



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA**

**PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR
PROFUNDO NA ALDEIA RIO AZUL - “SÉRGIO”,
MUNICÍPIO DE RONDOLÂNDIA/MT**

Porto Velho, outubro de 2025



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA**

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	JUSTIFICATIVAS.....	4
3	MEMORIAL DESCRITIVO	6
4	LAUDO GEOLÓGICO.....	7
4.1	GEOLOGIA REGIONAL	7
4.1.1	Província Rondônia-Juruena	8
4.2	GEOLOGIA LOCAL	11
4.2.1	Super Suíte Juruena	11
4.2.2	Grupo Roosevelt.....	11
4.2.2.1.	Formação Serra do Expedito.....	12
4.2.3	Suíte Serra da Providência.....	12
4.3	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	13
4.4	PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO 1)	14
5	EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO	14
5.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	14
5.2	PERFURAÇÃO	15
5.3	TUBO GEOMECÂNICO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	15
5.4	TUBO FILTRO GEOMECÂNICO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	15
5.5	TUBULÃO DE AÇO, CASO NECESSÁRIO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO).....	15
5.6	PRÉ-FILTRO (FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO)	15
5.7	CIMENTAÇÃO (FORNECIMENTO E CONSTRUÇÃO)	15
5.8	ENSAIO DE VAZÃO, DESINFECÇÃO E LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO	16
5.9	DOCUMENTAÇÃO	16
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.....	16
6.1	OBJETIVO	16
6.2	LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	16
6.3	CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	16
6.4	NORMAS DE EXECUÇÃO	17



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

6.4.1	Serviços Preliminares	17
ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO.....		32
ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO		33
ANEXO III - FICHA TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO.....		36
ANEXO IV – DADOS DE POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NO SIAGAS DO MUNICÍPIO DE RONDOLÂNDIA/MT		37



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

1 APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), por meio do Distrito Sanitário Especial Indígena Porto Velho (DSEI/PVH), situado no município de Porto Velho, estado de Rondônia, vem apresentar estes projetos que tem como finalidade evidenciar elementos e subsídios que possibilitem a construção de um Poço Tubular Profundo na aldeia Rio Azul - “Sérgio” (Etnia Zoró), município de Rondolândia/MT. 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

A construção do poço tubular profundo visa apresentar uma alternativa técnica para reverter a situação de abastecimento de água e acima de tudo, reduzir a exposição da população a todo tipo de doenças/agravs de saúde relacionados a água. Atualmente a aldeia indígena utiliza água para consumo diretamente do rio perene e pequenas nascentes, localizada próxima a aldeia. A população consome água imprópria, sem condições mínimas de higiene expondo a população a todo tipo de doença de veiculação hídrica.

O Distrito Sanitário Especial Indígena Porto Velho atua junto a uma população de 12.251 indígenas distribuídos em 219 aldeias, segundo Painel Siasi Local v4.8.7 - Atualização 20/10/2025, consultado em 23/10/2025.

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 das Etnias Zoró, Gavião e Suruí, está localizada no município de Rondolândia, no estado de Mato Grosso. Os serviços, previstos para serem executados, visam atender uma população de, aproximadamente, 11 habitantes, segundo informações fornecidas pelo Painel Siasi Local v4.1.0 - Atualização 02/01/2024.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

Para que se viabilize o funcionamento do sistema 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).

A justificativa, apresentada anteriormente, para que se priorize a escolha do manancial subterrâneo em detrimento do poço tubular 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 melhor 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/PVH, 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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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/PVH como também por 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/PVH ou de empresas/instituições vencedoras de licitações.

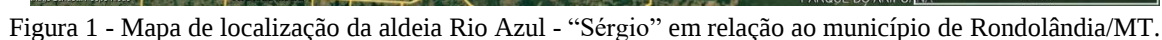
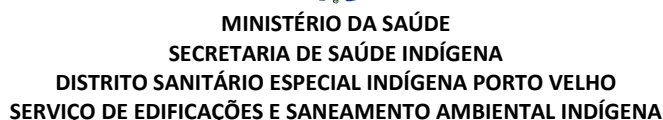
3 MEMORIAL DESCRITIVO

Aldeia Rio Azul - “Sérgio”:

- **Coordenadas geográficas:** 10°28'18.18"S / 61° 04'43.02"O. Datum WGS84, na região noroeste de Mato Grosso, no município de Rondolândia/MT, na Terra Indígena Zoró (Figura 1).
- O acesso é feito por meio da BR-364 por 372 km a partir de Porto Velho/RO até Ji-Paraná/RO, em seguida por mais 40 km até o Distrito de Nova Colina e mais 95 km, por Linhas vicinais até a aldeia Anguj Tapuã - "Santa Maria". A partir da aldeia Anguj Tapuã - "Santa Maria" segue-se por percurso fluvial por 26 km, no rio Branco.

