



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**PROJETO BÁSICO**  
**PERFURAÇÃO DE POÇO ARTESIANO PROFUNDO**  
**ALDEIA PYWATYKET**  
**DSEI – AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

**Agosto – 2025**  
**Macapá – Amapá**



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>05</b>
<b>2. JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>05</b>
<b>3. MEMORIAL DESCRITIVO.....</b>	<b>07</b>
3.1. ALDEIA PYWATYKET.....	07
3.2. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA.....	09
3.2.1. Clima.....	09
3.2.2. Solos.....	09
3.2.3. Geomorfologia.....	10
3.2.4. Vegetação.....	11
3.2.5. Hidrografia.....	11
<b>4. LAUDO GEOLÓGICO.....</b>	<b>11</b>
4.1. GEOLOGIA REGIONAL.....	11
4.1.1. Grupo Vila Nova.....	14
4.1.2. Complexo Oiapoque.....	14
4.1.3. Diabásio Cassiporé.....	15
4.1.4. Grupo Barreiras.....	15
4.1.5. Sedimentos Recentes.....	16
4.2. GEOLOGIA LOCAL.....	17
4.3. CONTEXTO HIDROGRÁFICO E HIDROGEOLÓGICO.....	17
4.4. PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO.....	20
4.5. CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA.....	20
4.6. EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	21
4.6.1. Perfuração.....	21
4.6.2. Tubo geomecânico – Instalação.....	21
4.6.3. Pré-filtro, fornecimento e colocação.....	21
4.6.4. Cap.....	21
4.6.5. Tubo sanitário.....	22



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

4.6.6.	Cimentação.....	22
4.6.7.	Amostragem do material perfurado.....	22
4.6.8.	Registros diários de perfuração.....	22
4.6.9.	Ensaio de vazão.....	22
4.6.10.	Limpeza de poço.....	23
4.6.11.	Documentação.....	23
5.	LEVANTAMENTO GEOFÍSICO PARA LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	23
5.1.	OBJETO.....	23
5.2.	ESTUDO GEOFÍSICO.....	24
5.3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DOS POÇOS.....	25
5.3.1.	Objetivo.....	25
5.3.2.	Localização dos serviços.....	25
5.3.3.	Condições para execução dos serviços.....	25
5.3.4.	Normas de execução.....	26
5.3.4.1.	Serviços Preliminares: Transporte, mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais.....	26
5.3.4.2.	Serviços Preliminares: Limpeza (roçagem e capinação) e regularização de terreno.....	26
5.3.4.3.	Serviços Preliminares: Placa de Obra.....	27
5.3.4.4.	Serviços Preliminares: Instalação.....	27
6.	CONSTRUÇÃO DE POÇO PROFUNDO.....	27
6.1.	PROFUNDIDADE.....	27
6.2.	LOCAÇÃO DO POÇO.....	27
6.3.	MÉTODOS E DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO.....	28
6.4.	DIFICULDADES GEOLÓGICAS.....	28
6.5.	PROCEDIMENTOS PARA ABANDONO DO POÇO.....	28



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

6.6.	COLETA E ACONDICIONAMENTO DE AMOSTRAS.....	29
6.7.	REVESTIMENTOS.....	29
6.8.	CIMENTAÇÃO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA E ESPAÇO ANELAR.....	30
6.9.	DESENVOLVIMENTO.....	30
6.10.	LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA.....	31
6.11.	BOCA DO POÇO.....	32
6.12.	TESTE DE BOMBEAMENTO.....	32
6.13.	TESTE DE RECUPERAÇÃO.....	34
6.14.	VERIFICAÇÃO DA VERTICALIDADE E ALINHAMENTO.....	34
6.15.	LIMPEZA E DESINFECÇÃO DO POÇO E DO CANTEIRO DE OBRA.....	34
6.16.	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA.....	35
6.17.	DIÁRIO DE OBRA.....	35
6.18.	FICHA TÉCNICA DO POÇO.....	36
6.19.	RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO.....	36
6.20.	FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS.....	36
6.21.	RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO DO POÇO.....	37
6.22.	GARANTIA DOS SERVIÇOS.....	37
6.23.	CAPTAÇÃO E RECALQUE.....	38
6.23.1.	Instalação do conjunto de bombeamento.....	38
6.23.2.	Garantia.....	39
6.24.	OBRIGAÇÕES LEGAIS.....	39
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
8.	ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO.....	41
9.	ANEXO II – FICHA TÉCNICA DE POÇO.....	42
10.	ANEXO III – FICHA DO TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO.....	45



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

## **1 APRESENTAÇÃO**

A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) por meio do Distrito Sanitário Especial Indígena Amapá e Norte do Pará (DSEI AMP) situada no município de Macapá, Estado do Amapá, vem apresentar o Projeto Básico de Perfuração Poço Tubular para Captação de Água Subterrânea através do setor de Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental (SESANI), visando à melhoria e adequação nos sistemas de abastecimento das aldeias indígenas. Abaixo, segue a relação da aldeia que será contemplada pela nova obra de Sistema Abastecimento de Água (SAA) para ano de 2024:

Município	Aldeia	Etnia	Nº População Beneficiada
Oiapoque	PYWATYKET	Palikur	121

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 JUSTIFICATIVA**

Na aldeia PYWATYKET não há Sistema de Abastecimento de Água (SAA). A comunidade conta com poços do tipo amazonas, de profundidade que varia de 08 a 12 metros, alguns desses poços construídos pela própria comunidade e que estão com a sua estrutura totalmente danificada. Segundo relatos do AISAN, o nível da água do poço rebaixa muito durante a estiagem, ficando quase nulo, quando a população passa a utilizar a água do rio Urucaú, sem tratamento.

O projeto proposto visa abastecer a comunidade com disponibilidade contínua e qualidade de água, com a construção de um poço tubular, diminuindo a exposição da população às doenças de veiculação hídrica, especialmente diarreia. 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/AMP, entre outras:



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

- 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 poços tubulares profundos para abastecimento 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/AMP como também por execução indireta, atuando em áreas indígenas 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 AMP ou de empresas/instituições vencedoras de licitações.

Para que se viabilize o funcionamento do sistema a ser implantado garantindo qualidade e quantidade de água, há a necessidade de se executar a captação de água através do manancial subterrâneo.

Nas águas superficiais notam-se, geralmente, problemas com a turbidez da água, causada pela presença de matérias sólidas em suspensão (silte, argila, sílica, colóides), matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, organismos microscópicos e algas, é também bastante elevada. A origem desses materiais pode ser o solo (quando não há mata ciliar), a mineração (como a retirada de areia ou a exploração de argila), as indústrias, ou o esgoto doméstico, lançado no manancial sem tratamento, havendo a necessidade constante de filtragem, através de equipamentos de alto poder filtrante, e que requerem manutenção de menor periodicidade. Os Aquíferos por sua vez, são mais protegidos quanto à contaminação do que as águas superficiais.

A justificativa para se priorizar a escolha do manancial subterrâneo para o abastecimento de água, sobretudo de pequenas cidades e comunidades rurais e indígenas, se sobrepõe a qualquer outro como a primeira alternativa a ser considerada. Esta opção é resultante das vantagens que apresenta sobre a captação



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

de recursos hídricos de superfície por oferecem condições mais vantajosas de custo/benefício se comparado com a utilização de mananciais de superfície e também por que:

1. Na maior parte dos casos, a demanda de água pode ser facilmente atendida por poços; os investimentos são inferiores àqueles da captação de mananciais de superfície e os custos de operação e manutenção são mais baixos, indicados, portanto, para regiões interiorizadas;
2. Os prazos de execução são curtos quando comparados com os da captação superficial; os mananciais subterrâneos são naturalmente mais bem protegidos dos agentes poluidores por estarem em profundidade;
3. Os mananciais subterrâneos são naturalmente mais bem protegidos dos agentes poluidores;
4. A qualidade natural da água extraída quase sempre dispensa tratamento, requerendo somente cloração;
5. A operação é simples e de fácil execução podendo ser operados pelos Agentes Indígenas de Saneamento – AISAN's.

Após a execução do poço, será feita toda a parte civil, com a construção do elevado, instalação do reservatório, tratamento por cloração, adutora, rede de distribuição, toda a parte das instalações elétricas e ligações domiciliares.

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 **PYWATYKET** beneficiada pelo projeto é da Etnia Palikur, está localizada no município de Oiapoque, no Estado do Amapá. Os serviços, previstos para serem executados, visam atender uma população de, aproximadamente, 121 habitantes, que integram 19 famílias que residem em 19 moradias, segundo informações prestadas pelo SIASI/DSEI/AMP (Fonte SIASI, fevereiro de 2024).

### **3 MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **3.1 ALDEIA PYWATYKET**

- Está localizada na região norte do Amapá, no município de Oiapoque, na Terra Indígena Uaçá, sob as



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

coordenadas 3°28'43.6"N e 51°29'36.8"W (Figura 1), à margem esquerda do rio Urukauá, o qual condiciona a logística local. A aldeia possui área total aproximada de 40.295 m<sup>2</sup> e perímetro com cerca de 771 m. Sua logística está condicionada ao rio Urukauá.

