



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ALDEIA SAWRÉ KM 43 - Itaituba -PA

PROJETO BÁSICO DE PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ALDEIA SAWRÉ KM 43 PERTENCENTE AO DSEI – RIO TAPAJÓS

Itaituba, março de 2018

1



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	JUSTIFICATIVAS.....	3
3	PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO	5
3.1	CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA	5
3.2	EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	5
3.2.1	Perfuração.....	5
3.2.2	Tubo geomecânico – Instalação	6
3.2.3	Ensaio de vazão	6
3.2.4	Documentação	6
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA LEVANTAMENTO GEOFÍSICO E CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	6
4.1	JUSTIFICATIVA	6
4.1.1	Construção de poço profundo.....	6
5	ANEXO I – Exemplo de Perfil Construtivo e Litológico	19
6	ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO.....	20



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

1 APRESENTAÇÃO

A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) por meio do Distrito Sanitário Especial Indígena do *Rio Tapajós* (DSEI/RT) situada no município de Itaituba, Estado do Pará vêm apresentar estes projetos que tem como finalidade apresentar elementos e subsídios que possibilitem a perfuração de um Poço Tubular Profundo na Aldeia Sawré Km 43, município de Tatituba. A construção do poço tubular profundo deverá ser executada em conformidade com as especificações anexas e em consonância com as normas técnicas brasileiras vigentes, com as dimensões e características adiante apresentadas.

2 JUSTIFICATIVAS

Os serviços objetivam a implantação de sistemas de abastecimento de água da aldeia, visando supri-la de água própria para o consumo humano. O projeto contempla a Aldeia Sawré Km 43 (sede do Pólo Base Itaituba) visto que apesar desta não possui sistema de abastecimento de água.

O Distrito Sanitário Especial Indígena do Rio Tapajós atua junto a uma população de 12956 indígenas distribuídos em 145 aldeias, segundo DIASI/SIASI (jan/2018).

Segundo Art. 628 da Portaria n.º 3.965, de 14 de dezembro de 2010, compete ao Distrito coordenar, supervisionar e executar as atividades do Subsistema de Saúde Indígena do SUS - SasiSUS, criado pela Lei 9.836, de 23 de setembro de 1999, em sua área de atuação.

O SasiSUS, que tem como base o DSEI, busca a promoção da atenção integral à saúde da população indígena, envolvendo desde a atenção básica até atendimentos de média e alta complexidade.

A aldeia Sawré Km 43 pertence ao município de Itaituba e compreende uma população de 52 indígenas divididos em 5 residências.

Para que se viabilize o funcionamento do sistema a ser implantado há a necessidade de se executar a captação de manancial subterrâneo a subsuperficial.

A justificativa para se priorizar a escolha do manancial subsuperficial, para o abastecimento público dessa instância se sobrepõe a qualquer outro, como a primeira alternativa a ser considerada. Esta opção é resultante das vantagens que apresenta sobre a captação de recursos hídricos de superfície por oferecerem condições mais vantajosas de custo benefício se comparado com a utilização de mananciais de superfície e também por que:

- Na maior parte dos casos, a demanda de água pode ser facilmente atendida por poço;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

- Os investimentos são inferiores àqueles da captação de mananciais de superfície e os custos de operação e manutenção são os mais baixos indicados, portanto para regiões interiorizadas;
- Os prazos de execução são curtos quando comparados com os da captação superficial;
- Os mananciais subterrâneos ou subsuperficiais são naturalmente mais bem protegidos dos agentes poluidores por estarem em maiores profundidades;
- A qualidade natural da água extraída quase sempre dispensa tratamento, requerendo somente cloração;

Os serviços visam dotar a população indígena atendida elencadas de água de boa qualidade para consumo humano com meio de controle das doenças de veiculação hídrica, executadas tendo por referência a metodologia, custos, especificações anexas e em consonância com as Normas Técnicas Brasileiras vigentes.

São ações de engenharia passíveis de execução direta ou indireta pelo DSEI/RT, entre outras:

- Ações de saneamento e edificações de saúde em áreas indígenas – visa à melhoria das condições sanitárias e ambientais das populações indígenas, promovendo a instalação, operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água, a implantação de solução coletiva e/ou individual para o destino adequado de dejetos e melhorias das condições sanitárias das habitações, mediante a construção de banheiros, de privadas higiênicas, fossas sépticas, pias de cozinha, lavatórios, tanques, filtros, reservatórios de água e etc.;
- Construção de poços para abastecimento de água – tem por objetivo a construção e recuperação de poços escavados e poço tubulares profundos para abastecimento público de água: serviços e estudos de hidrogeologia de interesse epidemiológicos e apoiar os estados e os municípios nesta área, elaborando projetos e construindo poços com equipes e equipamentos pertencentes ao DSEI/RT como também por execução indireta, atuando em áreas indígenas, assentamentos rurais e atendendo as urgências e emergências de saúde pública em áreas carentes;
- Estudos e projetos – compreende a concepção e a elaboração de estudos e projetos de engenharia, podendo ser executada diretamente pelos técnicos do DSEI/RT ou de empresas/instituições vencedoras de licitações.

