

VALEGEO

GEOLOGIA AMBIENTAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

TERMO DE REFERÊNCIA

Termo de Convênio FPE n° 1829/2023

Processo Administrativo n° 23/1500-0022783-6

(SEAPI – DINFRA – PROG. AVANÇAR)

Endereço: rua Manoel Olício Pereira, s/n°, Localidade de
Areião, São Sebastião do Caí/RS

Conveniente: Município de São Sebastião do Caí

CNPJ N° 88.370.879/0001-04

São Sebastião do Caí / RS

junho de 2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização e acesso ao ponto de locação do poço situado na Localidade de Areião em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.	8
Figura 2. Ponto de locação do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): Latitude -29.645192° / Longitude -51.291319°	8
Figura 3. Modelo de Placa extraído do Anexo XIII - MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR POÇOS”	15
Figura 4. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Areião em São Sebastião do Caí/RS.	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	INFORMAÇÕES GERAIS	6
2.1	Contratante	6
2.2	Consultoria Responsável pela Elaboração dos Projetos	6
2.3	Técnico Responsável pelo Projeto.....	6
3	OBJETIVOS	6
4	JUSTIFICATIVA	7
5	DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO	7
6	DESCRIÇÃO GERAL DAS ETAPAS DO PROCESSO PARA CONSTRUÇÃO POÇO TUBULAR EM MEIO GRANULAR/POROSO	9
7	OBRIGAÇÕES LEGAIS DA CONTRATADA.....	11
8	LEGALIZAÇÃO DO POÇO	13
9	FISCALIZAÇÃO DA OBRA	13
10	MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS.....	14
11	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	14
12	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA.....	15
13	ESPECIFICAÇÕES DA PERFURAÇÃO	16
14	ESPECIFICAÇÕES DA TUBULAÇÃO DE REVESTIMENTO.....	16
15	PRÉ-FILTRO	17
16	CIMENTAÇÃO	17
17	ESPECIFICAÇÕES DA ESTRUTURA EXTERNA DO POÇO	18
17.1	Laje de proteção sanitária.....	18
17.2	Altura do Tubo de Revestimento Externo	18
17.3	Tampa de Proteção Externa	18
17.4	Tubo Auxiliar para Medição de Níveis	18
17.5	Cercamento	18
18	LIMPEZA FINAL E DESINFECÇÃO DO POÇO.....	19
19	TESTE DE VAZÃO.....	19
20	ANALISE DE ÁGUA	19
21	BOMBA SUBMERSA, HIDRÔMETRO E TUBO DE MONITORAMENTO	19
22	ABRIGO DE PROTEÇÃO AO QUADRO DE COMANDO	20

23 QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO	21
24 PISO DE CONCRETO DESEMPENADO	22
25 OUTORGA	22
26 RELATÓRIO DE RESULTADO DO POÇO (ELABORADO PELA EMPRESA PERFURADORA).....	23
27 INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO - TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	24
28 INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR	25
29 PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR.....	25
30 PARA OS CASOS EM QUE A PERFURAÇÃO NÃO PUDER SER CONCLUÍDA (ELABORADO PELA EMPRESA PERFURADORA).....	27
31 PARA OS CASOS DE POÇOS IMPRODUTIVOS OU IMPRÓPRIOS (TAMPONAMENTO)	27

1 INTRODUÇÃO

O presente Termo de Referência (TR) fixa as diretrizes básicas para a **perfuração/construção de 01 (um) poço tubular profundo na Localidade de Areião, município de São Sebastião do Caí/RS**, a fim de dar ciência às empresas participantes da licitação do tipo e nível de trabalho requerido, bem como os procedimentos técnicos a serem rigorosamente observados, constituindo elementos indispensáveis à elaboração das propostas de preço e prazo. As atividades a serem desenvolvidas deverão obedecer às normas técnicas vigentes, em particular **ABNT/NBR 12.212/2017** (Projeto de poço para captação de água subterrânea) e **12.244/2006** (Construção de poço para captação de água subterrânea) e as diretrizes estabelecidas no documento “**Anexo XI - MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR POÇOS**” para “**Perfuração de Poços Tubulares em Meios Granulares/Porosos (rochas sedimentares em geral)**” descrito a partir da **página 41** do Edital de seleção de municípios beneficiários para acesso a recurso Programa Avançar Poços.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Contratante

NOME: *MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ*

CNPJ: *88.370.879/0001-04*

Endereço: *Rua Marechal Floriano Peixoto, nº 426, bairro Centro – São Sebastião do Caí-RS*

CEP: *95760-000*

Contato: *(51)3635-2500*

E-mail: *gabinete@saosebastiaodocai.rs.gov.br*

Nome do responsável: *João Marcos Duarte Guará*

CPF: *997.105.013-72*

Cargo: *Prefeito Municipal*

2.2 Consultoria Responsável pela Elaboração dos Projetos

Razão Social: *TADEU DE PAULA (VALEGEO GEOLOGIA AMBIENTAL)*

CNPJ: *29.949.746/0001-28*

Reg. CRBio/PJ: *001326-03/2022*

Reg. CREA/PJ: *231155*

Endereço: *Vila Tabaí, s/nº - Interior, Tabaí-RS, CEP 95863-000*

Contato: *51 99668 8532*

E-mail: *valegeoconsultoria@gmail.com*

2.3 Técnico Responsável pelo Projeto

Nome: *Tadeu de Paula – Geólogo e Especialista em Avaliação de Impactos e Recuperação Ambiental*

CPF: *023.703.120-50*

Reg. CREA/RS: *223428*

ART nº: *13854089*

3 OBJETIVOS

O Termo de Referência tem como objetivo cumprir os requisitos técnicos que condicionam a liberação de recursos financeiros por parte do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação) para perfuração de 01 (um) poço tubular, conforme **Termo de Convênio**

FPE n° 1829/2023 - Processo Administrativo n° 23/1500-0022783-6 beneficiando a comunidade da Localidade de Areião, situado na zona rural do município de São Sebastião do Caí, Rio Grande do Sul.