- O acesso a aldeia PYWATYKET é feito em duas etapas, uma terrestre e outra fluvial. Há um deslocamento aproximado de 20 km pela BR-156 (sentido Oiapoque- Macapá), desde a sede do município de Oiapoque até a entrada para a aldeia Manga (km 16), por cerca de 20 minutos, seguindo por ramal em leito natural, em torno 6 km até o porto da aldeia. A segunda etapa é realizada saindo do porto da aldeia Manga até o porto da aldeia PYWATYKET, seguindo pelos rios Curipi e Urukauá, num trajeto de 4 a 6 horas, dependendo da época do ano, em voadeiras com motor de 40 Hp.

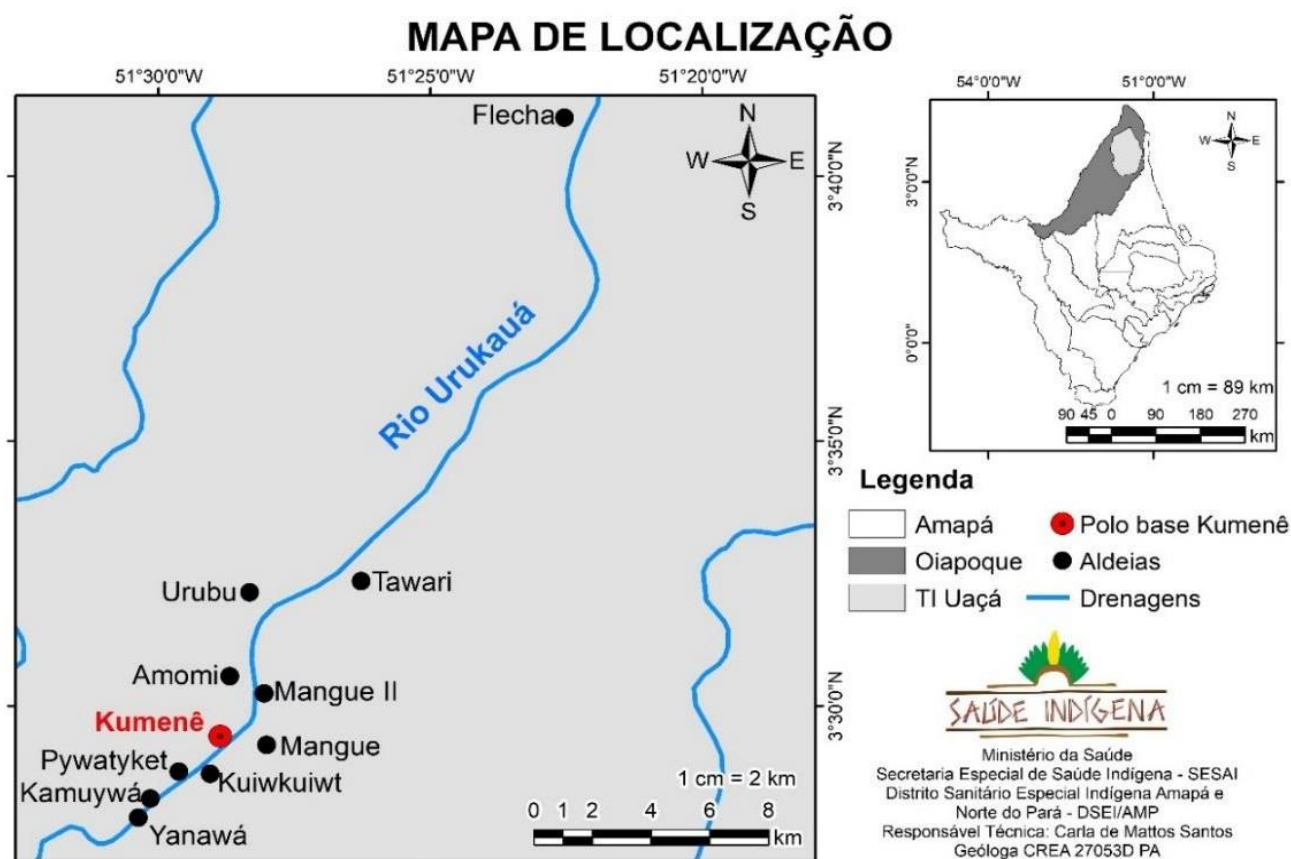


Figura 1 – Mapa de localização da aldeia PYWATYKET e aldeias vizinhas, com destaque para o Rio Urukauá.





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

### **3.2 CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA**

#### **3.2.1 Clima**

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da área de estudo, representado pelo símbolo **Am**, pode ser caracterizado como Tropical úmido ou subúmido ou de monções. A região é uma das mais úmidas do Brasil, mas também uma das mais quentes, apresentando temperatura média anual de 27,6°C, que varia sazonalmente entre 25,8°C e 29°C (ALVARES et al., 2013).

Existem duas estações bem definidas de precipitação: a seca e a chuvosa. A estação seca compreende os meses de julho a dezembro, sendo setembro, outubro e novembro os mais acentuados, quando correm longos períodos de estiagem, com média mensal de 116 mm. Nos demais meses, de janeiro a junho, ocorre a estação chuvosa, sendo março, abril e maio os mais intensos, responsáveis pela maioria do total precipitado ao ano, atingindo cerca de 3.300 mm, o que compensa os totais elevados, mesmo com a baixa pluviosidade no período seco (CREPANI et al., 2004).

#### **3.2.2 Solos**

Os tipos de solo predominantes na aldeia PYWATYKET e entorno incluem Latossolos, Gleissolos e Neossolos, sendo frequentemente associados aos Plintossolos concrecionários (IBGE, 2004; EMBRAPA, 2006).

Os Latossolos, constituídos de material mineral, são caracterizados por seu avançado estágio de intemperização, muito evoluídos em decorrência das intensas transformações dos materiais constituintes. São, em geral, bem drenados, fortemente ácidos e típicos de regiões equatoriais e tropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais, normalmente em relevos planos e suave ondulados.

Os Gleissolos compreendem solos hidromórficos, que estão permanente ou periodicamente saturados por água, que permanece estagnada internamente, podendo se elevar por ascensão capilar até a superfície. Desenvolvem-se, comumente, em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais com elevada concentração de matéria orgânica, bem como em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos e em áreas de depressão (materiais residuais). Devido à redução de ferro nos ambientes formadores apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas.

Os Neossolos são constituídos por material mineral ou orgânico de pouca espessura, e não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário, seja em razão da sua maior resistência ao intemperismo,



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

da sua composição químico- mineralógica ou influência de outros fatores externos que podem impedir ou limitar a sua evolução.

Os Plintossolos são formados sob condições de restrições à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, geralmente mal drenados, apresentam expressiva plintitização em horizontes concrecionários. Caracterizam-se por serem fortemente ácidos e pelas cores alaranjadas a vermelhas. Típicos das zonas quentes e úmidas, ocorrem em terrenos de várzea, áreas com relevo plano ou suavemente ondulado e, com menos frequência, ondulado.

### **3.2.3 Geomorfologia**

A compartimentação geológica do estado Amapá se deve ao retrabalhamento por processos erosivos de duas unidades originais de relevo, que são as superfícies de aplainamento denominadas Pediplano Pliocênico e Pediplano Pleistocênico. Neste contexto, os diferentes tipos de dissecação originados pelos processos erosivos possibilitaram agrupar as novas formas de relevo em cinco unidades morfoestruturais: Planaltos Residuais do Amapá, Planalto Rebaixado da Amazônia, Colinas do Amapá, Depressão Periférica do Norte do Pará e Planície Flúviomarinha Macapá-Oiapoque (DNPM, 1974).

Na região da aldeia PYWATYKET, ocorrem as unidades Colinas do Amapá, Planaltos Residuais do Amapá e Planície Flúviomarinha Macapá-Oiapoque. A unidade Colinas do Amapá é a mais expressiva na região, e engloba os terrenos cristalinos pré-cambrianos do embasamento da região, representado pelo Complexo Oiapoque. É caracterizada por colinas amplas e suaves, de altitudes variáveis entre 150 e 200 m, apresentando um declive regional em direção à costa, onde se observam cotas inferiores a 100 m.

A unidade Planaltos Residuais do Amapá é formada por maciços residuais constituídos por rochas predominantemente metassedimentares, dobradas e falhadas, e vulcânicas ácidas, ambas representadas pelo Grupo Vila Nova. Apresentam-se na região como formas tabulares, sendo, portanto, testemunhos da superfície de aplainamento diversas vezes elaborada, restando como blocos isolados recobertos por cerrado. Mais raramente, apresenta topos estreitos e alongados em sedimentos, o que denota controle estrutural definidos por vales encaixados.

