



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

**PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO POÇO  
TUBULAR PROFUNDO NA ALDEIA TRAMATAIA,  
MUNICÍPIO DE MARCAÇÃO/PB  
PERTENCENTE AO DSEI – PORIGUARA**

*Brasília, abril de 2023.*



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	3
2	JUSTIFICATIVAS.....	3
3	MEMORIAL DESCRITIVO .....	5
4	LAUDO GEOLÓGICO.....	5
4.1	GEOLOGIA REGIONAL .....	6
4.2	GEOLOGIA LOCAL E ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS .....	8
4.2.1	Grupo Barreriras .....	8
4.2.2	Depósitos colúvio-eluviais .....	10
4.2.3	Depósitos litorâneos (praias) .....	10
4.2.4	Depósitos eólicos litorâneos (vegetados) .....	10
4.2.5	Depósitos aluvionares.....	10
4.3	PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO 1) .....	13
4.4	EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO .....	13
4.4.2	Perfuração .....	13
4.4.3	Tubo geomecânico – Instalação .....	14
4.4.4	Filtro – instalação .....	14
4.4.5	Pré-filtro, fornecimento colocação .....	14
4.4.6	Cimentação .....	14
4.4.7	Ensaio de vazão .....	14
4.4.8	Documentação .....	14
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	15
5.1	Objetivo .....	15
5.2	Localização dos serviços .....	15
5.3	Condições para execução dos serviços .....	15
5.4	Normas de Execução .....	16
5.4.1	Serviços Preliminares .....	16
6	ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO .....	30
7	ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO.....	31
8	ANEXO III - FICHA TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO .....	34



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

## 1 APRESENTAÇÃO

A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) por meio do Distrito Sanitário Especial Indígena **Potiguara** (DSEI/POT) com sede situada no município de **João Pessoa**, Estado da **Paraíba** vem apresentar estes projetos que tem como finalidade evidenciar elementos e subsídios que possibilitem a construção de um Poço Tubular Profundo na aldeia **Tramataia**, município de **Marcação/PB**. 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.

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 indígena beneficiada é localizada no município de Marcação, no Estado da Paraíba. Os serviços, previstos para serem executados, visam a atender uma população de, aproximadamente, 1234 habitantes (painel SIASI 01/2023), segundo informações prestadas pelo setor operacional DSEI/POT

Para que se viabilize o funcionamento do sistema a ampliado há a necessidade de se executar a captação de água, a qual pode ser de duas formas: captação de manancial de superfície ou captação de manancial subterrâneo (subsuperficial).

No caso das aldeias com sistema de abastecimento em que a captação é realizada através de poço raso (Amazonas), é comum que esses apresentem níveis abaixo do exigido no período da seca (verão), fazendo com que, em sua maior parte, a quantidade de água se torne insuficiente para o abastecimento das comunidades em questão. Por esse motivo a opção técnica mais viável se torna a captação subsuperficial por meio da construção de poço tubular profundo.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

A justificativa, apresentada anteriormente, para que se priorize a escolha do manancial subsuperficial em detrimento do poço raso para o abastecimento público dessas pequenas comunidades indígenas se sobrepõe a qualquer outra e deve ser o primeiro argumento a ser considerado. Ainda, poços tubulares profundos oferecem condições mais vantajosas de custo benefício se comparados com a utilização de mananciais de superfície. Além disso:

- Na maior parte dos casos, a demanda de água pode ser facilmente atendida por poço;
- 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;
- A operação é simples e de fácil execução podendo ser operados pelos Agentes Indígenas de Saneamento – AISAN.

Os serviços têm por objetivo dotar a população indígena de água de boa qualidade para consumo humano como meio de controle das doenças de veiculação hídrica, 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/**POT**, entre outras:

- Ações de saneamento e edificações de saúde em áreas indígenas – visam 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 epidemiológico e apoiar os estados e os municípios nesta área, elaborando projetos e construindo poços com equipes e equipamentos pertencentes ao DSEI/**POT** como também por



**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

execução indireta, atuando em áreas indígenas e atendendo as urgências e emergências de saúde pública em áreas carentes;

- Estudos e projetos – Compreendem a concepção e a elaboração de estudos e projetos de engenharia, podendo ser executados diretamente pelos técnicos do DSEI/ POT ou de empresas/instituições vencedoras de licitações.

### **3 MEMORIAL DESCRITIVO**

**Aldeia:** Tramataia;

**Coordenadas (DATUM WGS 84);** 06°45'22.1"S/ 034°59'12.2"O

**População:** 1234 Indígenas

**Polo Base:** Marcação;

**Município:** Marcação/PB.

**Dados do Município de Marcação, onde está localizada a Aldeia Tramataia:**

**Extensão Territorial:** 123 km<sup>2</sup> (município).

**População:** 6799 habitantes (IBGE- 2006);

**Distância à Capital:** 69 km pelas rodovias PB-041 e BR-101;

**Limites:** Baía da Traição e Rio Tinto;

**Localização Geográfica:** Localiza-se a uma latitude 6° 46' 12" sul e a uma longitude 35° 0' 54" oeste;

**Altitude:** 89 m;

**Hidrografia:** Bacia hidrográfica do rio Mamanguape.

**Clima e pluviosidade:** O clima é do tipo tropical úmido.

### **4 LAUDO GEOLÓGICO**

O presente laudo contém as informações exigidas no que se refere à avaliação para construção de poço tubular profundo, em local geograficamente bem definido e destinado ao sistema de abastecimento de água da Aldeia Tramataia, no município de Marcação, Estado da Paraíba (Figura 1).