Dados do município de Rondolândia (MT), onde está localizada a aldeia:

- **Extensão Territorial:** 12.653,68 km² (município);
- **População:** 3.538 habitantes (IBGE- 2010);
- **Distância à Capital:** 1064 km pela rodovia BR-364;
- **Limites:** Colniza, Aripuanã e Juína, em Mato Grosso, e Ji-Paraná, Ministro Andreazza, Porto Velho e Espigão D'Oeste, em Rondônia;
- **Localização Geográfica:** Localiza-se a uma latitude 10°10'15"S e a uma longitude 59°28'14"O;
- **Altitude:** 300 metros acima do nível do mar;
- **Hidrografia:** Bacia do Rio Machado ou Rio Ji-Paraná, Bacia do Rio Madeira, Bacia Amazônica;
- **Clima e pluviosidade:** Tropical Úmido.



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 Rio Azul - “Sérgio”, no município de Rondolândia, estado de Mato Grosso (Figura 2).

4.1 GEOLOGIA REGIONAL

7



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

4.1.1 Província Rondônia-Juruena

A Província Rondônia–Juruena (Santos, 2000) situa-se na porção sudoeste do Cráton Amazônico e formou-se entre 1,85 e 1,53 Ga. Está orientada segundo NW-SE a E-W e é constituída por terrenos graníticos e vulcanosedimentares que evoluíram em sucessivos episódios orogenéticos (Scandollara et al. 1995; Rizzotto et al. 1995; Santos et al., 2000; Leite et al. 2001A; Lacerda Filho et al., 2001; 2004; Frasca et al., 2003; Souza et al., 2004).

A província foi inicialmente subdividida por Santos (2003) nos domínios Jamari e Roosevelt-Juruena e modificada por Lacerda Filho et al. (2004, 2006), em quatro compartimentos geotectônicos denominados de domínios (i) Juruena (1850- 1750 Ma.), (ii) Roosevelt-Aripuanã (1.760-1.740 Ma.), (iii) Rondônia–Jamari (1.760-1.535 Ma) e (iv) Jauru (1.795–1.724 Ma).

4.1.1.1 Domínio Roosevelt Aripuanã

Constitui um segmento crustal paleoproterozóico que ocupa a porção noroeste do Estado de Mato Grosso, em faixa limitada a nordeste pelo Domínio Juruena, caracterizado pelo Arco Magmático Juruena, e ao sul pelo Domínio Jamari.

É caracterizado pela presença marcante de (i) dois tipos de embasamento (ii); diversas suítes de granitóides cálcio-alcalinos; (iii) por grupos vulcânicos e vulcano-sedimentares (iv) uma assembléia pósorogênica (granitos anorogênicos) e (v) bacias sedimentares, que ocorrem a leste da Serra da Providência (Rondônia) até o limite com o domínio Juruena (Rio Apiacás), abrangendo a região noroeste de Mato Grosso (municípios de Aripuanã, Juruena, Nova Monte Verde e Apiacás).

- (i) **Embasamento** - Ocorrem dois tipos de embasamento. O mais antigo é representado por rochas supracrustais e metaplutônicas (ortognaisses, metagabros e anfibolitos) do Complexo Bacaeri Mogno, com idade isocrônica Sm-Nd de 2.243 ± 130 Ma (Souza et al., 2004). O mais jovem consiste de ortognaisses e rochas supracrustais do Complexo Nova Monte Verde (1.785 ± 8 Ma). Pimentel (2001) registra a ocorrência de evento tectono-metamórfico de idade U-Pb SHRIMP em zircão de anfibolito do Complexo Monte Verde de 1.653 ± 42 Ma, a qual pode representar a fase colisional marcada por metamorfismo de grau alto acompanhada da recristalização do zircão (Santos, 2003).
- (ii) **Suítes Graníticas Orogênicas a Pós-Orogênicas** - Caracterizadas por diversas suítes graníticas cálcio-alcalinas do intervalo entre 1.790 e 1.740 Ma (U/Pb SHRIMP) e compostas por quartzodioritos, tonalitos e granodioritos da Suíte Intrusiva Vitória (1.775 Ma a 1.785 ± 8 Ma), quartzo-dioritos, granodioritos e granitos cálcio-alcalinos de alto K São Pedro ($1.784 \text{ Ma} \pm 17 \text{ Ma}$, Pimentel, 2001),



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

São Romão (1.770 ± 9 Ma) e Zé do Torno (1.743 ± 4 Ma) além de rochas graníticas alcalinas e cálcio-alcalinas das Suítes Nova Canaã e Morro do Índio. Este conjunto, de idade modelo Sm-Nd TDM de 2.182 Ma, sugere longo período de residência crustal e pode corresponder a um arco magmático continental, do qual o Complexo Monte Verde representa a fração predominantemente juvenil.