MEMORIAL DESCRITIVO

Aldeia Sawré Km 43

Coordenadas geográficas da aldeia: 4°23'59.15"S / 56°16'56.26"O DATUM WGS 84
Folha: SB-21-C-D (ITAITUBA)

Município de Itaituba

Extensão Territorial: 53.304,213 km² (município) e 30,2 km² de área urbana;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

População: Sua população de 41.480 habitantes (IBGE-2016);

Distância à Capital: 1700 Km pelas rodovias BR-230, BR-422, PA-263,PA-475, PA-252, PA-140 E BR 316;

Limites: Maués (NW), Apiacas (SW), Parnaita (S) Novo Progresso (SE) e Itaituba (NE);

Localização Geográfica: Localiza-se a uma latitude 6°12'57.03"S e a uma longitude 57°48'53.87"O;

Relevo e altitude: estando a uma altitude de 73 metros acima do nível do mar;

Hidrografia: Bacia Proterozóica Indiferenciada/Bacia Hidrográfica do Amazonas

Clima e pluviosidade: O clima é tropical. Na maioria dos meses do ano existe uma pluviosidade significativa. Só existe uma curta época seca e não é muito eficaz. Segundo a Köppen e Geiger o clima é classificado como Am (Tropical úmido sem estação fria e com chuvas do tipo monção). A temperatura média anual em Itaituba é 28 °C. A pluviosidade média anual é 2030 mm.

3 PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO

3.1 CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA

Para o cálculo da vazão esperada foram levados em consideração alguns parâmetros que foram levantados in loco.

O sistema de abastecimento de água na Aldeia Sawré km 43 está sendo projetado para atender uma população total de 52 pessoas. Com uma taxa de crescimento de 3% ano, a projeção para o período de 10 (dez) anos o número de pessoas atendidas passará a 83 indivíduos.

Considerando 5 (cinco) horas de bombeamento, altura do reservatório de 6 m, consumo per capta de 100 l/hab/dia, nível dinâmico 100,0 m e comprimento da adutora de 80 m obtém-se uma vazão de 3,8 m³/h e dimensionamento da bomba submersa de 1 cv.

3.2 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

3.2.1 Perfuração

- Perfuração em 6" em rocha sedimentar a cristalina;
- Profundidade de 200,00 (duzentos) metros.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

3.2.2 Tubo geomecânico – Instalação

- Tubo revestimento geomecânico DN= 154mm, Br=4,00m;
- Total previsto 20 tubos = 80,00 (quarenta) metros (previsão);

3.2.3 Ensaio de vazão

- Teste de vazão com bomba submersa – 24 horas;
- Limpeza e desenvolvimento com compressor;
- Desinfecção do poço.

3.2.4 Documentação

- Projeto do poço com relatório técnico, ficha técnica e perfil completo do poço;
- Análise físico-química e bacteriológica da água;
- ART do geólogo de projeto e execução.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA LEVANTAMENTO GEOFÍSICO E CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.

4.1 JUSTIFICATIVA

O Distrito Sanitário Especial Indígena do Dsei-RT visa à realização de estudos hidrogeológicos, na região do extremo sudoeste do Estado do Pará. Para o desenvolvimento dos estudos hidrogeológicos previstos será fundamental a caracterização litológica e geométrica dos aquíferos existentes em cada bacia ou especificamente do aquífero ou sistema aquífero foco do trabalho. Neste contexto, a aplicação de métodos geofísicos torna-se imprescindível para se conseguir resultados consistentes de identificação de estruturas em subsuperfície, que não deixam vestígios em afloramentos ou não se revelam na fotointerpretação geológica. Apesar de ser um método de investigação indireta, a geofísica vem assumindo um papel importantíssimo na pesquisa hidrogeológica, pois é capaz de identificar os locais mais promissores para acumulação de águas subterrâneas, seja identificando prováveis camadas aquíferas, seja auxiliando na configuração estrutural e estratigráfica, a um custo relativamente baixo em relação aos métodos diretos.

