

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA ITEM 1



TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE PERFURAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE UM (01) POÇO TUBULAR PROFUNDO

1. OBJETO:

Este termo de referência tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações técnicas para execução dos serviços de perfuração e construção de um (01) poço tubular profundo totalmente revestido em 4.1/2" Ø 115mm para abastecimento de água para consumo humano situado na Rodovia TF-10, s/nº junto ao Distrito Industrial do município de Triunfo, Rio Grande do Sul, dando 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*).

2. JUSTIFICATIVA:

A presente contratação para perfuração do poço se justifica em virtude do **Memorando nº 341/2022** de 26/10/2022 emitido pela Secretária de Obras e Serviços Públicos, visto que, o poço de abastecimento público existente na área encontra-se inutilizado devido processo de solapamento de sua estrutura, não sendo possível recuperá-lo ao qual deverá ser providenciado o seu tamponamento. Desta forma, necessitamos com urgência a perfuração do novo poço para abastecimento do Distrito Industrial e das famílias, escolas e creches das comunidades de Benfica, Boa Vista, Corredor dos Garcia, Passinho, Passo da Invernada, Passo da Pimenta, Passo da Ponte, Passo Fundo, Pontal, Praia Grande e demais locais como Vendinha, Ponte Seca e Cemitérios, onde não há água potável disponível e/ou que haja desabastecimento em períodos pontuais e de alto consumo no ano. Os resultados esperados são a contínua distribuição de água nas áreas do entorno, reduzindo-se o tempo e o custo de transporte para abastecimento do caminhão-pipa e distribuição da água.

3. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS:



A Contratação de empresa jurídica e tecnicamente habilitada para perfuração e construção de um (01) poço tubular profundo junto ao Distrito Industrial, no município de Triunfo, Rio Grande do Sul, observando-se as normas técnicas brasileiras em vigor, em particular as ABNT NBRs 12.212 e 12.244.

4. DESCRIÇÃO ESPECÍFICA DOS SERVIÇOS

4.1 Condições Técnicas Gerais

Considerando-se a avaliação técnica realizada pelo geólogo da Secretária Municipal de Meio Ambiente do município de Triunfo, identificou-se que, a perfuração e construção do poço tubular serão desenvolvidas em rochas sedimentares consolidadas Formação Rio do Rastro – P3Trr, conforme Mapa Geológico Regional do Rio Grande do Sul elaborado por CPRM (2006). Segundo Mapa Hidrogeológico do Brasil – Folha Porto Alegre SH22 elaborado por CPRM (2010), área destinada ao poço abrange o aquífero Grupo Passa Dois/Guatá - muito pouco produtivo (Q entre 1 e 5m³/h), sendo constituído essencialmente por siltitos e folhelhos que proporcionam baixas vazões em poços tubulares. As capacidades específicas são geralmente menores que 0,2m³/h/m. As águas podem ser duras com grande quantidade de sais de cálcio e magnésio (Figura 1).

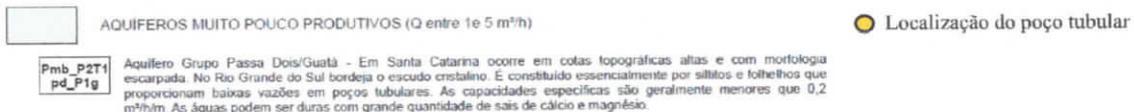
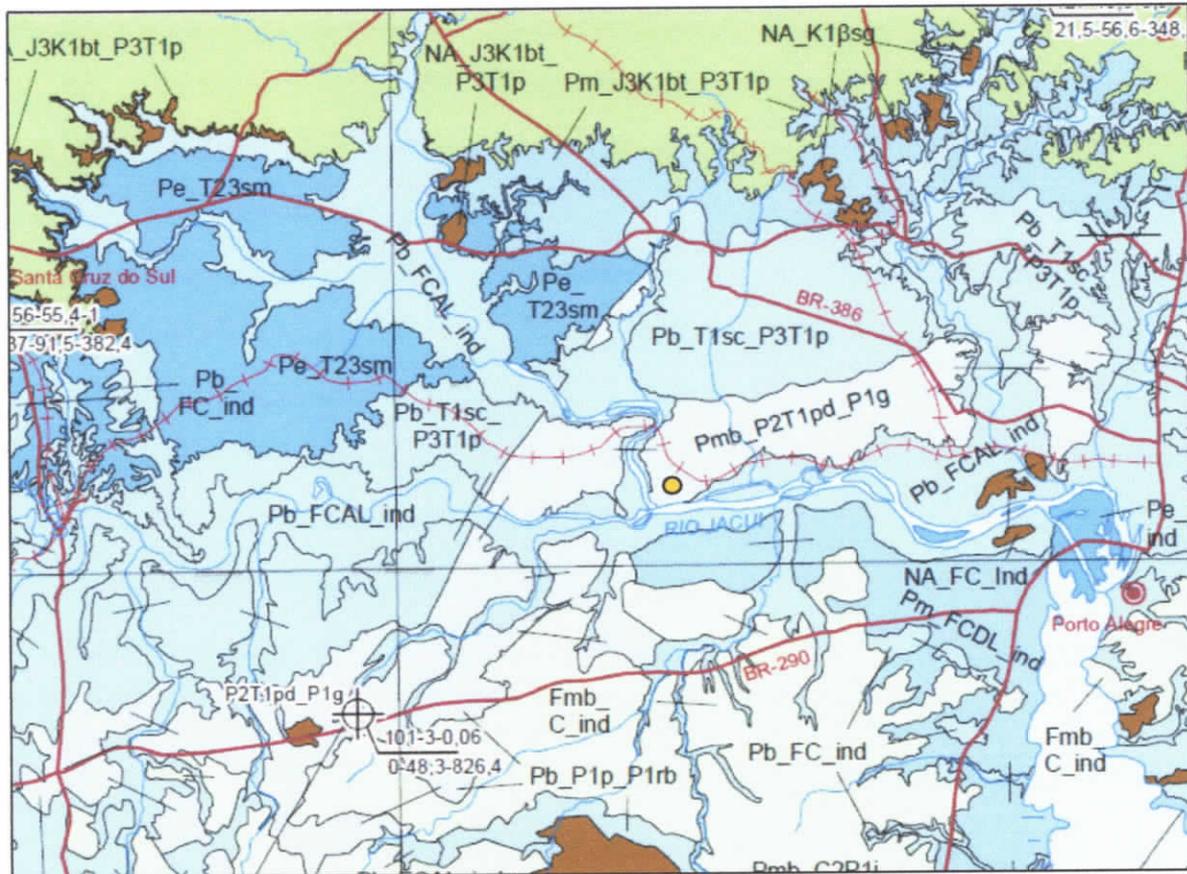


Figura 1. Mapa Hidrogeológico do Brasil – Folha Porto Alegre SH22 elaborado por CPRM (2010) com localização do poço tubular.

A análise de perfis geológico-constructivos de poços tubulares cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (SIAGAS/CPRM), sugere ocorrência de uma camada de solo arenoso, sobreposto camadas intercaladas de arenito e folhelhos com espessura variável tratando-se de um perfil aproximado.

Observando a possibilidade de ocorrência de camadas indesejáveis ao aquífero, tais como, depósitos sedimentares e onde a rocha se encontra alterada sujeita à desmoronamentos, o poço deverá ser corretamente isolado através da instalação de revestimento a fim de impedir a contaminação do aquífero pela influência das atividades



antrópicas na circunvizinhança do poço e garantir a qualidade das águas e segurança na instalação e operação dos equipamentos de bombeamento.

4.2. 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, mesmo que por aluguel ou consórcio:

- a. Uma perfuratriz rotopneumática e/ou uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 250,00 metros de profundidade, nos diâmetros de perfuração com brocas de 12.1/4" Ø 311,15mm e 10.5/8" Ø 278,32mm;
- 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.

