



MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

CADERNO MEMORIAL DESCRITIVO DE GEOLOGIA

**PROJETO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR
PROFUNDO NA ALDEIA RIO SACRE, MUNICÍPIO DE SAPEZAL/MT,
ADSTRITA AO DSEI CUIABÁ**

CUIABÁ – MT
2025



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CGISA	Coordenação-Geral de Infraestrutura e Saneamento para Saúde Indígena
COAEP	Coordenação de Análise e Elaboração de Projetos de Infraestrutura
DEAMB	Departamento de Projetos e Determinantes Ambientais da Saúde Indígena
DSEI	Distrito Sanitário Especial Indígena
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SESAI	Secretaria de Saúde Indígena
SESANI	Serviço de Edificação e Saneamento Indígena



SUMÁRIO

1.0 APRESENTAÇÃO	5
1.1 OBJETIVOS	5
1.2 NOTA GERAL	5
2.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
2.1 ATRIBUIÇÕES E COMPETÊNCIAS	5
3.0 JUSTIFICATIVA DO PROJETO	5
3.1 COMPETÊNCIA E APLICABILIDADE	5
4.0 MEMORIAL DESCRITIVO	7
4.1 ALDEIA RIO SACRE	7
5.0 LAUDO GEOLÓGICO	7
5.1 GEOLOGIA REGIONAL	8
5.1.1 Grupo Parecis	8
5.1.1.1 Formação Salto das Nuvens	8
5.1.1.2 Formação Utiariti	8
5.1.1.3 Formação Tapirapuã	8
5.1.2 Grupo Alto Paraguai	9
5.1.2.1 Formação Araras	9
5.1.2.2 Formação Raizama	9
5.1.2.3 Formação Diamantino	9
5.1.2.4 Suíte Intrusiva Rio Branco	9
5.1.2.5 Coberturas Detrito-lateríticas	10
5.1.2.6 Depósitos Aluvionares	10
5.2 GEOLOGIA LOCAL	10
5.2.1 Formação Utiariti	10
5.2.2 Coberturas Detrito-lateríticas	11
5.2.3 Depósitos Aluvionares	11
6.0 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	11
7.0 PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO I)	12
8.0 CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA	12
9.0 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO	12
9.1 SERVIÇOS PRELIMINARES	12
9.2 PERFURAÇÃO	12
9.3 TUBO GEOMECÂNICO	13
9.4 FILTRO GEOMECÂNICO	13
9.5 PRÉ-FILTRO	13
9.6 TUBO DE RECARGA DO PRÉ-FILTRO	13
9.7 TUBO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA (CASO NECESSÁRIO)	13
9.8 CIMENTAÇÃO E LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA	13
9.9 ENSAIO DE VAZÃO, LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO	13
9.10 DOCUMENTAÇÃO	13
10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA LEVANTAMENTO GEOFÍSICO	13
10.1 OBJETIVOS	13
10.2 JUSTIFICATIVAS	14
10.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS PRELIMINARES	14
10.4 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	14
10.5 FOTOINTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	14
10.6 CADASTRO DE POÇOS	15
10.7 CONDIÇÕES PRELIMINARES PARA AQUISIÇÃO DE DADOS	15
10.8 METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE CAMPO	15
10.8.1 Método geofísico	15
10.8.2 Equipamentos	15
10.8.3 Resultados de campo	15
10.8.4 Interpretação dos dados	16
10.9 RESULTADOS ESPERADOS	16
11.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇOS	16



11.1 OBJETIVOS	16
11.2 LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	16
11.3 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	17
11.4 NORMAS DE EXECUÇÃO	17
11.4.1 <i>Serviços Preliminares</i>	17
11.4.1.1 Vistoria de insumos e equipamentos	17
11.4.1.2 Transporte, mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais	17
11.4.1.3 Limpeza (roçagem e capinação) e regularização de terreno	18
11.4.1.4 Instalação	18
11.4.2 <i>Construção de poço tubular profundo</i>	18
11.4.2.1 Profundidade	18
11.4.2.2 Perfuração e diâmetros de perfuração	18
11.4.2.3 Dificuldades geológicas	19
11.4.2.4 Procedimentos para o abandono do poço	19
11.4.2.5 Coleta e acondicionamento das amostras	19
11.4.2.6 Revestimentos	19
11.4.2.7 Centralizadores	20
11.4.2.8 Pré-filtro	20
11.4.2.9 Cimentação de proteção sanitária e espaço anelar	20
11.4.2.10 Desenvolvimento	20
11.4.2.11 Laje de proteção sanitária	20
11.4.2.12 Boca de poço	21
11.4.2.13 Teste de bombeamento	21
11.4.2.14 Teste de recuperação	22
11.4.2.15 Verificação da verticalidade e alinhamento	23
11.4.2.16 Limpeza e desinfecção do poço e do canteiro de obra	23
11.4.2.17 Análise físico-química e bacteriológica	23
11.4.2.18 Diário de obra	24
11.4.2.19 Ficha técnica do poço	24
11.4.2.20 Relatório técnico do poço	24
11.4.2.21 Fiscalização e recebimento dos serviços	24
11.4.2.22 Pagamento	25
11.4.2.23 Recebimento dos serviços de construção do poço	25
11.4.2.24 Garantia dos serviços	25
11.4.2.25 Anotação de Responsabilidade Técnica	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
NORMAS TÉCNICAS	26
ANEXO I – PERFIL CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO PREVISTO DO POÇO	28
ANEXO II – MODELO FICHA TÉCNICA DO POÇO	29
ANEXO III – MODELO FICHA TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO	32



1.0 APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), por meio do Distrito Sanitário Especial Indígena Cuiabá (DSEI/Cuiabá), com sede no município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, apresenta o presente projeto com o objetivo de viabilizar a construção de **um Poço Tubular Profundo na Aldeia Rio Sacre**, pertencente à etnia Paresi e vinculada ao Polo Base Bacaval, município de Sapezal-MT.

A iniciativa busca garantir o abastecimento regular de água potável para a comunidade, promovendo saúde, bem-estar e segurança hídrica. A execução da obra será realizada em conformidade com as **normas técnicas brasileiras vigentes** e as **especificações constantes neste documento**, assegurando qualidade, eficiência e sustentabilidade do sistema.

1.1 OBJETIVOS

Garantir o acesso contínuo e de qualidade à água potável para a comunidade indígena da Aldeia Rio Sacre (etnia Paresi), por meio da construção de um poço tubular profundo, conforme normas técnicas brasileiras vigentes.

1.2 NOTA GERAL

Em caso de inviabilidade, necessidade de alterações ou inconsistências identificadas, o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) poderá apresentar soluções para melhoria dos métodos adotados.

2.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 ATRIBUIÇÕES E COMPETÊNCIAS

A missão institucional da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), juntamente com as competências atribuídas aos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs) está relacionada à promoção e proteção da saúde dos povos indígenas, e especificamente diante da responsabilidade de garantir à população indígena a integralidade da assistência à saúde, de acordo com suas necessidades e especificidades individuais e coletivas, devendo ser realizadas nos mais diversos patamares de complexidade nos serviços de saúde, conforme preconiza a Lei nº 9.836, de 23 de setembro de 1999, Portaria nº 70/GM, de 20 de janeiro de 2004 e demais legislações que regulamentam as Diretrizes da Gestão da Saúde Indígena.

Cabe à SESAI coordenar, promover e avaliar as ações de atenção à saúde no âmbito do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena do SUS (SASISUS), bem como articular-se e integrar-se com os setores governamentais e não governamentais que possuam interface com a atenção à saúde. É responsabilidade da SESAI identificar, organizar e disseminar conhecimento referente à saúde e estabelecer diretrizes e critérios para o planejamento, execução, monitoramento e avaliação das ações da atenção básica de saúde nos DSEIs.

3.0 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

3.1 Competência e aplicabilidade

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.

As ações do Serviço de Edificação e Saneamento Ambiental Indígena (SESANI) consistem na construção de Unidades Básicas de Saúde Indígena, sedes de Polos Base, Casa de Apoio à Saúde Indígena (CASAI), implantação e ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), Módulos Sanitários Domiciliares (MSD), manutenção preventiva e corretiva de SAA e estabelecimentos de saúde, sendo responsabilidade do Distrito Sanitário Especial Indígena manter em funcionamento os



de poços escavados e poço tubulares profundos para abastecimento público de água; serviços e estudos de hidrogeologia de interesse epidemiológico e apoiar os estados e os municípios nesta área, elaborando projetos e construindo poços com equipes e equipamentos pertencentes ao DSEI 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 ou de empresas/instituições vencedoras de licitações.

4.0 MEMORIAL DESCRITIVO

4.1 ALDEIA RIO SACRE

A aldeia Rio Sacre está localizada nas coordenadas $13^{\circ}53'58.65''\text{S}/58^{\circ}15'52.42''\text{O}$ no Datum WGS84, na região sudoeste de Mato Grosso, no município de Sapezal/MT, na Terra Indígena Paresi (Fig. 1).

O acesso até a aldeia é feito através das rodovias MT-246, MT-358, BR-364 e MT-235, além de vias vicinais, percorrendo aproximadamente 340 Km em rodovias pavimentadas e 500 metros em vias não pavimentadas. A avaliação de viabilidade de acesso logístico até a aldeia é de responsabilidade da equipe técnica do SESANI/CUIABÁ.