4 JUSTIFICATIVA

A perfuração e construção de um poço tubular justifica-se pela necessidade de garantir o **abastecimento de água para aproximadamente 30 famílias, atendendo à crescente demanda da Localidade de Areião**, especialmente durante períodos de estiagem, quando o fornecimento se torna mais crítico, pois não há rede pública de abastecimento no local. Este projeto visa assegurar uma fonte confiável de água subterrânea para consumo humano, contribuindo para a estabilidade e qualidade de vida da população local. Os resultados esperados incluem a construção de uma futura rede de distribuição contínua de água na comunidade resolvendo o problema de escassez de água potável.

5 DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO

A partir do estudo de locação do poço foi definido que a perfuração do poço tubular está prevista para ser executada na **rua Manoel Olício Pereira, s/n°, Localidade de Areião no município de São Sebastião do Caí-RS, nas coordenadas geográficas G.D. (Datum SIRGAS 2000) latitude -29.645192° longitude -51.291319° na cota altimétrica de 103 metros** (Figura 1). A área está inserida dentro dos limites do perímetro rural na direção sudeste (SE) em relação a área urbana do município, distante aproximadamente 12,3 km da sede da prefeitura situada na Rua Marechal Floriano Peixoto, n° 426 (Figura 2).

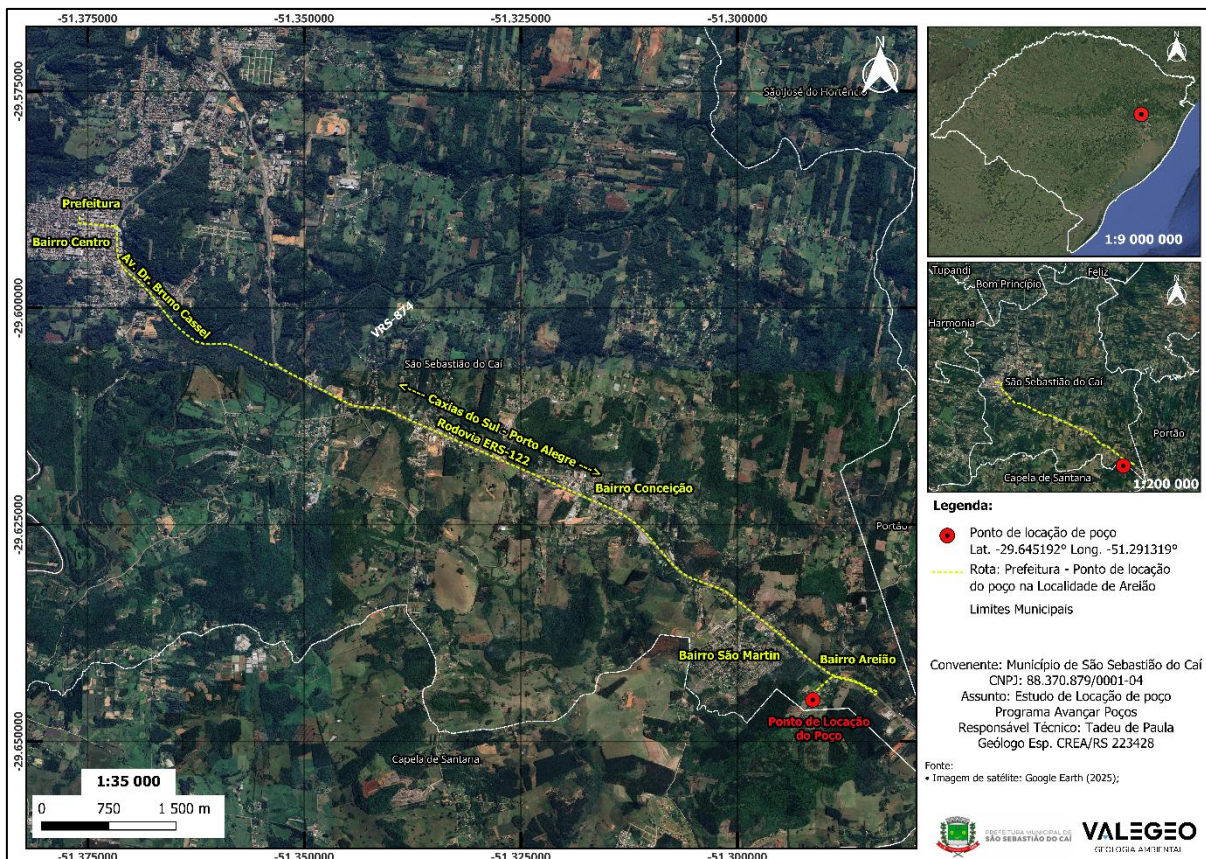


Figura 1. Mapa de localização e acesso ao ponto de localização do poço situado na Localidade de Areião em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.

Fonte: ValeGeo (2025).



Figura 2. Ponto de localização do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): Latitude -29.645192° / Longitude -51.291319°.

Fonte: ValeGeo (2025).

Com base no levantamento de campo realizado no ponto de localização do poço, infere-se que a área está inserida em uma zona de ocorrência de aquífero do **tipo livre a semi-confinado**. A geologia local é caracterizada por uma cobertura de solo residual do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo desenvolvidos pelo processo de intemperismo de arenitos da Formação Botucatu e Formação Pirambóia —

constituindo as principais unidades aquíferas da região. A captação de água deverá ocorrer, predominantemente, nos arenitos integrantes do **Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia (bp)**.

A investigação permitiu estimar que o poço deverá atingir **profundidade total em torno de 150 metros** atravessando inicialmente uma camada de solo de 5,00 metros até interceptar as primeiras ocorrências de arenitos desmoronáveis ou friáveis (~15m), até atingir os níveis mais competentes e produtivos do arenito consolidado. A **vazão estimada é da ordem de 5,00 m³/h**, valor coerente com o desempenho de poços similares em raio de até 4 km da locação, e suficiente para atender demandas de abastecimento humano da comunidade.