- (iii) **Grupos Vulcânicos e Vulcanossedimentares (Grupos Roosevelt e São Marcelo Cabeça)** – Formaram-se no início do Estateriano, são contemporâneos a algumas das supracitadas suítes graníticas e possuem afinidade cálcio-alcalina de alto potássio. O Grupo Roosevelt é vulcanos-sedimentar, se originou em bacias intermontanas de arco vulcânico (Santos, 2003) e tem idade U/Pb SHRIMP de 1.740 ± 8 Ma (Rizzotto et al. 1995; Santos et al., 2000). Esse terreno recebeu a denominação de Arco Magmático III (Santos, 2003), ou arco vulcânico-plutônico Japuíra- Roosevelt (Leite et al., 2005) desenvolvido entre 1.770 e 1.740 Ma, com idade Sm-Nd TDM entre 2.320 e 2.650 Ma e ϵNd de 0,56 a -2,76. Os grupos Roosevelt e São Marcelo–Cabeça são compostos por rochas metavulcânicas ácidas a intermediárias (riolitos, riodacitos) com intercalações de rochas metassedimentares clásticas e químicas (quartzo-muscovita xistos, sillimanita-quartzo xistos, clorita xistos, grafita xistos, quartzitos e formações ferríferas bandadas), com idade U-Pb em torno de 1.740 Ma (Rizzotto, et al., 1995; Santos et al., 2000). Estas rochas foram deformadas e metamorfizadas na fácies xisto verde a anfibolito, com evidências de retrometamorfismo. A idade do evento metamórfico é de 1.652 ± 42 Ma (Pimentel, 2001), determinada pelo método U-Pb SHRIMP em cristais de zircão com sobrecrecimentos de rochas do Complexo Nova Monte Verde.
- (iv) **Suítes Anorogênicas** - Na porção ocidental do domínio Roosevelt-Aripuanã, ocorrem corpos do Granito Aripuanã, de idade U/Pb de 1.542 ± 2 Ma, comparável à idade da Suíte Serra da Providência e corpos correlatos do Domínio Jamari. É provável que os corpos ora mapeados, assim como o Granito Rio Vermelho e as Alcalinas Canamã, também sejam correlatos com estas suítes. O controle estrutural destas rochas é caracterizado por extensas zonas de cisalhamento transcorrentes sinistrais, marcadas por faixas de milonito com larguras variáveis e orientação geral NNW-SSE com inflexões para EW.
- (v) **Coberturas Sedimentares** – As coberturas sedimentares deste domínio são de origem tafrogênica, por reativação de antigas estruturas, e responsáveis pela implantação da bacia sedimentar mesoproterozóica do Dardanelos. Esta é representada pelas rochas do Grupo Caiabis (Formações Dardanelos e Arinos), com



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

idade máxima do início de sedimentação em torno de 1,3 Ga, obtida a partir da datação Pb-Pb de cristais de zircão detríticos de conglomerados basais (Leite & Saes, 2003). A bacia é continental e representada por conglomerados polimíticos e arcóseos seguidos de siltitos e argilitos avermelhados com níveis de arenitos finos quartzosos a arcoseanos com intercalações de conglomerados (Formação Dardanelos) e basalto, gabro e sills de diabásio, (Formação Arinos) de idade K-Ar de 1.225 e 1.416 Ma (Silva et al., 1980). A Formação Dardanelos é subhorizontal e sustenta platôs no interior de grabens da região noroeste de Mato Grosso e está sobreposta a rochas do Grupo Roosevelt e das suítes graníticas do embasamento por discordância erosiva e/ou zonas de cisalhamento transcorrente.

4.1.1.2 Domínio Jamari

O Domínio Jamari ocorre na porção leste de Rondônia e se prolonga para o noroeste do estado, onde está parcialmente coberto por rochas sedimentares da Bacia do Parecis. Situa-se na porção meridional da área em estudo, onde é extensão do Cráton Amazônico retrabalhado durante a Orogenia Sunsas (1.3- 1.1 Ga).

Na área, este domínio acha-se representado principalmente por uma associação do tipo AMCG (Anortositos, Mangeritos, Charnockitos e Granitos) com básicas associadas, caracterizada pelos batólitos de granitos rapakivi, vermelhos, tipo A da Suíte Serra da Providência. Esta suíte é constituída por distintos episódios magmáticos intrusivos, com idades U/Pb variáveis entre 1.606-1.532 Ma, representados na área pelo Anortosito Serra do Lobo; Granito rapakivi Serra da Providência (1.606-1.530 Ma; Bettencourt et al., 1999; Lacerda Filho, 2004; Charnockito São Roque possivelmente correlato ao Charnockito Jaru (1.959 Ma; Payolla et al., 2002) e Gabro Juína (1.55- 1.47G; Leite et al., 2005) e Granito Fontanillas.