4.1.1 Construção de poço profundo



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

4.1.1.1 Profundidade

A profundidade média prevista para poço é de 200 metros, a depender das condições hidrogeológicas do local a ser verificada durante a fase de perfuração.

4.1.1.2 Perfuração e diâmetros de perfuração

A viabilidade técnica do empreendimento está normatizada pela ABNT-NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea e NBR 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea. Antes da construção do poço foram realizados estudos e serviços de locação de poço por análise geológica, hidrogeológica para se verificar os locais onde o empreendimento deverá ser realizado com maiores chances de sucesso. Ressaltando se não houver necessidade de investigações utilizando geofísica de superfície devido às boas características dos aquíferos encontrados na área de estudo.

A locação do poço tubular será realizada em conjunto entre o responsável técnico da empresa CONTRATADA E EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO. Deverão ser consideradas as possíveis fontes de poluição do manancial, assim como área de preservação para recarga do aquífero.

O poço tubular será perfurado em toda a sua extensão através do método rotopneumático, para poços em rochas cristalinas e rotativo para poços em rochas sedimentares ou inconsolidadas, com circulação direta do fluido de perfuração (polisafe ou bentonita), utilizando brocas tricones com dentes de aço ou tungstênio e/ou de abas. A modificação do método de perfuração deverá ser informada a fiscalização através de documento para análise e aprovação.

A perfuração, inicialmente, deverá ser executada através de um furo guia no diâmetro de 6", utilizando fluido de perfuração (caso necessário) e registrando em ficha devidamente elaborada, o tempo de penetração da broca para cada metro perfurado. Ao atingir a profundidade prevista no projeto (200 metros) a broca será retirada e será feita a reabertura do poço com uma broca de 12.1/4" de diâmetro.

A CONTRATADA deverá possuir equipamentos para atender a condição de profundidade máxima, e diâmetros finais de perfuração e completção prevista no projeto do poço de acordo com as determinações da fiscalização.

4.1.1.3 Dificuldades Geológicas

7





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

As dificuldades geológicas encontradas como falhas, fraturas, rocha muito dura, desmoronamento, entre outras, deverão ser vencidas pela CONTRATADA. Caso por tais motivos venha ocorrer à mudança do local do furo, não serão pagos os serviços executados no furo abandonado que deverá ser imediatamente lacrado.

4.1.1.4 Procedimentos para abandono do poço

Será obrigatoriamente realizado quando a CONTRATADA seja mal sucedida na perfuração do poço nos casos:

- a) Não atendimento da profundidade especificada;
- b) Abandono devido à perda de ferramenta;
- c) Abandono por qualquer motivo operacional que impeça sua conclusão.

O furo abandonado deverá preenchido conforme procedimento o estabelecido no item 7.7 da NBR 12244/2006 Construção de poço para captação de água subterrânea, por conta da contratada.

Nenhum pagamento será feito pelo poço perdido nos casos acima citado.

4.1.1.5 Coleta e acondicionamento das amostras

As amostras do material perfurado deverão ser coletadas a cada 2 (dois) metros de profundidade na parte sedimentar, e intervalos de 5 (cinco) na parte de rochas cristalinas 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, etiquetados com as seguintes informações: número do poço, local, data, município, localidade e número de ordem e intervalo amostrado. Deverá ser mantida no canteiro de obra embalada e organizada em ordem crescente de profundidade a disposição da fiscalização.

As amostras são de propriedade do DSEI e deverão ser entregues junto com os documentos que compõem o relatório do poço.

4.1.1.6 Revestimentos

Será realizado o revestimento no poço tubular profundo com tubos e filtros tubo liso aço sch-40 conforme orientação da fiscalização técnica da obra.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

A tubulação de revestimento deverá ser de materiais normatizados, específicos para aplicação em poços tubulares para captação de água subterrânea, amparados por Normas Técnicas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e em conformidade com as especificações contidas na Planilha Orçamentária.

O revestimento dos poços tanto tubos cego quanto filtros deverão ser de tubo geomecânico.

Nos poços totalmente revestidos, a coluna de revestimento liso e filtro não deverão tocar o fundo da perfuração, ficando suspensa e tracionada, com o objetivo de garantir a verticalidade do furo.

A CONTRATADA deverá disponibilizar barras de revestimento liso e de filtros de tamanhos variados para permitir que as roscas fiquem na terminação da boca do poço.

A colocação da coluna de revestimento deve obedecer a 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.