A Planície Flúviomarinha Macapá-Oiapoque constitui-se de extensas áreas planas, formadas por sedimentos de origem mista, fluvial e marinha, sendo uma faixa de terrenos quaternários localizada na porção nordeste da área, constituindo-se de sedimentos areno-argilosos, siltosos, argilas e vasas.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

### **3.2.4 Vegetação**

A vegetação predominante na Terra Indígena Uaçá, onde está inserida a aldeia PYWATYKET, pertence ao Bioma Amazônia. Sobressaem domínios florísticos como floresta ombrófila densa aluvial com dossel uniforme, característica dos terrenos aluviais flúvicos; e, em maior proporção, e diretamente influenciados pelos regimes de inundação periódica das drenagens locais, as várzeas baixas – com espécies arbóreas como o açaizeiro e o buri; as várzeas altas – com espécies como a samaúma, o açacu, a andiroba e a copaíba; e os campos de várzea – com espécies gramíneas e lenhosas (IEPA, 2008).

### **3.2.5 Hidrografia**

A bacia hidrográfica em que está localizada a aldeia é a do rio Urukauá, a qual está inserida no contexto da Região Hidrográfica Amazônica, sendo um dos principais afluentes pela margem esquerda do rio Uaçá, tal qual o rio Urukauá. Tem sua nascente localizada nas áreas de floresta densa de terra firme à oeste da TI Uaçá, cruzando poucos metros a BR-156, dispondo assim de um curso com direção preferencial sul-norte (ARNAUD, 1984).

## **4 LAUDO GEOLÓGICO**

O presente laudo contém as informações exigidas no que se refere à avaliação para liberação de construção de poço tubular profundo, em local geograficamente bem definido e destinado ao sistema de abastecimento de água da Aldeia PYWATYKET, no município de Oiapoque, Estado do Amapá.

### **4.1 GEOLOGIA REGIONAL**

A Terra Indígena Uaçá, à qual pertence a aldeia PYWATYKET, faz parte do domínio tectono-geocronológico Norte do Amapá e tem o seu embasamento inserido no contexto extremo oriental do Escudo das Guianas, que corresponde à porção norte do Craton Amazônico. Tal embasamento foi originado a partir de orogênese, que remonta à idades arqueanas, durante o evento cíclico Guriense, dando origem às rochas que compõem a unidade geológica Complexo Guianense, (3,19-2,58 Ga), posteriormente diferenciada.

No entanto, Orogenia posterior (Ciclo Transamazônico), Paleoproterozóica, causou remobilização e rejuvenescimento isotópico em grande parte das rochas desta crosta arqueana, a partir de metamorfismo regional, originando litologias metavulcanossedimentares que compõem a unidade geológica Grupo Vila Nova (2,18- 2,05 Ga). Ainda no Paleoproterozóico, ocorre um período inicial de geração de crosta por acumulação de material derivado do manto, caracterizando uma crosta juvenil, composta pelas litologias do Complexo

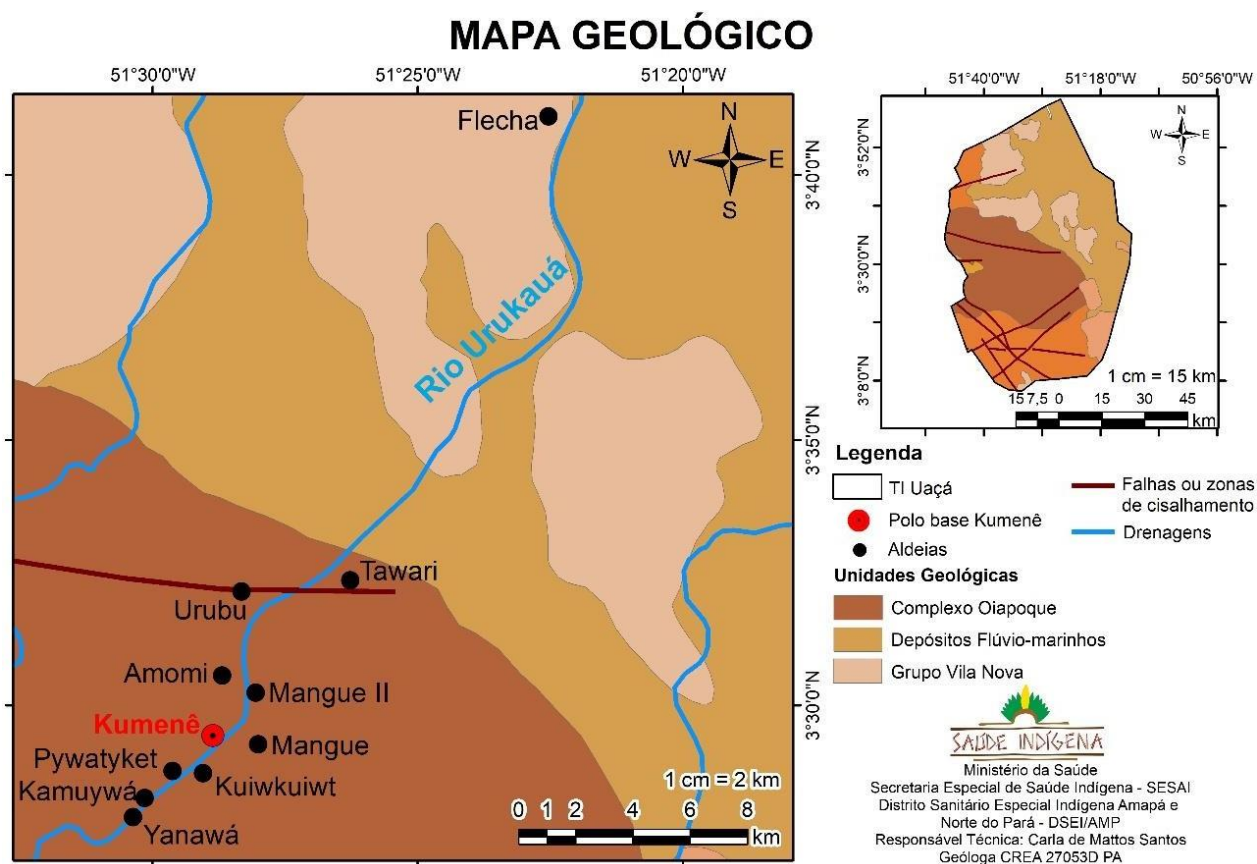


MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

Oiapoque (2,18-2,13 Ga) e do Granito Anotaié (2,10-2,08 Ga). Sendo distinguidos, portanto, dois processos de geração crustal do embasamento local.

Durante o Triássico-Jurássico, houve reativação cratônica no denominado Episódio Cassiporé, com registro de ativação de vulcanismo toleítico intensa, originando diques e sills que compõem o Diabásio Cassiporé, tidos como reflexo da abertura do oceano Atlântico. Portanto, têm maior representação tectônica próxima à região costeira do estado do Amapá.

No Cenozóico, toda esta faixa costeira, também chamada Plataforma do Amapá, recebeu sedimentação de largura variável, constituída por sedimentos do Grupo Barreiras (Neógeno) e de sedimentos aluviais (Quaternário). A ausência de topografia elevada na borda leste, teria propiciado o avanço deste processo continente adentro.





**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

A evolução tectono-estratigráfica, bem como a descrição litológica das unidades geológicas da região estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Evolução tectono-estratigráfica da região em que está inserida a aldeia PYWATYKET.

ERA	PERÍODO	IDADE	UNIDADE GEOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	0,01 Ma – atual	Sedimentos recentes	Sedimentos inconsolidados constituídos por areias quartzosas, às vezes, contendo matéria orgânica, argilas, argilas orgânicas e siltes intercalados, distribuídos nos leitos dos igarapés.
	PALEÓGENO – NEÓGENO	66-2,58 Ma	Grupo Barreiras	Sedimentos siliciclásticos representados por argilas, siltes, arenitos, leitos conglomeráticos, com baixo grau de compactação e coloração variegada. Podem apresentar nódulos e concreções ferruginosas.
MESOZÓICO	TRIÁSSICO – JURÁSSICO	210-200 Ma	Diabásio Cassiporé	Diabásios cinza-escuro a negro; têm maior representação tectônica próxima à região costeira do estado do Amapá.
PALEOPROTEROZÓICO	RIACIANO	2,10-2,08 Ga	Granito Anotáie	Metasienogranitos, metamonzogranitos, sillimanita - granada-biotita-cordierita gnaisses.
		2,18-2,13 Ga	Complexo Oiapoque	Rochas como metamonzogranitos, metasienogranitos, metagranodioritos e metatonalitos, metagranitos a granada, e subordinadamente, meta quartzo monzodioritos e meta quartzo dioritos. As rochas são metamorfizadas nas fácies anfibolito médio a granulito.
		2,18-2,05 Ga	Grupo Vila Nova	Rochas metavulcânicas máficas, sobretudo actinolita-tremonita xistos e outros metamafitos de fácies xisto verde.

Fonte: AVELAR (2002); DNPM (1974); FARACO & THÉVENIAU (2011).



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

#### 4.1.1 Grupo Vila Nova

As primeiras referências a esta unidade são devidas a Paiva (1946, apud Lima *et al.*, 1974) que identificou próximo a Serra do Navio, Amapá, três camadas de manganês, que foram denominadas Camada Serra do Navio, Camada do Espigão e Camada do Espigão do Chumbo, sendo que na localidade de Santa Maria observou quartzitos intercalando itabiritos e lentes de hematita.