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

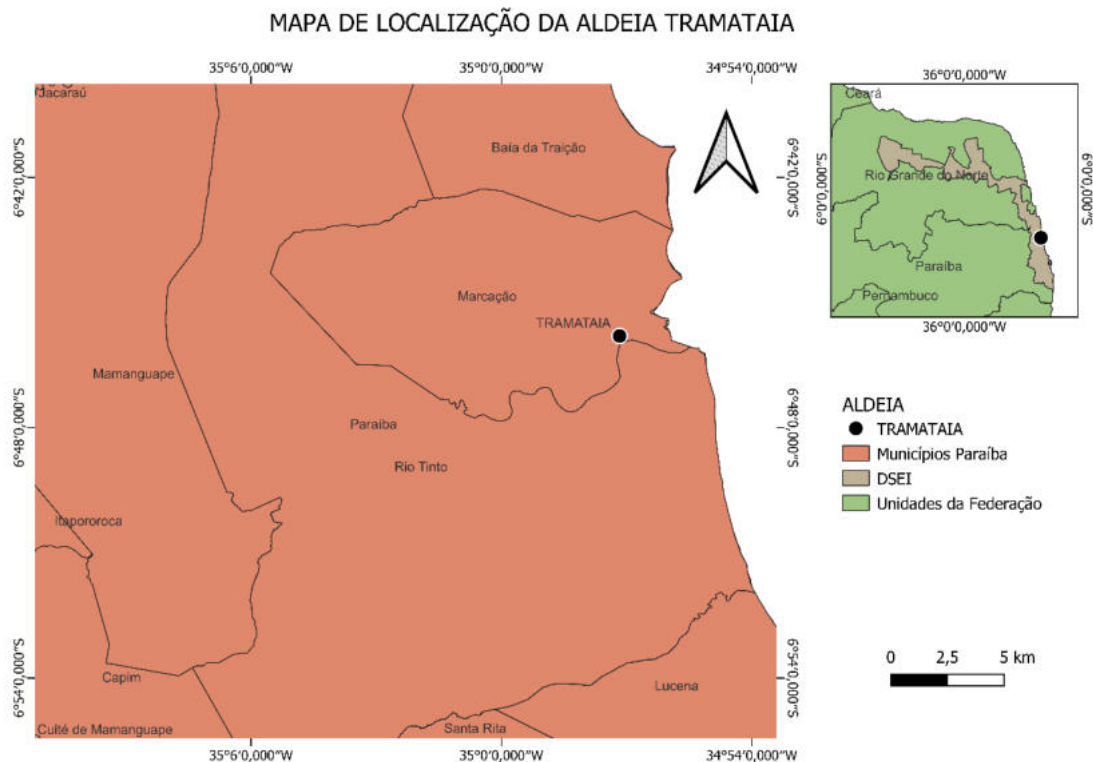


Figura 1 - Mapa de Localização da Aldeia Tramataia.

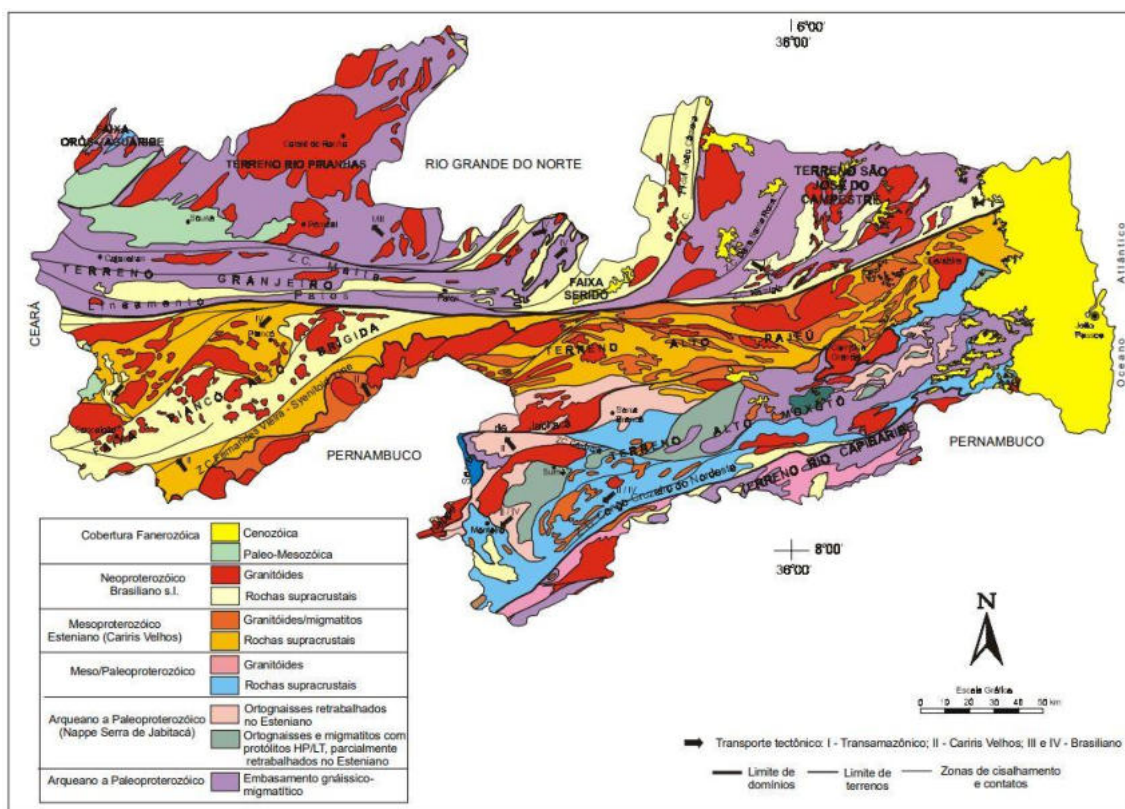
#### 4.1 GEOLOGIA REGIONAL

A Aldeia Tramataia está inserida no contexto da Margem Continental da Província Borborema, mais precisamente no trecho da margem continental brasileira entre a parte norte da Bacia Paraíba e a parte sul da Plataforma de Natal.

A região denominada como Alto de Mamanguape, composta por depósitos do Neo-Cretáceo, apresenta o embasamento elevado e uma reduzida cobertura sedimentar. Nesse trecho a plataforma estreita termina de forma abrupta contra a placa oceânica, formando um talude escarpado. Essa faixa corresponde à Zona Transversal do Nordeste (ZTN), formada por duas extensas zonas de cisalhamento que funcionaram como zonas de amortecimento dos esforços de rifteamento dos braços norte e sul do rifte. Durante o Aptiano ocorreu uma deflexão do rifte para NE, contornando a Província da Borborema e a ZTN. A resistência desse bloco à ruptura criou uma região elevada e saliente no golfo proto-Atlântico que resultou na ausência de deposição da fase rifte no lado brasileiro, que foi deslocada para o lado africano.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**



**Figura 2 - Mapa Geológico do Estado da Paraíba (CPRM, 2002)**

Segundo Lima Filho et al. (1998), Barbosa et al. (2003), Souza (2006) e Barbosa (2007), o preenchimento sedimentar da Bacia Paraíba, limitada entre o Lineamento Pernambuco (LPE) e a o Lineamento Patos (LPA), está representado pelas formações Beberibe (Santoniano?-Campaniano), Itamaracá (Campaniano-Maastrichtiano), Gramame (Maastrichtiano) e Maria Farinha (Daniano).