Quando se usar tubos de PVC aditivado, deverá ser utilizada pasta de silicone nas roscas para garantir a estanqueidade da coluna e as luvas devem ser enroscadas até o último fio.

4.1.1.7 Centralizadores

Devem ser utilizadas guias centralizadoras espaçadas de 20 em 20m para garantir a equidistância e verticalidade entre o revestimento e as paredes do furo.

4.1.1.8 Pré-filtro

Quando for prevista a colocação de filtro será obrigatória a colocação do pré-filtro até a profundidade revestida. O poço cujo o projeto prevê o uso de pré-filtro, deverá ser perfurado em diâmetro adequado à colocação do material filtrante, em espessura condizente com a textura do aquífero e das suas partículas carreáveis, sendo recomendado espaço anular mínimo de 75 (setenta e cinco) milímetros.

O pré-filtro deverá ser de areia usinada com composição de 90 a 95% de grãos de quartzo, com diâmetro variando de 1 a 2 mm, grãos arredondados, coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5.

Recomenda-se a presença em até 5% (cinco por cento) de material calcário, pois se futuramente for necessário recorrer a um tratamento de remediação utilizando ácidos, a maior parte da energia dissolvente seria consumida no material calcário do pré-filtro, evitando danos não desejáveis aos filtros e tubulações.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

4.1.1.9 Cimentação de proteção sanitária e espaço anelar

É o preenchimento do espaço situado entre o tubo de revestimento interno e perfuração com argamassa de cimento.

Nos poços sem colocação de pré-filtro, deverão ter cimentado toda a parte revestida. Aqueles com colocação de pré-filtro os primeiros 10 (dez) metros a partir da superfície do terreno.

A pega do cimento deve ser prevista para 24 (vinte quatro) horas. Com o uso de aditivos ou de cimento de pega rápida, este período pode ser reduzido para 12 (doze) horas.

4.1.1.10 Desenvolvimento

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

O desenvolvimento deverá ser precedido com a aplicação de dispersantes químicos a base de polifosfatos na dosagem indicada pelo fabricante. O produto deverá ser diluído em um tonel com água antes de ser lançado pela boca do poço.

Após lançamento do produto, realizar o fervilhamento do poço usando compressor durante o tempo 1 (uma) hora para penetração do produto no pré-filtro e paredes da formação.

O injetor deverá ficar a pelo menos 6 (seis metros) acima das seções de filtros no caso de poços mistos e abaixo da fenda mais inferior do poço no caso de poços sem filtros.

O poço será considerado desenvolvido quando a água estiver sem pedriscos, turbidez inferior a 1,0 Ut, e produção de areia inferior a 10 mg /l (dez miligramas) de água.

4.1.1.11 Laje de proteção sanitária

Laje de concreto, com dimensões de 1,0 (um) m², envolvendo o tubo de revestimento e acabamento com cimento queimado.

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

excepcionais, como terrenos alagadiços ou inundáveis, a critério da fiscalização, poderão ser exigidas dimensões maiores.

Na laje deverá ser fixada uma placa de identificação, conforme o modelo utilizado pela SESAI (figura abaixo), no qual apresenta dimensões de 21 (vinte e um) x 15 (quinze) centímetros, material de aço inox, com escrituras na fonte arial 20 (vinte) e espaçamento de 1,15 (um, quinze). As informações que deverão estar contidas nesta placa são: nome da empresa responsável pela construção do poço, nome do DSEI, data da construção, coordenadas geográficas (latitude/longitude) do poço no datum WGS 84, profundidade do poço (em metros), profundidade dos filtros (metros), nível estático e dinâmico (metros) e vazão (m^3/h).

21 cm

15 cm

1 cm

1 cm

NOME DA EMPRESA RESPONSÁVEL:
DATA:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
- LAT:
- LONG:
PROFUNDIDADE (M):
PROFUNDIDADE DOS FILTROS (INTERVALOS) (M):
NE (NÍVEL ESTÁTICO) (M):
ND (NÍVEL DINÂMICO) (M):
VAZÃO (M3/H):

Fonte - arial 20
Espaçamento - 1,15

Material - aço inox
As dimensões são semelhantes a de uma folha A5

4.1.1.12 Boca do poço

Deverá ser de 60 (sessenta) centímetros acima da laje de proteção sanitária podendo ser aumentada a critério da fiscalização dependendo das conveniências locais relativas à proteção do poço como inundações, ou qualquer outra que justifique este aumento.

Depois de concluídas todas as etapas de construção, deverá ser colocada a tampa de proteção na boca do poço. A tampa deve ser tampa rosqueável.