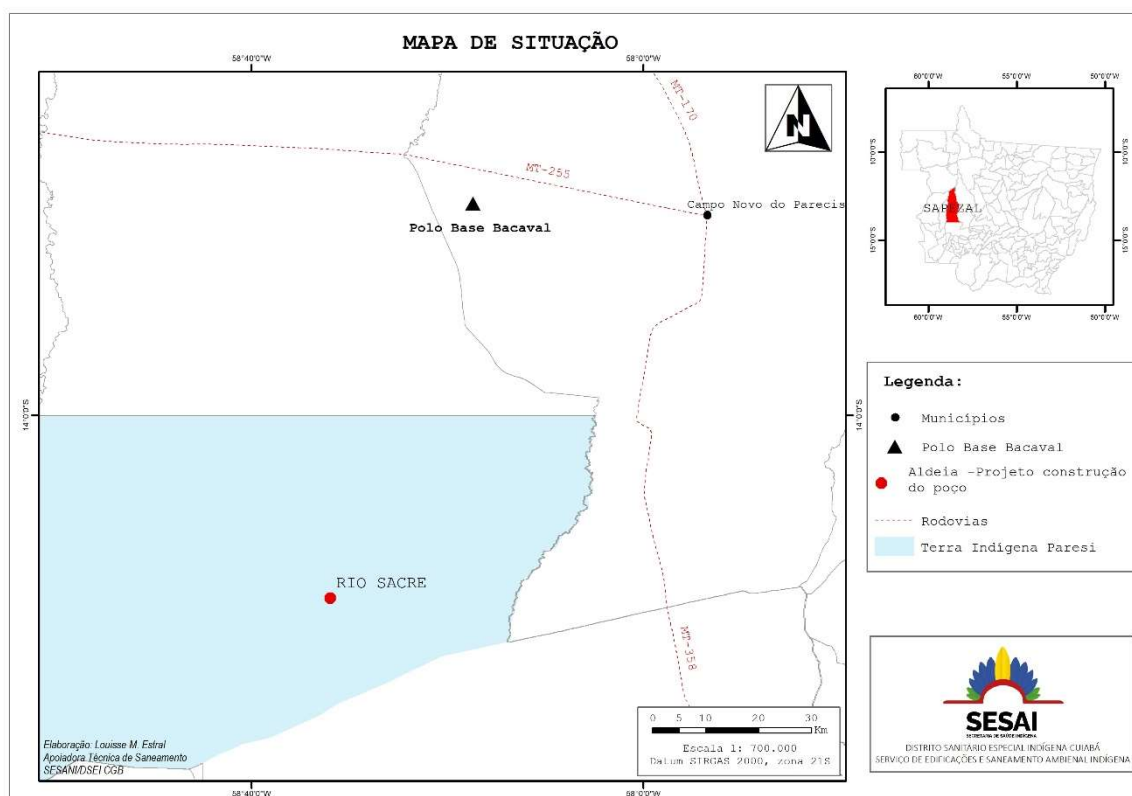


Figura 1 – Mapa de localização da Aldeia Rio Sacre.

5.0 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 Rio Sacre, Terra Indígena Paresi, localizado no município de



5.1 GEOLOGIA REGIONAL

A região está inserida no domínio do Grupo Parecis, composto pelas Formações Salto das Nuvens e Utiriti, sendo estas formações recobertas por materiais detrito-lateríticos e depósitos aluvionares. A sudeste e sudoeste da bacia dos Parecis ocorrem rochas basálticas da Formação Tapirapuã, rochas da Faixa Paraguai (Grupo Alto Paraguai), rochas da Faixa Móvel Aguapeí (Grupo Aguapeí) e de plutônicas-vulcânicas associadas. As principais unidades litoestratigráficas da região estão sintetizadas abaixo e no Mapa Geológico (Fig. 2).

5.1.1 Grupo Parecis

Padilha *et al.* (1974) reconheceram a existência de dois pacotes sedimentares distintos: um superior, constituído por sedimentos maduros (arenitos protoquartzitos e conglomerados, na maioria das vezes, constituídos de quartzo bem rolado), correspondendo à Formação Parecis, e um inferior, formado de sedimentos imaturos com grande variação faciológica, definido pelos autores (*op. cit.*) como unidade Eopaleozóica Indiviso. No que se refere à Formação Parecis, ainda individualizaram dois membros: um inferior com características eólicas e um superior de ambiente aquoso.

Segundo Barros *et al.* (1982), houve um sincronismo entre as últimas manifestações magmáticas responsáveis pelos derrames basálticos da Formação Tapirapuã e o início da deposição da seção basal da Formação Parecis. Sobre esta, toda sequência sedimentar em direção a Chapada dos Parecis é, portanto, mais nova que os basaltos de Tapirapuã. Estes dados associados a perfeita caracterização de pacotes sedimentares distintos, através de estruturas, composição litológica e posicionamento cronoestratigráfico, permitiram a proposição de elevação da Formação Parecis à categoria de Grupo Parecis, constituído da base para o topo pelas Formações Salto das Nuvens e Utiriti.

5.1.1.1 Formação Salto das Nuvens

Hennies (1966) caracterizou o arenito dos Parecis como uma associação complexa de fácies diversas, admitindo idade cretáceo superior.

Litologicamente, esta formação é caracterizada predominantemente por arenitos de cores variadas, predominando os tons avermelhados ora maciços ora com estratificações cruzadas de pequeno a grande porte, composição mineralógica constituída por quartzo e feldspato alterado. A granulometria varia entre fina a média e são bastante argilosos.

5.1.1.2 Formação Utiriti

No Grupo Parecis, seu contato inferior é gradacional e concordante com as rochas da Formação Salto das Nuvens. Por outro lado, seu contato superior é transicional para os horizontes superiores das coberturas lateríticas (Bahia, 2007).

Litologicamente, o pacote sedimentar é constituído na quase sua totalidade por sedimentos arenosos, cores variadas de matrizes branca, amarela, roxa e avermelhada, depositadas em bancos maciços e espessos, composição essencialmente quartzosa e feldspática.

5.1.1.3 Formação Tapirapuã

A Formação Tapirapuã para caracteriza-se por uma série de derrames de basaltos toleíticos que afloram predominante no município de Arenópolis na serra homônima, onde é estimado uma espessura em torno de 100 metros (Lacerda Filho *et al.*, 2004). Os basaltos eocretáceos ocupam a chamada Serra de Tapirapuã, que forma o degrau frontal do flanco sul da Cuesta dos Parecis. Este basalto, de natureza toleítica, cobre uma área de 350 km², a oeste da cidade de Diamantino e norte das cidades de Alto Paraguai, Nortelândia e Arenópolis. Localmente, ele exibe estruturas amigdaloidais, tendo sido



reconhecido como derrame vulcânico. Atinge espessura máxima de 300 m em sua borda ocidental, decrescendo para 50 m nas proximidades de Diamantino e se acunhando entre Diamantino e a rodovia BR-364, quando, então, a Formação Parecis se assenta diretamente sobre o Grupo Alto Paraguai (Petri & Fulfaro, 1981). Na Formação Tapirapuã, a idade determinada por Marzoli et al. (1999) é de aproximadamente 198 Ma, pelo método Pb-Pb.

5.1.2 Grupo Alto Paraguai

As rochas do Grupo Alto Paraguai ocupam a zona externa da Faixa Paraguai e encontram-se estruturadas por uma sucessão de falhas de empurrão e amplas dobras em anticlinal e sinclinal, predominantemente assimétricas, com eixos na direção NE-SW a ENE-WSW com caimento para NE e subordinadamente para SW e planos axiais subverticais mergulhando para SE, com nítida vergência em direção ao Cráton Amazônico (Lacerda Filho et al., 2004). Inicialmente, Almeida (1964) definiu o Grupo Alto Paraguai como um complexo de rochas pré-silurianas com espessura de mais 3.000 m. Fazem parte do Grupo Alto Paraguai as Formações Araras, Raizama e Diamantino.

5.1.2.1 Formação Araras

A Formação Araras trata-se de rochas pelítico-carbonáticas e dolomíticas subdivididas em dois membros baseados em características litológicas (Figueiredo et al., 1974), Membro Inferior e Membro Superior:

Membro Inferior: Possui espessura de aproximadamente 200 metros, é composto por margas, na base, passando a calcários margosos com intercalações de siltitos, argilitos calcíferos e calcários calcíticos e dolomíticos, no topo (Lacerda Filho et al., 2004).

Membro Superior: Possui espessura de aproximadamente 1100 metros, é composto por dolomitos com intercalações subordinadas de arenitos, siltitos e argilitos calcíferos com níveis de sílex e concreções silicosas. O contato com a Formação Puga e o superior com a Formação Raizama é gradacional (Lacerda Filho et al., 2004).