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

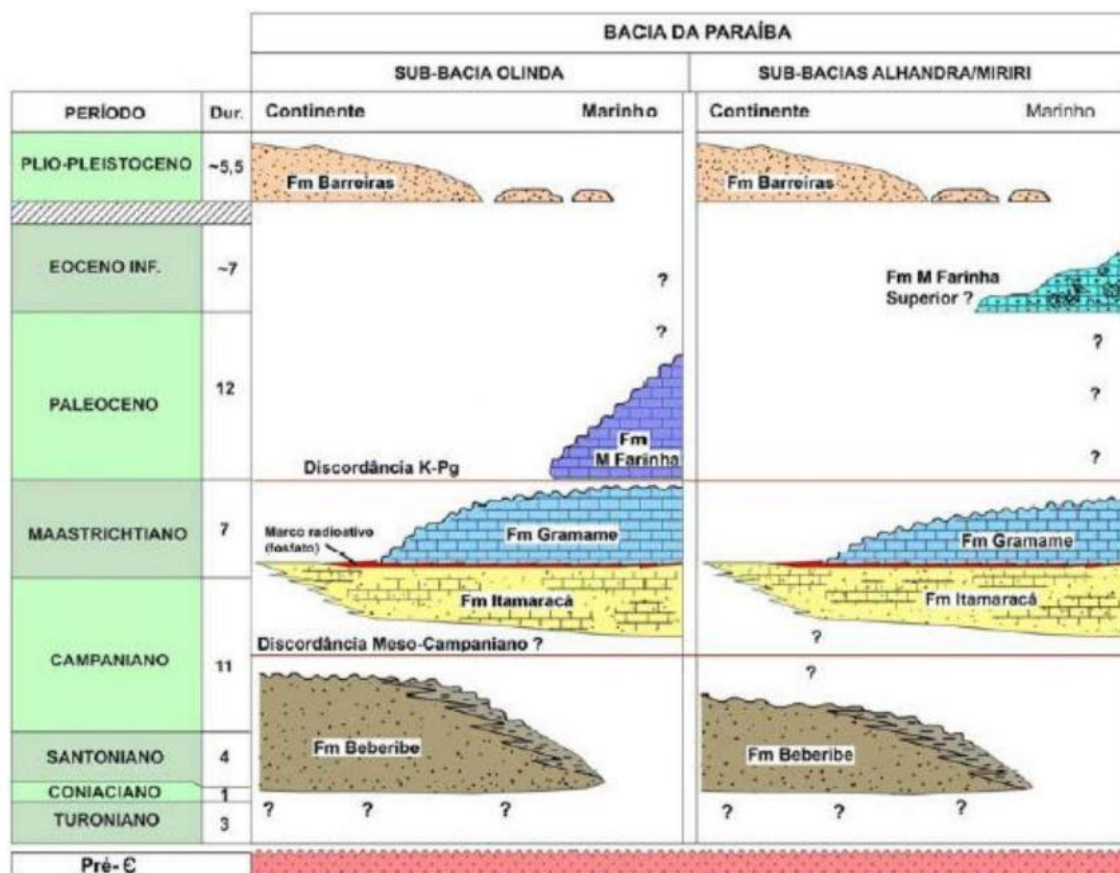


Figura 3 - Quadro litoestratigráfico da Bacia da Paraíba e da Bacia de Pernambuco, mostrando duas evoluções.

## 4.2 GEOLOGIA LOCAL E ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

As unidades Litoestratigráficas presentes na região são compostas do Grupo Barreiras, depósitos colúvio-eluviais, depósitos litorâneos praias, depósitos eólicos litorâneos vegetados e depósitos aluvionares.

### 4.2.1 Grupo Barreiras

Os litotipos desta unidade foram descritos pioneiramente por Moraes Rego (1930) como Série das Barreiras, nas regiões do Vale do Amazonas, costa norte, nordeste e leste do Brasil (Brasil, 1984). Oliveira e Leonardos (1940) sugeriram a denominação de Formação Barreiras, enquanto Bigarella e Andrade (1964) de Grupo Barreiras, constituído por duas formações separadas por uma discordância: Formação Guararapes e Formação Riacho Morno.

Alheiros e Lima Filho (1991) revisando a geologia da faixa costeira de Pernambuco-Paraíba-Rio Grande do Norte, a luz de uma análise integrada dos processos





**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

ambientais para a definição dos sistemas deposicionais, propuseram para os arenitos argilosos, conglomeráticos, ricos em seixos a designação Formação Barreiras. Também, na Carta Estratigráfica para a bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba elaborada por Córdoba et al., (2007), foi considerado o termo Formação Barreiras. Contudo, neste relatório foi adotado a denominação de Grupo Barreiras, a mesma utilizada pela CPRMServiço Geológico do Brasil, pelo fato de se ter pelo menos três unidades distintas ao longo da costa individualizadas como formação.

Segundo Mabesoone et al. (1972) os sedimentos Barreiras estão capeados por depósitos de intemperismo que constituem unidades edafo-estratigráficas (areias brancas e amarelas).

Esta unidade apresenta sua geomorfologia dominada por tabuleiros só observados no litoral onde há deslizamentos ou voçorocas que expõem seus sedimentos. Recobrem os sedimentos das sequências carbonáticas e siliciclásticas inferiores e rochas do embasamento cristalino conforme dados dos poços tubulares e correlação com a coluna estratigráfica da Folha Guarabira.

Na região de Marcação o Grupo Barreiras consiste de camadas arenosas a conglomeráticas intercaladas com camadas areno-argilosas, representando um sistema deposicional continental de leques aluviais e fluviais. Apresentam várias cores dependendo da sua constituição mineralógica e granulométrica. Em geral apresentam cores variando entre amarela, laranja, vermelho e roxo.

Foram individualizadas três fácies principais, denominadas informalmente de: fácies 1 (conglomerado sustentado por matriz arenosa), fácies 2 (arenitos muito grossos, grossos e médios) e fácies 3 (siltitos e argilitos, com intercalação de arenitos finos a médios).

No arcabouço da fácies 1 predominam seixos de quartzo e feldspatos. Algumas concentrações ferruginosas conferem a esta fácies uma coloração avermelhada a amarelada. Os seixos de quartzo são subangulosos a subarredondados.

A fácies 2 é representada por arenitos de textura muito grossa, grossa a média, de coloração amarelada, exibindo estratificação cruzada acanalada e tabular, mostrando eventualmente níveis de seixos orientados e ciclos (15 a 30 cm de espessura) de granodecrescência ascendente.