Ao conjunto de rochas pré-cambrianas intercaladas no Complexo Fundamental, perturbadas, dobradas e em posição subvertical, Ackermann (1948, apud Lima *et al.*, 1974) denominou de Série Vila Nova, sendo que Nagell (1962, apud Lima *et al.* 1974) incluiu na sua denominada Série Amapá um conjunto de conglomerados, itabiritos e quartzo-mica xisto e quartzito por ele denominado Grupo Santa Maria.

Scarpelli (1966, apud Lima *et al.* 1974) subdividiu a Série Amapá nos grupos Jornal e Serra do Navio, aquele contendo anfibolitos e este encerrando em seu acervo xistos, gonditos, anfibolitos e lentes de mármore. Coube entretanto a Lima *et al.* (1974) englobar todo o conjunto de metassedimentos presentes no Amapá ao abrigo da denominação Grupo Vila Nova, com fácies variando de xistos verdes a anfibolito, sendo que posteriormente Jorge João *et al.* (1978, apud Santos, 1984 in: Geologia do Brasil) relacionaram o Grupo Vila Nova a uma associação do tipo *greenstone belt*, posicionando-o no Arqueano.

#### 4.1.2 Complexo Oiapoque

Lima *et al.* (1974) utilizam o termo Complexo Guianense para abrigar as rochas polimetamórficas presentes em grande parte do então denominado Território Federal do Amapá. O embasamento desta região é composto por terrenos de alto grau cuja origem remonta do Arqueano ao Proterozoico inferior.

Lima (1984) inclui no acervo litológico do Complexo Oiapoque, biotita e/ou hornblenda gnaisses migmatizados, anfibolitos, granitóides de composição granodiorítica a tonalítica e secundariamente kinzigitos, quartzitos e formação ferrífera. Bezerra *et al.* (1990) reiteram o termo Complexo Guianense. Faraco e Théveniaut (2011) designaram como "terrenos migmatíticos" o que ocorre na porção sudoeste e central da Folha Oiapoque, a norte da Folha Lourenço, nas bacias dos rios Anotáie, Curipi e Pantanari.

Estes autores individualizaram as rochas deste complexo em três grupos, sendo que o primeiro (PP2oy1) inclui rochas descritas como "metatexitos estruturados", representadas por metagranitóides, gnaisses e granulitos félsicos e máficos, contendo comumente enclaves de metagranodioritos e metavulcânicas máficas.

O grupo identificado pela letra símbolo PP2oy2, segundo os autores citados, corresponde também a



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

metatexitos, com melanossoma representado por gnaisses e tonalitos, e leucossomas definidos por leucogranitoides. São descritos ainda neste grupo diatexitos, de ocorrência subordinada. No grupo PP2oy3 os autores descrevem metagranitos, metagranodioritos e metatonalitos, granitos a granada e subordinadamente quartzo monzodioritos e quartzo dioritos.

#### **4.1.3 Diabásio Cassiporé**

A denominação Episódio Cassiporé é devido a Lima et al (1974), sendo que o paroxismo vulcânico de caráter toleítico que atingiu o Cráton Guianês já tinha sido denominado por Singh, 1972 de Episódio Takutu, apud Oliveira et al (1975). As primeiras referências aos diques básicos presentes no Amapá parecem ser devido a Scarpelli (1969, apud Lima et al. 1974) quando mencionou os diques de diabásio presentes no Rio Falsino. Coube no entanto a Lima et al. (1974) a denominação de Diabásio Cassiporé, posicionando-o no Permo-Triássico devido a datações radiométricas indicarem valores situados entre 254+-27 Ma e 207 +- 18 Ma, havendo contudo uma idade mínima obtida por Oliveira et al. (1975) de 201+-24 Ma. No entanto Santos (1984) posicionou esta unidade no Triássico Inferior a Médio sob a alegação de serem poucas as idades permianas em território brasileiro, e também pela inexistência de magmatismo básico quando da sedimentação das formações Nova Olinda e Andirá, da Bacia do Amazonas.

O paroxismo vulcânico de caráter toleítico que atingiu o Cráton Guianês foi denominado por Singh (1972, apud Lima et al. 1974) de Episódio Takutu com idade de 190-136 Ma, e denominado por Lima et al. (1974) nas folhas NA/NB.22 Macapá de Episódio Cassiporé, datado em 250-180 Ma e com clímax em 220 Ma. A denominação Episódio Cassiporé é devido a Lima et al (1974), sendo que o paroxismo vulcânico de caráter toleítico que atingiu o Cráton Guianês já tinha sido denominado por Singh, 1972 de Episódio Takutu, apud Oliveira et al (1975).

#### **4.1.4 Grupo Barreiras**

O termo "Série das Barreiras" com conotação estratigráfica foi proposto por Moraes Rego (1930 apud Santos et al, 1984), ao correlacionar os sedimentos argilosos e arenosos com concreções ferruginosas e cores variadas das barrancas do vale do Amazonas com os das falésias dos tabuleiros costeiros das regiões norte, nordeste e leste do Brasil.

De acordo com Santos et al (op. cit.) esses sedimentos já haviam sido descritos por outros autores com denominações informais, como "camadas terciárias", "argilas mosqueadas", "arenitos terciários", "camadas dos





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

tabuleiros", e o nome Barreiras tinha apenas conotação morfológica. A partir de 1930 foi que os pesquisadores passaram a usar indistintamente os termos série ou formação das Barreiras.

Devido à sua ampla distribuição ao longo da maior parte da costa brasileira, foi objeto de estudos por muitos pesquisadores, principalmente nas regiões nordeste e norte, no decorrer das décadas de 50, 60, 70 e 80, os quais identificaram suas variações faciológicas e divisões litoestratigráficas, propondo distintas denominações formais para as mesmas, conforme os locais analisados.

Bigarella & Andrade (1964, apud Santos *et al.*, 1984) por exemplo, adotaram em Pernambuco o nome Grupo Barreiras, composto, na parte inferior, pela Formação Guararapes e, na superior, pela Formação Riacho Morno. Alheiros *et al.* (1988), por outro lado, usaram o termo Formação Barreiras para os sedimentos da mesma região, distinguindo três fácies deposicionais: de leques aluviais, fluvial entrelaçada e flúvio- lagunar.

Na costa do Pará e do Maranhão outros autores também descrevem a unidade ora como formação, ora como Grupo Barreiras. No presente estudo mantêm-se esta última categoria litoestratigráfica, a qual foi adotada em mapeamentos geológicos regionais, como os de Schobbenhaus *et al.* (1984) e Bezerra *et al.* (1990), e em estudos de detalhe, como os de Góes (1981), Arai *et al.* (1988) e Ferreira & Francisco (1988), entre outros.

A idade admitida para o Grupo Barreiras pela maioria dos autores abrange o intervalo Mioceno Médio a Pleistoceno Inferior, com base principalmente nas relações estratigráficas com a Formação Pirabas, sotoposta, oligo-miocênica, riquíssima em fósseis marinhos. Arai *et al.* (1988) confirmaram a idade máxima miocênica através de análises palinológicas em amostras do grupo coletadas no Pará, em Salinópolis e na ilha do Outeiro.

#### **4.1.5 Sedimentos recentes**

Desde 1924, pesquisadores vêm se referindo à sedimentação aluvial, dentre eles Oliveira e Carvalho (1924), que fizeram observações em barrancos dos rios da região do baixo Amazonas até as cabeceiras dos rios Javari e Içá. Oliveira & Carvalho (1924), fizeram observações nos barrancos arenosos e argilosos, desde a região do Baixo Amazonas, entrando por seus afluentes, subindo o Solimões e alcançando as cabeceiras dos rios Javari e Içá.

Oliveira (1929) descreveu na região do rio Branco material aluvionar com textura finíssima cor castanho amarelado na superfície e mosqueada para baixo. A nível regional, diversos autores referem-se aos depósitos aluviões atuais podendo-se mencionar Santos (1974); Melo, Pithan & Almeida (1976); Del' Arco *et al.* (1977); Oliveira, Pithan & Garcia (1977); Araújo (1978).





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

## **4.2 GEOLOGIA LOCAL**

A geologia local da aldeia é pouco diversificada no que diz respeito ao número de unidades, restrita a sedimentos inconsolidados de ambiente flúvio-marinho. São constituídos basicamente por areias, siltes, argilas e cascalhos, observados principalmente na área de planície do rio Urukauá, o qual drena e circunda a aldeia. Tais sedimentos são decorrentes dos processos de sedimentação recente na calha dos rios, bem como da influência de zonas progradantes da linha costeira, predominantemente erosionais.

O Complexo Oiapoque representa a evolução do ambiente subterrâneo da região e é constituído por corpos metagraníticos, que foram metamorfizados nas fácies anfibolito médio a granulito durante o Paleoproterozóico. Na aldeia, afloram no leito do rio Urukauá, nas proximidades da escola local, e apresentam foliações com direções NW/SE e sentido do mergulho 45°/90° NE.