11



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

A boca do poço deve ser descontada da profundidade total do poço.

4.1.1.13 Tubo guia

Tubulação de PVC roscável com diâmetro de $\frac{3}{4}$ " fixada lateralmente a boca do poço com o objetivo de permitir a medição do nível estático e dinâmico. O tubo deverá conectar a superfície ao nível dinâmico, portanto, seu comprimento é relacionado a profundidade do nível, sendo recomendado que este penetre mais de 2 (dois) metros abaixo do nível dinâmico.

A conexão entre as varas deverá ser realizada por luvas de PVC roscavel de $\frac{3}{4}$ " e a boca da tubulação deverá ser tamponada por plug de PVC roscavel de $\frac{3}{4}$ ".

4.1.1.14 Teste de bombeamento

O construtor deve dispor de equipamentos necessários para garantir a continuidade da operação durante o período de teste.

O equipamento de teste deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto. O emprego de ar comprimido só deve ser aceito excepcionalmente e com aprovação da fiscalização.

As medições de nível de água no poço devem ser feitas com medidor que permita leituras com precisão centimétrica.

Antes de iniciar o bombeamento, o operador deve certificar-se do retorno da água ao nível estático.

Na determinação da vazão bombeada, devem ser empregados dispositivos que assegurem facilidade e precisão na medição. Para vazões de até $20\text{m}^3/\text{h}$, devem ser empregados recipientes de volume aferido. Vazões acima de $20\text{m}^3/\text{h}$ devem ser determinadas por meio de sistemas contínuos de medida, tais como vertedores, orifício calibrado, tubo Venturi e outros.

A tubulação de descarga da água deve ser dotada de válvula de regulagem sensível e de fácil manejo, permitindo controlar e manter constante a vazão em diversos regimes de bombeamento.

O lançamento da água extraída deve ser feito a uma distância do poço determinada no projeto, que não interfira nos resultados dos testes.

As medidas de nível de água no poço, durante o bombeamento, devem ser efetuadas nas seguintes frequências de tempos, a partir do início do teste, conforme tabela abaixo:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 - 10	1
10 - 20	2
20 - 50	5
50 - 100	10
100 - 500	30
500 - 1000	60
1000 - em diante	100

O teste de produção deve ser iniciado com o bombeamento à vazão máxima definida no projeto, em período mínimo de 24h.

Uma vez terminado o teste de produção com a vazão máxima, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4h.

No teste de recuperação, a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

O teste de produção escalonado deve ser efetuado em etapas de mesma duração, com vazões progressivas, em regime contínuo de bombeamento, mantida a vazão constante em cada etapa. A passagem de uma etapa à outra deve ser feita de forma instantânea, sem interrupção do bombeamento.

O plano de teste deve prever escalonamento de vazões com percentuais da vazão máxima, conforme projeto.

As medidas de vazão devem ser efetuadas em correspondência com as do nível de água.

Em casos de vazão inferior a $5\text{m}^3/\text{h}$, o teste final de bombeamento deve manter vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4h.

4.1.1.14.1 Teste de recuperação

Realizado imediatamente após o teste de produção do poço.

O procedimento do teste de recuperação consiste na medida do tempo para que o poço volte ao nível estático original ou próximo deste.

O resultado do teste de recuperação deverá ser apresentado com o preenchimento da planilha modelo DSEI.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

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

4.1.1.14.2 Verificação da verticalidade e alinhamento

O poço está no vertical quando seu eixo coincide com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço. Alinhado quando seu eixo é uma reta.

O teste constará da descida pelo poço livremente sem tocar nas paredes até 24 metros abaixo do nível dinâmico do poço de uma haste rígida com $5 \frac{3}{4}$ '' (cinco e três quartos) de polegadas de diâmetro, e 6 (seis) metros de comprimento.

Caso seja verificada alguma das ocorrências acima a CONTRATADA deverá corrigir imediatamente.

Nenhum pagamento será realizado por estes serviços de regularização da verticalidade e do alinhamento do poço.

4.1.1.14.3 Limpeza e desinfecção do poço e do canteiro de obra

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 da área do canteiro de obra.

Em seguida, o poço, deverá ser desinfectado. A desinfecção deverá ser feita com solução bactericida, em quantidade que resulte concentração de 50mg/L de cloro livre ou de outra solução oxidante apropriada para poços de água.

A solução deve ser introduzida no poço por meio de tubos auxiliares, sendo revolucionada através de circulação em regime fechado, de forma que permita a completa desinfecção das paredes do poço e da tubulação acima do nível da água.