Os cascalhos sustentados por matriz arenosa (fácies 1), as areias conglomeráticas, muito grossas e grossas correspondem a depósitos de preenchimento de canal gerados pela migração de barras longitudinais. As areias com textura grossa e média com estratificações cruzadas acanaladas e tabulares e ciclos de granodecrescência ascendente (fácies 2) representam os depósitos de barras de acreção frontal e lateral.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

#### **4.2.2 Depósitos colúvio-eluviais**

Os Depósitos colúvio-eluviais recobrem os tabuleiros que são formados pelos sedimentos do Grupo Barreiras. Apresentam uma espessura variável que pode alcançar até 10m. Esses depósitos estão constituídos por areias brancas e amarelas, que são retiradas para utilização na construção civil e por paleocascalheiras.

#### **4.2.3 Depósitos litorâneos (praias)**

Esses depósitos localizam-se nas praias e regiões dos cordões litorâneos. São constituídos por coberturas quartzosas com granulação variando de areia muito fina a grânulos, com predominância da areia fina. Compõe-se por grãos de quartzo subangulosos a angulosos, mas apresentam, também, bioclastos e concentrações esporádicas de minerais pesados em forma de bolsões.

#### **4.2.4 Depósitos eólicos litorâneos (vegetados)**

Esses depósitos estão localizados na parte norte da Folha Cabedelo entre a cidade de Baía da Traição e o limite norte da área. Constituem-se de areias finas a médias e representam os depósitos de dunas vegetadas.

#### **4.2.5 Depósitos aluvionares**

Os Depósitos aluvionares foram depositados nos vales dos principais rios da Folha Cabedelo (Paraíba, Miriri, Mamanguape e Camaratuba) e seus afluentes. Desde o período colonial na Paraíba, que nesses depósitos era plantada a cana-de-açúcar. Esses depósitos estão constituídos de argilas siltico-arenosas às vezes ricas em matéria orgânica. Também são localizados junto a áreas alagadas com bastante junco.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

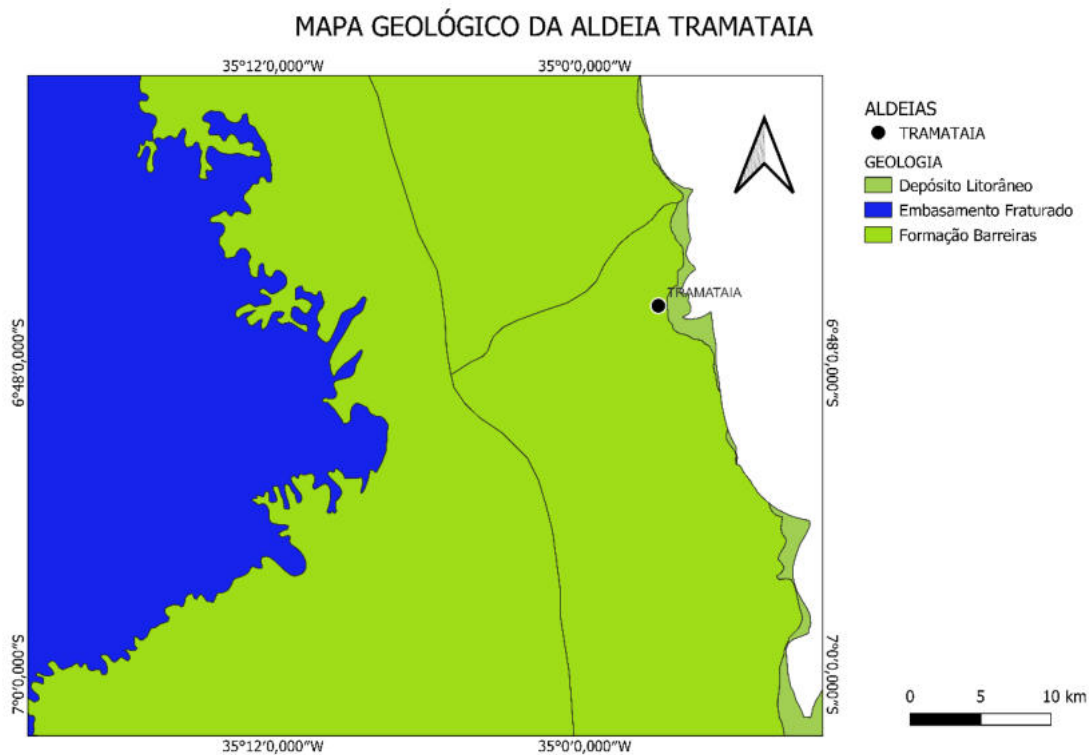


Figura 4 - Mapa Geológico da Aldeia Tramataia.

De acordo com o Mapa Hidrogeológico (Figura 5) da aldeia Tramataia, o aquífero Barreiras é mapeado e descrito como granular de produtividade (CPRM, 2010a e 2014).



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

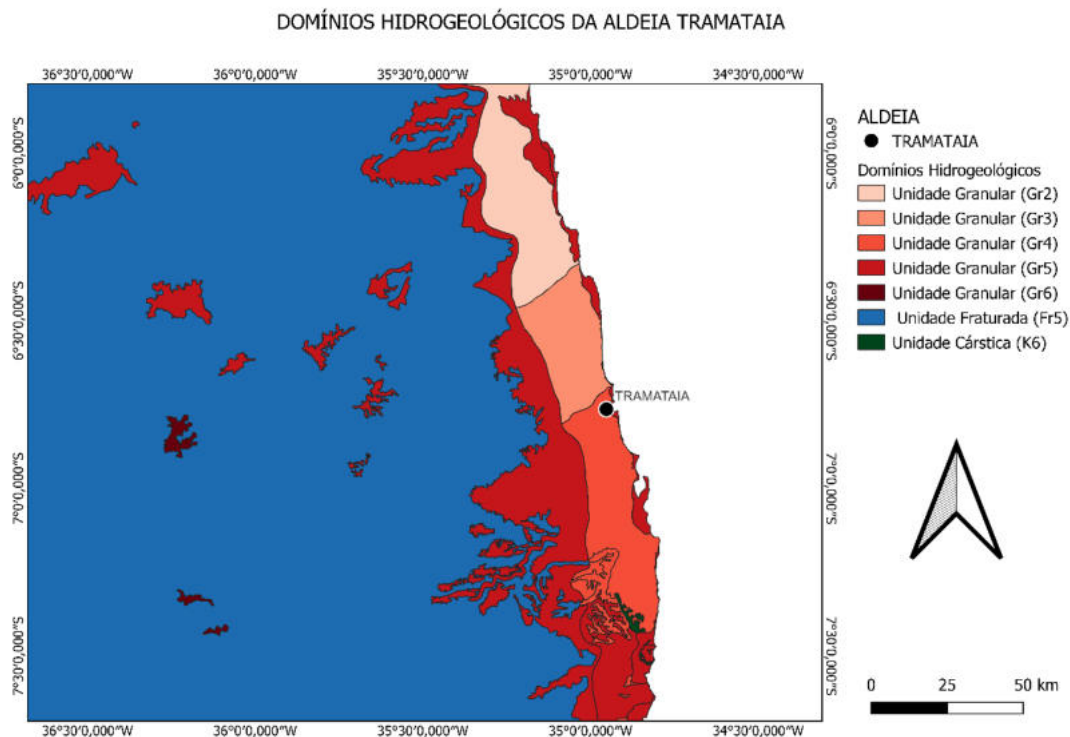


Figura 5 - Mapa Hidrogeológico da Aldeia Tramataia.

