do teste deve ser tal que permita a verificação completa do trecho em prova.

O esvaziamento deve ser de tal forma que não cause prejuízo às obras já realizadas.

DESINFECÇÃO

As tubulações, antes da entrada de serviço, deverão ser lavadas por meio de solução que, no minuto, apresente 50 mg/litro de cloro e que atue nos condutos durante, no mínimo 3 horas.

CADASTRO

Antes do fechamento da vala, deve-se proceder o cadastramento. Neste deverão estar assinalados: conexões, aparelhos, modificações do projeto, todas as cotas e amarrações, diâmetros e outras informações necessárias para a perfeita caracterização das obras.



6.2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA RAMAIS PREDIAIS

PRELIMINARES

Estas especificações referem-se a implantação de Ramais prediais em PVC-JS Ø 20mm, incluindo fornecimento de tubulação, peças especiais, conexões, registros e cadastro.

MATERIAL DO RAMAL

Os materiais deverão ser PVC - junta soldada.

Os ensaios das tubulações e conexões quando solicitados pela fiscalização, obedecerão as normas da ABNT.

ESCAVAÇÃO E REATERRO

A abertura do pavimento asfáltico, concreto ou passeio poderá ser feito com martetele tipo TX-10, elétrico, ou manualmente.

A largura das valas deve ser suficiente para o desempenho do trabalho, tomar-se-á como valor médio uma largura igual a 20 cm.

A profundidade das valas terá 45 cm como valor médio, salvo quando a tubulação geral estiver em posição que não permita tal exigência. A profundidade das valas só poderá ser modificada com consentimento da fiscalização.

A profundidade deverá se manter até o muro ou fachada do imóvel.

O reaterro será feito com material de boa qualidade, isento de pedras e paus e apiloado em camadas de 0,20m em 0,20m, com soquetes de ferro.

Quando houver necessidade, o reaterro será feito inicialmente com uma camada de areia de 0,10m e após assentada a tubulação, mais 0,10m de areia.



Quando for necessário, o reaterro será feito com material diferente do escavado.

Em tipos de pavimento com piçarra e terreno natural, o reaterro será feito até o nível normal do logradouro.

Em rodovia ou ruas pavimentadas a recomposição do pavimento levará 0,30m de concreto ciclópico, a seguir a camada de cimento e areia no traço 1:4, deixado a diferença de 2cm entre o nível normal do pavimento e o da cimentação, para receber o asfalto.

A recomposição do pavimento ou passeio será feita com pedra preta marroada ou seixo, nas dimensões adequadas.

Nos logradouros onde existir paralelepípedos ou poliedros, os mesmos deverão ser repostos após a execução do ramal.

Todo material excedente (entulho), deverá ser removido do local e transportado para local apropriado, a ser designado pela fiscalização.

EXECUÇÃO DO RAMAL

O rejuntamento de tubulações e conexões de junta soldada obedecerá as indicações do catálogo do fabricante, conforme a seguinte seqüência:

- a) Tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, com lixa d'água nº 320.
- b) Limpar a ponta e a bolsa dos tubos, com solução limpadora.
- c) Aplicar, com pincel chato uma camada bem fina de solda na bolsa, cobrindo apenas o terço externo da mesma, e outra camada, um pouco mais espessa, na ponta do tubo; utilizar a solda plástica em tubos ou a solda lenta em latas, em função do diâmetro da tubulação.
- d) Juntar as duas peças, forçando até o fundo da bolsa, sem torcer.
- e) Remover o excesso de solda e deixar secar.



f) As juntas rosqueadas devem ser vedadas com fibra Teflon.

Após a execução da escavação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- a) Limpar a tubulação
- b) Instalar o colar de tomada ou a sela conforme o diâmetro da tubulação, utilizando-se broca apropriada.
- c) A seguir se instalará o colar de sela, o adaptador que deverá trazer soldada a curva.
- d) A seguir se instalará a tubulação.