6 DESCRIÇÃO GERAL DAS ETAPAS DO PROCESSO PARA CONSTRUÇÃO POÇO TUBULAR EM MEIO GRANULAR/POROSO

A perfuração e construção do poço tubular deverá seguir as diretrizes estabelecidas no documento “**Anexo XI - MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR POÇOS**” para “**4.2 Perfuração de Poços Tubulares em Meios Granulares / Porosos (rochas sedimentares em geral)**” descrito a partir da página 41 do Edital de seleção de municípios beneficiários para acesso a recurso programa avançar poços. As atividades de perfuração e construção a serem desenvolvidas também deverão obedecer às normas técnicas vigentes, em particular **ABNT/NBR 12.212/2017** (Projeto de poço para captação de água subterrânea) e **12.244/2006** (Construção de poço para captação de água subterrânea).

Etapas a serem seguidas conforme manual do programa avançar poços:

1. Etapa preliminar:

- Emitir Autorização Prévia para perfuração de poço no sistema SIOUT/DRHS/SEMA.

2. Etapa Perfuração:

- Realizar a perfuração até profundidade de 150m;
- Perfuração no diâmetro inicial (Dni): 12”: 10 m;
- Perfuração no diâmetro final (Dnf): 10”: 140 m;
- Colocação de tubo de ferro calandrado de 12” para escoramento do solo (até 5 m).

3. Etapa Construção Final:

- Tubulação de revestimento (Geomecânica Std. Dn 4''): 130 m.
- Tubulação filtrante (Geomecânica Std. Dn 4'') com abertura de 0,75 mm: 20 m (intercalada com tubo de revestimento);
- Capa de fundo (Dn 4'') - evitar a subida de materiais finos.
- Injeção Pré Filtro Graduado (areia média a grossa lavada);
- Injeção de Compactolit no contato da calda de cimento com pré filtro;
- Selo Sanitário (coluna calda de cimento): 20 m.
- Limpeza e desenvolvimento do poço (mínimo 2 a 3 horas);
- Laje de proteção sanitária (mínimo 10 cm de espessura e 1 m² de área no entorno da tubulação de revestimento);
- Tubulação de revestimento superficial (mínimo 50cm de altura acima da laje de proteção sanitária);
- Tampa superficial/flange (Dn 6'') – (ferro galvanizado, resistente a ao peso da tubulação edutora da bomba, com furo central de passagem em 1 ¼", furo de 1/2 (20mm) para medição de nível e furo para cabos elétricos).

4. Etapa Pós Perfuração:

- Execução de teste de vazão (24h) conforme Norma ABNT –NBR 12212 e com apresentação da planilha de teste com recuperação do nível d'água de até 80%;
- Coleta e análise físico-química e microbiológica da água conforme padrão SIOUT-DRHS-SEMA para Outorga, e de acordo com as normas da ABNT, Portaria GM Nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde e Portaria nº 10/99, de 16 de agosto de 1999, da Secretaria da Saúde RS e padrão DRH/SEMA para Outorga de Direito de Uso da Água;
- Cercamento da área do poço de 4m², conforme especificações do manual;
- Bomba submersa do tipo monofásica ou trifásica, conforme a disponibilidade de energia na localidade e as especificações técnicas do poço tubular, devendo ser dimensionada de acordo com os relatórios técnicos com potência variando de 3 HP, 4 HP até 5,5 HP;
- Tubulação edutora galvanizada de 1 ¼" instalada até a profundidade da bomba submersa, conforme especificações do manual;

- Tubulação auxiliar de 1/2" – 20mm (PVC soldável) destinada a medir os níveis de água instalada até profundidade da bomba submersa;
- Um Hidrômetro multijato compatível com a vazão de produção;
- Sistema de tratamento de água composto por dosador de cloro;
- Abrigo de Proteção ao Quadro de Comando, conforme especificações do manual;
- Quadro Elétrico de Comando, conforme especificações do manual;
- Piso de Concreto Desempenado, conforme especificações do manual;
- Placa de identificação da obra, conforme especificações do manual.
- Apresentar comprovante de encaminhamento do pedido de outorga do poço no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT-RS) da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS);
- Relatório técnico construtivo, conforme especificações do manual;
- Caso o poço resulte improdutivo, a prefeitura se obriga a realizar o seu tamponamento, devendo o projeto respectivo ser cadastrado no SIOUT/DRH/SEMA.

7 OBRIGAÇÕES LEGAIS DA CONTRATADA

A Contratada deverá apresentar ao Contratante à Certidão de Registro da empresa junto ao Conselho Regional de Agronomia e Engenharia (CREA/RS) e Cadastro de Empresa Perfuradora de Poço Tubular junto ao Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – DRH/RS.

A Contratada será responsável pelos danos ou defeitos construtivos que venham a ocorrer nos poços, devido a qualquer negligência ou operação deficiente de sua parte, devendo reparar, as suas custas, os prejuízos ocasionados em tais circunstâncias.

A Contratada deverá dispor de quantitativo de pessoal suficiente com operários devidamente treinados e habilitados para realização dos trabalhos contratados, sendo coordenados direta e permanentemente por técnico de comprovada experiência. A Contratada estará obrigada a substituir as pessoas que venham a ser indicadas pela fiscalização, e deverá manter em supervisão permanente da obra profissional geólogo/eng. geólogo/eng. de minas com capacidade de receber e atender qualquer instrução ou comunicação que venha a ser feita por parte da Contratante devendo o

referido técnico de nível superior permanecer na obra durante o período de realização dos serviços, sob pena da paralisação dos trabalhos enquanto perdurar a pendência.

A Contratada se obriga a cumprir todas as leis e normas trabalhistas e da previdência social para com seus empregados, inclusive em casos de acidentes.

Toda e qualquer substituição de máquina, ferramenta ou acessório indispensável durante a perfuração para a execução da construção do poço deve correr por conta e risco da empresa Contratada.

Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades só podem ser efetivados mediante autorização do Fiscal de contrato do município.

A Contratada somente poderá transferir eventual e parcialmente a terceiros os trabalhos a realizar, com a prévia autorização da Contratante. Qualquer caso de transferência de trabalho não exime, entretanto, a Contratada das responsabilidades assumidas perante a Contratante, definidas no Edital de Licitação e no presente Termo de Referência. Os possíveis subcontratantes deverão possuir a devida experiência e capacidade para realizar os serviços objeto da transferência, devendo demonstrar satisfatoriamente estas condições perante a Contratante, na forma que vier a ser exigida.