Os domínios hidrogeológicos foram definidos de acordo com a classificação da CPRM (2007), que os define como “Grupo de unidades geológicas com afinidades hidrogeológicas, tendo como base principalmente as características litológicas das rochas”.

Neste produto, foram discriminados os seguintes domínios:

- Gr1- Unidade granular de produtividade muito alta;
- Gr2- Unidade granular de produtividade alta;
- Gr3- Unidade granular de produtividade moderada;
- Gr4- Unidade granular de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada;
- Gr5- Unidade granular de produtividade geralmente muito baixa, porém localmente baixa;
- Gr6- Unidade granular de produtividade pouco produtiva ou não aquífera;
- Fr2- Unidade fraturada de produtividade alta;
- Fr3- Unidade fraturada de produtividade moderada;



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

- Fr4- Unidade fraturada de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada.
- Fr5- Unidade fraturada de produtividade geralmente muito baixa, porém localmente baixa.
- Fr6- Unidade fraturada de produtividade pouco produtiva ou não aquífera.
- K2- Unidade cárstica de produtividade alta.
- K3 - Unidade cárstica (k) de produtividade moderada.
- K4- Unidade cárstica de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada.
- K5- Unidade cárstica de produtividade geralmente muito baixa, porém localmente baixa.
- K6- Unidade cárstica de produtividade pouco produtiva ou não aquífera.

Dentro destes padrões são considerados, em mapa: Aquíferos Granulares - tons quentes (Amarelo-Vermelho); Aquíferos Fraturados - tons do azul; Aquíferos Cárstico – tons de verde.

#### **4.3 PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO 1)**

A consulta ao banco de dados do SIAGAS/CPRM, em abril de 2023, forneceu informações técnicas-construtivas de 46 poços construídos na região da aldeia (municípios de Baía da Traição, Marcação). Esses poços apresentam profundidades entre 17,00 a 130,00 com média de 63,5 m. As vazões de exploração variam de 3,2 a 90 m<sup>3</sup>/h, com média de 20 m<sup>3</sup>/h. Os níveis dinâmicos variam de 1,55 a 40 m, com média de 19,8 m. Os níveis estáticos variam entre 1 a 18 m, com média de 6 metros.

O anexo I ilustra as características técnicas e a geologia local do poço a ser construído para o SAA da aldeia Tramataia.

#### **4.4 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO**

##### **4.4.1 Tubulção de Aço – Caso Necessário**

- Perfuração em 17” até 10m
- Instalação do Tubo de Aço 14”, DN= 355,6

##### **4.4.2 Perfuração**

- Perfuração em 6” em sedimento;
- Reabertura em 12.<sup>1/4</sup>”;
- Profundidade de 80,00 (oitenta) metros.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

Nota: Caso se mostre necessário, está prevista em planilha orçamentária uma perfuração adicional em 6" (furo guia), para fins de sondagem direta.

#### **4.4.3 Tubo geomecânico – Instalação**

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6", Standart, DN= 154 mm, Br=4,00 m;
- Total previsto 15 tubos = 60,00 (sessenta) metros (previsão);

#### **4.4.4 Filtro – instalação**

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6", nervurado, Standart, e=0,75 mm, DN=154 mm, Br=4,00 m,
- Total previsto 5 tubos = 20,00 (vinte) metros (previsão);

#### **4.4.5 Pré-filtro, fornecimento colocação**

- Pré-filtro de 1 a 2 mm, colocado entre o furo e o tubo geomecânico, iniciando do fundo do poço até a base de cimentação.
- Total de 6075 Kg. (4,05 m<sup>3</sup>).

#### **4.4.6 Cimentação**

- Espaço anular em concreto, iniciando de -10,00 (menos dez) metros do nível do terreno até o nível do terreno;
- Laje de proteção em concreto na proteção da boca do poço, com dimensões 1,00 x 1,00 metros e espessura de 15 cm.

#### **4.4.7 Ensaio de vazão**

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

#### **4.4.8 Documentação**

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





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

## 5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.

### 5.1 Objetivo

Definir, especificar e detalhar os aspectos técnicos para construção de poços tubulares para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público (consumo humano).

### 5.2 Localização dos serviços

O poço tubular profundo será construído na Aldeia **Tramataia**, conforme localização definida acima no memorial com coordenadas geográficas.

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.

Devido às características do aquífero não foi prevista uma investigação geofísica para locação do poço, contudo, caso necessário, a investigação se dará de forma direta por meio de sondagem (furo guia em 6”).

### 5.3 Condições para execução dos serviços

A empresa contratada para execução dos serviços supracitados se obriga a executar os serviços conforme a presente especificação, bem como executá-los dentro do máximo rigor técnico, tomando por base as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT “Construção de poço tubular para a captação de Água Subterrânea ” NBR 12244”.

O cronograma físico/ financeiro da obra deverá prever:

- A conclusão da construção dos poços em no máximo 30 (trinta) dias para cada localidade;
- Sem a conclusão do poço com a comprovação da quantidade e qualidade da água, **não deverá ser dado início, em hipótese alguma, a obra de SAA** (Sistema de Abastecimento de Água), devendo aguardar a autorização da fiscalização.

A fiscalização poderá rejeitar e solicitar a qualquer tempo a substituição de quaisquer equipamentos, serviços e/ou materiais, que não considere adequado ao bom andamento da obra de acordo com a presença especificação ou com as normas vigentes.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

A substituição dos materiais e/ou equipamentos propostos no processo de licitação, durante a realização da obra só poderá ser efetuada pela empresa contratada, mediante a autorização da fiscalização.

Correrão por conta da empresa contratada as despesas com relação a acidentes de trabalho envolvendo seus operários ou terceiros, devendo ainda observar rigorosamente as normas vigentes na legislação trabalhista e as da Previdência Social.