4.3 Locação do Poço

A locação do poço foi sugerida em trabalho realizado pela Secretária Municipal de Meio Ambiente em concordância com a Secretária de Obras e Serviços Públicos, conforme descrito abaixo. No entanto, o local de perfuração poderá ser sensivelmente alterado, com ciência da fiscalização, objetivando a melhor adaptação para acesso e posicionamento dos veículos e equipamentos da empresa contratada para perfuração.



É importante salientar que a locação do poço foi realizada a partir de metodologia técnico-científica visando à maior probabilidade de sucesso na perfuração, embora seja impreciso concluir de forma segura a respeito dos resultados a serem obtidos.

Desta forma, por apreciação e decisão do fiscal da Contratante, caso o trabalho resulte em poço improdutivo ou com água de má qualidade, o mesmo não será completado e deverá ser imediatamente e propriamente lacrado, devendo-se comunicar ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (DRH/RS) formalmente.

As coordenadas geográficas (*DATUM Sirgas 2000*) e localização em imagem de satélite e de campo (Figura 2 e 3) do poço a ser perfurado e instalado estão descritas a seguir:

- *Poço 01 – Rodovia TF-10, s/nº Distrito Industrial do município de Triunfo, CEP 95840-000*
- **Latitude:** 29°55'10.26"S
- **Longitude:** 51°41'20.57"O
- **Elevação:** 15,00 m
- **Estimativa de pessoas a serem atendidas:** 670 pessoas (168 famílias)
- **Estimativa de volume de água por dia:** 120,00m³/dia
- **Vazão de exploração pretendida:** 10,00m³/h

4.3.1. Localização do poço



Figura 2. Localização do poço a ser perfurado em relação ao centro urbano de Triunfo, RS.



Fonte: imagem de satélite obtida do software Google Earth (2022).



Figura 3. Local previsto para perfuração do poço na Rodovia TF-10, s/nº Distrito Industrial do município de Triunfo, CEP 95840-000.

Fonte: Secretária de Meio Ambiente.

4.4 Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração, bomba de lama e acessórios, tanques de lama, equipamentos de teste de produção/bombeamento, grupo gerador, entre outros.

O registro da instalação do canteiro, bem como de todas as ocorrências diárias (diâmetros de perfuração utilizados; metros perfurados e profundidade total do poço ao término da jornada de trabalho; material perfurado e avanço da penetração; profundidade do nível d'água no início e no fim dos trabalhos; entre outros) deverão ser informadas em um Boletim Diário de Sondagem, em duas vias, devidamente assinados pelos representantes das partes.

4.5. Critérios de Produtividade e Avanço da Perfuração

Após teste de produção ao término da perfuração, o poço será considerado improdutivo caso apresente vazão de exploração inferior a 1000 litros por hora (1,00 m³/h).

Caso durante a perfuração for observado que a vazão requerida (10,00m³/h) foi alcançada em profundidades inferiores ao máximo de referência, por autorização do fiscal da Contratante a Contratada continuará a perfuração do poço até a profundidade máxima prevista ou até onde os incrementos de vazão sejam considerados expressivos.

4.6. Perfuração

Estima-se que a perfuração do poço alcance 150,00 metros de profundidade.



A perfuração deverá ser executada com equipamento rotopneumático e/ou rotativo, com broca diâmetro de 12.1/4" Ø 311,15mm de 0,00-20,00m (reabertura) e 10.5/8" Ø 278,32mm de 20-150,00m de profundidade.

A reabertura de 12.1/4" deverá ultrapassar o topo da rocha sã em pelo menos 3,00 metros de profundidade, a fim de permitir a instalação do tubo de revestimento de acordo com as normas técnicas vigentes. No entanto, essa profundidade não deverá ser inferior a 15 metros, a fim de conferir maior segurança ao isolamento da entrada de água superficial no poço.

4.7. Fluido de Perfuração

No caso da perfuração com o método rotopneumático, onde o fluido condutor é o ar comprimido, poderão ser utilizados agentes espumantes (*Foam*) aditivados por inibidores iônicos, para neutralização de argilas, e lubrificantes para evitar encramentos.

4.8. Amostragem de Calha

As amostras de calha deverão ser coletadas em intervalos de 2 metros e sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço da perfuração, entre outros, sendo acondicionadas secas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes e etiquetados com identificação do poço e intervalo coletado.

As amostras devem ser mantidas durante o processo de perfuração e construção do poço junto ao canteiro de obras, sendo posteriormente entregues ao fiscal do Município de Triunfo.

4.9. Revestimento

Uma vez concluída a perfuração, conforme os diâmetros do projeto estabelecido no item 4.5. e definido o perfil construtivo do poço, será iniciada a etapa de completação com a descida da coluna composta de revestimentos, de modo a cobrir a extensão planejada.

Considerando-se que o poço será instalado em aquífero granular/poroso, o mesmo deverá receber o revestimento+filtro em toda extensão prevista de 150,00m. Os revestimentos deverão ser constituídos por PVC (policloreto de vinila) aditivado, da linha geomecânico, na cor azul, conforme preconiza a NBR 13.604/1996 fornecidos em barras de 4,0 metros de comprimento com os seguintes diâmetros:



- a. Revestimento liso 12” diâmetro nominal de Ø 305mm – Classe Reforçado: de 0,00-20,00m;
- b. Revestimento liso + filtro 4 1/2” diâmetro nominal de Ø 115mm – Classe Reforçado: de 0,00-150,00m.

Para que a coluna de revestimento se mantenha equidistante da parede do poço, facilitando a descida do pré-filtro, é fundamental o uso de centralizadores para os quais o espaçamento ideal é de 20 metros entre si. Os centralizadores, não necessitam ser robustos, devendo, preferencialmente, ser executados em ferro de perfil redondo, com 03 (três) haletas. Devem ser instalados sempre nos revestimentos de forma solta, com movimentação livre entre duas bolsas consecutivas ou de forma presa se os tubos forem soldados sem ressalto expressivos.

Na base do poço deverá ser instalado um (01) Cap fêmea de PVC (policloreto de vinila) aditivado, da linha geomecânico, na cor azul de 4 1/2” Ø 115mm classe Reforçado rosca interna, no formato cônico, conforme NBR 13604/1996, para assim, promover a vedação inferior da coluna do poço.

A descida dos tubos para o interior do poço deve ser executada por gravidade, sem forçar a descida utilizando a força motriz do equipamento de perfuração.

A coluna de revestimentos e filtros deve permanecer tracionada (através do uso de braçadeira apoiada na mesa da máquina de perfuração) durante toda a construção e operação do poço.

4.10. Filtro

O filtro tem a função de permitir que a água entre no poço sem a perda excessiva de carga, impedir a passagem de material fino durante o bombeamento, e servir como suporte estrutural, sustentando a perfuração no referido material.

O filtro deverá ser constituído por PVC (policloreto de vinila) aditivado, da linha geomecânico, na cor azul, conforme preconiza a NBR 13.604/1996 fornecidos em barras de 2,0 metros de comprimento com diâmetro nominal de 4 1/2” Ø 115mm classe Reforçado com encaixe ponta-bolsa roscável (NBR 13.608) e paredes externas ranhuradas longitudinalmente com abertura de 0,75 mm. Os filtros deverão ser instalados nos pontos



principais de entrada de água subterrânea do aquífero considerados promissores ao longo do perfil estratigráfico do poço.

Estima-se utilização de 24,00 metros de filtro distribuídos nas entradas principais de água ao longo da coluna do poço.

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

4.11. Espaço Anular

O espaço anular deve ter no mínimo 3" (75mm) entre as paredes de perfuração e a coluna de revestimento do poço para aplicação do selamento sanitário de concreto e aplicação de pré-filtro selecionado.

- a. espaço anular 4" (1+3"): 0,00-20,00m – preenchimento com calda de cimento;
- b. espaço anular 3": 20,00-150,00m – preenchimento com areia pré-filtro.