A execução da derivação em áreas de baixadas (terreno alagado), deverá ser fixado nas estivas existentes através de suportes metálicos (braçadeiras) colocadas a cada 0,1m, ou em cavaletes apropriados de modo a evitar a deformação da tubulação e conseqüentemente sua quebra, ou de acordo com as orientações da fiscalização.



6.3 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS TUBOS E CONEXÕES

TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO

Deverão obedecer as prescrições da série B do PEB-183 da ABNT, cujo resuma apresentamos:

OBJETIVO

A condução de água potável.

CONDIÇÕES GERAIS

Os tubos de PVC rígido serão fabricados de cloreto de polivinila não plastificados com adição de ingredientes, a critério do que assegure a obtenção de um produto que preencha as condições desta especificação. Os tubos PVC rígidos serão fabricados em duas séries “A” e “B” e classe correspondente a 2 vezes a pressão de serviço a 20°, a saber:

Série “A”- Tubos para instalação prediais de água fria nos diâmetros de: 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 75, 85 e 110mm, soldáveis.

Série “B” - Tubos para redes e adutoras nos diâmetros externos de 60, 75, 85, 110, 140, 160, 200, 250, 300 mm, para juntas soldáveis ou juntas com anel de borracha nas classe 12, 15 e 20 sendo a espessura calculada pela a formula:

$E = \frac{pdj}{2}$, sendo:

2

= 60 Kgf/ cm² = tensão e tração

e= espessura mínima da parede do tubo (mm)

p= pressão de serviço (Kgf/cm²)



d_i = diâmetro interno do tubo (mm)

Deverão apresentar as superfícies externas e internas e isentas de irregularidades, saliências reentrâncias e não ter bolhas e nem vazios.

São permitidas estrias longitudinais não substâncias e pequenas variações de espessura de parede, desde que estejam dentro das tolerâncias.

Tubos da mesma partida e do mesmo diâmetros deverão ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variações de nuances, devida a naturais diferenças de cor da matéria prima.

Deverão trazer marca, de forma bem visível e indelével:

- Marca do fabricante;
- A série, classe e diâmetro a que pertence o tubo;

A unidade de compra é metro linear.

Os tubos deverão ser fornecidos com dimensões e pesos indicados.

Admitem-se os seguintes comprimentos nominais, para os tubos: 5 e 6 metros com tolerância de + 1% e – 0,5%.

Para cada diâmetro nominal de tubos, será admitido o fornecimento de 0,6m e 10% do total com comprimento de 4,0; 4,5 e 5,5m.

A tolerância no peso será de aproximadamente 5%.

INSPEÇÃO GERAL

Efetuada o fornecimento ou no decorrer deste, caberá a fiscalização verificar no local de entrega ou na fábrica, se as condições exigidas nos itens desta especificação, foram preenchidas, rejeitando os tubos que não as satisfazem.



FORMAÇÃO DA AMOSTRA

Quando solicitado pela fiscalização, caberá ao fornecedor formar com os tubos não rejeitados na inspeção geral, lotes de tubos com comprimentos total de 3.000 metros, aproximadamente.

De cada lote serão retirados ao acaso três tubos que devidamente autenticados, constituirão a amostra e serão remetidos para um laboratório adequadamente aparelhado a execução de ensaios de recebimento específicos no item a seguir desta especificação. A realização ou não dos ensaios, ficará a critério da fiscalização.

ENSAIOS

Estanqueidade – os tubos serão ensaiados por amostragem a 2 vezes a pressão de acordo com método MB-518.

Ruptura por pressão interna instantânea – ensaio realizar-se-á de acordo com método MB-519.

Pressão interna prolongada – o ensaio realizar-se-á de acordo com o método MB-33.

Estabilidade dimensional – o ensaio realizado de acordo com o método MB-534.

Efeito sobre a água – o ensaio realizar-se-á de acordo com método.