A paisagem se constitui basicamente por campos alagados e ilhas, em uma das quais está assentada a aldeia. O relevo é suave ondulado, constituído de solo argiloso, extremamente alterado, com lateritos esferolíticos irregulares cimentados pela argila, bem drenados, de coloração marrom-avermelhada e espessura variável. A vegetação é composta por macrófitas aquáticas na planície de inundação (campos de várzea), e floresta ombrófila densa aluvial com dossel uniforme, característica dos terrenos aluviais flúvicos.

## **4.3. CONTEXTO HIDROGRÁFICO E HIDROGEOLÓGICO**

A bacia hidrográfica em que está localizada a aldeia é a do rio Urukauá, a qual está inserida no contexto da Região Hidrográfica Amazônica, sendo um dos principais afluentes pela margem esquerda do rio Uaçá, tal qual o rio Curipi. Tem sua nascente localizada nas áreas de floresta densa de terra firme à oeste da TI Uaçá, cruzando a BR- 156, dispondo assim de um curso com direção preferencial sul-norte (ARNAUD, 1984).

De acordo com a classificação de domínios hidrogeológicos da CPRM (2014), a aldeia está inserida em domínio Cristalino (Aquífero Fissural), constituído de rochas que apresentam pouca porosidade primária, sendo a ocorrência de água subterrânea condicionada por uma porosidade secundária, representada por fraturas e fendas. A pesquisa de água subterrânea neste tipo de domínio se constitui em desafio da hidrogeologia por se tratar de aquíferos com comportamento hidráulico complexo e variável, que ocorrem de forma aleatória e descontínua.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

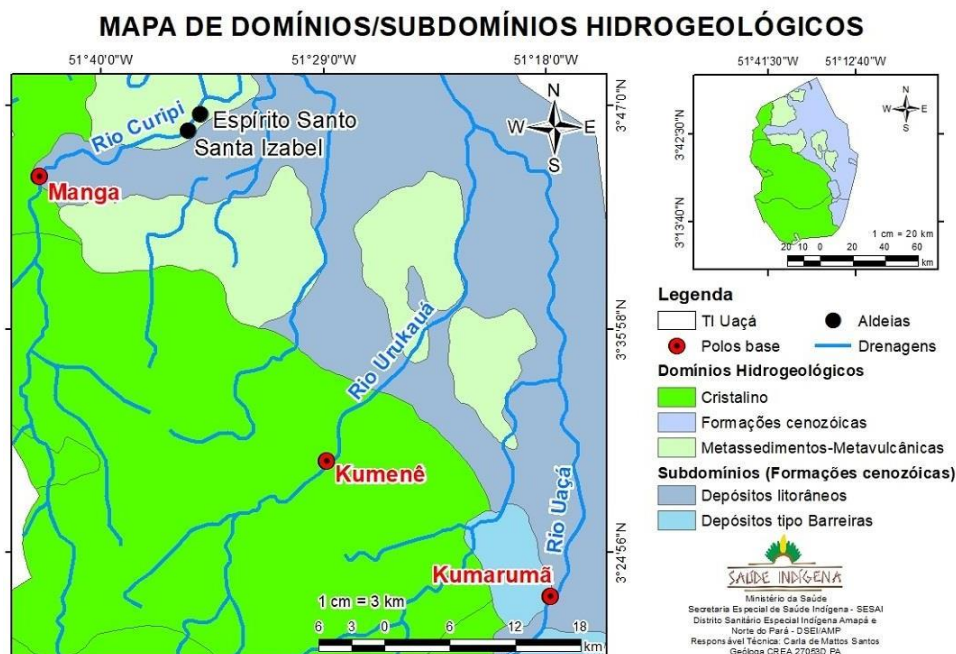


Figura 3 – Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos da região da aldeia PYWATYKET, com destaque para os Polos Base Manga, Kumenê e Kumarumã (em vermelho).

Na superfície, o clima úmido condiciona a alteração da rocha e a criação das coberturas permeáveis (ou manto de intemperismo), que atuam como aquíferos livres de porosidade granular e têm papel fundamental nas condições de circulação, armazenamento e infiltração da água até atingir a rocha matriz, não alterada. Daí em diante, a água faz o seu caminho por entre falhas e/ou fraturas nas rochas que compõem o aquífero, normalmente não paralelas à superfície do terreno.

Portanto, a recarga no meio cristalino que embasa a aldeia, está condicionada à frequência, grau de conectividade e distribuição espacial das fraturas, bem como a sua porosidade secundária, material inconsolidado de preenchimento, declividade do terreno e ordens de cursos d'água.

Na aldeia PYWATYKET, segundo a literatura e observação *in loco*, não há registro de perfuração de poços tubulares. No entanto, como balizador para o entendimento do meio subterrâneo regional, foram considerados os poços tubulares construídos no núcleo urbano de Oiapoque, cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), e no Distrito de Clevelândia do Norte, segundo informações obtidas junto ao Comando de Fronteira Amapá/34º Batalhão de Infantaria de Selva, Exército Brasileiro.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

De acordo com o SIAGAS, na área urbana de Oiapoque estão registrados nove dez tubulares, tendo 18 m o mais raso e 57 m o mais profundo. O nível estático (NE) apresenta média de 9,03 m de profundidade e o nível dinâmico (ND), 13,23 m. A vazão média destes poços é de 5,10 m<sup>3</sup>/h. Os poços exploram aquíferos do tipo Barreiras, até 20 m de profundidade, e do tipo cristalino, a partir de 20 m. Os poços tubulares mais profundos, apresentaram as maiores vazões, conforme indicado no Quadro 2.

Quadro 2 – Poços tubulares profundos cadastrados no núcleo urbano do município de Oiapoque.

<b>PROPRIETÁRIO</b>	<b>PROFUNDIDADE (m)</b>	<b>NE (m)</b>	<b>ND (m)</b>	<b>VAZÃO (m<sup>3</sup>/h)</b>
Rádio FM Oiapoque	30,0	7,55	10,50	4,5
Armazém Eletrobiônico	57,0	6,00	11,00	6,0
Aeroporto Oiapoque	42,0	10,40	16,00	4,0
Chácara Varejão	51,0	11,05	12,50	5,5
Posto Açaí	18,5	3,50	5,50	2,5
Posto Açaí II	18,0	7,40	11,00	3,0
Paris Hotel	45,0	18,00	23,00	5,0
Posto Nilton Júnior	24,0	8,40	11,00	4,0
CIOSP	24,0	9,00	13,80	4,5
Oiapoque ENERGIA	48,0	9,00	18,00	12,00

Fonte: SIAGAS/CPRM.

Saindo do núcleo urbano de Oiapoque, em direção SW, está localizado o Distrito de Clevelândia do Norte, que possui dois poços tubulares perfurados pelo Exército Brasileiro, denominados Poço Próximo FS (3°48'48"N e 51°51'49"W) e Poço Vila Cb (3°48'52"N e 51°51'39"W).

O primeiro apresenta profundidade de 68 m, sendo constituído de formação geológica sedimentar até os 24 m e cristalina no restante, com nível estático (NE) em 8 m e nível dinâmico (ND) em 40 m, apresentando



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

vazão de 6 m<sup>3</sup>/h. O segundo poço tem profundidade de 54 m, com formação geológica sedimentar nos primeiros 25 m e cristalina daí em diante, o NE foi medido aos 15 m e o ND aos 42 m, a vazão encontrada foi de 3 m<sup>3</sup>/h.

#### 4.4 PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO

A construção do poço tubular está projetado para uma profundidade de 150m, as amostragens esperadas obtidas durante a perfuração, resulte numa sequência inicial de sedimentos inconsolidados constituídos por areias quartzosas, às vezes, contendo matéria orgânica, argilas orgânicas e siltes intercalados nos 20 metros iniciais, após a sequência vai gradando para sedimentos siliciclásticos representados por argilas, siltes, arenitos leitos conglomeráticos, com baixo grau de compactação e coloração variegada. Podem apresentar nódulos e concreções ferruginosas. Por fim chegamos na rocha cristalina (rocha sã) caracterizada por Diabásios cinza-escuro a negro, tem maior representação tectônica próxima à região costeira do estado do Amapá. O perfil construtivo do poço proposto está no ANEXO I.

#### 4.5 CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA

Para o cálculo da demanda por água em áreas indígenas, não podemos utilizar os mesmos parâmetros e fatores convencionais que utilizamos em grandes centros urbanos, pois existem fatores específicos em comunidades indígenas. Podemos citar a grande sazonalidade da população indígena, na sua cultura tradicional as populações vão se dividindo, formando novas aldeias com o objetivo de perpetuar a sua cultura.