4.12. Pré-filtro

No espaço anular remanescente deverá ser injetado pré-filtro selecionado de areia filtrante quartzosa, sub-arredondados a arredondados, com granulometria de 0,85mm a 2,0mm, 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.

4.13. Cimentação

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada até a profundidade mínima de 20,00 metros. A cimentação deverá ocorrer por gravidade, com pasta de cimento e areia 1:2. O processo de cimentação do espaço anular deve ser feito numa operação contínua.

Após a cimentação, caso não sejam adicionados aceleradores de pega, a Contratada deverá aguardar pelo menos 24 horas para reinício das atividades.



4.14. Limpeza e Desenvolvimento

Concluída a completação, deverá ser realizada a operação de limpeza e desenvolvimento do poço, consistindo na retirada de todos os detritos de rocha e lama do seu interior, extraindo-se o máximo da fração fina da formação nas circunvizinhanças do poço.

O poço será considerado desenvolvido quando for verificada a limpeza da água imediatamente após uma descarga antecedida de reversão. Para os casos de perfuração sem a utilização de lama e CMC, os procedimentos de limpeza e desenvolvimento serão mais simples, consistindo apenas na utilização de ar comprimido e bombeamento.

4.15. Limpeza Final e Desinfecção do Poço

A desinfecção final deverá ser realizada com solução clorada, em quantidade tal que permita uma concentração de 50 mg/l de cloro livre por pelo menos 02 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.

4.16. Teste de Verticalidade e Alinhamento

O teste de verticalidade e alinhamento será conduzido mediante à descida de um gabarito de no mínimo 6 metros de comprimento por um diâmetro externo de 5 mm menor do que o diâmetro interno do poço, que deverá descer livremente até o final da perfuração.

4.17. Laje de Proteção e Tubo Protetor

Durante a execução dos serviços, deverão ser tomadas todas as precauções necessárias, a fim de evitar a entrada de águas e materiais contaminados no aquífero produtor.

Sendo assim, em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,00x1,00 metro de lado (1,00 m²), com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 15 cm sobre a superfície do terreno. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 50 cm sobre a superfície da laje.





4.18. Tampa

Terminados os serviços, o poço deverá ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueada com cadeado ou válvula de segurança.

4.19. Cercamento do poço

Construção de um cercado de proteção do poço, medindo no mínimo 2,00x2,00m (4,00m²) contendo: mourão de concreto armado pré-moldado reto, largura de 10x10cm, com comprimento de 2,20m, tela arame nº 16, malha 6x6cm, altura mínima da tela de 1,00m, tela está fixada sobre o arame galvanizado ovalado nº 14, portão de no mínimo 1,00m de largura, com uma (01) folha, com armação de metal e espera para colocação cadeado.

4.20. Teste de Vazão

O teste de vazão, com utilização de bomba submersa, somente poderá ser iniciado após o desenvolvimento total do poço.

A energia elétrica necessária para o teste deverá ser providenciada pela 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.

O teste deverá ser conduzido de acordo com a NBR 12.244 da ABNT, em planilha adequada. A descarga deverá ficar à distância que não venha mascarar o teste e não permita acumulação de água no canteiro de obras. A tubulação de descarga deverá ser dotada de válvula de regulação sensível e de fácil manejo, de modo a permitir controlar e manter constante a vazão em diversos estágios de bombeamento.

O teste de vazão será iniciado com bombeamento à vazão máxima, em período de 24h, com registros de vazão e níveis em planilha. Concluído o bombeamento com vazão máxima, deverá ser iniciado o teste de recuperação, com leituras de níveis por um período tal que a recuperação atinja o nível estático inicial ou pelo menos 90% do rebaixamento total.

A planilha contendo os dados de campo e o relatório dos cálculos de rebaixamento x tempo e recuperação x tempo, bem como, os cálculos de transmissividade e capacidade específica, 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) deverão ser entregues à Contratada acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável (geólogo ou engenheiro de minas).

OBS. 1: Vazões inferiores a 5 m³/h: O teste de bombeamento deve manter vazão constante, com condição de que tenha duração total não inferior a 24h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4h.

OBS. 2: Vazão superior a 30 m³/h: Apresentar Ensaio de Produção, que consiste de um bombeamento em quatro intervalos de vazão de uma hora cada. A vazão de cada intervalo do escalonamento será igual à vazão obtida no Teste de Vazão dividido por quatro (Q/4). A vazão da primeira hora de bombeamento será o correspondente a ¼ do Teste de Vazão, a segunda o correspondente a 2/4 do Teste de Vazão, a terceira o correspondente a 3/4 do Teste de Vazão e finalizando a quarta hora com a vazão máxima ou igual a do Teste de Vazão. Apresentar planilhas do Ensaio de Produção e a equação do poço com as perdas de carga (poço e aquífero) e o gráfico com o ponto crítico;

4.21. Coleta e Análise Físico-química e bacteriológica da água

A amostra para análise físico-química deverá ser coletada após a 20ª hora do teste de bombeamento.

Os recipientes e preservantes, bem como a quantidade mínima de coleta, deverão ser fornecidos por um laboratório comercial habilitado. Após a coleta, os frascos devem ser devidamente vedados, identificados e conservados em caixas térmicas com temperatura de 4°C (± 2°C) e entregues ao laboratório no prazo máximo de 24 horas.

A amostragem, armazenamento e análise da água serão de responsabilidade da Contratada.

A amostra para análise bacteriológica deverá ser coletada durante o teste de bombeamento e 24 horas após ser feita a desinfecção do poço, em frasco apropriado e esterilizado, seguindo as instruções do laboratório quanto à coleta e acondicionamento, devidamente vedado e identificado, especificando ainda o tipo de coleta: durante o teste e após a desinfecção.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Os recipientes serão entregues e analisados em laboratório comercial credenciado. Assim como a análise físico-química, a amostragem, armazenamento e análise da água sob a ótica bacteriológica serão de responsabilidade da Contratada.

Parâmetros a serem apresentados na análise físico-química (conforme o DRH, de acordo com o *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*):

- Dureza Total
- Condutividade Elétrica
- Alcalinidade Total
- pH
- Turbidez
- Cor
- Sólidos Totais Dissolvidos
- Cálcio
- Magnésio
- Ferro Total
- Manganês Total
- Cloreto
- Sulfato
- Nitratos
- Flúor
- Cromo
- Chumbo
- Zinco
- Cobre
- Arsênio
- Alumínio
- Cádmiio
- Sódio
- Potássio



- Resíduos Secos
- Temperatura
- Nitrogênio Total.

Parâmetros a serem apresentados na análise bacteriológica:

- Coliformes Totais
- Coliformes Termotolerantes
- Contagem de Bactérias Heterotróficas (CBH)

4.22. Relatório Técnico de Perfuração

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e completção do poço tubular, em papel (três vias) e em forma digital (CD ou e-mail), de acordo com os requisitos da norma técnica NBR 12.244 da ABNT, para que a obra possa ser recebida pelo Município de Triunfo, assinado pelo geólogo/eng. de minas da Contratada, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Deverão compor o relatório: amostras, boletins diários de perfuração, planilha do teste de vazão, cálculos a partir dos dados do teste de bombeamento, perfil litológico e construtivo, análise físico-química e bacteriológica e planilha de materiais utilizados na obra.

O relatório deverá identificar o tipo de bomba submersa e quadro de comando com a respectiva potência necessários para instalação do sistema de bombeamento.

4.23. 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 CREA, assinada por profissional legalmente habilitado (geólogo/eng. de minas).

O fornecimento da Autorização Prévia para perfuração do poço ficará a cargo do geólogo 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.

4.24. Obrigações Legais da Contratada



A Contratada assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre a obra do poço a ser executada.

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

Eventuais danos causados ao meio ambiente, ou a outros bens, inclusive de terceiros, deverão ser reparados às custas da Contratada.

4.25. Garantia da Obra

A Contratada será responsável pela garantia dos materiais empregados e pelos serviços executados, conforme normas ABNT e/ou especificação técnica estabelecidas neste termo de referência.