Quaisquer danos que ocorram a bens móveis ou imóveis, bem como ao meio ambiente, resultantes de imprudência, imperícia, ou negligência na execução dos serviços serão de responsabilidade única e exclusiva da empresa contratada, devendo responder por eles nas esferas penal, administrativa e civil, se necessário.

A empresa contratada ficará obrigada a apresentar, mediante solicitação da fiscalização, mesmo depois da realização da obra, quaisquer documentos necessários ao esclarecimento de dúvidas ou questões sobre o andamento dos serviços, materiais ou equipamentos utilizados nos poços tubulares ou sobre as características ou condições de operação e manutenção dos mesmos.

**IMPORTANTE:** A empresa contratada deverá manter geólogo residente no canteiro de obra para gerenciar e acompanhar os trabalhos de perfuração, complementação e teste de produção do poço tubular.

## **5.4 Normas de Execução**

### **5.4.1 Serviços Preliminares**

#### **5.4.1.1 Transporte, mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais.**

São de responsabilidade da contratada as despesas com a mobilização e desmobilização dos equipamentos e materiais, inclusive insumos, entre o local que se encontra o equipamento e o local para onde se deslocará para a realização de novo poço, inclusive despesas de travessia de balsa, quando for o caso.

O transporte deve ser realizado em veículos da contratada ou à disposição desta.

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

#### **5.4.1.2 Limpeza (roçagem e capinação) e regularização de terreno**

A completa limpeza do terreno será efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados, de forma a se evitarem danos a terceiros.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, roçado, destocamento, queima e remoção, o que permitirá que a área fique livre de raízes e tocos de árvores.

Será procedida, no decorrer do prazo de execução da obra, periódica remoção de quaisquer entulhos ou detritos que venham a se acumular no terreno.

### **5.4.1.3 Instalação**

A CONTRATADA será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar na obra: instalação das perfuratrizes, equipamento ferramental e materiais, e presença de pessoal para a execução da obra.

### **5.4.1.4 Construção de poço profundo**

#### **5.4.1.4.1 Profundidade**

A profundidade média prevista para poço é de 80 metros, a depender das condições hidrogeológicas do local a serem verificadas durante a fase de perfuração.

#### **5.4.1.4.2 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, devem ser realizados estudos e serviços de locação de poço por análise geológica e hidrogeológica e geofísica, se necessário, visando verificar os locais onde o empreendimento deverá ser realizado com maiores chances de sucesso.

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 (polisafê ou bentonita), utilizando brocas tricones com dentes de aço ou tungstênio e/ou de abas. A modificação do método de perfuração deverá ser informada à fiscalização através de documento para análise e aprovação.

Caso necessário e a fim de evitar-se o desmoronamento da camada de sedimentos inconsolidados durante a perfuração do poço, deve-se reabrir a porção superior até uma profundidade de aproximadamente 10 metros (espessura média do pacote de sedimentos inconsolidados) e instalar o tubo de aço 14” antes de dar prosseguimento com perfuração.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

A perfuração, inicialmente, deverá ser executada através de um furo guia no diâmetro de 6”, utilizando fluido de perfuração (caso necessário). Dever-se-á registrar em ficha devidamente elaborada o tempo de penetração da broca para cada metro perfurado. Ao atingir a profundidade prevista no projeto (80 metros) a broca será retirada e será feita a reabertura do poço com uma broca de 12.<sup>1/4</sup>” de diâmetro.

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

#### **5.4.1.4.3 Dificuldades Geológicas**

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

#### **5.4.1.4.4 Procedimentos para abandono do poço**

Serão obrigatoriamente realizados caso 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.

Caso a etapa de perfuração não detecte a presença de água, o mesmo procedimento deverá ser adotado, devendo a CONTRATADA receber pelos serviços executados de perfuração.

#### **5.4.1.4.5 Coleta e acondicionamento das amostras**

As amostras do material perfurado deverão ser coletadas a cada 2 (dois) metros de profundidade na parte sedimentar, e a 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.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

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 ainda ser mantida no canteiro de obra embalada e organizada em ordem crescente de profundidade, à disposição da fiscalização.

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

#### **5.4.1.4.6 Revestimentos**

Será realizado o revestimento no poço tubular profundo com tubos e filtros geomecânicos standart 6” conforme orientação da fiscalização técnica da obra.

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 cegos quanto filtros, deverão ser de PVC Geomecânico tipo STANDART.

Nos poços totalmente revestidos, a coluna de revestimento liso e filtro não deverá 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 lisas 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 tubos de PVC aditivado forem utilizados, pasta de silicone nas roscas deverá ser usada para garantir a estanqueidade da coluna, e as luvas devem ser enroscadas até o último fio.

#### **5.4.1.4.7 Centralizadores**

Devem ser utilizados guias centralizadores espaçados de 20 em 20 metros para garantir a equidistância e verticalidade entre o revestimento e as paredes do furo.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

#### **5.4.1.4.8 Pré-filtro**

Quando for prevista a colocação de filtro será obrigatória a colocação do pré-filtro até a profundidade revestida. O poço cujo 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 anelar 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 e coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5.

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

#### **5.4.1.4.9 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, deverá ser cimentada toda a parte revestida. Já nos poços com colocação de pré-filtro os primeiros 10 (dez) metros a partir da superfície do terreno devem ser cimentados.

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

#### **5.4.1.4.10 Desenvolvimento**

O desenvolvimento do poço deverá ser feito com aplicação do sistema “*air-lift*” e, caso necessário, métodos mecânicos deverão ser utilizados. O procedimento deverá servir como indicativo de produção do poço e para subsidiar o teste de produção.

O desenvolvimento deverá ser precedido pela 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, deverá ser realizado o fervilhamento do poço por meio da utilização de compressor durante o tempo de 1 (uma) hora, tendo como objetivo a penetração do produto no pré-filtro e nas 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.





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

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

#### 5.4.1.4.11 Laje de proteção sanitária

Deverá ser construída uma laje de concreto com acabamento de cimento queimado. Sua dimensão deve ser de 1,0 (um) m<sup>2</sup>, envolvendo o tubo de revestimento

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

Na laje deverá ser fixada uma placa de identificação, conforme o modelo utilizado pela SESAI (figura abaixo), a qual deverá apresentar dimensão 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<sup>3</sup>/h).

Fonte - arial 20  
Espaçamento - 1,15

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

Figura 6 - Modelo Padrão de identificação de poço.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

#### **5.4.1.4.12 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 do tipo rosqueável.

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

#### **5.4.1.4.13 Tubo guia**

Tubulação de PVC rosqueável 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 será relacionado à profundidade do nível, sendo recomendado que esse penetre mais de 2 (dois) metros abaixo do nível dinâmico.