Levando em consideração o exposto anteriormente, a população projetada para o horizonte de 20 anos da aldeia PYWATYKET, considerando a população inicial de 121 indígenas (SIASI, fevereiro 2024), usando como base a taxa de crescimento linear de 2,68% a.a, aplicando a fórmula para a projeção de população (População Final de Projeto = População Inicial + (Taxa de crescimento linear X Período de Tempo), foi de 170 indígenas para fins de projeto (SIASI/LOCAL). Considerando o cálculo da população final de projeto em 186 indígenas e com base no consumo per capita utilizado de 110 l/hab.dia, temos uma demanda de 20.460 litros/dia. Considerando o funcionamento (bombeamento) diário de 10 horas, é necessária uma vazão de produção em torno de **2,05m<sup>3</sup>/h** para que seja atendida a demanda. Uma observação importante é de que se respeite o tempo mínimo necessário de 8 horas para a recuperação do poço, a fim de manter a produção do aquífero preservada sem prejudicar o abastecimento.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

#### **4.6 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO**

##### **4.6.1 Perfuração**

- Perfuração em rocha/camadas alteradas – 6”;
- Perfuração rocha/camadas alteradas – Alargamento em 12”.1/4;
- Perfuração em rocha cristalina – 6”;
- Quantidade: 01 (um) poço;
- Profundidade de 150,00 (cento e cinquenta) metros.

##### **4.6.2 Tubo geomecânico – Instalação**

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6”, Standard, DN= 154mm, Br=4,00m, Br=2,00m.
- Total previsto 06 tubos de 04 metros = 24,00 (Vinte e quatro) metros e 02 tubos de 02 metros = 04 (quatro) metros; Fazendo um total de 26 metros de revestimento e 01 metro de saliência para fora do poço.

##### **4.6.3 Tubo sanitário**

- Tubo de chapa de aço com diâmetro de 12” para revestimento das partes inconsolidadas (solo) do perfil litológico; Total previsto de 10 (dez) metros.

##### **4.6.4 Cimentação**

- Espaço anular em concreto, iniciando em 10 m de profundidade do poço até o nível do terreno;
- Laje de proteção sanitária em concreto para proteção do local do poço, com dimensões 1,00 x 1,00 metros e espessura de 15 cm;



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**4.6.5 Amostragem do material perfurado**

- Será realizada amostragem, coletando amostras a intervalos de 3 em 3 metros de avanços de perfuração ou em caso de mudança de textura, devendo as amostras ser secas e dispostas em ordem crescente de perfuração, devidamente etiquetadas e identificadas com a profundidade em que foram retiradas.

**4.6.6 Registros diários de perfuração**

As seguintes informações deverão estar registradas diariamente na obra:

- Diâmetro de perfuração;
- Metragem perfurada e profundidade do poço ao fim da jornada de trabalho;
- Tempo de perfuração no avanço na penetração de cada haste
- Litologia perfurada e mudança na textura de litologia

**4.6.7 Ensaio de vazão**

- Teste de vazão com bomba submersa – 24 horas;
- Planilha de teste de vazão com recuperação do poço;
- Relatório técnico do teste de vazão e bombeamento de 24 horas;
- Dimensionamento de equipamento de bombeamento considerando o teste de vazão e bombeamento realizado.

**4.6.8 Limpeza do poço**

- Limpeza e desenvolvimento com compressor;
- Desinfecção do poço;
- Coleta de água para análise e viabilidade para consumo humano;
- Laudo de análises físico químicas e bacteriológicas apresentado por laboratório com idoneidade no mercado.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

#### 4.6.9 Documentação

- Relatório Técnico Final apresentando todas as etapas da construção do poço, desde a definição do local, construção do poço, teste de vazão e bombeamento, planilha do teste de vazão, perfil construtivo do poço finalizado e laudo das análises físico-químicas e bacteriológicas ;
- ART do geólogo responsável técnico pela execução do projeto.

## 5 LEVANTAMENTO GEOFÍSICO PARA LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.

### 5.1 OBJETIVO

O objetivo em realizar o estudo geofísico para locação de poços é exatamente realizar um levantamento de dados geoeletricos específicos da área onde será definido o local para perfuração do poço. Esses dados geoeletricos através de equipamentos específicos e da utilização da eletrorresistividade, conseguem mapear a existência de falhas, fraturas e descontinuidades que possam acumular água e esses dados auxiliam e dão o suporte necessário para definição do melhor local para a perfuração do poço.

### 5.2 ESTUDO GEOFÍSICO

O levantamento geofísico na área que compreende a aldeia PYWATYKET, foi realizado pela empresa M. DE ALMEIDA BARAUNA LTDA no período de 08 de janeiro até 08 de fevereiro de 2024. Os dados deste trabalho executado estão inseridos no relatório técnico apresentado pela empresa. Neste relatório são apresentadas as informações pertinentes referentes à aquisição, processamento e interpretação dos dados. Ao todo, foram realizados 2 (dois) perfis de Tomografia Elétrica (TE) e 2 (duas) Sondagens Elétricas verticais (SEV), visando identificar estruturas geológicas presentes, espessuras dos estratos geoeletricos e, conseqüentemente, determinar as posições mais favoráveis para a prospecção de água subterrânea.

Após a interpretação das seções de tomografia elétrica e suas correlações com as SEVs foram definidos 2 (dois) locais com maiores potencialidades para perfuração de poços, sendo uma opção **principal** (com maior potencial) e uma opção **secundária**. Trata-se de locais com presença de possíveis descontinuidades/estruturas subverticais que possam ser armazenadoras de recursos hídricos e/ou locais preferencialmente com baixas resistividades associadas a possível presença de umidade/água.





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

Abaixo segue o mapa com as posições das opções primária e secundária para a perfuração (Figura 04). Segundo as informações apresentadas no relatório, para a localidade em questão, considerando, em especial, a profundidade da anomalia, aconselha-se que o poço da opção principal seja perfurado com uma profundidade máxima de 120 metros, mas será adotado no projeto uma profundidade de projeto para 150 metros.

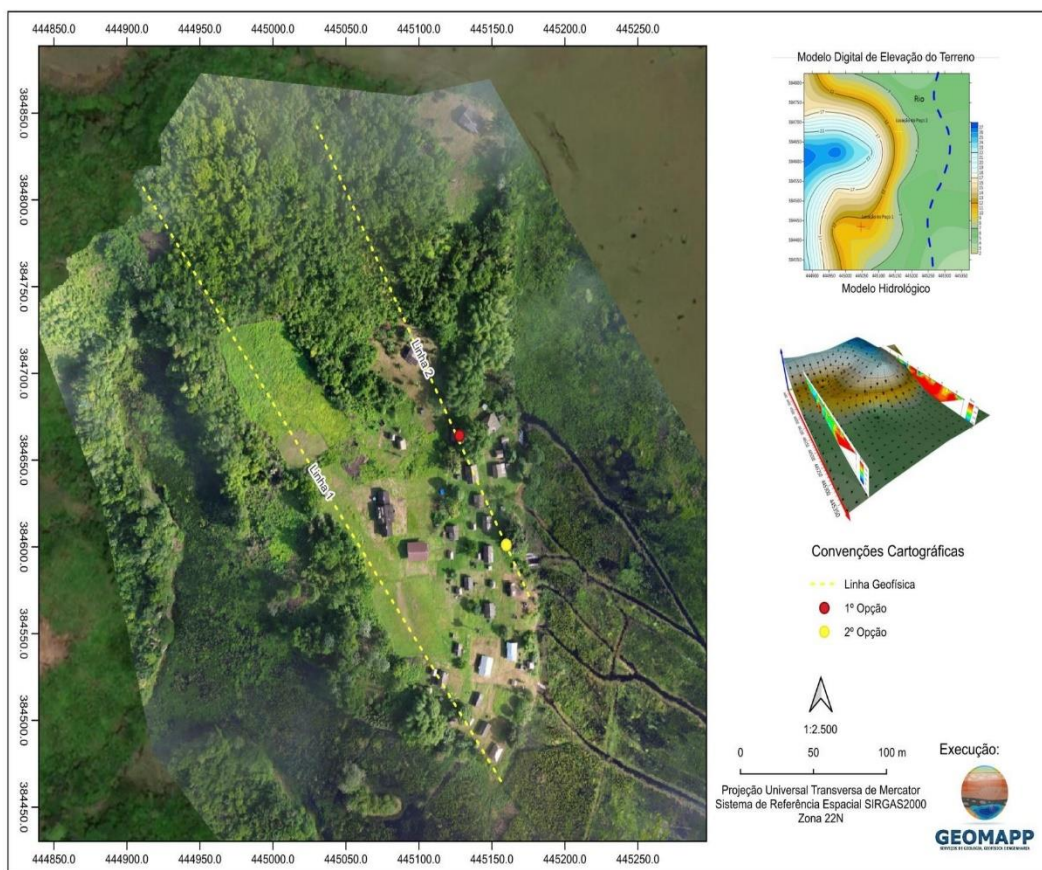


Figura 04 – Mapa com as posições indicadas para perfuração.