Quaisquer defeitos que porventura ocorrerem, excetuando-se danos causados pela Contratante, serão corrigidos às custas da Contratada.

Eventuais alterações na qualidade da água, produção de sedimentos ou retenção de equipamentos dentro do poço causada pela má construção, serão de responsabilidade da Contratada pelo período de um (01) ano a partir da conclusão de toda a obra e do aceite do Município de Triunfo, ficando a mesma, a Contratada, obrigada a reparar o dano, no prazo máximo de trinta (30) dias, mediante notificação do **Município de Triunfo**.

4.26. 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.

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 pela fiscalização, juntamente com o pedido de medição realizado pela contratada e diário de obras.

4.27. Fiscalização da Obra

A fiscalização da obra será realizada pelo **Município de Triunfo**, conforme Portaria ao qual designa os fiscais de contrato.



4.28. Cronograma Físico-Financeiro

A Contratada deverá apresentar cronograma de execução da obra, com previsão de início e fim das seguintes atividades, sempre levando em consideração a data de entrega das obras em concordância com a Minuta do Contrato.

- Preparação do canteiro de obras
- Instalação da placa no canteiro de obras
- Colocação do tubo de boca
- Perfuração
- Alargamento
- Descida da coluna final
- Desenvolvimento
- Teste de bombeamento
- Desinfecção;
- Coleta da água para análise no laboratório;
- Cercamento do poço;
- Trabalhos de finalização da obra.

Para cada atividade a ser iniciada, a Contratada deverá avisar com antecedência a fiscalização. Cada operação somente poderá ser iniciada em presença do fiscal ou com sua expressa concordância.

4.29. Quanto a Segurança e Medicina do Trabalho a Contratada deverá:

A empresa contratada para perfuração deverá cumprir e fazer cumprir 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).

4.30. Disposições Finais

A Contratada deverá manter na obra um boletim diário de perfuração, com todos os dados sobre as atividades realizadas e materiais empregados, com cópia para a fiscalização.



O uso de materiais, ferramentas ou procedimentos fora das especificações resultará em paralisação da obra até que a situação seja regularizada. Os custos decorrentes dessa paralisação serão por conta da Contratada.

A Contratada ficará obrigada a executar a obra de acordo com a presente especificação, mantendo um responsável técnico (geólogo/eng. de minas) de comprovada experiência em obras semelhantes permanentemente no canteiro de obras, que responderá perante a fiscalização.

A contratada deverá apresentar 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;

Eventuais alterações de projeto, somente poderão ser feitas a pedido ou com concordância por escrito da fiscalização.

A Contratada se obriga a aceitar todos os métodos de inspeção necessários para as medições e fiscalizações da obra.

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;
- c. Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;
- 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.

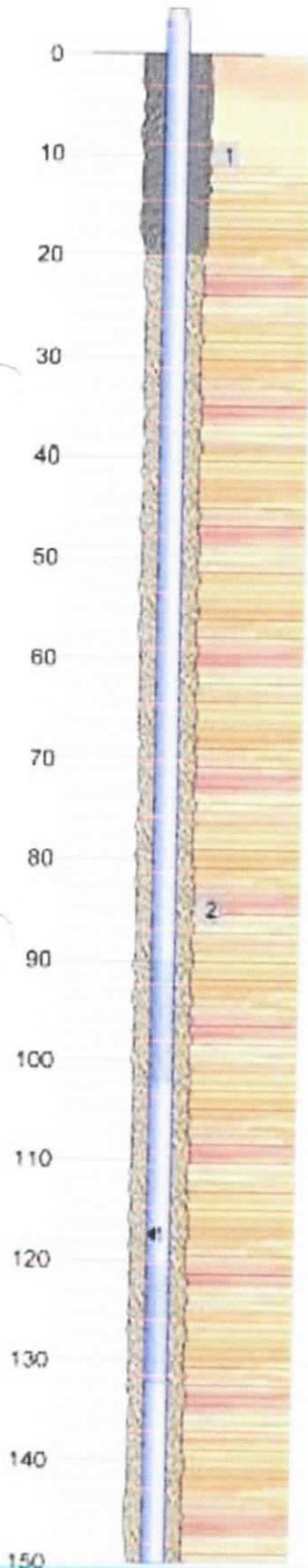
4.31. Perfil Geológico-Constructivo Projetado



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

O perfil geológico e construtivo para o poço a ser perfurado é apresentado a seguir, sendo baseado em informações disponibilizadas no SIAGAS/CPRM.

A ilustração tem caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos e construtivos nas diferentes litologias a serem possivelmente encontradas.



de 0,00 ate 12,00 - Solo arenoso

TAB. DE PERFURAÇÃO

Ø (pol)	De	Até
12 1/4"	0,00	20,00
10 5/8"	20,00	150,00

TUBULÃO

Ø (mm)	De	Até	Material
12"	0,00	20,00	PVC Aditivado Geomecânico Reforçado

TABELA DE REVESTIMENTO

Ø (mm)	De	Até	Material
114 mm	0,00	150,00	PVC Aditivado Geomecânico Reforçado

TOTAL - DIAMETRO DE 114 mm : 150,00 - 24,00 (Filtros) = 126,00 m

BOCA DO POÇO

Ø (mm)	Comp.(m)	Cota(m)	Material
114 mm	0,12	15	Chapa Calandrada

TABELA DE FILTROS

Ø (mm)	De	Até	Material
114 mm	90,00	102,00	PVC aditivado geomecânico - R - 0.75mm
114 mm	120,00	132,00	PVC aditivado geomecânico - R - 0.75mm

TOTAL - DIAMETRO DE 114 mm - 24,00 m

TOTAL FILTROS = 24,00 m

de 12,00 ate 150,00 - Arenito de cor variegada intercalado com folhelho

1 12 1/4"

2 10 5/8"

1 - 114 mm

Pré-Filtro

Cimentação

Filtro

Rec de Pré-Filtros

Medidor de Nível



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Triunfo, 10 de novembro de 2022.

Tadeu de Paula

Geólogo Esp.

CREA/RS 223428

ART n°12223243



EXTRATO DE HOMOLOGAÇÃO
PREGÃO (indicar modalidade) N° XX/2022

OBJETO:

Contratação de empresa especializada para execução de perfuração de um (01) poço tubular profundo, com fornecimento de material, mão de obra e demais itens necessários, conforme termo de referência específico, na Rodovia TF-10, s/n° junto ao Distrito Industrial do município de Triunfo, Rio Grande do Sul

EMPRESA VENCEDORA:

Fornecedor:	E-mail:
CNPJ:	Endereço:
Telefone:	

Item	Quantidade	Unidade	Especificação	Preço Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	1,0	unidade	Autorização Prévia para perfuração do poço emitida pelo DRH/RS	R\$	R\$
2	1,0	unidade	Mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de perfuração para poço profundo - profundidade até 150,00 metros	R\$	R\$
3	150,00	metros	Perfuração c/ diâmetro de 10.5/8" Ø 278,32mm de 0,00 a 150,00 metros	R\$	R\$



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

4	20,00	metros	Reabertura c/ diâmetro de 12.1/4” Ø 311,15mm de 0,00 a 20,00 metros	R\$	R\$
5	20,00	metros	Revestimento PVC aditivado geomecânico reforçado de Ø 305mm 12” pol. de 0,00 a 20,00 metros, Comprimento da barra: 4 metros	R\$	R\$
6	150,00	metros	Revestimento PVC aditivado geomecânico reforçado + filtro PVC aditivado geomecânico de Ø 115mm 4 1/2” pol., Comprimento da barra: 4,00 metros	R\$	R\$
7	24,00	metros	Filtro PVC aditivado geomecânico reforçado de Ø 115mm 4 1/2” pol., Ranhura: 0,75 mm, Comprimento da barra: 2,00 metros	R\$	R\$
8	01	unidade	Cap Fêmea para poços, PVC aditivado geomecânico de Ø 115mm 4 1/2”, cônico	R\$	R\$
9	130,00	metros	Pré-filtro de areia filtrante quartzosa, sub-arredondada com granulometria de 0,85mm a 2,0mm de 20,00 a 150,00 metros	R\$	R\$
10	20	metros	Cimentação do espaço anular com calda de cimento de 0,00 a 20,00 metros de profundidade	R\$	R\$
11	1	unidade	Laje de proteção em concreto armado c/ área mínima de 1,00 m ² (1,00x1,00m), formato quadrangular, com espessura mínima de 15 cm	R\$	R\$