Todos os ensaios serão realizados com três corpos de prova.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

ESTANQUEIDADE

Os tubos ensaiados de acordo com o item 1.5 não devem apresentar sinais de fuga ou extração de água e alterações apreciáveis a vista desarmada no diâmetro externo.



RUPTURA POR PRESSÃO INSTANTÂNEA

Os corpos de prova não devem romper a pressão inferior a sete vezes a pressão normal do serviço.

PRESSÃO INTERNA PROLONGADA

Os tubos devem resistir, durante uma hora, à temperatura de 60° a uma pressão de:

Série "A" e Série "B" $p = 2 \text{ e } 6/\text{dia} = 140 \text{ Kg/cm}^2$

ESTABILIDADE DIMENSIONAL

Os tubos ensaiados não deverão ter variação longitudinais maior que 5% e não deverão apresentar, à simples vista, fissuras, bolhas ou escamas.

EFEITOS SOBRE A ÁGUA

Os tubos não devem conferir a água qualquer odor, gosto, cor ou constituinte tóxico em concentração tal que possa ser prejudicial à saúde.

Nos ensaios realizados, as quantidades de chumbo encontradas não deverão exceder 1 ppm; no terceiro teste, esta quantidade não deverá exceder 0,3ppm. Outras substâncias tóxicas como Cr, AS, Cd, Hg e Sn não deverão estar presentes em quantidades excedendo 0,05 ppm.

ACEITAÇÃO

Uma vez que os tubos obedecem às condições impostas, devem ser consideradas satisfatórias e conseqüentemente aceitos pela fiscalização.



6.4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇOS TUBULARES

1 – OBJETIVO

Este documento tem pôr objetivo definir e especificar os detalhes técnicos para construção de poço tubular, para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público de (nomear a localidade).

2 – LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os poços tubulares serão construídos nos locais estabelecidos em planta, pranchas 2 e 4, cito na avenida 13 de maio.

3 – MÉTODO DE PERFURAÇÃO

A perfuração deverá ser feita pôr sondagem percussora ou rotopneumática. Caso a contratada utilize sondagem percussora a cabo, deverá disponibilizar equipamentos e equipes completas para execução dos trabalhos no prazo previsto.

4 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS -DTM

É de responsabilidade da empresa contratada, a mobilização e desmobilização dos equipamentos e materiais, preparação de acessos e plataforma para instalação dos equipamentos e canteiro de obras.

O local do canteiro de obras deverá ser isolado para não permitir o acesso de pessoas desautorizadas, para evitar acidentes a terceiros.



5 – PROFUNDIDADE

A profundidade de cada poço está prevista para 150 (cento e cinquenta) metros, podendo variar entre 100 (oitenta) e 180 (cento oitenta) metros, a depender das condições hidrogeológicas do local a ser verificada durante a construção do poço.

O perfurador deverá disponibilizar equipamentos, para atender as condições de profundidade máxima, diâmetro de perfuração e completamentação prevista na planilha e croqui construtivo, conforme croqui do laudo hidrogeológico da prancha 01, sob pena de não recebimento do poço pela contratante.

Não será aceito em hipótese alguma a alegação de problemas técnicos e geológicos para a não execução do poço nas profundidades estabelecidas.

6 – DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO

14” na parte superior do solo, materiais friáveis e rocha alterada;

8” na rocha para encaixe do revestimento;

6” no restante inferior do poço nas condições previstas no item anterior.

7 – COLETA E ACONDICIONAMENTO DAS AMOSTRAS

A amostra do material perfurado deverá ser coletada a cada 5 metros de profundidade, ou sempre que ocorrer qualquer mudança litológica, de coloração do material ou na velocidade de avanço da perfuração. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos ou de pano, etiquetados com as seguintes informações: número do poço, local, data, município, localidade e número de ordem e intervalo amostrado. Deverão ser mantidos no canteiro de obra embalados e organizados em ordem crescente de profundidade à disposição da fiscalização.

As amostras são de propriedade da contratante e deverão ser entregues junto com o relatório do poço.