A solução deve ser bombeada em circuito fechado por no mínimo 2h, ficando posteriormente o poço em repouso por um período de no mínimo 4h, quando deve ser feito o expurgo da solução.

4.1.1.14.4 Análise físico-química e bacteriológica

A coleta de água para realização de análises físico-químicas e bacteriológicas deverá ser feita no mínimo 24h após a desinfecção do poço.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

Antes de se proceder a coleta o poço deverá ser bombeamento em descarga livre por um tempo mínimo de 02 (duas) hora.

A coleta deverá utilizar o vasilhame adequado, fornecido pelo laboratório, desinfectado, 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, segurando-as pelo fundo.

As medidas de conservação da amostra bem como o prazo de entrega devem seguir orientação do laboratório contratado.

4.1.1.14.5 Diário de obra

O Diário de Obra, um para cada equipe será fornecido e mantido pela empresa contratada, rubricado por ela e pela Fiscalização diariamente, em livro próprio fornecido pela contratada.

O Diário de Obra deverá, a qualquer tempo, permitir a reconstituição dos fatos relevantes ocorridos com os equipamentos e obras de construção de poços e aqueles que tenham influenciado de alguma forma o andamento ou execução dos serviços.

O Diário de Obra ao início de cada dia deverá conter as anotações de horímetro e velocímetro dos equipamentos, descrição dos serviços realizados, materiais aplicados no poço e formações atravessadas e outras que a fiscalização e a contratada julgar pertinente.

4.1.1.14.6 Ficha técnica do poço

A ficha técnica do poço, modelo da SESAI (em anexo), deverá ser preenchida e anexada ao projeto (processo) após a conclusão da construção do poço tubular profundo e arquivado no DSEI.

4.1.1.14.7 Relatório técnico do poço

Apresentado com o preenchimento de todos os campos nos modelos padronizados devidamente assinados e carimbados pelos responsáveis técnicos:

- a) Diário de obra, em livro próprio;
- b) Ficha técnica do poço;
- c) Relatório do poço;
- d) Perfil geológico e construtivo;
- e) Relatório de teste de produção e recuperação;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

- f) Boletim de análise físico-química e bacteriológica;
- g) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do serviço de construção do poço;
- h) Documentação Fotográfica do Poço de acordo com o modelo DSEI, constando de 05 (cinco) fotos: uma fotografia geral do canteiro de obra instalado; uma fotografia em perfuração; uma fotografia do teste de vazão; uma fotografia de detalhe mostrando o poço e a inscrição da laje e uma fotografia geral da área do poço mostrando o terreno limpo e recuperado.

Apresentar os documentos em duas vias e em meio magnético.

4.1.1.15 Fiscalização e recebimento dos serviços

O DSEI designará um profissional da área de Geologia para acompanhar os trabalhos da construção do poço na qualidade de fiscal de campo.

O fiscal poderá suspender os trabalhos, solicitar a substituição do funcionário da contratada que não atender as especificações técnicas, que tenha procedimento ou comportamento inadequado perante as comunidades ou normas internas da comunidade onde esteja trabalhando.

Constitui motivo para o não recebimento do poço pela fiscalização:

- a) Alinhamento ou verticalidade fora dos limites de tolerância;
- b) Perda do poço por deficiência operacional ou equipamento;
- c) Isolamento inadequado do aquífero superficial e/ou aquíferos indesejáveis;
- d) Deficiência de produção de água decorrente de má conclusão do poço;
- e) Turbidez superior a 1 Ut ou produção de areia superior a 10 mg/l;
- f) Ausência de relatório técnico do poço e demais documentos que o constituem;
- g) Ausência da Anotação de Responsabilidade Técnica do poço;
- h) Não atendimento das obrigações legais;
- i) Não entrega das amostras do poço;
- j) Boletim de análise físico-químico e bacteriológico, assinado e carimbado pelo responsável técnico.

4.1.1.15.1 Recebimento dos serviços construção do poço

Recebimento Provisório – após o término da construção do poço, e entrega do Relatório do Poço, análise físico-química e bacteriológica e amostras do poço.

Recebimento Definitivo – se dará após a utilização do poço durante o tempo de 03 (três) meses, para o fim a que foi projetado.



4.1.1.15.2 Garantia dos serviços

A contratada é responsável pela garantia integral dos serviços realizados especialmente pela qualidade dos materiais empregados contra defeitos de qualidade dos tubos de revestimento e filtros, vazamento nas luvas, em soldas e cimentações ocasionando infiltrações no poço de águas contaminadas e turbidas nos termos do art.nº. 69 da Lei das Licitações.