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

12	1	unidade	Cercamento do poço com área mínima de 4,00m ² (2,00x2,00m)	R\$	R\$
13	1	unidade	Limpeza e Desinfecção de poço profundo	R\$	R\$
	1	unidade	Teste de vazão (rebaixamento x recuperação) para poço profundo, com bomba submersa	R\$	R\$
15	1	unidade	Coleta e análise físico-química e bacteriológica da água para poço tubular profundo conforme parâmetros estabelecidos para outorga junto DRH/RS	R\$	R\$
16	1	unidade	Flange Tampa da boca do poço reforçada	R\$	R\$
17	1	unidade	Relatório Técnico da Perfuração e do Teste de Vazão	R\$	R\$

Triunfo, 10 de novembro de 2022.

Prefeito Municipal

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA ITEM 2



TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE PERFURAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE UM (01) POÇO TUBULAR PROFUNDO

1. OBJETO:

Este termo de referência tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações técnicas para execução dos serviços de perfuração e construção de um (01) poço tubular profundo para abastecimento de água para consumo humano, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Generoso Alves da Rosa, na localidade de General Neto, zona rural do município de Triunfo, Rio Grande do Sul, conforme Termo de Convênio FPE 1379/2022 – Processo nº 22/2200-0000326-0, dando 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 Ofício Circular SOP/DPR Nº 04/2022.

2. JUSTIFICATIVA:

A presente contratação para perfuração do poço se justifica em beneficiar 53 famílias em um raio de 15 km, das comunidades de General Neto, Passinho, Praia Grande, Passo da Invernada, Benfica, Passo Fundo, Passo da Ponte, Corredor dos Garcia e a zona urbana de Vendinha com abastecimento de água subterrânea para consumo humano. Os resultados esperados são a contínua distribuição de água nas áreas do entorno, reduzindo-se o tempo e o custo de transporte para abastecimento do caminhão-pipa e distribuição da água.

3. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS:

A Contratação de empresa jurídica e tecnicamente habilitada para perfuração e construção de um (01) poço tubular profundo na Escola Municipal de Ensino Fundamental Generoso Alves da Rosa, na localidade de General Neto, zona rural do município de Triunfo,



Rio Grande do Sul, observando-se as normas técnicas brasileiras em vigor, em particular as ABNT NBRs 12.212 e 12.244 e Ofício Circular SOP/DPR N° 04/2022.

4. DESCRIÇÃO ESPECÍFICA DOS SERVIÇOS

4.1 Condições Técnicas Gerais

Considerando-se a avaliação técnica realizada pelo geólogo da Secretária Municipal de Meio Ambiente do município de Triunfo, identificou-se que, a perfuração e construção do poço tubular serão desenvolvidas em sedimentos inconsolidados de Depósitos Aluviais - Q4a - Fluviolacustres e deltaicos recentes e em rochas sedimentares consolidadas das Formações Sanga do Cabral – T1sc (parcial) e ou Formação Rio do Rastro – P3Trr (parcial), constituindo uma captação em sistema aquífero intergranulares extensos semi-confinados a confinados, cujo armazenamento e circulação das águas ocorre por meio dos poros formados entre os grãos de areia, silte e argila de granulação variada homoganeamente distribuída, permitindo que a água flua para qualquer direção, em função tão somente dos diferenciais de pressão hidrostática ali existente (CPRM, 2006).

A análise de perfis geológico-constructivos de poços tubulares cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (SIAGAS/CPRM), sugere ocorrência de uma camada de solo areno-argiloso, sobreposto camadas intercaladas de areia, argila e silte inconsolidados (depósitos aluviais) e intercalações de rochas areníticas e pelitos com espessura variável (Formações Sanga do Cabral e ou Rio do Rastro) tratando-se de um perfil aproximado.

Observando a possibilidade de ocorrência de camadas indesejáveis ao aquífero, tais como, depósitos sedimentares e onde a rocha se encontra alterada sujeita à desmoronamentos, o poço deverá ser corretamente isolado através da instalação de revestimento a fim de impedir a contaminação do aquífero pela influência das atividades antrópicas na circunvizinhança do poço e garantir a qualidade das águas e segurança na instalação e operação dos equipamentos de bombeamento.

4.2. 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, mesmo que por aluguel ou consórcio:

- a. Uma perfuratriz rotopneumática e/ou uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 250,00 metros de profundidade, nos diâmetros de perfuração com brocas de 12" Ø 305mm e 10" Ø 254mm;
- 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.

4.3 Locação do Poço

A locação do poço foi sugerida em trabalho realizado pela Secretária Municipal de Meio Ambiente, conforme descrito abaixo. No entanto, o local de perfuração poderá ser sensivelmente alterado, com ciência da fiscalização, objetivando a melhor adaptação para acesso e posicionamento dos veículos e equipamentos da empresa contratada para perfuração.

É importante salientar que a locação do poço foi realizada a partir de metodologia técnico-científica visando à maior probabilidade de sucesso na perfuração, embora seja impreciso concluir de forma segura a respeito dos resultados a serem obtidos.

Desta forma, por apreciação e decisão do fiscal da Contratante, caso o trabalho resulte em poço improdutivo ou com água de má qualidade, o mesmo não será completado e deverá ser imediatamente e propriamente lacrado, devendo-se comunicar ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul formalmente.



As coordenadas geográficas (*DATUM Sirgas 2000*) e localização em imagem de satélite e de campo (Figura 1 e 2) do poço a ser perfurado e instalado estão descritas a seguir:

- *Poço 01 – Escola Municipal de Ensino Fundamental Generoso Alves da Rosa, na localidade de General Neto, zona rural do município de Triunfo*
- **Latitude:** 29°53'59.28"S
- **Longitude:** 51°36'54.72"O
- **Elevação:** 9,00 m
- **Estimativa de pessoas a serem atendidas:** 212 pessoas (53 famílias)
- **Estimativa de volume de água por dia:** 40,00 m³/dia
- **Vazão de exploração mínima pretendida:** 3,5m³/h

4.3.1. Localização do poço



Figura 1. Localização do poço a ser perfurado em relação ao centro urbano de Triunfo, RS.
Fonte: imagem de satélite obtida do software Google Earth (2022).



Figura 2. Local previsto para perfuração do poço na Escola Municipal de Ensino Fundamental Generoso Alves da Rosa, na localidade de General Neto, zona rural do município de Triunfo.

Fonte: Secretária de Meio Ambiente.

4.4 Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração, bomba de lama e acessórios, tanques de lama, equipamentos de teste de produção/bombeamento, grupo gerador, entre outros.

O registro da instalação do canteiro, bem como de todas as ocorrências diárias (diâmetros de perfuração utilizados; metros perfurados e profundidade total do poço ao término da jornada de trabalho; material perfurado e avanço da penetração; profundidade do nível d'água no início e no fim dos trabalhos; entre outros) deverão ser informadas em um Boletim Diário de Sondagem, em duas vias, devidamente assinados pelos representantes das partes.

4.5. 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 – DPR/SOP (<https://obras.rs.gov.br/placa-de-obra>) de 2,00 x 2,00 metros (H x L).



- Nome da obra
- Nome da obra
- Nome da obra
- Nome da obra

NOME CIVIL OU
RAZÃO SOCIAL DO
AUTOR E EXECUTANTE
DO SERVIÇO.