5.1.2.2 Formação Raizama

A Formação Raizama é constituída por arenitos ortoquartzíticos com níveis conglomeráticos passando a arenitos feldspáticos e arcoseanos, com estratificações plano- paralela e cruzada, marcas de onda e finas intercalações de folhelhos e siltitos (Figueiredo et al., 1974; Ribeiro Filho et al., 1975; Lacerda Filho et al., 2004). A sucessão sedimentar da Formação Raizama aflorante na região de Nobres, MT, apresenta 600 m de espessura, sendo representada por depósitos siliclásticos flúvio-costeiros influenciados por maré e tempestades, os quais programam em conformidade correlativa os depósitos carbonáticos da Formação Araras (Santos et al., 2014). De acordo com Lacerda Filho et al. (2004), os contatos inferior e superior com as formações Araras e Diamantino, respectivamente, são gradacionais.

5.1.2.3 Formação Diamantino

A Formação Diamantino é constituída por arcóseos finos, siltitos argilitos e folhelhos subordinados. Litologicamente, em sua seção basal localizada na região do município de Diamantino/MT, constitui-se de frequentes intercalações de folhelhos, siltitos arcoseanos e arcóseos, em vários ciclos sucessivos, conformando camadas com espessuras variadas (Lacerda Filho et al., 2004). De acordo com Lacerda Filho et al. (2004), o contato inferior com a Formação Raizama é gradacional, e encontra-se encoberta em discordância angular e erosiva pelos sedimentos do Grupo Paraná, Formação Pantanal, Cobertura Detrítica-Laterítica e Depósitos Aluvionares.

5.1.2.4 Suíte Intrusiva Rio Branco

Trata-se de uma sequência plutono-vulcânica constituída por rochas básicas e ácidas, constituída por riódacitos e granitos pórfiros granofíricos, riódacitos e granitos pórfiros granofíricos (Lacerda Filho et al., 2004). Geraldès (2000) e Geraldès et al. (2001) utilizando os métodos U-Pb e Sm-Nd, obtiveram idades de 1,46 a 1,42 Ma para as rochas básicas e félsicas da suíte Intrusiva Rio Branco,



interpretadas como idade de cristalização (Lacerda Filho et al., 2004).

5.1.2.5 Coberturas Detrito-lateríticas

Segundo Barros *et al.* (1982), através das observações geológicas naquelas superfícies aplainadas, os sedimentos são constituídos predominantemente por solos argilo-arenosos, de cor vermelha, ricos em concreções ferruginosas, que variam em concentrações e desenvolvimento, dependendo de seu horizonte de formação. Apresenta também, níveis de argilas coloridas e areias inconsolidadas que parecem tipificar perfeitamente coberturas lateríticas maduras e zonadas, na qual enquadra, com muita propriedade, aquela superfície aplainada e laterizada do Terciário-Quaternário como unidade edafoestratigráfica.

5.1.2.6 Depósitos Aluvionares

Constituem depósitos caracterizados por sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso. Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte, encaixados tanto no embasamento cristalino como nos depósitos terciários, compreendendo basicamente sedimentos aluviais (Lacerda Filho et al., 2004).

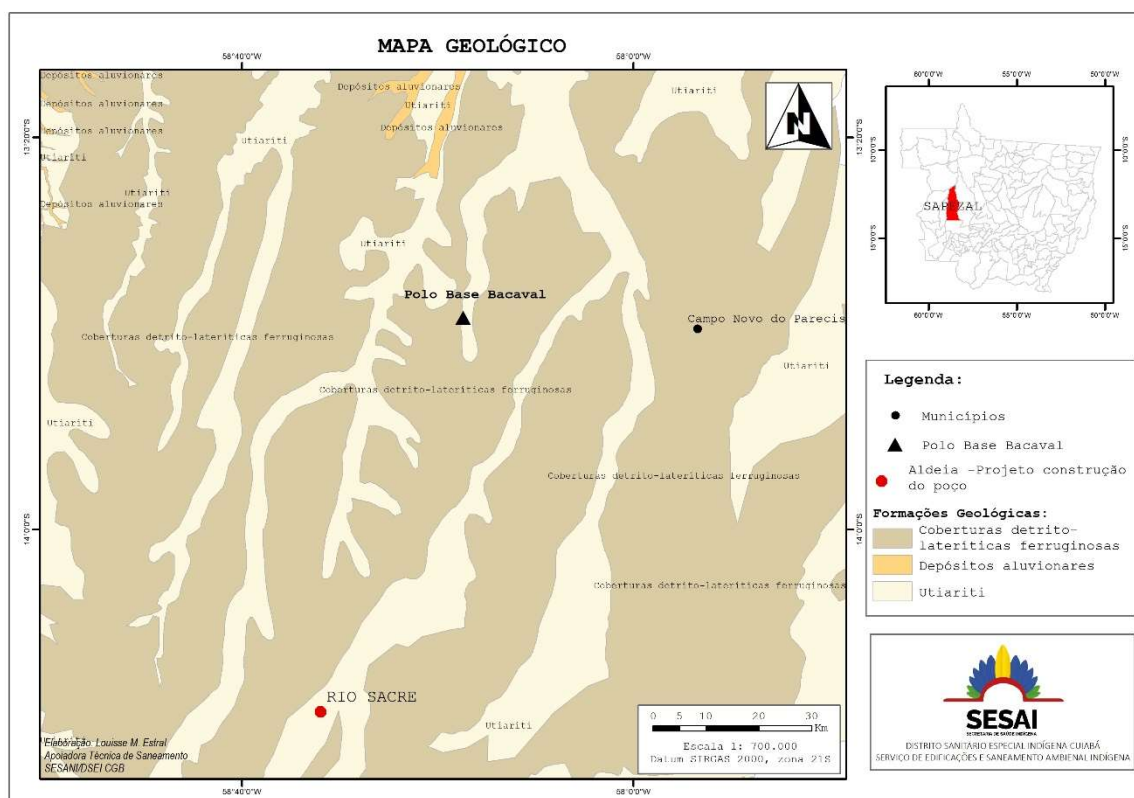


Figura 2 – Mapa geológico regional da área do projeto do poço.

5.2 GEOLOGIA LOCAL

A aldeia Rio Sacre está inserida no contexto geológico representado pela Formação Utariiti, Depósitos aluvionares e Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas. Segue abaixo as principais características destas unidades:

5.2.1 Formação Utariiti

Litologicamente o pacote sedimentar da Formação Utariiti é constituído na quase sua totalidade por sedimentos arenosos, cores variadas de matrizes branca, amarela, roxa e avermelhada,



depositadas em bancos maciços e espessos, composição essencialmente quartzosa e feldspática. Na região da Terra Indígena Utariti o Arenito da Formação Utariti encontra-se extremamente alterado (saprólito), de friável a pouco alterado.

5.2.2 Coberturas Detrito-lateríticas

Os sedimentos são constituídos predominantemente por solos argilo-arenosos, de cor vermelha, ricos em concreções ferruginosas, que variam em concentrações e desenvolvimento, dependendo de seu horizonte de formação. Subordinadamente apresenta níveis de argilas coloridas e areias inconsolidadas (Barros et al., 1982).

5.2.3 Depósitos Aluvionares

Constituem depósitos caracterizados por sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso. Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte, encaixados tanto no embasamento cristalino como nos depósitos terciários, compreendendo basicamente sedimentos aluviais.

6.0 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A região localiza-se na bacia hidrográfica Amazônica, sub-bacia Tapajós. A região em questão situa-se também a sub-bacia Madeira, ambas sub-bacias pertencem a bacia Amazônica. Os principais rios da região são os rios Sacre, Buriti e Bacaval, ambos pertencentes a bacia Amazônica (SEPLAN-MT, 2001c). A região da Chapada dos Parecis destaca-se pela sua grande importância hídrica, devido a ocorrência de inúmeros mananciais e áreas de recarga do sistema aquífero Parecis.

No estado de Mato Grosso, o Sistema Aquífero Parecis - SAP ocupa cerca de 200 mil km². Migliorini *et al.* (2006), propõe a subdivisão das províncias hidrogeológicas de Mato Grosso em subprovíncias. Dessa forma, o Sistema Aquífero Parecis se localiza na Província Hidrogeológica do Parecis. A Província Hidrogeológica do Parecis caracteriza-se por um aquífero do tipo livre, poroso, com volume estimado de 2.731.080 m³ (Migliorini *et al.*, 2006). O SAP tem como aquíferos principais as formações Ronuro, Utariti e, a mais profunda, Salto das Nuvens (Comelli, 2011).

O SAP apresenta espessura média de 150 m e reserva explotável estimada da ordem de 464 m³/s. Apresenta elevada produtividade com capacidade específica de 10 a 15 (m³h) /m (CPRM, 2010; SIAGAS/CPRM, 2020). A recarga deste aquífero ocorre por infiltração da água das chuvas principalmente na Chapada dos Parecis, que corresponde aos relevos mais planos e elevados, associados a espessos latossolos de textura média a arenosa, de fundamental importância para a recarga do aquífero. O sistema mostra-se como um manancial subterrâneo poroso e isotrópico, com boas possibilidades de exploração e em função da sua distribuição se apresenta com um potencial bastante elevado (Fig. 3).