8 – REVESTIMENTO

O poço será parcialmente revestido com tubos de PVC GEOMECÂNICO no diâmetro de 8”. A coluna de revestimento deverá ter as extremidades rosqueadas e/ou soldadas, não sendo admitida a colocação de “bacalhau” na união. Somente serão admitidos pela fiscalização materiais novos (tubos de



revestimento e luvas). A tubulação de revestimento deverá ser de materiais normatizados, em conformidade com as especificações contidas na planilha orçamentária de serviços, conforme planta e croqui do poço.

A colocação da coluna de revestimento deve obedecer as condições especiais, de modo a evitar ocorrência de deformações ou ruptura de material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a instalação dos equipamentos, garantindo a sua perfeita verticalidade.

10 – CIMENTAÇÃO E LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA

O espaço anelar formado entre o tubo de revestimento interno e o tubo de revestimento externo (tubo de boca), ou a própria perfuração, deverá ser totalmente cimentado com uma pasta de cimento e areia, traço 1:3. A pega do cimento deve ser prevista para 24 (vinte quatro) horas. Entretanto, com o uso de aditivos ou de cimento de pega rápida, este período poderá ser reduzido para 12 (doze) horas.

Uma vez concluídos todos os serviços no poço, deverá ser construída uma laje de concreto, traço 1:3, com 1 (um) metro de lado, envolvendo o tudo de revestimento.

A laje deverá ter declividade de 2% (dois por cento), do poço para a borda e ter um ressalto periférico de 15 (quinze) centímetros sobre a superfície do terreno.

Na laje de proteção sanitária deverá ser inscrito a data da execução do poço, a contratante e o nome da empresa construtora do poço.

11 – BOCA DO POÇO

Deverá ser de 0,5 metro acima da laje de proteção sanitária podendo ser aumentada a critério da fiscalização.(podendo ser aumentada no caso de áreas inundáveis).

A altura da boca do poço deverá ser descontada da profundidade do poço.

Deverá ser revestido externamente pôr tubo de aço com pintura azul, sobre fundo antioxidante.

12 – ABANDONO DO POÇO

No caso em que a empresa contratada venha a malograr na perfuração do poço até a maior profundidade especificada, ou no caso em que tenha de abandonar o poço devido à perda de ferramenta ou pôr outro motivo, o furo abandonado deverá, às expensas da mesma, ser preenchido com argamassa



de argila e cimento, podendo remover o tubo de revestimento caso queira sem ônus para a contratante. O material permanecerá sendo uma sua propriedade e não poderá ser reutilizado em outro poço da contratante. Nenhum pagamento será feito pelo poço perdido e pelo serviço de concretagem deste.

13 – DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do poço deverá ser feito utilizando-se os métodos mecânicos, e/ou com aplicação do sistema “air lift”. O referido procedimento deverá servir como indicativo de produção do poço, para subsidiar o teste de produção.

O desenvolvimento será considerado concluído quando for atingida uma turbidez igual ou menor que 1 NTU ou 10 mg de sólido para cada litro de água extraída durante a limpeza do poço.

O injetor deverá estar posicionado abaixo da fenda mais profunda inferior do poço.

14 – TESTE DE PRODUÇÃO

14.1 – Equipamentos auxiliares e destino da água

A empresa contratada deverá fornecer todo equipamento de bombeamento e tubulação adutora e de descarga necessária à realização do teste. A descarga da água deverá ocorrer a uma distância adequada do poço de forma a não interferir no resultado do teste. Deverá fornecer e instalar dispositivos de capacidade e tipos aprovados para medição de vazão. Para valores iguais ou superiores a 50 m³/h, deverão ser utilizados medidores contínuos tipo venturi, orifício calibrado, vertedouros ou outros que melhor se adaptem a situação. Para vazões menores, poderão ser utilizadas recipientes com capacidade mínima de 200 (duzentos) litros.

O equipamento do teste de produção será uma bomba submersa e deverá ser dimensionada para vazão compatível com a previsão de produção do poço, de maneira que permita um rebaixamento mínimo de 20(vinte) metros.