A Contratante não se responsabilizará por roubos, subtrações ou atos de vandalismo que venham a ocorrer no canteiro de obras durante a execução dos serviços, ficando a cargo da Contratada exercer a vigilância que considere necessária a esse respeito.

A empresa Contratada para perfuração deverá cumprir com todas as normas regulamentares sobre Medicina e Segurança do Trabalho, e assegurar que seus empregados trabalhem com equipamentos individuais (fornecidos pela contratada) para proteção da saúde e da integridade física dos mesmos. Estes equipamentos dependerão de cada atividade profissional e do tipo de serviço a ser executado, conforme NR-6 – Norma Regulamentadora 6 – EPI (Equipamento de Proteção Individual).

Considera-se que a Contratada conhece plenamente o presente Termo de Referência e que o aceita totalmente. As dúvidas deverão ser esclarecidas antes da apresentação da Proposta, em conformidade com os prazos estabelecidos. Considerar-se que a participação da Contratada nesses trabalhos implica ter verificado e dimensionado as dificuldades inerentes a execução dos serviços,

inclusive as informações adicionais fornecidas pela Contratante em decorrência deste Termo de Referência, de modo plenamente suficiente para assumir o compromisso de executá-lo conforme o contrato que vier a ser assinado. A não verificação, por qualquer causa, das dificuldades à execução dos serviços não poderá ser avocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais que venham a ser estabelecidos.

8 LEGALIZAÇÃO DO POÇO

A Contratada deverá providenciar a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução e acompanhamento da perfuração do poço e instalação dos equipamentos necessários junto ao Conselho Regional de Engenharia (CREA), assinada por profissional legalmente habilitado (geólogo/eng. geólogo/eng. de minas).

O fornecimento da Autorização Prévia para perfuração do poço ficará a cargo da empresa contratada vencedora do processo licitatório, sendo imprescindível sua emissão previamente ao início das obras de perfuração do poço.

A perfuração do poço não poderá ocorrer sob hipótese alguma antes da emissão da Autorização Prévia junto DRH/RS e apresentação do respectivo documento ao fiscal do contrato.

9 FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A fiscalização da obra será realizada pelo **Município de São Sebastião do Cai** designado pelo(s) fiscal(is) de contrato, conforme item 1 da Cláusula Sexta – Das Obrigações do Concedente, conforme previsto no Termo de Convênio FPE nº 1829/2023.

Constituem atribuições da fiscalização, plenamente aceitas pela Contratada:

- a. Ter livre acesso a todos os materiais, serviços e informações sobre a obra, bem como solicitar a retirada de empregado da Contratada que dificultar a fiscalização;
- b. Exigir a execução da obra de acordo com as especificações estabelecidas neste Termo de Referência (TR);
- c. Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT e do Manual Operativo do Programa Avançar Poços;

- d. Rejeitar serviços com não atendimento de obrigações legais ou aqueles a que a fiscalização não teve acesso ou não foi comunicada;
- e. Rejeitar serviços que resultem em perda de poço por problemas técnicos de construção;
- f. Aumentar, diminuir ou eliminar serviços, de acordo com a boa técnica para o melhor aproveitamento ou não do poço; e
- g. Realizar medições se e quando julgar conveniente.

10 MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

As medições e o pagamento serão efetuados de acordo com o preço unitário de cada item, multiplicado pelo quantitativo efetivamente utilizado na obra, independentemente do quantitativo previsto no projeto executivo do poço.

Para fins orçamentários foi considerado uma profundidade média de 150 metros, podendo esta ser maior ou menor, que, atenda à vazão de exploração mínima pretendida de 5,00 m³/h.

Os mesmos deverão compor planilha de medição de serviços, contendo a previsão de projeto e os quantitativos efetivamente realizados, bem como, o valor a ser pago e o saldo remanescente, sendo que a mesma deverá ser elaborada e atestada pela fiscalização da obra.

O pagamento será efetuado em parcela única após o termo de recebimento provisório da conclusão do objeto emitido pelo fiscal de contrato, juntamente com o pedido de medição realizado pela contratada e diário de obras.

11 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A empresa Contratada deverá dispor, no mínimo, dos seguintes equipamentos e materiais para execução dos serviços, bem como apresentar declaração de que poderá disponibilizar os mesmos durante a execução das obras, de acordo com as necessidades técnicas encontradas:

- a. Uma perfuratriz rotopneumática em perfeitas condições operacionais com capacidade para perfurar 150,00 metros de profundidade nos diâmetros de perfuração com brocas de DN 12" (0,00 a 10,00m) e DN 10" (10,00 a 150,00m);
- b. Hastes, brocas, *bit's* e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos;

- c. Bombas de lama com capacidade para efetuar a limpeza da perfuração conforme os diâmetros exigidos;
- d. Um compressor de ar com motor a óleo diesel, com capacidade para ser utilizado na perfuração, limpeza e desenvolvimento do poço;
- e. Conjunto completo para teste de produção compatível com a produção do poço e grupo gerador para ser utilizado em locais sem energia elétrica;
- f. Medidores de nível d'água elétricos;
- g. Cronômetros e relógios digitais;
- h. Gabarito para teste de alinhamento e verticalidade do poço; e
- i. Veículos para transporte dos equipamentos até o local da construção do poço.

Todo o transporte necessário, até o local da construção dos poços estará sob a responsabilidade da Contratada, inclusive com relação às despesas de carga e descarga, encargos e tributos

12 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A contratante deverá providenciar a instalação de uma (01) placa de identificação da obra do poço junto ao canteiro de obras (Figura 3), conforme modelo padrão estabelecido pelo governo estado do RS de 2,40 x 1,20 metros (H x L), conforme especificações do manual do programa Avançar Poços.



Figura 3. Modelo de Placa extraído do Anexo XIII - MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR POÇOS”.

13 ESPECIFICAÇÕES DA PERFURAÇÃO

A perfuração do poço tubular pela contratada deverá seguir às normas técnicas vigentes, em particular ABNT/NBR 12.212/2017 (Projeto de poço para captação de água subterrânea) e 12.244/2006 (Construção de poço para captação de água subterrânea).

O método de perfuração deverá ser rotativo-pneumático e ocorrerá preferencialmente nas coordenadas pré-definidas neste estudo e, conforme anuência prévia para perfuração do poço.