NOMES DOS
RESPONSÁVEIS
TÉCNICOS
CAU/CREA

**INVESTIMENTO
TOTAL**
R\$ 0.00 0.00 0,00



Figura 3. Modelo obrigatório de placa a ser instalada no canteiro de obras, conforme estabelece DPR/SOP.

Fonte: <https://obras.rs.gov.br/placa-de-obra>

4.6. Critérios de Produtividade e Avanço da Perfuração

Após teste de produção ao término da perfuração, o poço será considerado improdutivo caso apresente vazão de exploração inferior a 1000 litros por hora (1,00 m³/h).

Caso durante a perfuração for observado que a vazão mínima requerida (3,5m³/h) foi alcançada em profundidades inferiores ao máximo de referência, por autorização do fiscal da Contratante a Contratada continuará a perfuração do poço até a profundidade máxima prevista ou até onde os incrementos de vazão sejam considerados expressivos.



4.7. Perfuração

Estima-se que a perfuração do poço alcance 150,00 metros de profundidade.

A perfuração deverá ser executada com equipamento rotopneumático e/ou rotativo, com broca diâmetro de 12” Ø 305mm de 0,00-20,00m (reabertura) e 10” Ø 254mm de 20-150,00m de profundidade.

A reabertura deverá ultrapassar o topo da rocha sã em pelo menos 3,00 metros de profundidade, a fim de permitir a instalação do tubo de revestimento de acordo com as normas técnicas vigentes. No entanto, essa profundidade não deverá ser inferior a 15 metros, a fim de conferir maior segurança ao isolamento da entrada de água superficial no poço.

4.8. Fluido de Perfuração

No caso da perfuração com o método rotopneumático, onde o fluido condutor é o ar comprimido, poderão ser utilizados agentes espumantes (*Foam*) aditivados por inibidores iônicos, para neutralização de argilas, e lubrificantes para evitar encramentos.

4.9. Amostragem de Calha

As amostras de calha deverão ser coletadas em intervalos de 2 metros e sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço da perfuração, entre outros, sendo acondicionadas secas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes e etiquetados com identificação do poço e intervalo coletado.

As amostras devem ser mantidas durante o processo de perfuração e construção do poço junto ao canteiro de obras, sendo posteriormente entregues ao fiscal do Município de Triunfo.

4.10. Revestimento

Uma vez concluída a perfuração, conforme os diâmetros do projeto estabelecido no item 4.5. e definido o perfil construtivo do poço, será iniciada a etapa de completação com a descida da coluna composta de revestimentos, de modo a cobrir a extensão planejada.

Considerando-se que o poço será instalado em aquífero granular/poroso, o mesmo deverá receber o revestimento+filtro em toda extensão prevista de 150,00m. Os revestimentos deverão ser constituídos por PVC aditivado, da linha geomecânico, com os seguintes diâmetros:



- a. Revestimento liso 10" Ø 254mm de 0,00-20,00m;
- b. Revestimento liso + filtro 4" Ø 102mm de 0,00-150,00m.

Para que a coluna de revestimento se mantenha equidistante da parede do poço, facilitando a descida do pré-filtro, é fundamental o uso de centralizadores para os quais o espaçamento ideal é de 20 metros entre si. Os centralizadores, não necessitam ser robustos, devendo, preferencialmente, ser executados em ferro de perfil redondo, com 03 (três) haletas. Devem ser instalados sempre nos revestimentos de forma solta, com movimentação livre entre duas bolsas consecutivas ou de forma presa se os tubos forem soldados sem ressalto expressivos.

4.11. Filtro

O filtro tem a função de permitir que a água entre no poço sem a perda excessiva de carga, impedir a passagem de material fino durante o bombeamento, e servir como suporte estrutural, sustentando a perfuração no referido material.

O filtro deverá ser constituído por PVC aditivado, da linha geomecânico com diâmetro de 4" Ø 102mm com encaixe ponta-bolsa roscável e paredes externas ranhuradas longitudinalmente com abertura de 0,75 mm. Os filtros deverão ser instalados nos pontos principais de entrada de água subterrânea do aquífero considerados promissores ao longo do perfil estratigráfico do poço.

Estima-se utilização de 24,00 metros de filtro distribuídos nas entradas principais de água ao longo da coluna do poço.

4.12. Espaço Anular

O espaço anular deve ter no mínimo 3" (75mm) entre as paredes de perfuração e a coluna de revestimento do poço para aplicação do selamento sanitário de concreto e aplicação de pré-filtro selecionado.

- a. espaço anular 4" (1+3"): 0,00-20,00m – preenchimento com calda de cimento;
- b. espaço anular 3": 20,00-150,00m – preenchimento com areia pré-filtro.

4.13. Pré-filtro

No espaço anular remanescente deverá ser injetado pré-filtro selecionado de areia filtrante quartzosa, sub-arredondados a arredondados, com granulometria de 0,85mm a



2,0mm, 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.

4.14. Cimentação

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada até a profundidade mínima de 20,00 metros. A cimentação deverá ocorrer por gravidade, com pasta de cimento e areia 1:2. O processo de cimentação do espaço anular deve ser feito numa operação contínua.

Após a cimentação, caso não sejam adicionados aceleradores de pega, a Contratada deverá aguardar pelo menos 24 horas para reinício das atividades.

4.15. Limpeza e Desenvolvimento

Concluída a completação, deverá ser realizada a operação de limpeza e desenvolvimento do poço, consistindo na retirada de todos os detritos de rocha e lama do seu interior, extraíndo-se o máximo da fração fina da formação nas circunvizinhanças do poço.

O poço será considerado desenvolvido quando for verificada a limpeza da água imediatamente após uma descarga antecedida de reversão. Para os casos de perfuração sem a utilização de lama e CMC, os procedimentos de limpeza e desenvolvimento serão mais simples, consistindo apenas na utilização de ar comprimido e bombeamento.

4.16. Limpeza Final e Desinfecção do Poço

A desinfecção final deverá ser realizada com solução clorada, em quantidade tal que permita uma concentração de 50 mg/l de cloro livre por pelo menos 02 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.



4.17. Teste de Verticalidade e Alinhamento

O teste de verticalidade e alinhamento será conduzido mediante à descida de um gabarito de no mínimo 6 metros de comprimento por um diâmetro externo de 5 mm menor do que o diâmetro interno do poço, que deverá descer livremente até o final da perfuração.

4.18. Laje de Proteção e Tubo Protetor

Durante a execução dos serviços, deverão ser tomadas todas as precauções necessárias, a fim de evitar a entrada de águas e materiais contaminados no aquífero produtor.

Sendo assim, em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,00x1,00 metro de lado (1,00 m²), com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 15 cm sobre a superfície do terreno. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 50 cm sobre a superfície da laje.

4.19. Tampa

Terminados os serviços, o poço deverá ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueada com cadeado ou válvula de segurança.

4.20. Cercamento do poço

Construção de um cercado de proteção do poço, medindo no mínimo 2,00x2,00m (4,00m²) contendo: mourão de concreto armado pré-moldado reto, largura de 10x10cm, com comprimento de 2,20m, tela arame nº 16, malha 6x6cm, altura mínima da tela de 1,00m, tela está fixada sobre o arame galvanizado ovalado nº 14, portão de no mínimo 1,00m de largura, com uma (01) folha, com armação de metal e espera para colocação cadeado.

4.21. Teste de Vazão

O teste de vazão, com utilização de bomba submersa, somente poderá ser iniciado após o desenvolvimento total do poço.

A energia elétrica necessária para o teste deverá ser providenciada pela 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



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

aferido, e as medições dos níveis da água com precisão centimétrica, mediante descida de medidor em tubo auxiliar.

O teste deverá ser conduzido de acordo com a NBR 12.244 da ABNT, em planilha adequada. A descarga deverá ficar à distância que não venha mascarar o teste e não permita acumulação de água no canteiro de obras. A tubulação de descarga deverá ser dotada de válvula de regulação sensível e de fácil manejo, de modo a permitir controlar e manter constante a vazão em diversos estágios de bombeamento.