Todo o fornecimento de energia elétrica fica pôr conta da empresa contratada quer pôr gerador ou pela rede local. Para poços com vazões inferiores a 5000 l/h pode ser admitidos o teste com compressor.

14.2 – Duração do teste

Teste de vazão contínua – com duração de 24 (vinte quatro) horas, se o nível dinâmico estabilizar durante pelo menos as últimas 6 (seis) horas do teste e o rebaixamento maior do que 20(vinte) metros.



Se tal estabilização não ocorrer nesse período, a vazão de bombeamento deverá ser reduzida em cerca de 20% e, o teste prolongado pôr mais 12 (doze) horas, devendo o nível estabilizar durante as últimas 6 (seis) horas.

As variações do nível d'água deverão ser acompanhadas com medidor elétrico sensível, contendo plaquetas numeradas no cabo elétrico em intervalo de metro em metro e com anéis intermediários sem numeração. O eletrodo do medidor elétrico deverá descer no poço em tubulação de proteção independente.

As interrupções acidentais, desde que haja acordo entre a contratada e a fiscalização, poderão ser compensadas mediante uma programação correspondente, para complementar o ensaio.

Deverá ser preenchida a planilha anexa do teste de produção e recuperação nos tempos abaixo determinados:

- De 0 às 2 horas, de 10 em 10 minutos;
- De 02 às 12 horas, de 30 em 30 minutos;
- De 12 às 24 horas, de 60 em 60 minutos.

15 – TESTE DE RECUPERAÇÃO

Concluído o teste de produção é iniciado imediatamente o teste de recuperação do poço.

O procedimento do teste consiste na medida do tempo de recuperação do nível estático original do poço, isto é feito com o preenchimento da planilha fornecida pela contratante.

O teste de recuperação será dado como concluído quando o nível d'água retornar à posição original ou muito próxima do nível estático inicial.

16 – VERTICALIDADE E ALINHAMENTO

O poço está no vertical quando seu eixo concluir com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço e alinhado quando seu eixo é uma reta

O teste constará da descida de uma haste rígida com diâmetro de 1(um) centímetro a menor do que o diâmetro nominal do poço e 12 metros de comprimento devendo deslizar livremente até 24 metros abaixo do nível dinâmico do poço.

17 – DESINFECÇÃO DO POÇO

Após inteiramente construído, o poço deverá ser completamente limpo retirando-se todos os materiais estranhos, inclusive ferramentas, madeiras, cordas, fragmentos de qualquer natureza, cimento,



óleo, graxa, tinta de vedação ou espuma. Em seguida, o poço deverá ser desinfetado com solução de cloro. Em seguida, o poço deverá ser desinfetado com solução de cloro. A desinfecção deverá ser feita com solução de cloro que permita se ter um teor residual de 5 ppm de cloro livre em todas as partes do poço, com repouso mínimo de 2 horas.

18 – COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO E BACTERIOLOGICA

A coleta de água deverá ser feita 12 horas após a desinfecção do poço para análise físico-químico e bacteriológico e deverá ocorrer após o bombeamento em descarga livre pôr um tempo mínimo de 2 (duas) horas, utilizando-se vasilhame adequado, fornecido pelo laboratório, desinfetado, e com volume compatível. Antes da coleta, lavar a garrafa com água do poço e a seguir fazer a coleta diretamente da boca do poço.

O prazo entre a coleta e a entrega da amostra do laboratório não deve exceder a 24 horas. Durante a coleta da água devem ser feitas as determinações de pH e de temperatura da água da boca do poço. A amostra coletada deverá ser conservada dentro do gelo durante o seu transporte até o local da análise. Observar as recomendações específicas do laboratório.

19 – PERFILAGEM ÓTICA

Recomenda-se para qualquer tipo de poço, com profundidades acima de 150 metros, poços de menor profundidade de alto diâmetro e alta vazão ou poços em que o projetista, mediante justificativa técnica justifique a utilização deste recurso.