Os granitos rapakivi possuem evidências de magma mixing e mingling, com características litoquímicas similares a granito de tipo A, e sua idade modelo Sm-Nd (TDM) varia de 1,89 a 1,76 Ga, com $\epsilon\text{Nd}(t)$ de -0,60 a + 2,00. A composição isotópica do Nd sugere que o magma derivou de mistura de fusão de manto empobrecido com fonte crustal mais antiga e indica posicionamento pós-orogênico, possivelmente relacionado ao colapso da Orogênese Juruena (Santos, 2003).

O embasamento deste domínio é caracterizado pelas rochas de médio a alto grau metamórfico do Complexo Jamari (Isotta et al., 1978), não encontrado na área, que se distribui na porção centro-oriental de Rondônia, formado principalmente por gnaisses orto e paraderivados. A composição isotópica Sm-Nd dessa unidade apresentou dois conjuntos de idades-modelo, um entre 2,06 a 2,20 Ga, com $\epsilon(\text{Nd})$ de -1,51 a +0,18 e outro entre 1,67 Ga



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

e 1,79 Ga com $\epsilon\text{Nd} = -1,10$ a $+1,90$ e idades U/Pb 1,76 Ga e 1,67 Ga (Santos, 2003). O primeiro grupo mostra importante contribuição crustal (crosta tipo Tapajós) enquanto o segundo evidencia uma contribuição crustal menor ou ausente.

As rochas do embasamento desse domínio possuem idades U/Pb (1.760-1.740 Ma.), semelhantes às do domínio Roosevelt-Aripuanã, o que sugere tratar-se do mesmo embasamento de ambas as regiões (Payola et al., 1998; Santos et al., 2000; Santos, 2003).

O registro de uma deformação dúctil a dúctil-rúptil na evolução desse domínio é realçado pelos expressivos cinturões de cisalhamento de direção preferencial E-W, incidentes nos batólitos graníticos da Serra da Providência e nos litótipos do Complexo Jamari, provocados principalmente pela atuação da orogênese Candeias (1.32 Ga). Foi constatada em grãos de zircão do tonalito Jamari, uma idade de cristalização ígnea de 1,75 Ga contendo bordas metamorfizadas de 1,3 Ga.

Após esses eventos, a área foi coberta por lateríticas paleógenas/neógenas e depósitos neógenos de areias argilas e níveis conglomeráticos situados ao longo das principais drenagens.

4.2 GEOLOGIA LOCAL

A aldeia está localizada na região do contexto geológico da Super Suíte Juruena, Grupo Roosevelt e Suíte Serra da Providência (Figura 2), que correspondem as rochas de relações tectono-estratigráficas dos Domínios Roosevelt-Juruena e Jamari

4.2.1 Super Suíte Juruena

Na parte ocupada pelo extremo-nordeste do estado de Rondônia e porção noroeste do estado de Mato Grosso, é composto pela Super Suíte Juruena que engloba a Suíte São Pedro, composta pelo Corpo São Romão e Suíte Vitória. Na área de projeto ocorre apenas o Corpo São Romão composto por monzogranitos finos, magnetita microgranitos e granodioritos subordinados, com estruturas protomilonítica, milonítica e gnáissica. E a Suíte Vitória compreende diorito, tonalito, quartzo-diorito e monzodiorito com seus correspondentes metamórficos. Hornblenda-biotita metatonalitos e metagranodioritos bandados. Ocorrem também anfíbolitos intercalados e subordinadamente metaleucotonalitos

4.2.2 Grupo Roosevelt

O Grupo Roosevelt (Santos et al., 2000), representado por rochas metavulcanossedimentares compreendendo dacitos-riolitos com intercalações de basaltos e



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

tufos, ignimbritos e conglomerados vulcanoclásticos subordinados, sotopostos por metargilitos/metassiltitos interdigitados com metacherts, formações ferríferas e metatufos.

4.2.2.1. Formação Serra do Expedito

Compreende rochas metapiroclásticas ácidas intercaladas a metavulcânicas riolítica e riodacítica. Diques e soleiras de diabásio, derrames de basalto, granitos granófiros, vulcânicas exalativas, dacitos e andesitos. Geralmente metamorfizadas em fácies anquimetamórfica e xisto verde baixo.

4.2.3 Suíte Serra da Providência

O termo Suíte Intrusiva Serra da Providência foi proposto por Tassinari et al. (1984) e Rizzotto et al. (1995) incluíram na mesma gabros, mangeritos, charnokitos e outros corpos graníticos, deformados ou não, intrusivos nas rochas do Complexo Jamari de Scandolara *et al.* (1999). A área-tipo da unidade é o batólito oval da Serra da Providência, o qual tem 140 km de comprimento segundo N-S e 40 km de largura segundo E-W. Rizzotto *et al.* (1995) descrevem que a suíte tem quatro fácies, representadas por monzogranito porfirítico (piterlitos) com viborgito subordinado, monzogranito porfirítico, monzogranito pórfiro e sienogranito granofírico.