O teste de vazão será iniciado com bombeamento à vazão máxima, em período de 24h, com registros de vazão e níveis em planilha. Concluído o bombeamento com vazão máxima, deverá ser iniciado o teste de recuperação, com leituras de níveis por um período tal que a recuperação atinja o nível estático inicial ou pelo menos 90% do rebaixamento total.

A planilha contendo os dados de campo e o relatório dos cálculos de rebaixamento x tempo e recuperação x tempo, bem como, os cálculos de transmissividade e capacidade específica, 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) deverão ser entregues à Contratada acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável (geólogo ou engenheiro de minas).

OBS. 1: Vazões inferiores a 5 m³/h: O teste de bombeamento deve manter vazão constante, com condição de que tenha duração total não inferior a 24h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4h.

OBS. 2: Vazão superior a 30 m³/h: Apresentar Ensaio de Produção, que consiste de um bombeamento em quatro intervalos de vazão de uma hora cada. A vazão de cada intervalo do escalonamento será igual à vazão obtida no Teste de Vazão dividido por quatro (Q/4). A vazão da primeira hora de bombeamento será o correspondente a 1/4 do Teste de Vazão, a segunda o correspondente a 2/4 do Teste de Vazão, a terceira o correspondente a 3/4 do Teste de Vazão e finalizando a quarta hora com a vazão máxima ou igual a do Teste de Vazão. Apresentar planilhas do Ensaio de Produção e a equação do poço com as perdas de carga (poço e aquífero) e o gráfico com o ponto crítico;





4.22. Coleta e Análise Físico-química e bacteriológica da água

A amostra para análise físico-química deverá ser coletada após a 20ª hora do teste de bombeamento.

Os recipientes e preservantes, bem como a quantidade mínima de coleta, deverão ser fornecidos por um laboratório comercial habilitado. Após a coleta, os frascos devem ser devidamente vedados, identificados e conservados em caixas térmicas com temperatura de 4°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) e entregues ao laboratório no prazo máximo de 24 horas.

A amostragem, armazenamento e análise da água serão de responsabilidade da Contratada.

A amostra para análise bacteriológica deverá ser coletada durante o teste de bombeamento e 24 horas após ser feita a desinfecção do poço, em frasco apropriado e esterilizado, seguindo as instruções do laboratório quanto à coleta e acondicionamento, devidamente vedado e identificado, especificando ainda o tipo de coleta: durante o teste e após a desinfecção.

Os recipientes serão entregues e analisados em laboratório comercial credenciado. Assim como a análise físico-química, a amostragem, armazenamento e análise da água sob a ótica bacteriológica serão de responsabilidade da Contratada.

Parâmetros a serem apresentados na análise físico-química (conforme o DRH, de acordo com o *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*):

- Dureza Total
- Condutividade Elétrica
- Alcalinidade Total
- pH
- Turbidez
- Cor
- Sólidos Totais Dissolvidos
- Cálcio
- Magnésio
- Ferro Total
- Manganês Total



- Cloreto
- Sulfato
- Nitratos
- Flúor
- Cromo
- Chumbo
- Zinco
- Cobre
- Arsênio
- Alumínio
- Cádmio
- Sódio
- Potássio
- Resíduos Secos
- Temperatura
- Nitrogênio Total.

Parâmetros a serem apresentados na análise bacteriológica:

- Coliformes Totais
- Coliformes Termotolerantes
- Contagem de Bactérias Heterotróficas (CBH)

4.23. Relatório Técnico de Perfuração

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e completação do poço tubular, em papel (três vias) e em forma digital (CD ou e-mail), de acordo com os requisitos da norma técnica NBR 12.244 da ABNT, para que a obra possa ser recebida pelo Município de Triunfo, assinado pelo geólogo/eng. de minas da Contratada, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Deverão compor o relatório: amostras, boletins diários de perfuração, planilha do teste de vazão, cálculos a partir dos dados do teste de bombeamento, perfil litológico e construtivo, análise físico-química e bacteriológica e planilha de materiais utilizados na obra.





O relatório deverá identificar o tipo de bomba submersa e quadro de comando com a respectiva potência necessários para instalação do sistema de bombeamento.

4.24. 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 CREA, assinada por profissional legalmente habilitado (geólogo/eng. de minas).

O fornecimento da Autorização Prévia para perfuração do poço ficará a cargo do geólogo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, após a definição da empresa 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.

4.25. Obrigações Legais da Contratada

A Contratada assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre a obra do poço a ser executada.

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

Eventuais danos causados ao meio ambiente, ou a outros bens, inclusive de terceiros, deverão ser reparados às custas da Contratada.

4.26. Garantia da Obra

A Contratada será responsável pela garantia dos materiais empregados e pelos serviços executados, conforme normas ABNT e/ou especificação técnica estabelecidas neste termo de referência.

Quaisquer defeitos que porventura ocorrerem, excetuando-se danos causados pela Contratante, serão corrigidos às custas da Contratada.

Eventuais alterações na qualidade da água, produção de sedimentos ou retenção de equipamentos dentro do poço causada pela má construção, serão de responsabilidade da Contratada pelo período de um (01) ano a partir da conclusão de toda a obra e do aceite do



Município de Triunfo, ficando a mesma, a Contratada, obrigada a reparar o dano, no prazo máximo de trinta (30) dias, mediante notificação do **Município de Triunfo**.

4.27. 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.

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 pela fiscalização, juntamente com o pedido de medição realizado pela contratada e diário de obras.

4.26. Fiscalização da Obra

A fiscalização da obra será realizada pelo **Município de Triunfo**, conforme Portaria nº 043/2022.

4.28. Cronograma Físico-Financeiro

A Contratada deverá apresentar cronograma de execução da obra, com previsão de início e fim das seguintes atividades, sempre levando em consideração a data de entrega das obras em concordância com a Minuta do Contrato.

- Preparação do canteiro de obras
- Instalação da placa no canteiro de obras
- Colocação do tubo de boca
- Perfuração
- Alargamento
- Descida da coluna final
- Desenvolvimento
- Teste de bombeamento
- Desinfecção;
- Coleta da água para análise no laboratório;
- Cercamento do poço;



- Trabalhos de finalização da obra.

Para cada atividade a ser iniciada, a Contratada deverá avisar com antecedência a fiscalização. Cada operação somente poderá ser iniciada em presença do fiscal ou com sua expressa concordância.

4.29. Quanto a Segurança e Medicina do Trabalho a Contratada deverá:

A empresa contratada para perfuração deverá cumprir e fazer cumprir 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).

4.30. Disposições Finais

A Contratada deverá manter na obra um boletim diário de perfuração, com todos os dados sobre as atividades realizadas e materiais empregados, com cópia para a fiscalização.

O uso de materiais, ferramentas ou procedimentos fora das especificações resultará em paralisação da obra até que a situação seja regularizada. Os custos decorrentes dessa paralisação serão por conta da Contratada.

A Contratada ficará obrigada a executar a obra de acordo com a presente especificação, mantendo um responsável técnico (geólogo/eng. de minas) de comprovada experiência em obras semelhantes permanentemente no canteiro de obras, que responderá perante a fiscalização.

A contratada deverá apresentar 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;

Eventuais alterações de projeto, somente poderão ser feitas a pedido ou com concordância por escrito da fiscalização.

A Contratada se obriga a aceitar todos os métodos de inspeção necessários para as medições e fiscalizações da obra.

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;
- c. Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;
- 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.