***É importante ressaltar que as profundidades finais dos poços presentes nesse relatório são estimadas, sendo baseadas nas respostas obtidas por meio de dados indiretos (geofísica), assim como no contexto geológico regional, servindo, dessa forma, apenas como um indicativo, mas somente em campo será possível estabelecer a profundidade final exata.***





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**5.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E  
COMPLETAÇÃO DOS POÇOS**

**5.3.1 Objetivo**

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

**5.3.2 Localização dos serviços**

O local para execução do poço tubular profundo será na Aldeia PYWATYKET, município de Oiapoque, foi definido após a execução dos serviços de locação do referido poço com o levantamento geofísico realizado pela empresa M. DE ALMEIDA BARAUNA LTDA.

**5.3.3 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-la 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 finalização da construção do poço tubular em, no máximo, 21 (vinte e um) dias;

A fiscalização poderá rejeitar e solicitar a qualquer tempo à 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.

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 a mesma 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 imperícia, ou negligência na execução dos serviços serão de responsabilidade única e exclusiva da empresa CONTRATADA devendo a mesma responder por eles.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

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.

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.

#### **5.3.4 Normas de Execução**

##### **5.3.4.1 Serviços Preliminares: Transporte, mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais.**

É 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 realização do novo poço inclusive despesas de travessia de balsa, quando for o caso.

O transporte deve ser realizado em veículos da CONTRATADA ou a disposição desta. Caso seja necessária a utilização de transporte fluvial para a chegada ao local, esta será por conta da CONTRATADA.

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

##### **5.3.4.2 Serviços Preliminares: 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.

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 todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.

##### **5.3.4.3 Serviços Preliminares: Placa de Obra**

A ser construída e instalada na localidade em local visível da comunidade e dos passantes. Deverá ter a dimensão de 1,2 metros de altura por 1,92 metros de largura e ser construída de acordo com o manual de Placa de Obra do Governo Federal vigente.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**5.3.4.4 Serviços Preliminares: Instalação**

A CONTRATADA será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar que na obra já estão instaladas as perfuratrizes, equipamento ferramental e materiais, e a presença de pessoal para a execução da obra (sondador, ajudante e geólogo (a) responsável técnico pela obra).

**6. CONSTRUÇÃO DE POÇO PROFUNDO**

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.

**6.1. Profundidade**

A profundidade média prevista para poço é de 150 metros, a depender das condições hidrogeológicas do local a ser verificada durante a fase de perfuração, podendo variar 25% para mais ou 25% para menos.

**6.2. Locação do poço**

Antes da construção do poço foram realizados estudos e serviços de locação de poço por análise geológica e hidrogeológica, 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, levando em consideração também o levantamento geofísico realizado pela empresa M. DE ALMEIDA BARAUNA LTDA.

Deverão ser consideradas as possíveis fontes de poluição do manancial, assim como área de preservação para recarga do aquífero.

**6.3. Métodos e diâmetros de perfuração**

Recomenda-se o emprego de perfuratriz rotopneumática para a perfuração de poços em rocha cristalina e mista, e a perfuratriz rotativa com circuito de fluido de perfuração quando se tratar de rocha sedimentar.

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 (150 metros) a broca será retirada e será feita a reabertura do poço com uma broca de 12".1/4 de diâmetro. O furo piloto será com



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

diâmetro de 6" até 150 metros e reabertura de 12".1/4 até 25 metros em sedimentos friáveis e rocha cristalina alterada.

A perfuração na parte sedimentar deverá ser feita com circulação de lama exclusivamente com a utilização de bentonita. A viscosidade da lama deverá estar entre 35s e 60s marsh e o conteúdo de areia inferior a 3% em volume. Os insumos necessários aos trabalhos de perfuração estão incluídos nos custos de perfuração da planilha orçamentária.

Os trabalhos deverão ser conduzidos de modo a se obter perfuração tanto quanto possível alinhada e verticalizada, evitando-se a necessidade de operações corretivas.

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

#### **6.4. 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 à mudança do local do furo, não serão pagos os serviços executados no furo abandonado que deverá ser imediatamente lacrado.

#### **6.5. Procedimentos para abandono do poço**

Será obrigatoriamente realizado o abandono do poço 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 ser preenchido conforme procedimento 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**6.6. Coleta e acondicionamento das amostras**

As amostras do material perfurado deverão ser coletadas a cada 3 (três) 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/AMP e deverão ser entregues junto com os documentos que compõem o relatório do poço.

**6.7. Revestimentos**

Será realizado o revestimento parcial no poço tubular profundo com tubos geomecânicos STD 6" conforme projeto executivo de perfuração do poço tubular.

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 para tubos lisos deverá ser de PVC Geomecânico tipo STANDARD de 6", com 4 metros e 2 metros de comprimento cada tubo.

A CONTRATADA deverá disponibilizar tubos de revestimentos lisos de tamanhos variados para permitir que as roscas fiquem na terminação da boca do poço, deixando 1 metros de revestimento para fora do poço para permitir a instalação do barrilete e conexões.

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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

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.

A instalação dos tubos de revestimento em 06 polegadas após a perfuração e a reabertura do poço, deverá ser revestido parcialmente até a profundidade de projeto de 25 metros.

**6.8. Cimentação de proteção sanitária e espaço anelar**

É o preenchimento com uma mistura de cimento do espaço situado entre o tubo de revestimento interno e a perfuração, espaço este chamado de espaço anelar.

Serão cimentados os primeiros 10 (dez) metros a partir da superfície do terreno. Isto pode mudar dependendo das situações na hora da perfuração e da litologia que pode variar.

**6.9. Desenvolvimento**

Após a perfuração e a cimentação do espaço anelar, vamos para a etapa do desenvolvimento do poço que 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 ferverilhamento 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 abaixo da fenda mais inferior do poço para melhor desempenho na atividade e melhor resultado.

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.

**6.10. Laje de proteção sanitária**

Laje de concreto, com dimensões de 1,0 (um) m<sup>2</sup>, 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 excepcionais, como terrenos alagadiços ou inundáveis, a critério da fiscalização, poderão ser exigidas dimensões maiores.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

Na laje deverá ser fixada uma placa de identificação, conforme o modelo utilizado pela SESAI (figura abaixo), no qual apresenta 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 ( $m^3/h$ ).

Fonte - arial 20  
Espaçamento - 1,15

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

#### 6.11. Boca do poço

A boca do poço é o revestimento que fica saliente acima da laje de proteção. Deverá ser de 01 (hum) metro 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**6.12. Teste de bombeamento**

A CONTRATADA deverá 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 de nível equipado com sensor sonoro e luminoso 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 20m<sup>3</sup>/h, devem ser empregados recipientes de volume aferido.

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.

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 Quadro 3, abaixo:

Quadro 3 – Frequências de tempos para o teste de bombeamento.

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





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

1000 - em diante	120
------------------	-----

O teste de produção deve ter uma vazão (Q) com o bombeamento à vazão máxima definida no projeto, no final do 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.

#### **6.13. Teste de recuperação**

O teste de recuperação do poço é 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 conforme a ficha modelo para teste de vazão e recuperação (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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**6.14. Verificação da verticalidade e alinhamento**

Esta verificação da verticalidade e alinhamento é realizado quando o poço está no vertical, ou seja, quando seu eixo coincide com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço. Ele estará 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 ¾ ” (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.

**6.15. 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. Este procedimento deve ser realizado com o compressor por 12 horas para melhor desempenho na atividade.

Em seguida, o poço, deverá ser desinfectado. 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, 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.

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 desinfectados.

**6.16. Análise físico-química e bacteriológica**

Logo após a limpeza e desinfecção do poço, deverá ser feita a coleta de água para realização de análises físico-químicas e bacteriológicas, a fim de verificar a qualidade da água e a sua utilização apropriada para o consumo humano.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

Antes de se proceder a coleta o poço deverá ser bombeamento 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, além do vasilhame adequado para realização da análise bacteriológica.

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.

A utilização da água do poço só deverá ser liberada após a conclusão das análises pelo laboratório responsável e com a constatação da qualidade da água para o consumo humano.

#### **6.17. Diário de obra**

O Diário de Obra, um para cada etapa do projeto de construção do Sistema de Abastecimento de Água, 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 e o relato dos fatos relevantes ocorridos com os equipamentos, equipe e o andamento da obra de construção do poço, 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, além da descrição das amostras coletadas durante a perfuração do poço e a descrição das formações geológicas atravessadas e outras que a fiscalização e a contratada julgar pertinente.

#### **6.18. Ficha técnica do poço**

Após a conclusão da etapa de perfuração do poço, deverá ser preenchida a ficha técnica do poço, modelo da SESAI (ANEXO II), e deverá ser anexada ao projeto (processo) e arquivado no DSEI/AMP.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

**6.19. Relatório técnico do poço**

Após a conclusão da etapa de perfuração do poço tubular, a CONTRATADA deverá apresentar um relatório técnico detalhado, com o preenchimento de todos os campos nos modelos padronizados devidamente assinados e carimbados pelos responsáveis técnicos:

- 6.19.1. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do serviço de construção do poço;
- 6.19.2. Diário de obra, em livro próprio;
- 6.19.3. Ficha técnica do poço;
- 6.19.4. Relatório do poço;
- 6.19.5. Perfil geológico e construtivo;
- 6.19.6. Relatório de teste de produção e recuperação;
- 6.19.7. Boletim de análise físico-química e bacteriológica;
- 6.19.8. 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 impressas e em meio digital (PDF).