Os serviços de perfuração de poço tubular deverão iniciar com DN12" (0-10m) e terminar com DN10" até os 150 m (profundidade acima dos 150 m deverá ser autorizada previamente pela fiscalização do contrato), nos primeiros 5 metros de profundidade, deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado DN12" para escoramento do solo.

Resumo:

- Realizar a perfuração até profundidade máxima de 150m;
- Perfuração no diâmetro inicial (Dni): 12" – 10m;
- Perfuração no diâmetro final (Dnf): 10" – 140m;
- Colocação de tubo de ferro calandrado DN12" para escoramento do solo - 5m.

14 ESPECIFICAÇÕES DA TUBULAÇÃO DE REVESTIMENTO

O poço será totalmente revestido. Será instalada uma tubulação de ferro calandrado DN 12" até a profundidade de 5,00 metros, com a função de escoramento da coluna superior do solo durante a perfuração e posterior cimentação.

Internamente, será inserido um tubo de PVC geomecânico DN4", modelo Standard, acoplado e intercalado com a tubulação filtrante DN4" com abertura/ranhura de 0,75mm até a profundidade de 150 metros. Durante a colocação da tubulação filtrante, a mesma deverá estar posicionada onde ocorre as entradas efetivas de água e convenientemente intercaladas com a tubulação de revestimento onde deverá ser a câmara de bombeamento.

Para promover a vedação inferior da coluna deverá ser instalado uma (01) Cap fêmea de PVC geomecânico, DN4", Classe Standard, rosca interna, no formato cônico, conforme NBR 13604/1996.

Resumo:

- Revestimento Tubo de ferro calandrado 3/16" DN12" – 36kg: 5m;
- Revestimento com Tubo PVC Geomecânico, Nervurado, Reforçado – DN4" – comprimento 2m: 130,00m;
- Revestimento com Tubo PVC Filtro Geomecânico – DN4": 20m;
- Cap de fundo (DN4") - evitar a subida de materiais finos.

15 PRÉ-FILTRO

No espaço anular remanescente de 3" entre a parede de perfuração do poço e o tubo de revestimento/tubo filtro de DN4" deverá ser injetado pré-filtro selecionado de areia média a grossa lavada, com granulometria de 0,75mm, e o coeficiente de uniformidade para formação de um envoltório filtrante e estabilizado, a fim de evitar desmoronamento e entrada de materiais granulares para dentro do poço.

O lançamento do pré-filtro deverá ser executado com o uso de tubulação auxiliar (tubo guia) com contrafluxo do fluido de perfuração, atentando para o volume introduzido a fim de evitar a formação de pontes que venham a desmoronar e avariar a coluna do poço.

Resumo:

- Injeção de pré-filtro: 7,20m³ - entre a profundidade de 20-150m

16 CIMENTAÇÃO

O espaço anular (entre o tubo DN4" e a parede do furo abaixo dos 5 m) até os 20m de profundidade, bem como, o espaço anelar (entre o tubo DN4" e o tubo de ferro DN12" nos primeiros 5 m), serão totalmente preenchidos com argamassa/nata de cimento e areia (na proporção 1:3), com a função de vedação e isolamento sanitário, prevenindo a comunicação entre a superfície e os aquíferos mais profundos. A cimentação será feita por tremonha, de baixo para cima, garantindo o completo preenchimento do espaço anular e evitando a formação de bolsões de ar.

Durante a injeção de selo sanitário até os 20 metros de profundidade deverá ocorrer o isolamento com a utilização de compactolit no contato da calda de cimento com pré-filtro.

Resumo:

- Injeção de nata de cimento: 2,20m³ (até profundidade de 20m).
- Isolamento com compactolit no contato com pré-filtro.

17 ESPECIFICAÇÕES DA ESTRUTURA EXTERNA DO POÇO

17.1 Laje de proteção sanitária

Na etapa de finalização da obra, a contratada deverá executar a laje de proteção superficial/sanitária em concreto, no formato quadrangular, devendo ter no mínimo 10 cm de espessura sobre a superfície do terreno e 1,00m² (1,00x1,00m) de área no entorno da tubulação de revestimento com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas (ABNT –NBR 12244).

17.2 Altura do Tubo de Revestimento Externo

O tubo de revestimento deverá ficar no mínimo 50 cm acima da laje de proteção sanitária do poço.

17.3 Tampa de Proteção Externa

O poço deverá ser provido de uma tampa/flange de segurança externa de DN 6", de ferro galvanizado, resistente a 2.000kg, de acordo com ABNT/NBR 12.244. A tampa deverá ser provida de furo central para passagem da tubulação edutora galvanizada de 1 ¼", um furo de no mínimo ½" (20mm) para entrada de tubo auxiliar para medição de nível e um furo para entrada dos cabos elétricos.

17.4 Tubo Auxiliar para Medição de Níveis

Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, a contratada deverá instalar uma tubulação auxiliar de ½" (20mm) destinada a medir os níveis de água até a profundidade da bomba utilizada no teste vazão.

17.5 Cercamento

Visando a limitar o acesso à área do poço, a contratada deverá realizar a construção de um cercado com área mínima de 4,00m² (2,00x2,00m) com as seguintes características: mourão de cerca em concreto, com dimensões 0,10m x 0,10m x 2,50m, espaçados de 1,5 m; escora de mourão em concreto com dimensões de 0,10m x 0,10m x 2m; amarração em base de concreto magro; tela de arame galvanizado nº 12 malha 2"; sob a tela deverá ser construída uma viga de concreto armado para amarração dos mourões, com seção de 0,15m de altura por 0,20m de espessura em todo o perímetro do cercado; 1 portão duplo de tela com dimensões de 2,40 x 1,30m, com quadro em tubo galvanizado 1", trinco e cadeado.

18 LIMPEZA FINAL E DESINFECÇÃO DO POÇO

A contratada deverá realizar a desinfecção final com solução clorada, em quantidade tal que permita uma concentração de 50 mg/l de cloro livre por pelo menos 2 horas, introduzida por tubos auxiliares e reservando parte da solução para ser introduzida pela boca do poço, para desinfetar a tubulação acima do nível d'água.