Em ordem decrescente de abundância, a unidade contém granitos, gabros, charnockitos, mangeritos e anortositos. Os dados petrográficos e litoquímicos indicam intrusões intraplaca, alcalinas e anorogênicas.

Os granitos são rosa a cinza, equigranulares a porfiríticos com fenocristais de K-feldspato de até 10 cm, muitas vezes envoltos por delgadas lâminas de plagioclásio típicas da textura rapakivi, imersos em matriz média a fina com quartzo, plagioclásio, biotita e hornblenda. Estão cortados por zonas de cisalhamento de direção predominante E-W marcadas por milonitos a ultramilonitos, por vezes com alteração hidrotermal dada pela abundância de clorita e sericita.

O contato do batólito com as rochas do Grupo Roosevelt é ora intrusivo ora tectônico, com o Gabro Juína e o Charnockitos São Roque é difuso e transicional, com feições típicas de mistura de magmas com o gabro. O contato de granitos mais jovens com a suíte, como dos tipos Rio Pardo e Rio Vermelho, é intrusivo e/ou tectônico, ou preferencialmente tectônico, como o metamicrogranito gnaiss da região de Castanheira. Parte da suíte está coberta por não-conformidade pelas rochas sedimentares da Bacia dos Parecis.

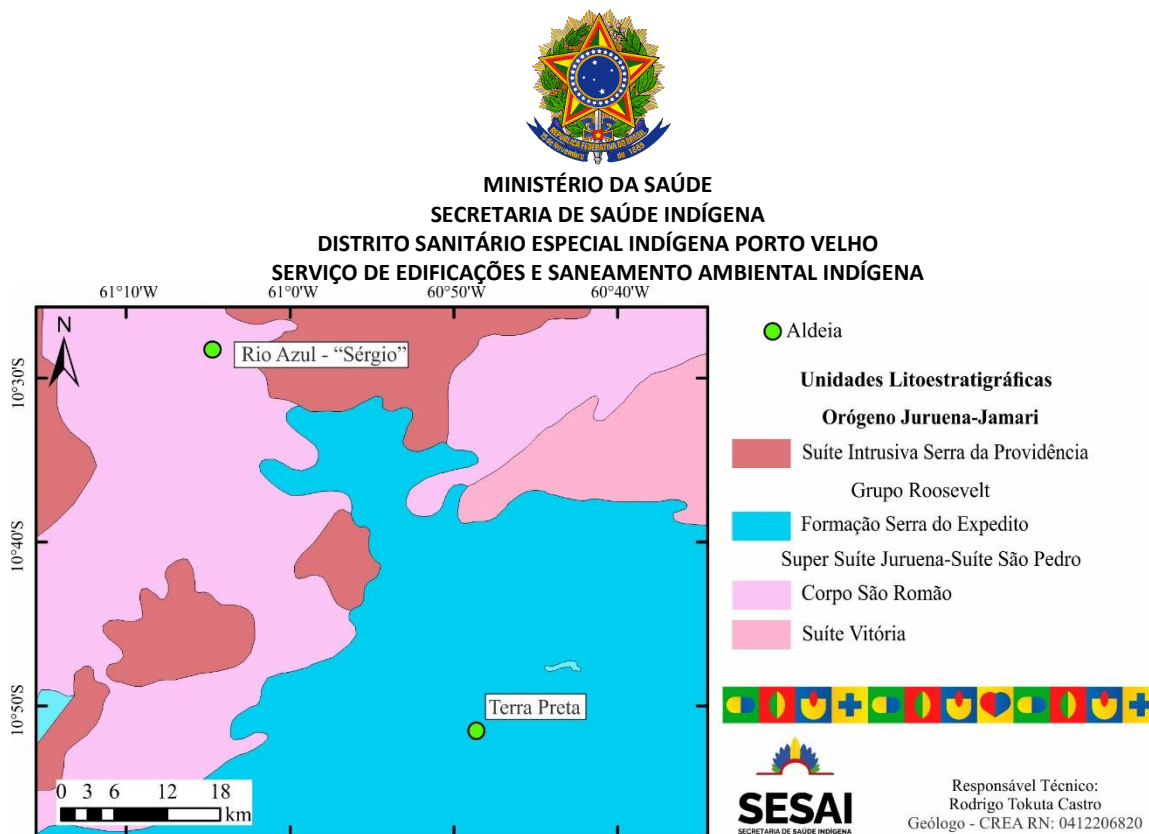


Figura 2 - Mapa geológico da região da aldeia Rio Azul - “Sérgio” (CPRM, 2023).