Os poços tubulares profundos que captam águas do Sistema Aquífero Parecis, compreendem os aquíferos Ronuro, Utariti e Salto das Nuvens. A região onde será perfurado o poço tubular pertence ao Aquífero Utariti. Em torno de 77 poços tubulares foram perfurados no aquífero Utariti, segundo informações do banco de dados do SIAGAS/CPRM e do SESANI/DSEI CUIABÁ. Estes poços apresentam profundidades entre 30 a 150 m. As vazões de exploração variam desde 1 a 158,4 m³/h, com média de 17,2 m³/h. A vazão específica regional encontra-se em torno de 1,81 m³/h/m. Os níveis dinâmicos variam entre 8,6 a 110 m, com média de 44,66 m. Os níveis estáticos variam entre 6 a 89 m, com média de 30,84 metros.

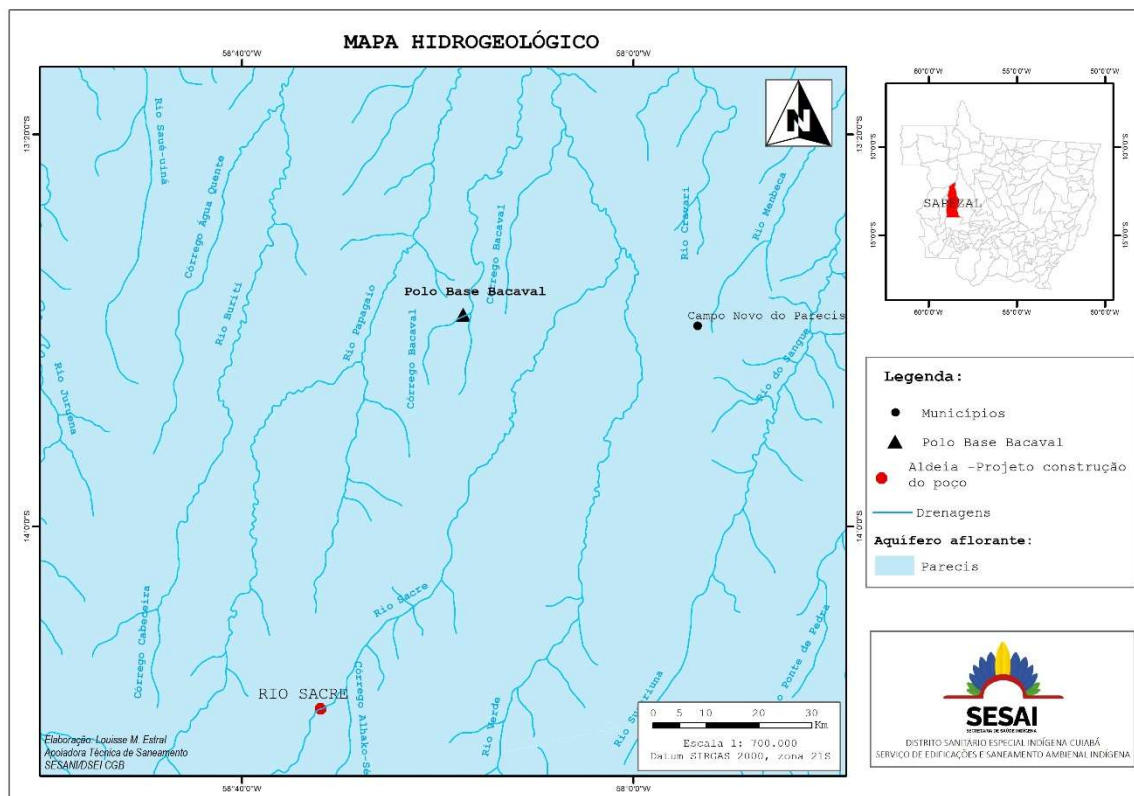


Figura 3: Mapa Hidrogeológico. Fonte: Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2010).

7.0 PERFIL GEOLÓGICO PREVISTO (ANEXO I)

O perfil construtivo do poço tubular profundo está inserido no Anexo I - Perfil Construtivo e Litológico Previsto do Poço.

8.0 CÁLCULO DA VAZÃO ESPERADA

Para o cálculo da vazão esperada foram levados em consideração alguns parâmetros que foram levantados *in loco* além de levantamentos bibliográficos.

9.0 EXECUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

9.1 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.

9.2 PERFURAÇÃO

- Perfuração em 6" (furo piloto) em sedimentos/camadas inconsolidadas/rochas cristalinas e sedimentares (0,0 - 80,0 m);
- Perfuração/Reabertura em 14" em sedimentos/camadas inconsolidadas/rochas cristalinas e sedimentares (0,0 - 10,0 m) – caso necessário;
- Perfuração/Reabertura em 12.1/4" em sedimentos/camadas inconsolidadas/rochas cristalinas e sedimentares (00 - 80,0);



- Profundidade de 80,00 (oitenta) metros.

9.3 TUBO GEOMECÂNICO

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6", Standard, DN= 154mm, Br=4,00m;
- Total de 56 metros (previsão) = 14 tubos de 4 metros cada.

9.4 FILTRO GEOMECÂNICO

- Tubo revestimento PVC, geomecânico 6", nervurado, Standard, e=0,5mm, DN=154mm, Br=4,00m;
- Total de 24,00 metros (previsão) = 6 tubos de 4 metros cada.

9.5 PRÉ-FILTRO

- 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;
- A quantidade total prevista poderá variar de acordo com a profundidade do poço, características geológicas e os diâmetros de perfuração e de revestimento.
- Total de 6.450 Kg ou 4,3 m³.

9.6 TUBO DE RECARGA DO PRÉ-FILTRO

- Tubo de PVC água fria, para recarga do pré-filtro, DN=40mm;
- Total previsto de 12,0 (doze) metros (previsão).
- CAP de PVC água fria, DN=40mm;
- Total de 1,0 CAP (previsão).

9.7 TUBO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA (CASO NECESSÁRIO)

- Revestimento tubo liso de aço carbono com diâmetro de 10" para revestimento das partes inconsolidadas (solo) do perfil litológico;
- Total previsto de 10 (dez) metros.

9.8 CIMENTAÇÃO E LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA

- Espaço anular em concreto, iniciando de -10,00 (menos dez) metros até o nível do terreno;
- Laje de proteção em concreto na proteção da boca do poço, com dimensões 1,0 x 1,0 metros e espessura mínima de 20 cm, com declividade para as bordas.

9.9 ENSAIO DE VAZÃO, LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO

- Teste de vazão com bomba submersa – 24 horas;
- Limpeza e desenvolvimento com compressor – 12 horas;
- Desinfecção do poço.

9.10 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 de execução do Geólogo/Contratada.

10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

10.1 OBJETIVOS

Este tópico tem por objetivo definir e especificar os detalhes técnicos para estudos geofísicos de



A obtenção de tal material fotográfico ficará a cargo da empresa contratada, que deverá providenciar cópias das fotografias utilizadas para serem entregues ao DSEI/Cuiabá por ocasião da entrega do relatório da área estudada.

10.6 CADASTRO DE POÇOS

Deverá ser elaborado um cadastro de poços a partir de pesquisas de escritório, com a maior quantidade de dados disponíveis (profundidade, características construtivas, formações atravessadas, níveis estáticos e dinâmicos, vazões, qualidade da água).

10.7 CONDIÇÕES PRELIMINARES PARA AQUISIÇÃO DE DADOS

A fim de garantir a qualidade da aquisição de dados geofísicos, a empresa contratada ficará encarregada pela limpeza do local escolhido para a realização do caminhamento elétrico. A limpeza do terreno será efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados, de forma a se evitarem danos a terceiros.

A limpeza compreenderá os serviços de capina, roçado, destocamento e remoção, o que permitirá que a área fique livre de raízes e tocos de árvores. Será procedida, no decorrer do prazo de execução do levantamento geofísico a periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.

10.8 METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE CAMPO

10.8.1 Método geofísico

Deverá ser utilizado o método geofísico de eletrorresistividade para pesquisa indireta do subsolo visando à locação dos poços nas localidades discriminadas. O método de eletrorresistividade deverá ser empregado utilizando a técnica do caminhamento elétrico (CE, também chamado perfil de resistividade ou exploração horizontal). Na execução do CE deverá ser utilizado o arranjo dipolo-dipolo. Para cada área de estudo, ou seja, para cada localidade, deverão ser executados, no mínimo, os seguintes serviços:

Serão realizadas 02 (duas) linhas geofísicas na técnica de caminhamento elétrico com extensão de 500 metros cada linha e espaçamento entre os eletrodos de 30 metros, possibilitando uma profundidade mínima de investigação de 100 metros;

Os quantitativos acima mencionados são mínimos. Com o objetivo de identificar a presença de zonas fraturadas ou hidricamente relevantes em superfície, a empresa contratada se obriga a realizar serviços em quantidades suficientes para permitir esta definição, sem acréscimos de custos para o DSEI.

10.8.2 Equipamentos

Deverão ser utilizados equipamentos constituídos de conversor de voltagem, receptores, resistímetro, bateria, software de geofísica, e todo o tipo de aparatos e acessórios necessários para a implantação das linhas de resistividade e realização das medições elétricas.