De acordo com a NBR 12.244, sendo a solução utilizada hipoclorito de sódio a 10% deve ser aplicado 0,5 litros por m³ de água no poço.

O desenvolvimento do poço deverá ser realizado por tempo adequado (mínimo 2 a 3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água.

19 TESTE DE VAZÃO

Após a perfuração, a contratada deverá realizar o teste efetivo de vazão através do bombeamento, medição da vazão e verificação do nível por 24h, mais o período de recuperação do nível d'água até 80%, conforme ABNT – NBR 12212 e as normativas do Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (DRHS-SEMA).

A energia elétrica e a bomba submersa para o teste de vazão deverão ser providenciadas por conta da contratada. Sugere-se a utilização de grupo gerador.

A bomba submersa deverá ter capacidade para a vazão igual ou superior à definida em projeto. As medições de vazão deverão ser pelo método de orifícios calibrados ou tambor aferido, e as medições dos níveis da água com precisão centimétrica, mediante descida de medidor em tubo auxiliar.

20 ANALISE DE ÁGUA

Após a finalização do teste de vazão, deverá ser providenciada a coleta e análise físico-química e microbiológica da água pela Contratada, conforme padrão SIOUT-DRH-SEMA para Outorga de Regularização, e de acordo com as normas da ABNT, Portaria GM N° 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde e Portaria n° 10/99, de 16 de agosto de 1999, da Secretaria da Saúde RS e padrão DRH/SEMA para Outorga de Direito de Uso da Água. As análises a serem realizadas deverão atender as demandas para o processo de outorga, bem como atingir o padrão mínimo de potabilidade.

21 BOMBA SUBMERSA, HIDRÔMETRO E TUBO DE MONITORAMENTO

A bomba deverá vencer a diferença de pressão entre os níveis acrescidos da perda de carga originada do atrito da tubulação e das conexões existentes. Bomba submersa de no mínimo 3HP. Deverá ser realizada a análise de funcionamento relação demanda/tempo. Estima-se que a moto bomba apta para uso no poço tubular profundo deverá ser do tipo trifásica ou monofásica, conforme a disponibilidade de energia na localidade e as especificações técnicas do poço tubular, devendo ser dimensionada de acordo com os relatórios técnicos, com potência variando de 3HP, 4HP até 5,5HP, devendo a instalação ser autorizada.

A moto bomba ficará suspensa por um flange (tampa de poço) e pela tubulação galvanizada de 1 ¼". Logo após a saída do poço, unido à tubulação galvanizada, será instalada uma curva, uma união e um niple galvanizado de 1 ¼", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.

O cabo elétrico flexível de alimentação do conjunto de comprimento adequado será compatível com o equipamento de bombeamento e rede elétrica e estará ligado ao quadro de comando automático. Ligado ainda ao mesmo, ficará o fio da boia, o qual estende-se da rede adutora até o reservatório, permanecendo ligado à chave boia elétrica. Na instalação do equipamento de bombeamento no poço deverá ser colocada uma tubulação auxiliar de 1/2" destinada a medir os níveis de água. O poço também será dotado de um hidrômetro compatível com a vazão de produção.

22 ABRIGO DE PROTEÇÃO AO QUADRO DE COMANDO

O abrigo do quadro de comando será construído em blocos de concreto, semelhante ao padrão utilizado nos abrigos de energia elétrica, com locação conforme planta do projeto de implantação do poço, e terá os seguintes requerimentos mínimos:

- Abrigo em blocos pré moldados de concreto;
- Alvenaria de blocos de concreto estrutural 14x19x29 cm (espessura 14 cm) FBK = 14,0 MPA;
- Os agregados deverão ser constituídos de areia média natural e pedrisco;
- Base inferior em placas pré moldadas de concreto armado com espessura de 6 cm e peso máximo de 71 kg/peça, sendo do tipo "macho e fêmea", montadas justapostas perfazendo uma base de 220 x 90cm;

- A parte superior deverá ter dois recortes de 5 x 5cm para posicionamento de suporte de madeira para fixação das telhas e cimento amianto;
- O fundo do abrigo será de blocos de concreto estrutural com espessura de 6 cm e peso máximo de 71 kg/peça, sendo do tipo “macho e fêmea”;
- A frente do abrigo será em quadro de metal com portas em chapa de abrir, com dobradiças na base e trinco com cadeado de 40mm;
- A cobertura do abrigo será em telhas de fibrocimento 6mm, fixada em estrutura de madeira, sendo que a mesma deverá ser fixada a estrutura de concreto.

Deverão ser confeccionadas portas metálicas de abrir, em chapa cega, conforme a planta do projeto de implantação do quadro de comando. As mesmas terão dimensões de uma folha de 0,70 x 1,10m e de duas folhas de 0,65 x 1,10m cada, considerando dobradiças e fechadura. As esquadrias deverão ser pintadas com tinta esmalte sintética, em duas demãos.

Ao lado do abrigo deverá ser posicionado poste de concreto receptor da linha baixa da rede e instalar conexão elétrica da rede ao quadro de comando.

A cobertura do abrigo será em telhas de fibrocimento 6mm, fixada em estrutura de madeira, sendo que a mesma deverá ser fixada a estrutura de concreto.

23 QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO

O quadro elétrico de comando completo da bomba será instalado de forma embutida no interior do respectivo abrigo. O quadro de comando elétrico será dimensionado em conformidade com o modelo da moto bomba e terá a função de protegê-la de oscilações. O quadro de comando deverá ser confeccionado em caixa metálica própria (aço impermeável) com pintura epóxi anticorrosiva; terá equipamentos para o funcionamento manual e/ou automático de controle da operação, além de proteção para sobrecarga, sobre tensão, contra descargas atmosféricas (para-raios), além de relé de nível, cujos eletrodos serão instalados no interior do poço de modo a evitar o funcionamento a seco da bomba submersa. Farão ainda parte do mesmo: amperímetro, voltímetro, contractor, relé térmico, relé de fase, fusíveis, trilho, fio de força e relé de tempo. Como referência, são apresentados os componentes de um quadro de comando:

- Cabo elétrico de alimentação da bomba submersa de 3x4mm ou 3x6mm;
- Cabo de plastichumbo de 2x4mm;

- Chave boia de acionamento automático;
- Caixa de aço impermeável para quadro comando de 0.5, 0.4 e 0.2m;
- Chave reversora;
- Conectores;
- Duas bases completas de proteção (fusíveis);
- Contractor principal;
- Contractor auxiliar;
- Capacitores de partida;
- Capacitores permanentes de auxílio;
- Relé de sobrecarga;
- Fusíveis e parafusos de 35A;
- Relé de tempo;
- Tampa de proteção de 63A;
- Botoeira para acionamento manual;
- Amperímetro;
- Anéis de proteção;
- Voltímetro;
- Canaletas Plásticas 20x20mm;
- Trilhos;
- Terminais;
- Fiação 0,75 e 6mm.