4.3 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A aldeia Rio Azul - “Sérgio” está situada no contexto do Domínio Cristalino (Figura 3) (CPRM, 2002).

No Domínio Cristalino foram reunidos basicamente, granitóides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem o denominado tipicamente como aquífero fissural. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água em função da falta de circulação e do tipo de rocha (entre outras razões), é na maior parte das vezes salinizada. Como a maioria destes litótipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe uma tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aquíferos fissurais. (CPRM, 2002).

De acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM, 10 poços tubulares foram construídos no município de Rondolândia (MT). Estes poços apresentam profundidades variando entre 06 e 100 metros e vazões de exploração entre 1,0 e 6,8 m³/h, e as vazões específicas entre 0,012 e 0,076 m³/h/m. Os níveis estáticos variam entre 0,55 e 13,80 metros e os níveis dinâmicos entre 2,80 e 87,5 metros (ANEXO IV)

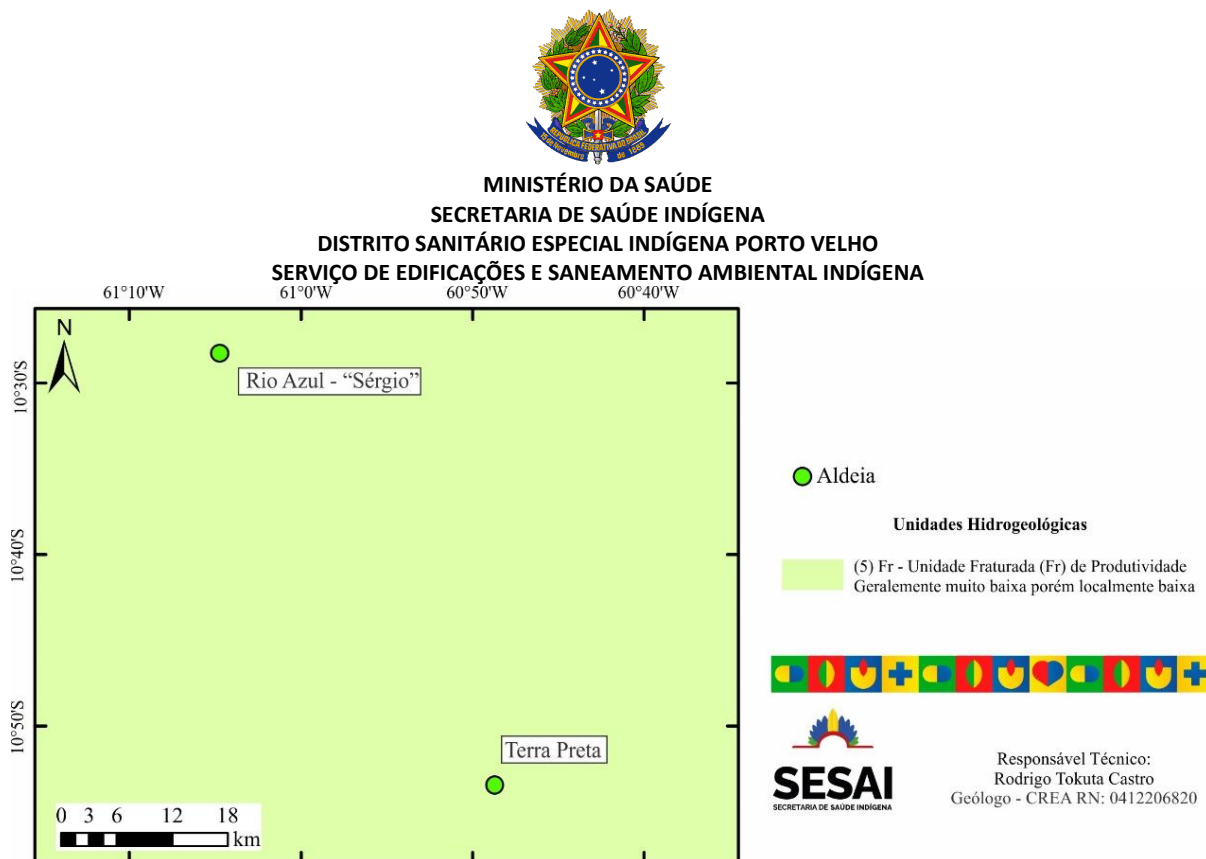


Figura 3 - Mapa hidrogeológico da aldeia Rio Azul - “Sérgio” (CPRM, 2002).

4.4 PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO 1)

O anexo I ilustra as características técnicas e a geologia local previstas do poço tubular a ser construído na aldeia Rio Azul - “Sérgio”. As informações de Nível Dinâmico e Nível Estático foram extraídas com base nas estatísticas dos poços existentes no banco de dados do SIAGAS/CPRM do município de Rondolândia/MT (ANEXO IV).