10.8.3 Resultados de campo

Todos os resultados de campo, incluindo curvas de campo, dados brutos de resistividade aparente, planilhas e coordenadas de todas as estações de medição obtidas com GPS, deverão estar à disposição da fiscalização do DSEI durante a realização dos serviços e serem entregues junto com o relatório final. Nas planilhas de medição deverão constar obrigatoriamente:

- Data, Hora e Localidade da medição;
- Identificação do caminhamento elétrico;
- Coordenadas geográficas dos pontos central e finais das linhas geofísicas;
- Coordenadas geográficas e altitude (obtida com o receptor GPS) de todas as estações dos



perfis, utilizando-se o datum WGS84;

- Distâncias AB e MN;
- Coeficiente K do arranjo utilizado;
- Intensidade de corrente utilizada em cada medição;
- Valores dos ΔV s obtidos para cada medição;
- Resistividades aparentes calculadas para cada medição;
- Erro para cada estação de medição;

Outras observações pertinentes como variação de solo, áreas alagadas, desníveis consideráveis de altitude, etc.

Ao final dos trabalhos deverão permanecer no solo, bem afixados, piquetes do centro e das extremidades de cada perfil, contendo legenda indicativa.

10.8.4 Interpretação dos dados

Os dados obtidos em campo deverão ser interpretados e ajustados com apoio de programas de computador apropriados, e apresentado por meio do Relatório de levantamento geofísico contendo:

- Coordenadas dos pontos em graus decimais e em Grau, Minuto e segundo, do CE, com Datum;
- Resumo das técnicas aplicadas e metodologia definida para a aquisição;
- Motivação justificada do Rumo de caminamento, com a indicação da base de dados utilizada para tal justificativa.
- Perfis de secção geofísica interpolados (gradiente) em meio colorido, evidenciando os espaçamentos, coordenadas, profundidade calculada e os pontos propícios à construção do poço.

10.9 RESULTADOS ESPERADOS

Em cada área, o estudo deverá sugerir a locação de dois pontos, no mínimo, que apresentem vocação hidrogeológica para construção de poços tubulares. As locações efetuadas deverão ser hierarquizadas de acordo com uma ordem de prioridade para construção, justificada com base em critérios hidrogeológicos e/ou geofísicos. Essas locações deverão ser materializadas no campo por meio da cravação de piquetes de madeira de 70 centímetros de altura por 10 centímetros de lado, enterrados por no mínimo 30 centímetros, contendo a inscrição DSEI 1ª opção (marco pintado de vermelho) e DSEI 2ª opção (marco pintado de amarelo).

As locações dos poços devem permitir o acesso dos equipamentos a serem utilizados na sua construção: sondas, compressores e ferramental do porte das sondas rotopneumáticas ou semelhantes, evitando-se locais com necessidade de executar aterros ou plataformas para instalação dos equipamentos.

11.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇOS

11.1 OBJETIVOS

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

11.2 LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O poço tubular profundo será construído na aldeia Rio Sacre, conforme localização definida



acima no memorial com coordenadas geográficas.

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

Durante a construção do poço tubular profundo, se não forem encontradas camadas aquíferas com vazão suficiente para o pleno atendimento do projeto, ao atingir-se a profundidade de perfuração prevista no Projeto Construtivo do Poço Tubular Profundo, e cessada todas as possibilidades de aditivos contratuais, o contrato deverá ser rescindido. Consequentemente, a obra deverá ser paralisada, de forma que não serão pagos os serviços complementares do poço ineficiente e demais estruturas não executadas até sua paralisação.

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.

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 ao menos um geólogo residente no canteiro de obra para gerenciar e acompanhar os trabalhos de perfuração, complementação e teste de produção do poço tubular.

11.4 NORMAS DE EXECUÇÃO

11.4.1 Serviços Preliminares

11.4.1.1 Vistoria de insumos e equipamentos

A critério da fiscalização poderá ser realizada a vistoria dos insumos e equipamentos necessários para a construção do poço tubular por parte da equipe técnica da SESA. Caso seja constatada a ausência dos materiais e/ou equipamentos, ou a verificação de quantitativo e/ou qualitativo inferior ao demandado, não será autorizado o início da execução dos serviços.

11.4.1.2 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.

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.

11.4.1.3 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.

11.4.1.4 Instalação

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

11.4.2 Construção de poço tubular profundo

11.4.2.1 Profundidade

A profundidade média prevista para poço é de **80,0 metros**, a depender das condições hidrogeológicas do local a ser verificada durante a fase de perfuração.

11.4.2.2 Perfuração e diâmetros de perfuração

A viabilidade técnica do empreendimento está normatizada pela ABNT-NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea e NBR 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea. Antes da construção do poço foram realizados estudos e serviços de locação de poço por análise geológica 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. Deverão ser consideradas as possíveis fontes de poluição do manancial, assim como área de preservação para recarga do aquífero.

O poço tubular será perfurado em toda a sua extensão através do método rotopneumático, para poços em rochas cristalinas e rotativo para poços em rochas sedimentares ou inconsolidadas, com circulação direta do fluido de perfuração (polysafe 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 antes do início da obra.

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 para cada metro perfurado. Ao atingir a profundidade prevista no projeto (80,0 metros) será executada a reabertura do poço com diâmetro de 14" (de 0,0 a -10,0 metros – caso necessário) e 12.1/4" (de -10,0 a - 80,0 metros).

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



ocorrência de deformações ou ruptura de material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a instalação dos equipamentos, garantindo a sua perfeita verticalidade.

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

11.4.2.7 Centralizadores

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

11.4.2.8 Pré-filtro

Quando for prevista a colocação de filtro será obrigatória à colocação do pré-filtro até a profundidade revestida. O poço cujo o projeto prevê o uso de pré-filtro, deverá ser perfurado em diâmetro adequado à colocação do material filtrante, em espessura condizente com a textura do aquífero e das suas partículas carreáveis, sendo recomendado espaço 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, coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5.

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

11.4.2.9 Cimentação de proteção sanitária e espaço anelar

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

Nos poços sem colocação de pré-filtro, deverão ter cimentado toda a parte revestida. Aqueles com colocação de pré-filtro os primeiros 20 (vinte) metros a partir da superfície do terreno.

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.

11.4.2.10 Desenvolvimento

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

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

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

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

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

11.4.2.11 Laje de proteção sanitária

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



A laje deverá ter declividade de 2% (dois por cento), do poço para a borda e um ressalto periférico de 15 (quinze) centímetros sobre a superfície do terreno. Em casos excepcionais, como terrenos alagadiços ou inundáveis, a critério da fiscalização, poderão ser exigidas dimensões maiores.

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

A critério do DSEI a placa de identificação poderá ser instalada dentro do abrigo do reservatório de água.

Fonte - arial 20
Espaçamento - 1,15

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

Figura 4 – Modelo placa de identificação de poço.

11.4.2.12 Boca de 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.

11.4.2.13 Teste de bombeamento

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

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

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



precisão centimétrica.

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

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

A tubulação de descarga da água deve ser dotada de válvula de 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 tabela abaixo:

Tabela 1 – Intervalos de tempo para medidas de nível de água no poço.

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

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

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

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

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

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

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

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

11.4.2.14 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.



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.

11.4.2.18 Diário de obra

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

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

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

11.4.2.19 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.

11.4.2.20 Relatório técnico do poço

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

- Diário de obra, em livro próprio;
- Ficha técnica do poço;
- Relatório do poço;
- Perfil geológico e construtivo;
- Relatório de teste de produção e recuperação;
- Boletim de análise físico-química e bacteriológica;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do serviço de construção do poço;
- 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 impressa e/ou em meio digital.

11.4.2.21 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.

Constitui motivo para o não recebimento do poço pela fiscalização:



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

11.4.2.22 Pagamento

Os serviços relacionados à construção do poço tubular só serão pagos mediante a apresentação dos seguintes documentos:

- a) Relatório Construtivo do Poço tubular;
- b) Relatório do Teste de vazão;
- c) Análises físico-química e bacteriológica da água.

11.4.2.23 Recebimento dos serviços de construção do poço

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

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

11.4.2.24 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.

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.

11.4.2.25 Anotação de Responsabilidade Técnica

A contratada se encarregará do registro de execução da obra junto ao CREA.

Geóloga Louisse Mara Estral

Responsável Técnica

CREA 1202471790



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. 1954. Geologia do centro-leste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineração – DNPM/DGM, Rio de Janeiro, v. crivo.

ALMEIDA, F.F.M. 1985. Alguns problemas das relações geológicas entre o Cráton Amazônico e as faixas de dobramentos marginais a leste. In: SIMP. GEOL. CENTRO-OESTE, 2. Goiânia, 1986. Atas... Goiânia, SBG. p. 3-14.

ANA - Agência Nacional de Águas. 2005. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília, ANA. 123 p.

BARROS, A. M., SILVA, R. W., CARDOSO, O. R. F. A., FREIRE, F. A., SOUZA JUNIOR, J. J., RIVETTI, M., LUZ, D. S., PALMEIRA, R. C.B., TASSINARI, C. C. G. 1982. Geologia, Folha SD.21/Cuiabá.

BRASIL/Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral, Projeto RADAMBRASIL (Levantamento dos Recursos Naturais, 26), p. 25 – 192, Rio de Janeiro.

CORDANI, U. G. et al. 1985. On the applicability of the Rb-Sr method to argillaceous sedimentary rocks: some examples from Precambrian sequences of Brazil. Journal of Geology, n. 471, p.253-728.