24 PISO DE CONCRETO DESEMPENADO

Deverá ser executado piso de concreto magro com 10 cm de espessura, no cercado do abrigo do quadro de comando. Deve se utilizar concreto usinado dosado em central com Fck de 25 Mpa. A armadura deve ser malha eletrosoldada 20 x 20 d 3,40mm CA 60. Deverá ser previsto caimento no piso de no mínimo 2% para evitar o acúmulo da água da chuva, sendo que o mesmo deverá ser feito preferencialmente em direção ao acesso. Caso seja feito para o fundo do cercado, deverão ser previstos a instalação de tubos de PVC ¾" na viga do fundo para passagem da água, ou caso o piso acompanhe a face superior da viga somente o caimento é suficiente.

25 OUTORGA

Após aprovada a viabilidade de utilização da água pela fiscalização (em termos de quantidade disponível e qualidade satisfatória), deverá ser instalado sistema de tratamento da água composto por dosador de cloro, posteriormente, o responsável técnico devidamente habilitado (geólogo/eng. geólogo/eng. de minas) pela Contratada, deverá providenciar o protocolo de outorga no nome do Município de São Sebastião do Caí, sendo responsável pelos custos das análises, instalações do sistema tratamento da água e autorizações necessárias.

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e completação do(s) poço(s) tubular(es) profundo(s), em papel e em forma digital, de acordo com a norma NBR12244 da ABNT para que a obra possa ser recebida. Farão parte do relatório: amostras, perfis IEL, SP, GR, Sônico e interpretado (quando requerido e realizado), boletins diários de perfuração, planilha do teste de vazão, perfil litológico e construtivo, análise físico química e bacteriológica, planilha de materiais utilizados na obra.

26 RELATÓRIO DE RESULTADO DO POÇO (ELABORADO PELA EMPRESA PERFURADORA)

A Contratada responsável pela perfuração deve apresentar ao Fiscal de Contrato a documentação abaixo especificada, conforme **Cláusula Décima Primeira – Do Acompanhamento e da Fiscalização do Termo de Convênio FPE nº 1829/2023:**

- a) Perfil geológico e construtivo final do poço, indicando as litologias, profundidades, os diâmetros de perfuração e revestimento, dimensão(ões) do(s) espaço(s) anular(es) e a(s) entrada(s) de água(s), quantificando a(s) vazão(ões) relativa(s) existente(s).
- b) Resultado do Teste de vazão, conforme as normas NBR 12.212/2017 e 12.244/2006, contendo:
 - Planilha do teste de vazão, padrão DRHS, completamente preenchida;
 - Gráficos <rebaixamento x tempo> e <recuperação x tempo> em escala semilogarítmica e com a reta de inclinação das curvas de rebaixamento e recuperação, respectivamente;
- c) Relatório técnico contendo as seguintes informações: tempo de bombeamento, profundidade da bomba, características do equipamento de bombeamento (tipo da bomba, número de estágios, potência do motor e altura manométrica),

- vazão, nível estático, nível dinâmico, rebaixamento, memória de cálculo dos parâmetros hidráulicos (transmissividade, capacidade específica e vazão ótima) e método de análise do teste.
- d) Análise físico-química e bacteriológica da água do poço, de acordo com as normas da ABNT, Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde e Portaria no 10/99, de 16 de agosto de 1999, da Secretaria da Saúde RS e padrão DRHS/SEMA (e.g. escolha dos parâmetros*) para Outorga de Direito de Uso da Água;
 - e) Apresentar o comprovante de cadastro do poço no sistema SIOUT/DRHS/SEMA;
 - f) Apresentar Portaria de Autorização Prévia para perfuração do poço emitida pelo sistema SIOUT/DRHS/SEMA;
 - g) ART referente à Autorização prévia para perfuração do poço (de responsabilidade do Geólogo/ Eng. Geólogo/Eng. de Minas ou da empresa perfuradora);
 - h) ART referente à execução do projeto de poço e ensaio de vazão;
 - i) Boletim de sondagem com registro detalhado das atividades diárias no canteiro de obras;
 - j) Fotografias da instalação do tubo de revestimento de aço calandrado;
 - k) Fotografias da instalação do tubo de revestimento geomecânico;
 - l) Fotografias da colocação do pré-filtro;
 - m) Fotografias do processo de injeção do selamento sanitário;
 - n) Fotografias da instalação do sistema de bombeamento para teste de vazão;
 - o) Fotografias do ensaio de bombeamento/teste de vazão;
 - p) Fotografias da área de cercamento do poço;
 - q) Fotografias do hidrômetro e do sistema de tratamento da água (dosador de cloro) instalados;

27 INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO - TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Atualmente, o local não dispõe de sistema de adução, reservatório elevado (torre) ou rede de distribuição instalada.

Após a conclusão da perfuração do poço, caberá ao município a responsabilidade pela implantação da infraestrutura necessária, incluindo o sistema

de adução, o reservatório de armazenamento e a rede de distribuição, visando garantir o pleno aproveitamento do recurso hídrico captado.

28 INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR

No ponto de locação proposto para a perfuração do poço tubular profundo, existe rede elétrica monofásica disponível. Contudo, para viabilizar a instalação e operação de um sistema de bombeamento compatível com a profundidade estimada e a vazão prevista do poço, será necessária a disponibilização de rede elétrica trifásica.

O município já está ciente dessa necessidade e informou que irá protocolar junto à concessionária de energia elétrica a solicitação de extensão da rede monofásica por trifásica, garantindo assim o fornecimento adequado de energia para o sistema de captação e bombeamento de água subterrânea.