5 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

As características construtivas do poço tubular profundo contidas neste capítulo foram elaboradas com base nos dados dos poços tubulares do município de Rondolândia/MT que estão cadastrados no SIAGAS/CPRM citados no capítulo anterior. Estas características poderão ser modificadas de acordo com o resultado dos levantamentos geofísicos e com a dinâmica da execução da etapa de construção do poço tubular profundo.

5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

- Adequação dos acessos, preparação do canteiro de obra e instalação dos equipamentos para perfuração do poço tubular;
- Transporte, mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais para perfuração do poço tubular;



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA**

5.2 PERFURAÇÃO

- Perfuração em 6” em sedimentos / camadas inconsolidadas / rochas cristalinas e sedimentares – 100 (cem) metros (previsão);
- Perfuração/Reabertura em 10” em sedimentos / camadas inconsolidadas / rochas cristalinas e sedimentares – 100 (cem) metros (previsão);
- Perfuração/Reabertura em 14” em sedimentos / camadas inconsolidadas / rochas cristalinas e sedimentares – 15 (quinze) metros (previsão);
- Profundidade de 150,00 (cento e cinquenta) metros.

5.3 TUBO GEOMECÂNICO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6”, standard, DN= 154 mm, Br=4,00 m;
- Total previsto 30 tubos = 120,00 (cento e doze) metros (previsão).

5.4 TUBO FILTRO GEOMECÂNICO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6”, nervurado, standard, e=0,75 mm, DN=154 mm, Br=4,00 m;
- Total previsto 7,5 tubos = 30,00 (quarenta) metros (previsão).

5.5 TUBULÃO DE AÇO, CASO NECESSÁRIO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

- Instalação do Tubo de Aço 12” – 15 metros (previsão).

5.6 PRÉ-FILTRO (FORNECIMENTO E 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 7.406 Kg (4,38 m³).

5.7 CIMENTAÇÃO (FORNECIMENTO E CONSTRUÇÃO)

- Espaço anular em concreto, iniciando de -15,00 (menos quinze) metros do nível do terreno até o nível do terreno;



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA**

- Laje de proteção em concreto na proteção da boca do poço, com dimensões 1,00 x 1,00 metros e espessura de 15 cm.

5.8 ENSAIO DE VAZÃO, DESINFECÇÃO E LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO

- Teste de vazão com bomba submersa – 24 horas;
- Limpeza e desenvolvimento com compressor;
- Desinfecção do poço – ao final de todo procedimento interno do poço.

5.9 DOCUMENTAÇÃO

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

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO.

6.1 OBJETIVO

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

6.2 LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O poço tubular profundo será construído na aldeia Rio Azul - “Sérgio”, conforme localização definida acima no memorial com coordenadas geográficas.

6.3 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”.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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.

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.

6.4 NORMAS DE EXECUÇÃO

6.4.1 Serviços Preliminares

6.4.1.1 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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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.

6.4.1.2 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 evitem 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 quaisquer entulhos ou detritos que venham a se acumular no terreno.

6.4.1.3 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.

6.4.1.4 Construção de poço profundo

6.4.1.4.1 Profundidade

A profundidade média prevista para poço é de **150 metros**, a depender das condições hidrogeológicas do local a serem verificadas durante a fase de perfuração.

6.4.1.4.2 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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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, em rochas cristalinas, e rotativo, em rochas sedimentares e/ou inconsolidadas, com circulação direta do fluido de perfuração (polisafe ou bentonita), utilizando brocas tricones com dentes de aço ou tungstênio e/ou de abas. A modificação do método de perfuração deverá ser informada 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 em **12 ¼ ”** a porção superior até uma profundidade de aproximadamente **15 metros** (espessura média do pacote de sedimentos inconsolidados) e instalar o tubo de aço **12”** antes de dar prosseguimento com perfuração.

A perfuração deverá ser executada através de um furo no diâmetro de **10”**, utilizando fluido de perfuração (caso necessário). Dever-se-á registrar em ficha devidamente elaborada o tempo de penetração da broca para cada metro perfurado.

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.

6.4.1.4.3 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.

6.4.1.4.4 Procedimentos para abandono do poço

Serão obrigatoriamente realizados caso a CONTRATADA seja malsucedida na perfuração do poço nos casos:

- a) Não atendimento da profundidade especificada;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

- 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.

6.4.1.4.5 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.

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.

6.4.1.4.6 Revestimentos

Será realizado o revestimento no poço tubular profundo com tubos e filtros geomecânicos standard 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 STANDARD.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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.

6.4.1.4.7 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.

6.4.1.4.8 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.

6.4.1.4.9 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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.

6.4.1.4.10 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.

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.