CORDANI, U. G.; KAWASHITA, K.; THOMAS FILHO, H. 1978. Applicability of the rubidium-strontium method to shales and related Rocks. Contribution to geologic time scale. AAPG, Stud. Geol., n.6, p.91- 117.

LACERDA-FILHO J.V., ABREU FILHO W., VALENTE C.R., OLIVEIRA C.C., ALBUQUERQUE M.C.

2004. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Mato Grosso. Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso, Escala 1:1.000.000. Programa Geologia do Brasil Convênio CPRM e SICME-MT, 235 p.

RADAMBRASIL. 1982. FOLHA SF.21 CAMPO GRANDE. Ministério das Minas e Energia – Departamento Nacional da Produção Mineral. Levantamentos de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, 1982. v.28.

RIBEIRO FILHO, W.; LUZ, J. S.; ABREU FILHO, W. 1975. Projeto Serra Azul: reconhecimento geológico. Relatório Final. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM, v.1 (Convênio DNPM/CPRM).

SEPLAN-MT. 2001. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Zoneamento sócio- econômico-ecológico. Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso - PRODEAGRO. Disponibilidade hídrica com a rede fluviométrica priorizada - Escala 1:1.500.000.

NORMAS TÉCNICAS

ABNT NBR 12212:2017 – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea - Procedimento.

ABNT NBR 12244:2006 – Poço tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.



ANEXOS



ANEXO II – MODELO FICHA TÉCNICA DO 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>
Filtro				



<u>De</u> <u>(m)</u>	<u>Até</u> <u>(m)</u>	<u>Diâmetro</u> <u>(pol)</u>	<u>Diâmetro</u> <u>(mm)</u>	<u>Material</u>	<u>Ranhura:</u>
Pré-filtro					
<u>De</u> <u>(m)</u>	<u>Até</u> <u>(m)</u>	<u>Material</u>			
Cimentação					
<u>De</u> <u>(m)</u>	<u>Até</u> <u>(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					
Data:	Tipo de teste:			Duração do teste (h):	
Nível estático (m):		Nível dinâmico (m):			Vazão:
Análises da Qualidade da Água ¹					




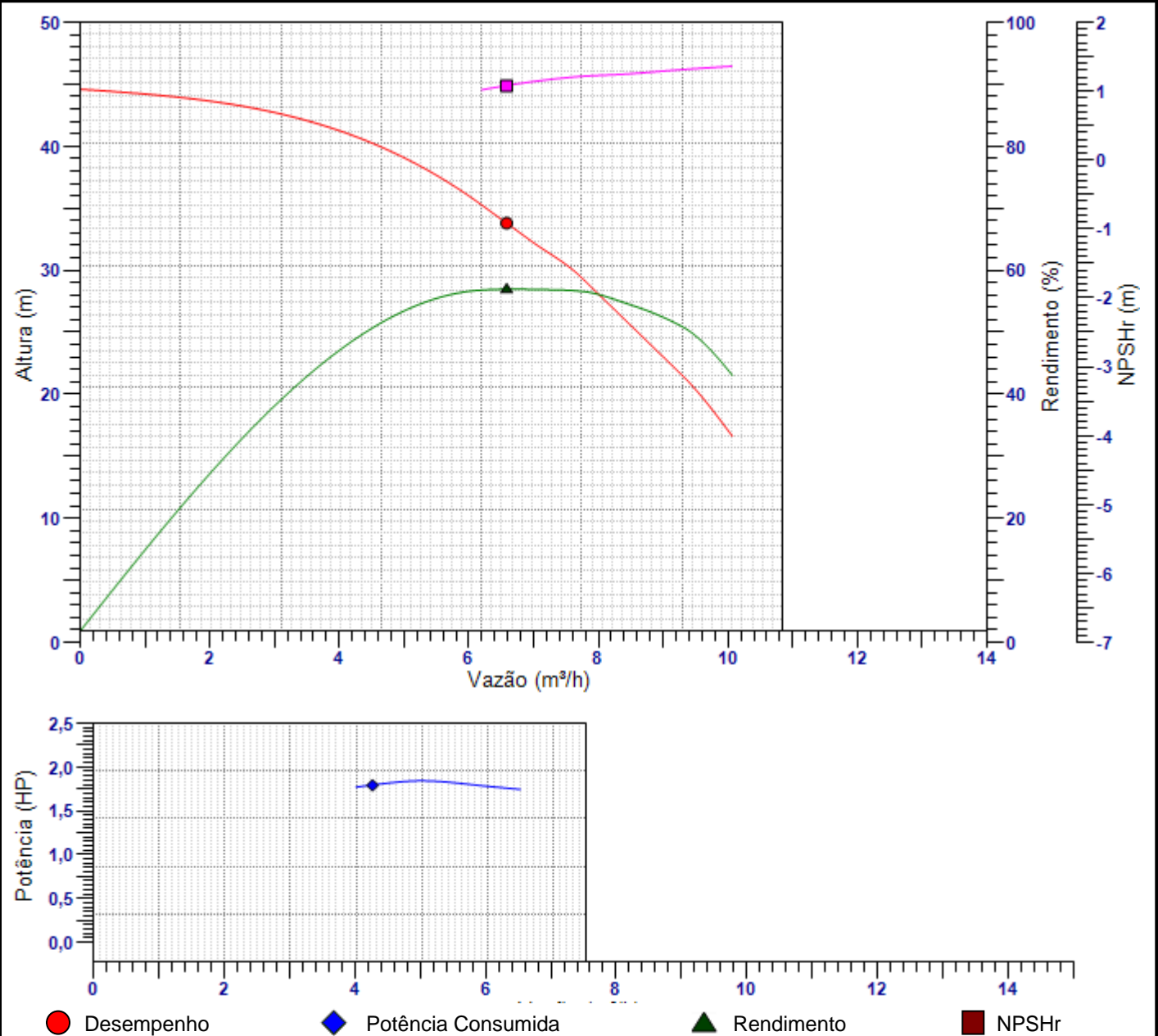
Data da coleta:	
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$):	pH:
Turbidez (NTU):	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$):
Sólidos sedimentáveis:	Coliformes totais:
<i>Escherichia Coli</i>	Alcalinidade total
Alumínio	Bicarbonatos
Cálcio	Carbonatos
Cloreto	Dureza total
Ferro total	Fluoretos
Fosfatos	Magnésio
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.

CURVA DE DESEMPENHO

Cliente DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGNA CUIABÁ							Data 24/09/2025
Produto 4BPS10-5	Potência (HP) 2,00	Freq. (Hz) 60	Nº Pólos 2	Ø Poço (pol.) 4	Ø Rotor B. (mm) 73,00	Tipo Rotor B. Semi-axial	Categoria N
Motor M4P2/M4C2	Tensão (V) 254	Ind. Prot. IP 68	Fases 1	Ø Recal. 1.1/2"	Corr. Nom. (A) 11,8	Cos f (100%) 0,874	Rend. (100%) 56,9
Ip/In 3,68	Rotação (rpm) 3470	Classe Isol. Y	Fator serv. 1,00	Tipo Rotor M. Gaiola	Temp. Máx. (°C) 40	R. Conj. (%) 31,94	Nº Curva B1622
- Ponto Selecionado -					Imagem Rotor		
Vazão 8,5 m³/h	Altura 33,5 m		NPSHr 1,06 m				
Potência Cons. 1,85 HP		Rend. Hidr. 56,14 %					



Conforme os padrões da norma ISO 9906. ESB-BR LB ver. 4.0

Não recomendamos que o conjunto motobomba opere acima da vazão máxima informada, conforme catálogo, por um longo período durante a estabilização do poço entre o nível estático e nível dinâmico.

EBARA Bombas América do Sul Ltda.

Matriz Bauru - Fábrica - Rua Joaquim Marques de Figueiredo, 2-31, 17034-290, SP, Fone: (14) 4009-0000 / 4009-0020

Filial Vargem Grande do Sul - Fábrica - Av. Manoel Gomes Casaca, 840, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, SP, Fone: (19) 3641-9100

Fundição - Av. Centenário, 275, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, Vargem Grande do Sul - SP, Fone: (19) 3641-5551

Filial São Paulo - Comércio Exterior - Rua do Rócio, 84 - 8º Andar, Vila Olimpia, 04552-000, SP, Fone: (11) 2124 7744, Fax: (11) 2124-7744

Filial Recife - Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1776, Loja 04 - Imbiribeira, 51170-000, PE, Fone: (81) 3087 1190, Fax: (81) 3087-1190

Filial Feira de Santana - Av. Transnordestina, 1661, Campo Limpo, 44032-411, BA, Fone: (75) 4009-2200

Filial Jaboatão dos Guararapes - Rod. BR-101 Sul, Km 86,5, Galpão 02, Bloco G01, Cond Riacho Verde / Prazeres, 54335-000, PE, Fone: (81) 3479-9072

Filial Belém - Av. Cláudio Sanders, 577, Centro, 67030-325, Ananindeua - PA, Fone: (91) 3075-5599, (91) 3255-3299