**6.20. 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 vetada a execução dos serviços sem a presença do mesmo.

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, solicitar a substituição de equipamento que não esteja adequado para o bom andamento da obra, pedir para suspender os trabalhos caso estejam fora das normas e técnicas vigentes ou que estejam em desacordo com o projeto executivo.

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;



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

- 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 do laudo de análise físico-químico e bacteriológico, assinado e carimbado pelo responsável técnico.

**6.21. Recebimento dos serviços de perfuração do poço**

Recebimento Provisório – após o término da perfuração 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.

**6.22. 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, além da má qualidade do tipo de revestimento empregado na obra que possa ocasionar em rupturas e danificar ou comprometer o poço tubular futuramente.

Caso ocorra qualquer uma 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.

**6.23. Captação e Recalque**

**6.23.1. 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;



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

- c) Temperatura da água;
- d) Características físico-químicas da água;
- e) Características da energia disponível;
- f) Altura manométrica total.
- g) Teste de vazão e bombeamento realizado.

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, além de levar em consideração os parâmetros hidráulicos levantados durante o teste de vazão e bombeamento realizado no poço.

A profundidade da bomba será definida em função da posição prevista para o nível dinâmico, correspondente à 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 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 do poço ainda não estar construído, o conjunto de recalque previsto na Planilha Orçamentária, foi 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, 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.

#### **6.23.2. Garantia**

A CONTRATADA fornecerá, para os equipamentos após a conclusão da obra, um atestado da garantia de operação com duração mínima de 01 (um) ano contínuo, responsabilizando-se pelo bom funcionamento do conjunto de recalque.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

**6.24. Obrigações legais**

A CONTRATADA se encarregará do registro do projeto e execução da obra no CREA-AP.

---

ABNER SOUZA DE CARVALHO  
Geólogo Responsável

**7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G.

*Köppen's climate classificaon map for Brazil. Meteorologische Zeitschri*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ARNAUD, E. *Os índios Palikúr do rio Urucauá* - Tradição tribal e protestantismo. Belém: MPEG

- Museu Paraense Emílio Goeldi, 1984.

AVELAR, V. G. *Geocronologia Pb-Pb em zircão e Sm-Nd rocha total da porção Centro-Norte: implicações para a evolução geodinâmica do setor oriental do Escudo das Guianas*. 2002. 213 f. Tese (Doutorado). Centro de Geociências Amapá-Brasil, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; PALMEIRA, A. F. *Intensidade pluviométrica: uma maneira de tratar dados pluviométricos para análise da vulnerabilidade de paisagens a perda de solo*. São José dos Campos: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. RADAM. *Folha*

*Macapá*, NA/NB.22. Rio de Janeiro, 1974.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Sistema brasileiro*

*de classificação de solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

FARACO, M. T. L; THÉVENIAUT, H. *Geologia da porção brasileira da folha Oiapoque* - NA.22-V-B, Estado do Amapá, escala 1:250.000. Belém: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011. 112 p. il. Color.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ

– IEPA. *Macrodiagnóstico do Estado do Amapá*: primeira aproximação do ZEE. 3. ed. rev. ampl.- Macapá: IEPA, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Estado do Amapá*:

Pedologia – Mapa exploratório de solos. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa: colorido. Escala 1:750.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Estado do Amapá*:

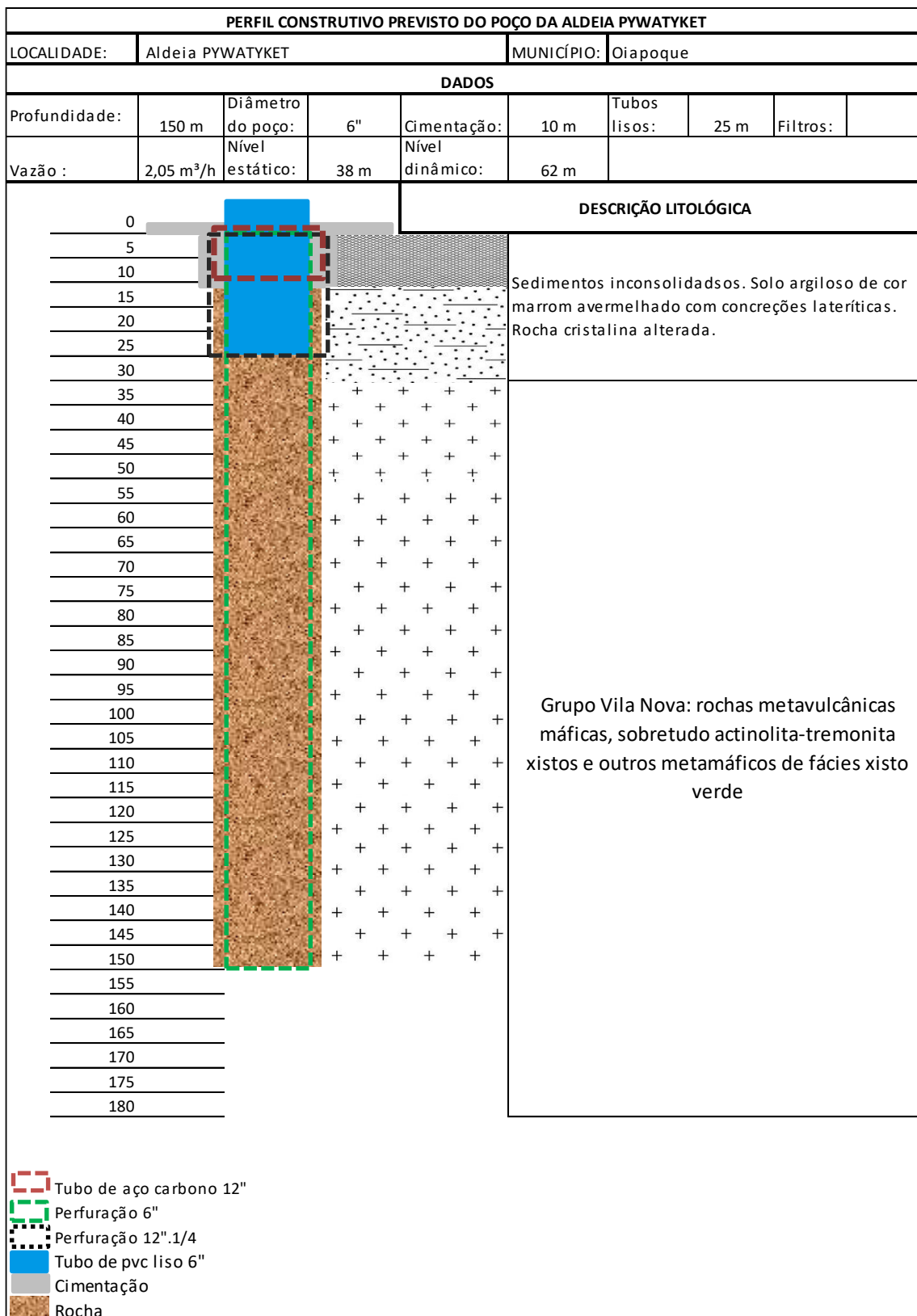
Vegetação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa: colorido. Escala 1:750.000.





**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA**  
**DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ**

**8. ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO**





MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

9. 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 da 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):			
De (m):	Até (m):	Polegadas:	Milímetros:
REVESTIMENTO			



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

De (m):	Até (m):	Diâmetro (pol):	Diâmetro (mm):	Material:
<b>CIMENTAÇÃO</b>				
De (m):	Até (m):	Material:		
<b>BOCA DO TUBO</b>				
Data:	Altura (m):	Diâmetro (pol):	Diâmetro (mm):	
<b>ENTRADA D'ÁGUA</b>				
Profundidade (m):				
<b>DADOS GEOLÓGICOS</b>				
<b>FEIÇÃO GEOLÓGICA (CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA)</b>				
Descrição:				
<b>FORMAÇÃO GEOLÓGICA</b>				
Profundidade inicial (m):		Profundidade final (m):	Tipo de formação (nome):	
<b>DADOS LITOLÓGICOS</b>				
De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição:	



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

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:
Profundidade da bomba:			
ANÁLISES DA QUALIDADE DA ÁGUA			
Data da coleta:			
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):		pH:	
Turbidez (NTU):		Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ):	
Sólidos sedimentáveis:		Sólidos sedimentáveis:	
Coliformes totais:		Coliformes totais:	
Escherichia Coli		Alcalinidade total	
Alumínio		Bicarbonatos	
Cálcio		Carbonatos	
Cloretos		Dureza total	
Ferro total		Fluoretos	
Fosfatos		Magnésio	
Manganês		Nitratos	
Matéria orgânica (só para poços rasos)		Nitritos	
Potássio		Sílica	
Sódio		Sulfatos	
Outros:			

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA  
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA AMAPÁ E NORTE DO PARÁ

10. 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 5 – Ficha de teste de vazão e recuperação, modelo SESAI.