O serviço de desenvolvimento terá sua efetividade e sua correta execução atestadas somente por meio da apresentação do boletim de análise físico-química da água, onde será possível verificar que a turbidez está dentro dos parâmetros necessários.

6.4.1.4.11 Laje de proteção sanitária e Placa do poço

Deverá ser construída uma laje de concreto com acabamento de cimento queimado. Sua dimensão deve ser de 1,0 (um) m², 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 4), 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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

poço (em metros), profundidade dos filtros (metros), nível estático e dinâmico (metros) e vazão (m³/h).

Fonte - arial 20
Espaçamento - 1,15

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

Figura 4 - Modelo Padrão de identificação de poço.

6.4.1.4.12 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.

6.4.1.4.13 Tubo guia

Tubulação de PVC rosqueável com diâmetro de ¾" 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

A conexão entre as varas deverá ser realizada por luvas de PVC roscável de ¾” e a boca da tubulação deverá ser tamponada por *plug* de PVC roscável de ¾”.

6.4.1.4.14 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 m³/h, devem ser empregados recipientes de volume aferido. Vazões acima de 20 m³/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.

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.

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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 m³/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.

6.4.1.4.15 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

6.4.1.4.16 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 $\frac{3}{4}$ '' (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.

6.4.1.4.17 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.

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

CONCENTRAÇÃO DE CLORO mg/L (ppm)	LITROS DE AGENTES POR M ³			
	1%	5%	7%	10%
50	5	1	0,71	0,5
100	10	2	1,43	1
200	20	4	2,86	2

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 DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL 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.

O serviço de desinfecção do poço terá sua efetividade e sua correta execução atestadas somente por meio da apresentação do boletim de análise bacteriológica, onde será possível verificar que a água está dentro dos parâmetros necessários.

6.4.1.4.18 Análise físico-química e bacteriológica

A coleta de água para realização de análises físico-químicas e bacteriológicas deverá ser feita no mínimo 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.

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



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA**

6.4.1.4.20 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.

6.4.1.4.21 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 contendo os seguintes capítulos: Introdução, Localização, Metodologias, Geologia Regional, Geologia Local, Hidrogeologia, Conclusões e Recomendações;
- 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.

6.4.1.5 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 DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL 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.

6.4.1.5.1 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.

6.4.1.5.2 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 túrbidas 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.

6.4.1.6 Captação e Recalque

6.4.1.6.1 Instalação do conjunto de bombeamento

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

- 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.

6.4.1.7 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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

6.4.1.8 Obrigações legais

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

Assinatura manuscrita de Rodrigo Tokuta Castro em tinta azul sobre uma faixa de papel amarelo.

Rodrigo Tokuta Castro
Geólogo – 20563 CREA/AM



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA
ANEXO II - FICHA TÉCNICA DE POÇO

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

Data:	Tipo de teste:	Duração do teste (h):
Nível estático (m):	Nível dinâmico (m):	Vazão:
Análises da Qualidade da Água¹		
Data da coleta:		
Condutividade elétrica (µS/cm):	pH:	
Turbidez (NTU):	Temperatura (°C):	
Sólidos sedimentáveis:	Coliformes totais:	
<i>Escherichia Coli</i>	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 necessários a depender da localidade:		

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

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



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA
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.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA PORTO VELHO
SERVIÇO DE EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO AMBIENTAL INDÍGENA

ANEXO IV – DADOS DE POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NO SIAGAS DO MUNICÍPIO DE RONDOLÂNDIA/MT

Id SIAGAS	Coordenadas		Domínio Hidrogeológico	Diâmetro tubo revestimento (mm)	Profundidade (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão (m³)	Vazão específica
5200003915	-9,999444	-61,274722	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	101	40,0	7,81	4,35	2,00	0,578
5200003946	-9,997778	-61,274444	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	152	40,0	2,80	0,55	1,23	0,547
5200004258	-10,001111	-61,251666	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	101	47,0	19,12	13,80	3,1	0,583
5200005311	-10,843333	-61,458333	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	152	100,0	87,50	3,15	1,049	0,012
5200006380	-10,841389	-61,456389	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	152	100,0	28,90	8,90	6,82	0,341
5200006917	-10,754444	-61,453333	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	101	8,0	-	-	-	-
5200006918	-10,755000	-61,453333	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	101	6,0	-	-	-	-
5200012770	-10,771944	-61,448056	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	-	13,0	-	-	-	-
5200012851	-10,753611	-61,451111	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	-	80,0	40,00	12,00	3,00	0,107
5200013004	-10,755556	-61,450833	Rochas cristalinas (aquífero fissural)	152	50,0	16,92	10,64	5,00	0,796
				Média	48,40	29,01	7,63	3,17	0,42
				Mínimo	6,00	2,80	0,55	1,05	0,01
				Máximo	100,00	87,50	13,80	6,82	0,80