29 PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR

O perfil geológico e construtivo para o poço a ser perfurado é apresentado a seguir, sendo baseado em informações obtidas de poços localizados próximos da área de estudo (Figura 4). A ilustração tem caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos das diferentes litologias a serem possivelmente encontradas na perfuração do poço.

PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO

Conveniente: MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

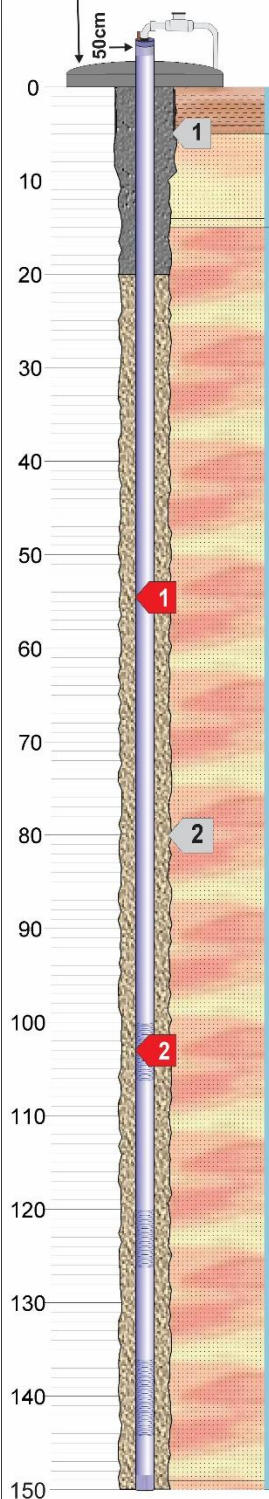
CNPJ n°: 88.370.879/0001-04

Município: São Sebastião do Caí - RS

Localidade: Rua Manoel Olício Pereira, s/n°, Localidade de Areião,
São Sebastião do Caí/RS

Coordenadas Geográficas: Latitude -29.645192° Longitude -51.291319°

Laje de Proteção Sanitária espessura de 0,10m e dimensão de 1,00 x 1,00m de largura



de 0.00 ate 5.00 - Solo areno-argiloso, vermelho amarronzado

de 5.00 ate 15.00 - Arenito desmoronável - textura média, amarelo amarronzado

TAB. DE PERFURAÇÃO

Ø (pol)	De	Até
12"	0.00	10.00
10"	10.00	150.00

TUBULÃO

Ø (mm)	De	Até	Material
12"	0.00	5.00	Tubo de ferro calandrado

TABELA DE REVESTIMENTO

Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	0.00	150.00	Tubo PVC Geomecânico Standard

TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm : 150.00 - 20.00 (Filtros) = 130.00 m

BOCA DO POÇO

Ø (mm)	Comp.(m)	Cota(m)	Material
		103	

TABELA DE FILTROS

Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	100.00	106.00	Plastico geomecânico-reforcado - R - 0.75mm
102 mm	120.00	126.00	Plastico geomecânico-reforcado - R - 0.75mm
102 mm	136.00	144.00	Plastico geomecânico-reforcado - R - 0.75mm

TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm - 20.00 m

TOTAL FILTROS = 20.00 m

de 15.00 ate 150.00 - Arenito não desmoronável, textura média a fina, amarelo avermelhado

Legenda:

- Diâmetro da perfuração de 12"
- Diâmetro da perfuração de 10"
- Tubo de revestimento de 4" - 102mm
- Filtro de 4" - 102mm
- Cimentação extensão de 20,00m
- Pré-filtro graduado - areia média a grossa
- Filtro
- Formação Botucatu
- Tubo de monitoramento - 1/2 - 20mm

Prof. total Poço Tubular = 150,00m

Figura 4. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Areião em São Sebastião do Caí/RS.

Fonte: ValeGeo (2025).

30 PARA OS CASOS EM QUE A PERFURAÇÃO NÃO PUDER SER CONCLUÍDA (ELABORADO PELA EMPRESA PERFURADORA)

A contratada deverá apresentar ao fiscal de contrato do município os seguintes documentos:

- a) Perfil geológico e construtivo do poço, indicando as litologias, profundidades, os diâmetros de perfuração, a(s) entrada(s) de água(s) e o motivo da interrupção (exemplos: se por desmoronamento, por ausência de entradas de água a certa profundidade, etc.).

31 PARA OS CASOS DE POÇOS IMPRODUTIVOS OU IMPRÓPRIOS (TAMPONAMENTO)

O tamponamento deverá ser realizado pela empresa contratada em conformidade com os critérios definidos pelo DRHS/SEMA caso o mesmo resultar em improdutivo ou impróprio:

- a) Sobre o projeto, descrever a execução do mesmo, detalhando possíveis modificações/adaptações realizadas durante a obra, desde o que foi projetado até o resultado do poço (caso houver);
- b) Sobre o resultado da obra, descrever a capacidade de vazão do poço no atendimento ao número de famílias previamente estipulado; se esse for o motivo do tamponamento, enfatizar a improdutividade no atendimento às famílias e a necessidade de tamponamento;
- c) Sobre a qualidade da água, descrever a possibilidade de uso para consumo humano e os devidos sistemas tratamentos a serem instalados, se necessário; se esse for o motivo do tamponamento, enfatizar a inviabilidade de uso para consumo humano, a impossibilidade de instalação de sistemas de tratamentos d'água e a necessidade de tamponamento;
- d) Se o motivo de tamponamento for diferente dos acima citados, discorrer sobre e justificar a necessidade de tamponamento;
- e) Apresentar projeto de tamponamento do poço, se for o caso (o mesmo submetido aos DRHS/SEMA);
- f) Apresentar a autorização para tamponamento via DRHS/SEMA;
- g) Relatório descritivo detalhado de cada etapa do processo de tamponamento (o mesmo submetido aos DRHS/SEMA);

h) Comprovante/Atestado de aprovação do tamponamento emitido pelo DRHS/SEMA.

Tadeu de Paula
Geólogo – CREA/RS 223428
Especialista em Avaliação de Impactos e
Recuperação Ambiental
ART n° 13854089