Os perfis devem ser apresentados em CD-ROM ou VHS, acompanhado de Relatório Técnico contendo as condições de realização do procedimento, fotogramas mostrando os aspectos principais construtivo do poço, observações quanto aos aspectos construtivos e conclusões.

O Relatório Técnico deverá ser assinado e carimbado com indicação do numero de CREA pelo RT e entregue acompanhado da respectiva ART e entregue juntamente com os documentos que compõe o Relatório Técnico do poço.

20 – TAMPONAMENTO DO POÇO

Depois de concluídas todas as etapas de construção e teste de produção do poço, o mesmo deverá ser lacrado com chapa soldada ou tampa rosqueável de maneira a impedir atos de vandalismo até sua utilização definitiva.



21 – RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO

Constarão dos seguintes documentos conforme os modelos padronizados da contratante todos assinados pelo responsável técnico (RT) do poço. O relatório deverá conter os seguintes elementos: nome do contratante; localização do poço; cota do terreno; método de perfuração e equipamentos utilizados; perfil litológico e profundidade final do poço; perfil composto; materiais utilizados com indicação de diâmetro tipos e espessura; cimentações com indicações dos trechos cimentados; planilhas de teste final de produção, com todas as medidas efetuadas, duração, data, equipamentos e aparelhos utilizados; análise físico-química e bacteriológica da água, firmada pôr laboratório idôneo; indicação da vazão de exploração do poço e respectivo nível dinâmico e indicação do nome, número de registro no CREA e assinatura do profissional habilitado.

O boletim de análises físico-química e bacteriológica, devera atender ao que determina a Portaria n.º 1.469, de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Saúde, republicada no DOU n.º 38-E de 22/2/2001, Seção1, pág. 39, que estabelece os procedimentos e responsabilidade da água para consumo humano, e dá outras providências. O conjunto de documentos que compõem o Relatório Técnico do Poço é:

- Diário de obra.
- Relatório do poço.
- Perfil geológico e construtivo do poço.
- Relatório dos testes de produção e recuperação.
- Boletim de análises físico-químicas e bacteriológicas.
- Anotação de responsabilidade técnica – ART.

Os modelos padronizados da FUNASA devem ser usados ou tomados como base para apresentação do Relatório Técnico do Poço.

Na elaboração do perfil geológico e construtivo do poço especial atenção deve ser dada à representação e indicação das entradas d'água e zonas fraturadas.

As análises físico-químicas e bacteriológicas deverão atender as seguintes tabelas da Portaria n.º 1.469:

- Tabela 1, padrão microbiológico de portabilidade da água para consumo humano;
- Tabela 2, padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção;
- Tabela 5, padrão de aceitação para consumo humano.



22 – FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

A contratante designará um técnico para acompanhar os trabalhos da construção do poço, na qualidade de fiscal que poderá suspender os trabalhos ou solicitar a substituição do funcionário do perfurador que não atender as especificações técnicas, e/ou que tenha procedimento ou comportamento inadequado na comunidade.

O término de cada etapa do poço previsto em planilha, deverá ser comunicado à contratante.

Os trabalhos de instalação do revestimento, cimentação, desenvolvimento, teste de produção e recuperação, desinfecção, coleta de amostras para a análise físico-química e bacteriológica e a verificação da verticalidade e alinhamento somente poderá ser executado mediante a presença da fiscalização da contratante.

Constitui motivo para o não recebimento do poço pela fiscalização da contratante:

- Alinhamento e verticalidade fora dos limites de tolerância;
- Perda decorrente de deficiência operacional ou equipamento;
- Isolamento inadequado de aquíferos superficiais e indesejáveis;
- Deficiência de produção de água devido a má conclusão do poço;
- Turbidez superior a 1 NTU e produção de areia superior a 10 mg/l;
- Falta de relatório técnico do poço;
- Não atendimento das obrigações legais;
- Não atendimento do prevista no item fiscalização.