DADOS DO CLIENTE									
Cliente		DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGNA CUIABÁ					Proposta		
Município		CUIABÁ			Estado	MATO		Poço	ALDEIA CHAPADA
Contato		Fone:			E-mail				
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E PERFORMANCE					BOMBEADOR				
1	Regime de Trabalho	Contínuo		S1	37	Número de estágios		5	
2	Líquido bombeado	Água			38	Tipo de rotor		Semi-axial	
3	Temperatura da água	40	°C		39	Ø do rotor		73,00	mm
4	Vazão nominal	8,5	m³/h		40	Rendimento da bomba		56,14	%
5	Altura Manométrica nominal	33,5	m		MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR				
6	Acidez / Alcalinidade	6,5 até 8	pH		41	Carcaça do motor		Aço Carbono GR B	
7	Ø do poço	6,00	pol		42	Eixo		ASI 420	
8	Quant. máx. de areia admissível	50	g/m³		43	Vedação		NBR	
9	Quant. máx. de cloro admissível	500	g/m³		44	Pintura		Alquidico Sintético	
10	NPSHr	1,06	m		MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DA BOMBA				
11	Rendimento hidráulico	56,14	%		45	Carcaça		AISI 439	
12	Potência consumida	1,85	HP		46	Rotor		Tecnopolímero	
13	Altura com vazão nula	44,50	m		47	Eixo		ASI 420	
EQUIPAMENTO SELECIONADO					48	Crivo		Tecnopolímero	
14	Modelo da bomba	4BPS10			49	Parafusos / Porcas / Arruelas		AISI 304	
15	Modelo do motor	M4P2/M4C2			50	Pintura		Total Inox	
16	Curva	B1622			DIMENSIONAL				
17	Faixa Operacional	8,0 a 13,0	m³/h		51	Comprimento do motor		563,00	mm
18	Rendimento do conjunto	31,94	%		52	Comprimento do bombeador		394,00	mm
19	Sentido de rotação	Anti-Horário			53	Comprimento do conjunto		957	mm
MOTOR ELÉTRICO					54	Peso total		25,00	kg
20	Tipo	Monofásico			55	Ø de recalque		1.1/2"	
21	Potência nominal	2,00	HP		56	Ø máximo do conjunto		97,00	mm
22	Rotação	3470	rpm		ACESSÓRIOS				
23	Número de pólos	2			57	Quadro de comando			
24	Lubrificação	Água			58	Cabo elétrico			
25	Grau de proteção	IP 68			59	Camisa de sucção		Sim	
26	Classe de isolamento	Y			60	Sensor de temperatura		Não	
27	Rotor	Gaiola			61	Cabo do sensor de temperatura			
28	Fator de potência	0,874			PESOS				
29	Fator de serviço	1,00			62	Peso do motor		20,60	kg
30	Fases / Frequência	1/60,00Hz			63	Peso da bomba		4,40	kg
31	Tensão	254	V		TESTES				
32	Rendimento motor	56,9	%		64	Hidrostático		Sim	
33	Corrente nominal	11,8	A		65	Performance		Sim	
34	Ip/In	3,68			66	Motor		Sim	
35	Temp. máxima de trabalho	40,00	°C		GERAL				
36	Categoria	N			67	Certificado de Qualidade		ISO 9001:2015	
OBSERVAÇÕES									

* Para utilizar este equipamento em um poço de 6,00 pol. é necessário usar camisa de sucção. *

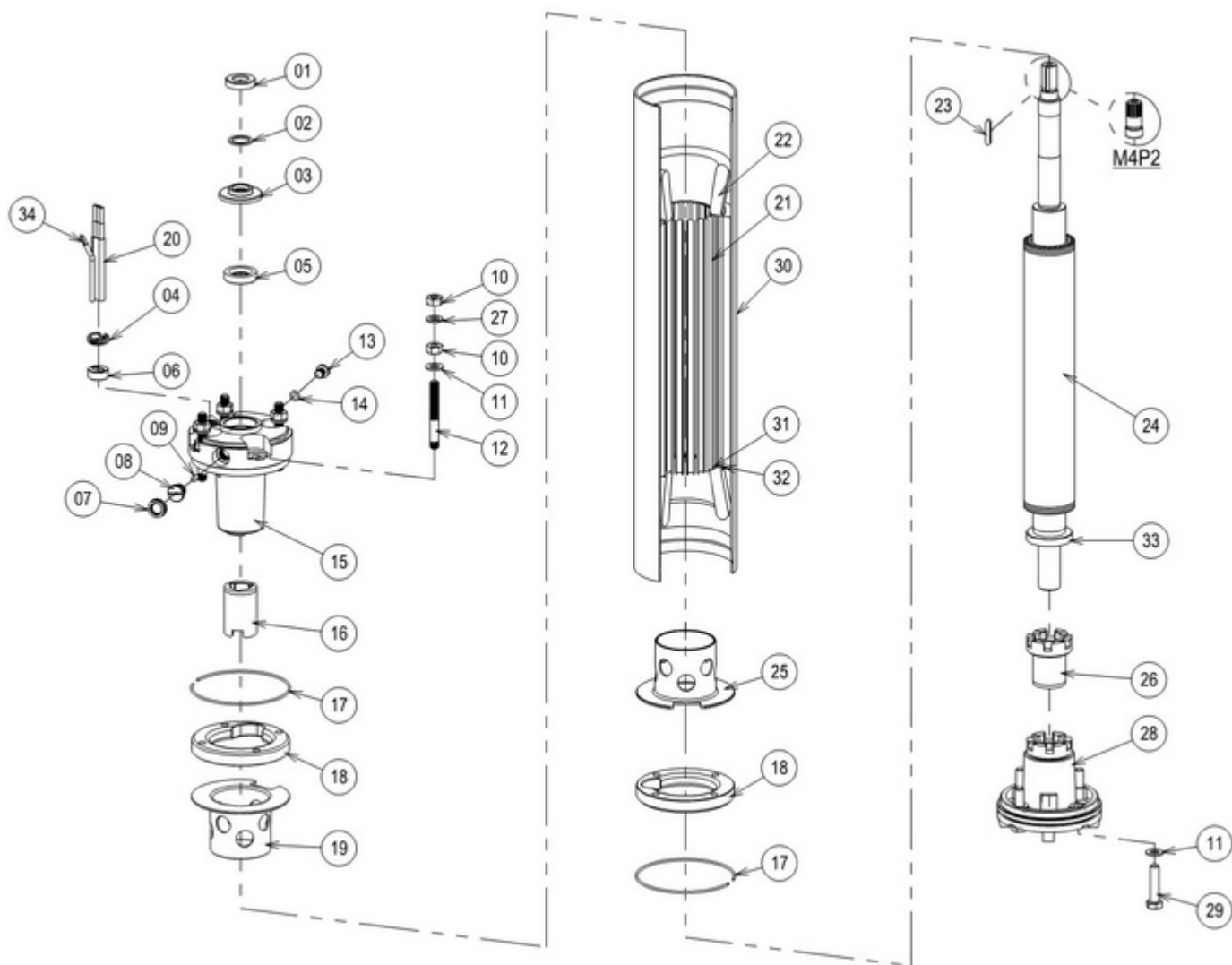
Conforme os padrões da norma ISO 9906.

ESB-BR LB ver. 4.0

Não recomendamos que o conjunto motobomba opere acima da vazão máxima informada, conforme catálogo, por um longo período durante a estabilização do poço entre o nível estático e nível dinâmico.

VISTA EXPLODIDA

Motor: M4P2/M4C2 2,00HP 254V 2 polos 60Hz Monofásico



Núm.	Descrição	Qtde	It Código	Material	Observação	Op
01	SINO AFASTADOR DE AREIA	1	SM4C2-7020	NBR	M4P2 = SM4P2-7020	
02	ANEL DE PRESSÃO	1	SOP41-1258	PTFE	-	
03	CAPA DE SELO	1	UM4P2-7040	AÇO INOX	-	
04	PORCA PARA CABO	1	SM4P2-7000	AÇO INOX	-	
05	RETENTOR	1	SM4P2-7030	NBR	-	
06	VEDAÇÃO PARA CABO	1	SM4P2-7080	NBR	-	
07	TAMPA DO FILTRO	1	SM4P2-7090	NBR	-	
08	BUJÃO	1	SPR61-L12X10	LATÃO	-	