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

#### **5.4.1.4.14 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 m<sup>3</sup>/h, devem ser empregados recipientes de volume aferido. Vazões acima de 20 m<sup>3</sup>/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 regulação sensível e de fácil manejo, permitindo controlar e manter constante a vazão em diversos regimes de bombeamento.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

O lançamento da água extraída deve ser feito a uma distância do poço determinada no projeto, de forma 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:

**Tabela 1 - Período tempo/tempo para aferição de nível.**

<b>Período (min)</b>	<b>Intervalo de leitura (min)</b>
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 24 horas.

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 4 horas.

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 m<sup>3</sup>/h, o teste final de bombeamento deve manter vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24 horas, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4 horas.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

**5.4.1.4.15      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 (Anexo III).

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

**5.4.1.4.16      Verificação da verticalidade e alinhamento**

O poço está na vertical quando seu eixo coincide com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço, e está alinhado quando seu eixo é uma reta.

O teste constará da descida de uma haste rígida com 5 ¾ '' (cinco e três quartos) de polegadas de diâmetro, e 6 (seis) metros de comprimento pelo poço livremente; sem tocar nas paredes até 24 metros abaixo do nível dinâmico.

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.

**5.4.1.4.17      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 desinfetado. A desinfecção deverá ser feita com solução bactericida, em quantidade que resulte concentração de 100 mg/L (100 ppm) 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 2 horas, ficando posteriormente o poço em repouso por um período de no mínimo 4 horas, quando deve ser feito o expurgo da solução.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

Em todas as etapas do serviço de desinfecção do poço, sempre que forem introduzidos os equipamentos necessários à execução dos serviços, estes deverão ser previamente desinfetados.

**Tabela 2 - concentração/volume de agentes desinfectantes a base de cloro.**

<b>CONCENTRAÇÃO DE CLORO</b> <b>mg/L (ppm)</b>	<b>LITROS DE AGENTES POR M³</b>			
	<b>1%</b>	<b>5%</b>	<b>7%</b>	<b>10%</b>
50	5	1	0,71	0,5
100	10	2	1,43	1
200	20	4	2,86	2

#### **5.4.1.4.18      Análise físico-química e bacteriológica**

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

Antes de se proceder à coleta, o poço deverá ser bombeado em descarga livre por um tempo mínimo de 02 (duas) horas.

A coleta deverá utilizar o 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, segurando-a pelo fundo.

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

#### **5.4.1.4.19      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



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

poço, formações atravessadas e outros fatos que a fiscalização e a contratada julgarem pertinentes.

**5.4.1.4.20          Ficha técnica do poço**

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

**5.4.1.4.21          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;
- 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 uma em meio digital.

**5.4.1.5      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, sendo vedada a execução dos serviços sem a presença do mesmo.

O fiscal poderá suspender os trabalhos e/ou solicitar a substituição do funcionário da contratada que não atender as especificações técnicas, ou de funcionário que tenha procedimento e/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;





**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

- 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) Não entrega de boletim de análise físico-química e bacteriológica, assinado e carimbado pelo responsável técnico, ou sua reprovação.

#### **5.4.1.5.1            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 das 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.

#### **5.4.1.5.2            Garantia dos serviços**

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

Caso ocorra qualquer uma dessas 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.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

#### **5.4.1.6 Captação e Recalque**

##### **5.4.1.6.1 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 e que faz parte dessas especificações, bem como especificado nos manuais dos fabricantes, deverá obedecer às recomendações dos fabricantes e características hidráulicas dos poços.

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

Durante a instalação deverá ser realizada 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 cabo. Atendendo a estes quesitos a emenda pode contribuir para o bom desempenho do equipamento.

Na hipótese de o poço ainda não estar construído, o conjunto de recalque previsto na Planilha Orçamentária será definido tomando como referência os Perfis Hidrogeológicos das regiões onde serão construídos os poços. Uma vez perfurado o poço a CONTRATADA apresentará o Relatório Construtivo do Poço ao SESANI/DSEI, e também deverá apresentar um novo dimensionamento, utilizando os dados reais do poço construído. Os aumentos ou reduções de serviços e mão de obra, devidamente comprovados, decorrentes de uma nova situação técnica, serão 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

#### **5.4.1.7 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.

#### **5.4.1.8 Obrigações legais**

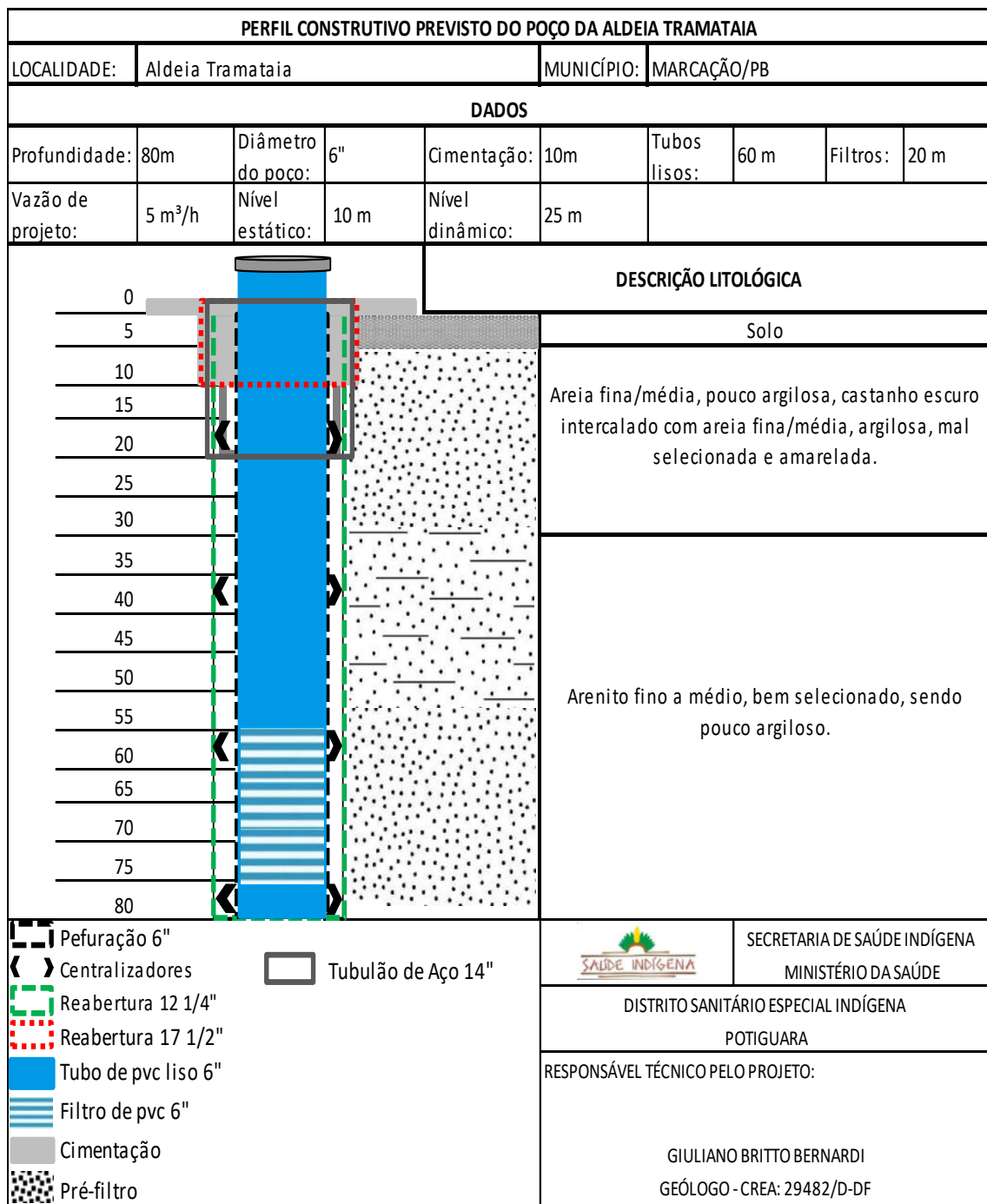
A contratada se encarregará do registro do projeto e execução da obra no CREA-PB.