4.31. Perfil Geológico-Construtivo Projetado

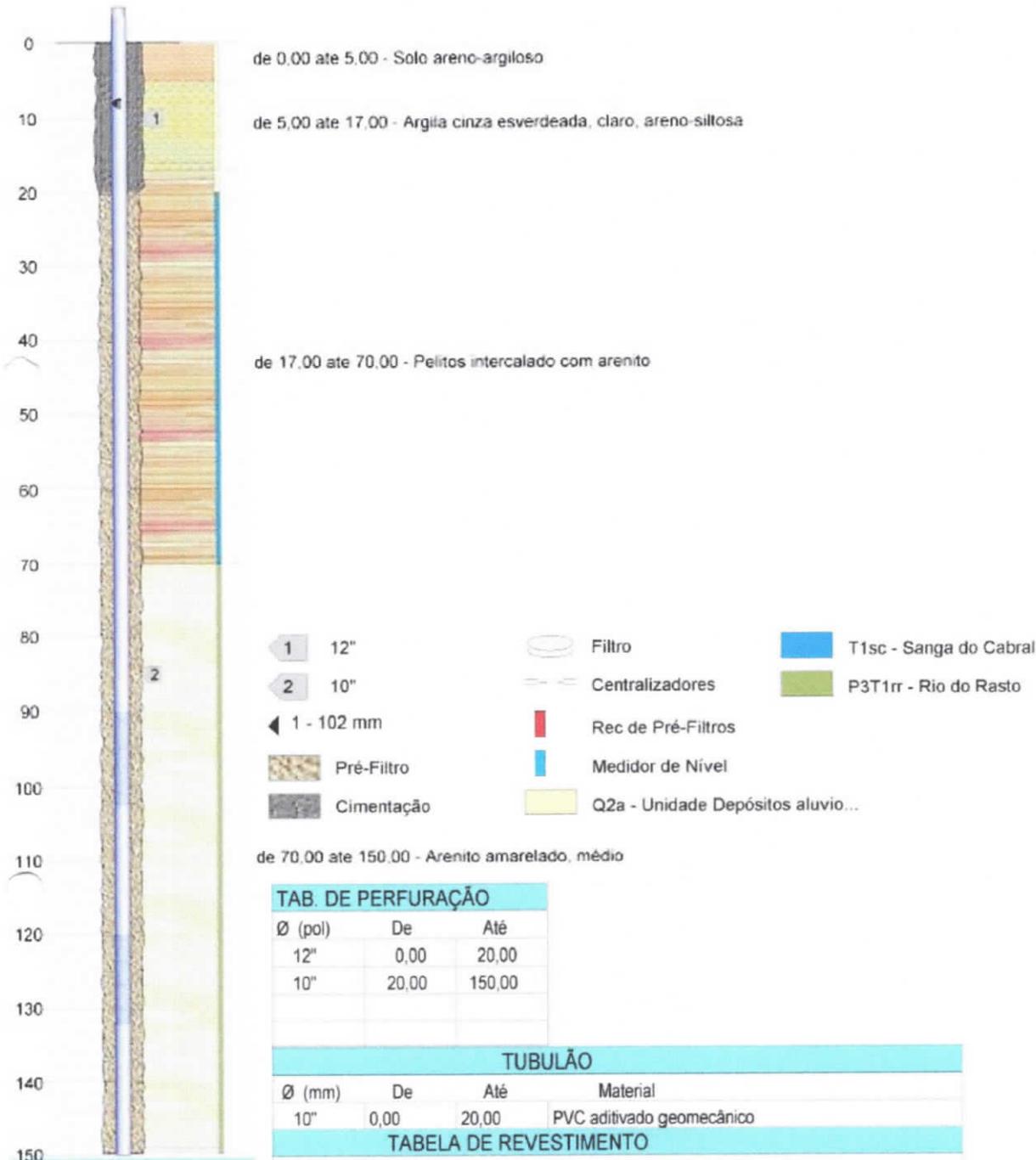
O perfil geológico e construtivo para o poço a ser perfurado é apresentado a seguir, sendo baseado em informações disponibilizadas no SIAGAS/CPRM.

A ilustração tem caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos e construtivos nas diferentes litologias a serem possivelmente encontradas.





Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
 Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



TAB. DE PERFURAÇÃO

Ø (pol)	De	Até
12"	0,00	20,00
10"	20,00	150,00

TUBULÃO			
Ø (mm)	De	Até	Material
10"	0,00	20,00	PVC aditivado geomecânico

TABELA DE REVESTIMENTO			
Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	0,00	150,00	PVC aditivado geomecânico 100mm
TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm : 150,00 - 24,00 (Filtros) = 126,00 m			

BOCA DO POÇO			
Ø (mm)	Comp (m)	Cota (m)	Material
102 mm	0,10	9	Chapa Calandrada

TABELA DE FILTROS			
Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	90,00	102,00	PVC aditivado geomecânico - R - 0.75mm
102 mm	120,00	132,00	PVC aditivado geomecânico - R - 0.75mm
TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm - 24,00 m			
TOTAL FILTROS = 24,00 m			





Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Triunfo, 13 de outubro de 2022.

Tadeu de Paula

Geólogo Esp.

CREA/RS 223428

ART n°12183370



EXTRATO DE HOMOLOGAÇÃO
PREGÃO (indicar modalidade) N° XX/2022

OBJETO:

Contratação de empresa especializada para execução de perfuração de um (01) poço tubular profundo, com fornecimento de material, mão de obra e demais itens necessários, conforme termo de referência específico, referente ao convênio da Secretária Estadual de Obras e Habitação e Departamento de Poços e Redes - SOP/DPR - FPE 1379/2022 – Processo n° 22/2200-0000326-0.

EMPRESA VENCEDORA:

Fornecedor:	E-mail:
CNPJ:	Endereço:
Telefone:	

Item	Quantidade	Unidade	Especificação	Preço Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	1,0	unidade	Placa de identificação da obra do poço 2,00x2,00 (H x L)	R\$	RS
2	1,0	unidade	Mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de perfuração para poço profundo - profundidade até 150,00 metros	R\$	RS
3	150,00	metros	Perfuração c/ diâmetro de Ø 254mm 10" pol. de 0,00 a 150,00 metros	R\$	RS



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

4	20,00	metros	Reabertura c/ diâmetro de Ø 406,4mm 16” pol. de 0,00 a 20,00 metros	R\$	R\$
5	20,00	metros	Revestimento liso PVC aditivado geomecânico de Ø 254mm 10” pol. de 0,00 a 20,00 metros;	R\$	R\$
6	150,00	metros	Revestimento liso PVC aditivado geomecânico + filtro PVC aditivado geomecânico de Ø 100mm 4” pol. de 0,00 a 150,00 metros	R\$	R\$
7	24,00	metros	Filtro PVC aditivado geomecânico de Ø 100mm 4” pol. – 24,00 metros	R\$	R\$
8	130,00	metros	Pré-filtro de areia filtrante quartzosa, sub-arredondada com granulometria de 0,85mm a 2,0mm de 20,00 a 150,00 metros	R\$	R\$
9	20	metros	Cimentação do espaço anular com calda de cimento de 0,00 a 20,00 metros de profundidade	R\$	R\$
10	1	unidade	Laje de proteção em concreto armado c/ área mínima de 1,00 m ² (1,00x1,00m), formato quadrangular, com espessura mínima de 15 cm	R\$	R\$
11	1	unidade	Cercamento do poço com área mínima de 4,00m ² (2,00x2,00m)	R\$	R\$



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO
Rua XV de Novembro, 15 – Fone: (51) 3654.6014
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

12	1	unidade	Limpeza e Desinfecção de poço profundo	R\$	R\$
13	1	unidade	Teste de vazão (rebaixamento x recuperação) para poço profundo, com bomba submersa	R\$	R\$
14	1	unidade	Coleta e análise físico-química e bacteriológica da água para poço tubular profundo conforme parâmetros estabelecidos para outorga junto DRH/RS	R\$	R\$
15	1	unidade	Flange Tampa da boca do poço reforçada	R\$	R\$
16	1	unidade	Relatório Técnico da Perfuração e do Teste de Vazão	R\$	R\$

Triunfo, 13 de outubro de 2022.

Prefeito Municipal