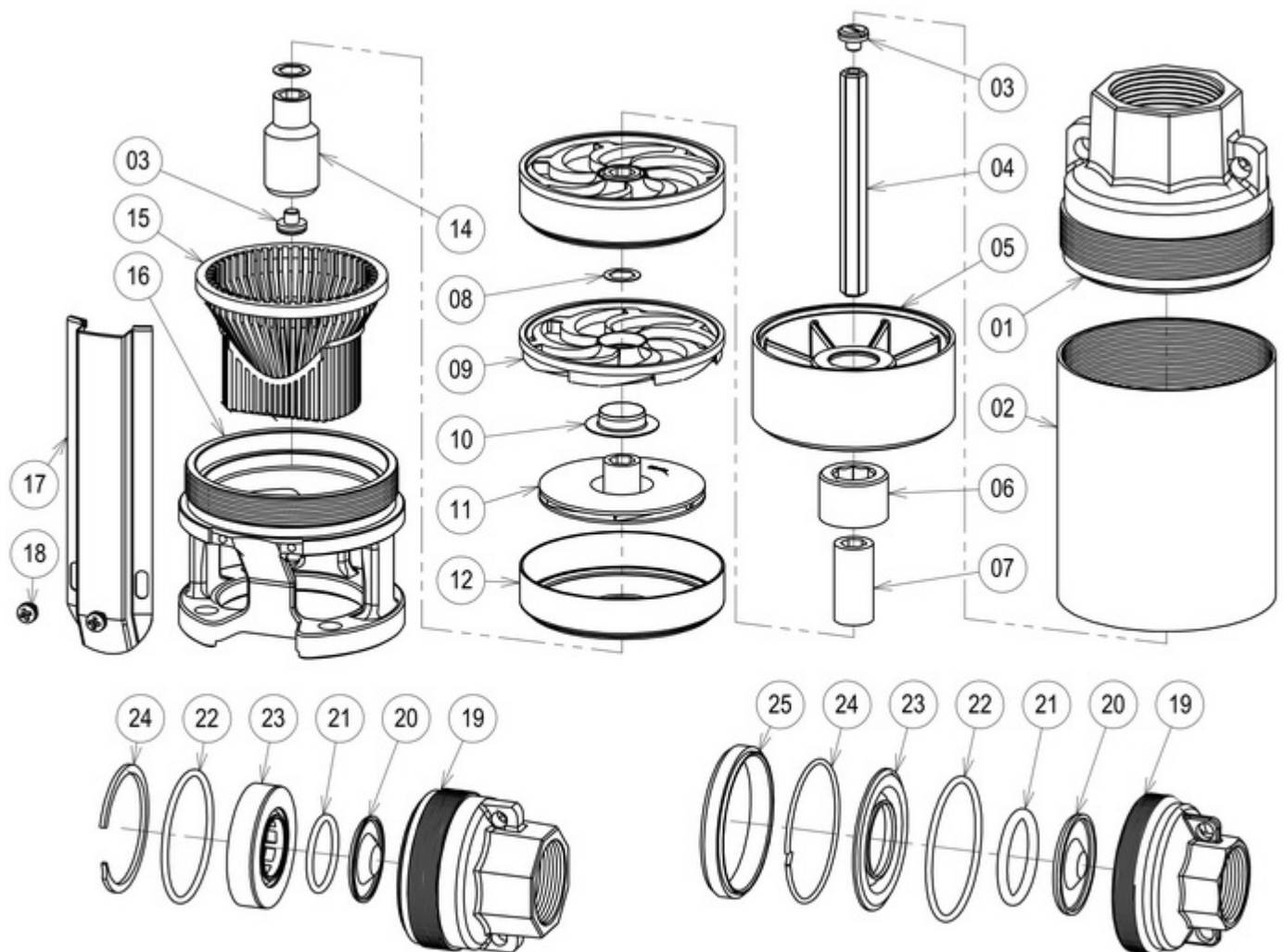
VISTA EXPLODIDA

Motor: M4P2/M4C2 2,00HP 254V 2 polos 60Hz Monofásico

Núm.	Descrição	Qtde	It Código	Material	Observação	Opç
09	FILTRO	1	UM4P2-7050	-	-	
10	PORCA	8	SPOR2-I8	AÇO INOX	-	
11	ARRUELA LISA	8	SANL1-L8U	LATÃO	-	
12	PARAFUSO PRISIONEIRO	4	SPR42-I8X65	AÇO INOX	-	
13	BUJÃO	1	SPR61-L8X8	LATÃO	-	
14	O-RING	1	SORNG-1.78X6.07	NBR	-	
15	SUORTE "A"	1	UM4P2-3101	FERRO FUNDIDO	-	
16	BUCHA DO MANCAL SUPERIOR	1	PM4P2-6210	GRAFITE	-	
17	ANEL DE TRAVA	2	SM401-7010	AÇO INOX	-	
18	ANEL DE TUBO	2	UM4P2-7010	FERRO FUNDIDO	-	
19	PROTETOR DE BOBINA SUPERIOR	1	SM401-5920	POLÍMERO	-	
20	CABOS ELÉTRICOS	1	UM4P2-5822	PVC/Cu	-	
21	ESTATOR COMPLETO	1	UM4P2-4413F	-	-	
22	BOBINA	1	UM4P2-5003F	COBRE	-	
23	CHAVETA	1	SCHV2-I4X4X24	AÇO INOX	-	
24	ROTOR COM EIXO	1	UM4C2-4302M	-	M4P2 = UM4P2-4313M	
25	PROTETOR DE BOBINA INFERIOR	1	SM401-5930	POLÍMERO	-	
26	BUCHA DO MANCAL INFERIOR	1	PM4P2-6220	GRAFITE	-	
27	ARRUELA DE PRESSÃO	4	SANL2-I08P	AÇO INOX	-	
28	SUORTE "B"	1	UM4P2-3102	FERRO FUNDIDO	-	
29	PARAFUSO	4	SPR12-I8X35	AÇO INOX	-	
30	ESTATOR C/ TUBO	1	UM4A1-4007	AÇO CARBONO	-	
31	ISOLADOR SLOT	18	UM401-5207	POLIÉSTER	-	
32	ISOLADOR WEDGE	18	UM401-5307	POLIÉSTER	-	
33	DISCO MANCAL ESCORA	1	UM4P2-6150	AÇO INOX	-	
34	KIT SENSOR TÉRMICO	1	UM121-5700	-	-	X

VISTA EXPLODIDA

Bombeador: 4BPS10 - 5 estágios



Núm.	Descrição	Qtde	It Código	Material	Observação	Op
01	VÁLVULA COMPLETA	1	UBPS1-3045	FERRO FUNDIDO	-	
01	VÁLVULA COMPLETA	1	UBPS3-3042	AÇO INOX	-	X
02	CORPO DE TUBO	1	UBPS3-7505	AÇO INOX	-	
03	PARAFUSO	2	SPR52-16x5P	AÇO INOX	-	
04	EIXO	1	UBPS3-2005	AÇO INOX	-	
05	CORPO SUPERIOR	1	SBPS1-3070	PC + FV	-	
06	BUCHA OITAVADA	1	SBPS1-6010	NBR	-	
07	MANGA DE EIXO	1	SBPS1-2122	CERAMICA	-	

VISTA EXPLODIDA

Bombeador: 4BPS10 - 5 estágios

Núm.	Descrição	Qtde	It Código	Material	Observação	Opç
08	ARRUELA	5	SANL1-P7/16	POLIESTER	-	
09	DIFUSOR	5	SBPS3-3050	PC + FV	-	
10	BUCHA INTERMEDIARIA	5	SBPS1-6020	AÇO INOX	-	
11	ROTOR	5	SBPS4-1000	PA + FV	-	
12	CORPO DE ESTÁGIO	5	SBPS3-3020	AÇO INOX	-	
14	LUVA DE ACOPLAMENTO	1	SBPS1-7020I	AÇO INOX	-	
15	CRIVO	1	SBPS3-7040	PA + FV	-	
16	CORPO DE ASPIRAÇÃO	1	UBPS1-3010	FERRO FUNDIDO	-	
16	CORPO DE ASPIRAÇÃO	1	UBPS1-3010I	AÇO INOX	-	X
17	PROTEÇÃO DE CABO	1	SBPS3-7105	AÇO INOX	-	
18	PARAFUSO	2	SPR82-I4x8	AÇO INOX	-	
19	CORPO DE VÁLVULA	1	UBPS1-3044	FERRO FUNDIDO	-	
19	CORPO DE VÁLVULA	1	SBPSE-3042	AÇO INOX	-	X
20	DISCO DE VÁLVULA	1	SBPS1-7310	AÇO INOX	-	
20	DISCO DE VÁLVULA	1	SBPSE-7310	AÇO INOX	-	X
21	O-RING	1	SORNG-3.5x36.09	NBR	-	
21	O-RING	1	SBPSE-2000	NBR	-	X
22	O-RING	1	SORNG-3.5x66.2	NBR	-	
22	O-RING	1	SBPSE-2002	NBR	-	X
23	ASSENTO DE VÁLVULA	1	SBPS1-7010	PC + FV	-	
23	ASSENTO DE VÁLVULA	1	SBPSE-7010	AÇO INOX	-	X
24	ANEL DE TRAVA	1	SBPS1-7020	AÇO INOX	-	
24	ANEL DE TRAVA	1	SBPSE-7020	AÇO INOX	-	X
25	ADAPTADOR	1	UBPS1-7080	PVC	-	X

DIMENSIONAMENTO DE CABO

Motor	:	M4P2/M4C2
Tensão (V)	:	254
Potência (HP)	:	2,00
Nº Pólos	:	2
Fases	:	1
Corr. Nom. (A)	:	11,8
Cos ϕ (100%)	:	0,874
Freq. (Hz)	:	60
Temp. Instalação (°C)	:	35
Comp. do Cabo (m)	:	80
Queda Tensão	:	Alimentação por ramal baixa tensão

Cabo Selecionado

CABO RED. - FICAP (NBR 7288) - 3 x 4,00 mm²

* Dimensionamento conforme norma NBR 5410-2004.

* Para os dimensionamentos desses cabos foram utilizadas formulas teóricas universais.

* Se forem utilizados cabos de outros fabricantes que o mencionado, estes deverão ser consultados sobre as especificações dos mesmos.