***Giuliano Britto Bernardi***  
Geólogo CREA 29482/D –DF  
Responsável Técnico



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

## 6 ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO



**Figura 7 - Perfil construtivo esquemático do poço tubular profundo da Aldeia Tramataia.**



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

7 ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO

<b>Dados Gerais</b>				
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):				
<b>Situação</b>				
Data:				
Situação (não instalado/seco/parado/bombeando):				
<b>Dados Construtivos</b>				
<b>Perfuração</b>				
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>	
<b>Revestimento</b>				
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Diâmetro (pol)</u>	<u>Diâmetro (mm)</u>	<u>Material:</u>



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

<b>Filtro</b>					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Diâmetro (pol)</u>	<u>Diâmetro (mm)</u>	<u>Material</u>	<u>Ranhura:</u>
<b>Pré-filtro</b>					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Material</u>			
<b>Cimentação</b>					
<u>De (m)</u>	<u>Até (m)</u>	<u>Material</u>			
<b>Boca do tubo</b>					
<b>Data:</b>	<b>Altura (m):</b>	<b>Diâmetro (pol):</b>	<b>Diâmetro (mm):</b>		
<b>Entrada d'água</b>					
<b>Profundidade (m):</b>					
<b>Dados Geológicos</b>					
<b>Feição Geológica</b>					
<b>Descrição:</b>					
<b>Formação Geológica</b>					
<b>Profundidade inicial (m):</b>		<b>Profundidade final (m):</b>		<b>Tipo de formação (nome):</b>	
<b>Dados Litológicos</b>					
<b>De (m)</b>	<b>Até (m)</b>	<b>Litologia</b>	<b>Descrição litológica:</b>		
<b>Dados Hidrogeológicos</b>					
<b>Aquífero (tipo):</b>		<b>Topo:</b>	<b>Base:</b>	<b>Condição (livre/semi/confinado):</b>	
<b>Teste de Bombeamento</b>					





**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA**

<b>Data:</b>	<b>Tipo de teste:</b>	<b>Duração do teste (h):</b>
<b>Nível estático (m):</b>	<b>Nível dinâmico (m):</b>	<b>Vazão:</b>
<b>Análises da Qualidade da Água<sup>1</sup></b>		
<b>Data da coleta:</b>		
<b>Condutividade elétrica (µS/cm):</b>	<b>pH:</b>	
<b>Turbidez (NTU):</b>	<b>Temperatura (°C):</b>	
<b>Sólidos sedimentáveis:</b>	<b>Coliformes totais:</b>	
<i>Escherichia Coli</i>	<b>Alcalinidade total</b>	
<b>Alumínio</b>	<b>Bicarbonatos</b>	
<b>Cálcio</b>	<b>Carbonatos</b>	
<b>Cloretos</b>	<b>Dureza total</b>	
<b>Ferro total</b>	<b>Fluoretos</b>	
<b>Fosfatos</b>	<b>Magnésio</b>	
<b>Manganês</b>	<b>Nitratos</b>	
<b>Matéria orgânica (só para poços rasos)</b>	<b>Nitritos</b>	
<b>Potássio</b>	<b>Sílica</b>	
<b>Sódio</b>	<b>Sulfatos</b>	
<b>Outros necessários a depender da localidade:</b>		

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

<sup>2</sup> Escala platina-cobalto é uma escala padronizada de avaliação da coloração da água.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

8 ANEXO III - FICHA TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO

TESTE DE PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO									
N.º do Poço:		Localidade:			Município:			UF:	
Executor:									
Bomba:					Prof. Poço (m):		Profund. do crivo (m):		
Altura da Boca do Poço (m):					Mét. Med. de vazão:				
NE (m):		ND (m):		Q (m³/h):			T. De Bomb. (min.):		
Data Início:			Data Término:			Reb. Total (m):			
Aquífero:									
OBSERVAÇÕES:									
TESTE DE VAZÃO					RECUPERAÇÃO				
TEMPO (minutos)	HORA Local	Q	N.D. (metro)	S		TEMPO (minutos)	s'	N.A. (metro)	
1						1			
2						2			
3						3			
4						4			
5						5			
6						6			
7						7			
8						8			
9						9			
10						10			
12						12			
14						14			
16						16			
18						18			
20						20			
25						25			
30						30			
35						35			
40						40			
45						45			
50						50			
55						55			
60						60			
70						70			
80						80			
90						90			
100						100			
110						110			
120						120			
150						140			
180						160			
210						180			
240						200			
270						220			
300						240			
330						270			
360						300			
390						330			
420						360			
450						390			
480						420			
510						450			
540						480			
570						540			
600						600			
660						660			
720						720			
780									
840									
900									
1020									
1140									
1260									
1380									
1440									

Figura 6: Ficha de teste de vazão e recuperação, modelo SESAI.