O recebimento provisório – após o término da construção do poço, e entrega do relatório técnico e análise físico-química e bacteriológica.

Recebimento definitivo – se dará após a utilização do poço durante o tempo de 6 (seis) meses, para o fim a que foi projetado.

23 – GARANTIA DOS SERVIÇOS

A contratada é responsável pela qualidade dos materiais e serviços realizados e previstos nesta especificação inclusive, contra defeitos de qualidade dos tubos de revestimento e filtros, vazamento nas luvas, devendo se ocorrer, ser corrigido às próprias expensas.

24 – OBRIGAÇÕES LEGAIS



A contratada se encarregará de obter todas as licenças e autorizações perante órgãos municipais, estaduais e federais para execução da obra e operação do poço, ficando também a seu encargo o registro no CREA da construção do poço.

25 – REQUISITOS

- E executar os trabalhos de acordo com a NBR 12.244 – Construção de poço para captação de água subterrânea – e as exigências constantes desta especificação;
- Manter um geólogo residente permanentemente no canteiro de obra para acompanhar os trabalhos de construção do poço na qualidade de responsável pela obra e de interlocutor perante a fiscalização da contratante;
- A fiscalização da poderá rejeitar e solicitar a qualquer tempo a substituição de funcionário da contratada, equipamento ou materiais que não considere adequado ou que não atenda as especificações;
- Quaisquer danos que ocorram a bens móveis, imóveis ou ao meio ambiente, devido à construção do poço tubular e aqueles resultantes da imperícia, imprudência ou negligência na execução dos serviços, serão de responsabilidade única da contratada, devendo reparar e responder pôr eles;
- Remover e dar destino adequado dos sedimentos resultantes da perfuração do poço tubular tais como: materiais utilizados, descarte do fluido de perfuração e descarte da água do desenvolvimento e do teste de produção, de forma que ao retirar o equipamento o terreno esteja limpo e reconstituído;
- É de responsabilidade da contratada a vigilância do canteiro de obra e o fornecimento de energia elétrica;
- A empresa será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar na obra: a perfuratriz, equipamento, ferramental e materiais com capacidade e em quantidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos e do circuito para o fluido de perfuração com dimensões compatíveis com a profundidade e diâmetro final do furo;
- O recolhimento das taxas Federais, Estaduais e Municipais, para a construção e operação do poço é de responsabilidade da contratada;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- Sujeitar-se à análise, vistoria e aprovação pela fiscalização dos itens acima listados;



- A empresa contratada ficará obrigada a apresentar, mediante solicitação da contratante, mesmo depois da realização da obra, quaisquer documentos necessários ao esclarecimento de dúvidas ou questões sobre o andamento dos serviços, materiais ou equipamentos utilizados no poço ou sobre as características ou condições de operação e manutenção do mesmo;
- São de responsabilidade da contratada, a vigilância do canteiro de obra e o fornecimento de energia elétrica.

26 – APRESENTAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

Os licitantes deverão atender aos seguintes requisitos:

- Anexar na fase de habilitação catálogos com indicação da capacidade técnica dos equipamentos a serem utilizados, que atendam as exigências do projeto básico do poço, com capacidade de perfuração superior aos especificados;
- O Responsável técnico deverá atender as resoluções 218 e 310/86 do CONFEA;
- Apresentar certidão original, emitida pelo CREA, e dos órgãos estaduais e municipais de recursos hídricos, quando for o caso, comprovando ser empresa de perfuração de poços;

A proposta deverá ser apresentada tomando-se por base o metro linear de construção do poço, e deverá contemplar todos os custos decorrentes da aplicação do estabelecido no Pedido de Bens e Serviços e nesta Especificação Técnica.

27 – HABILITAÇÃO TÉCNICA

Comprovar ser empresa de construção de poços, devidamente cadastrada e registrada no CREA.

Ana Beatriz Resplande de Andrade
Responsável Técnica