Caso ocorra qualquer um destas ocorrências durante o período de recebimento definitivo e recebimento provisório o poço deverá ser a critério da fiscalização refeito ao lado do poço impugnado.

Nenhum pagamento será feito à contratada pela reposição do poço.

O poço refeito deverá ser construído obedecendo às mesmas especificações do poço impugnado.

4.1.1.16 Captação e Recalque

4.1.1.16.1 Instalação do conjunto de bombeamento

A escolha do conjunto de bombeamento deve ser feita em função dos seguintes fatores:

- a) Condições de exploração: vazão e nível dinâmico
- b) Diâmetro interno e profundidade da câmara de bombeamento
- c) Temperatura da água
- d) Características físico-químicas da água
- e) Características da energia disponível
- f) Altura manométrica total

A instalação das bombas submersas, cujas características técnicas se encontram especificadas na Planilha de Orçamento, que faz parte destas especificações, bem como nos manuais dos fabricantes, deverá obedecer às recomendações dos fabricantes e características hidráulicas dos poços.

A profundidade da bomba seja definida em função da posição prevista para o nível dinâmico, correspondente a vazão de exploração e do tipo de equipamento. Deverão ser instaladas bombas acionadas por energia elétrica, painel solar ou alimentadas através de grupos geradores.

Durante a instalação realizar a emenda dos cabos elétricos, tendo em vista que uma emenda bem executada deve propiciar boa isolamento elétrica, boa vedação para evitar entrada de água, boa conexão entre os condutores e boa proteção mecânica ao



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

cabo. Atendendo a estes quesitos a emenda pode contribuir para o bom desempenho do equipamento.

Na hipótese do poço ainda não estar perfurado, o conjunto de recalque, previsto na Planilha Orçamentária, foi definido tomando como referência os Perfis Hidrogeológicos das regiões onde serão perfurados os poços. Uma vez perfurado o poço a CONTRATADA apresentará o Relatório Técnico de perfuração ao SESANI/DSEI, e também deverá apresentar um novo dimensionamento, utilizando os dados reais do poço perfurado. Os aumentos ou reduções de serviços e mão de obra, devidamente comprovados, decorrente de uma nova situação técnica será motivo de revisão de custos com a devolução ou acréscimo da importância revista pelo DSEI e CONTRATADA, respectivamente.

Deve ser disponibilizada 01 (uma) unidade reserva da bomba submersa, visando suprir qualquer problema que venha a ocorrer com a bomba já instalada no poço.

4.1.1.16.2 Medidor de nível

Será instalado uma tubulação de PVC Geomecânico

4.1.1.17 Garantia

A contratada fornecerá, para os equipamentos após a conclusão da obra, um atestado da garantia de operação com duração mínima de um ano contínuo, responsabilizando-se pelo bom funcionamento do conjunto de recalque.

4.1.1.18 Obrigações legais

A contratada se encarregará do registro do projeto e execução da obra no CREA-PA.


François Layndan Mendes da Silva
Geólogo
CREA 22.955/D-PA
Geólogo CREA 22559/D – PA
Responsável Técnico



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

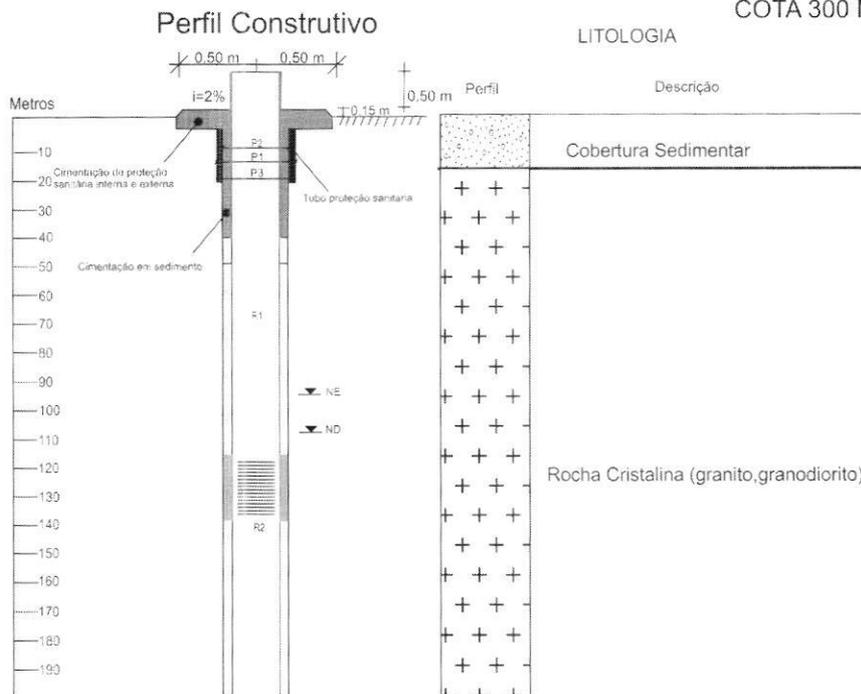
5 ANEXO I – EXEMPLO DE PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO

Perfil Previsto

LOCALIDADE: Aldeia Kubenkoke

COORD. GEOGRÁFICA 08°43'27.24"S
53°23'16.49"O

COTA 300 M



LEGENDA

Elementos Construtivos	
P3 - Furo Piloto - σ 6"	
P2 - Perfuração pós-alargamento - σ 6"	
P1 - Perfuração de alargamento - σ 12 1/4"	
R1 - Revestimento liso - σ 6"	
R2 - Revestimento com ranhuras (Filtro) - σ 6"	
Pré-Filtro	Nível Estático NE
Cimentação	Nível Dinâmico ND

Para este modelo, valores estimados de NE, ND, Profundidade do Pré-Filtro e diâmetro do Revestimento, devido à carência de conhecimento prévio da estratigrafia da região.

Perfil construtivo esquemático do poço tubular profundo da Aldeia Kubenkoke, com detalhes técnicos do poço tubular profundo e a litologia esperada.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

6 ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO

Dados Gerais			
Identificação do poço (nome/número):			
Localidade/Aldeia:		Município:	
		UF:	
Coordenadas Geográficas:	Latitude:		Datum: WGS 84
	Longitude:		Cota:
Empresa responsável que construiu (se foi a instituição, citar também):			
Data de construção:			
Natureza do poço (tubular profundo/raso/amazonas ou cacimba,cisterna):			
Uso da água (citar se consumo, irrigação, outros usos):			
Situação			
Data:			
Situação (não instalado/seco/parado/bombeando):			
Dados Construtivos			
Perfuração			
Data:	Profundidade inicial (m):		Profundidade final (m):
Perfurador:			Método:
Diâmetro (polegadas):			
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Polegadas</u>	<u>Milímetros</u>



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

Revestimento					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Diâmetro (pol)</u>	<u>Diâmetro (mm)</u>	<u>Material:</u>	
Filtro					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Diâmetro (pol)</u>	<u>Diâmetro (mm)</u>	<u>Material</u>	<u>Ranhura:</u>
Pré-filtro					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Material</u>			
Cimentação					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Material</u>			
Boca do tubo					
<u>Data:</u>	<u>Altura (m):</u>	<u>Diâmetro (pol):</u>	<u>Diâmetro (mm):</u>		
Entrada d'água					
Profundidade (m):					
Dados Geológicos					
Feição Geológica					
Descrição:					



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

Formação Geológica			
Profundidade inicial (m):	Profundidade final (m):	Tipo de formação (nome):	
Dados Litológicos			
De (m)	Até (m)	Litologia	Descrição litológica:
Dados Hidrogeológicos			
Aquífero (tipo):	Topo:	Base:	Condição (livre/semi/confinado):
Teste de Bombeamento			
Data:	Tipo de teste:	Duração do teste (h):	
Nível estático (m):	Nível dinâmico (m):	Vazão:	
Análises da Qualidade da Água¹			
Data da coleta:			
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$):		pH:	
Turbidez (NTU):		Temperatura ($^{\circ}\text{C}$):	
Sólidos sedimentáveis:		Coliformes totais:	
<i>Escherichia Coli</i>		Alcalinidade total	
Alumínio		Bicarbonatos	
Cálcio		Carbonatos	
Cloretos		Dureza total	
Ferro total		Fluoretos	



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL RIO TAPAJÓS

Fosfatos	Magnésio
Manganês	Nitratos
Matéria orgânica (só para poços rasos)	Nitritos
Potássio	Sílica
Sódio	Sulfatos

¹ As análises deverão ser acompanhadas pela equipe de monitoramento da qualidade da água do DSEI.

² Escala platina-cobalto é uma escala padronizada de avaliação da coloração da água.

François Layndan Mendes da Silva
François Layndan Mendes da Silva
Geólogo
CREA 22 995D PA