



GRECCO

G E O L O G I A

PARECER TÉCNICO

Relatório de Locação de Poço Tubular Profundo

Prefeitura Municipal de Tupanci
do Sul

1. INTRODUÇÃO

O município de Tupanci do Sul pretende empreender a construção de 1 (um) poço tubular profundo na zona rural, na localidade de Linha Lira. Este estudo técnico de locação traz um parecer sobre a viabilidade locacional para implementação desse poço tubular para abastecimento comunitário.

O estudo técnico de locação de poços é realizado através de uma pesquisa conduzida em escritório e em campo para identificar as características regionais e locais que afetam a potencialidade dos recursos hídricos. Os principais fatores do meio físico a serem investigados são o relevo, a hidrografia, a geologia e a estrutura geológica, por serem de melhor visualização e identificação através de imagens aéreas e pesquisas bibliográficas.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL

CNPJ: 90.484.320/0001-57

Endereço: Avenida Luiz Panisson, 781, Centro, Tupanci do Sul, Rio Grande do Sul, CEP 99878-000.

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Matheus Farias Grecco

Engenheiro Geólogo - Registro Profissional: CREA RS 205.350

Endereço: Rua 1, N° 465, Bairro São Gonçalo, Pelotas/RS

Telefone: (53) 991368621

E-mail: contato@greccogeologia.com.br

4. LOCALIZAÇÃO DO POÇO

O empreendimento está situado na Linha Lira, zona rural de Tupanci do Sul, Rio Grande do Sul, nas coordenadas 27°55'42.3" S, 51°33'28.9" W.

A Figura 1 mostra a localização do poço em relação à sede de Tupanci do Sul. A Figura 2 mostra em detalhe a localização do poço no terreno, na localidade de Linha Lira.

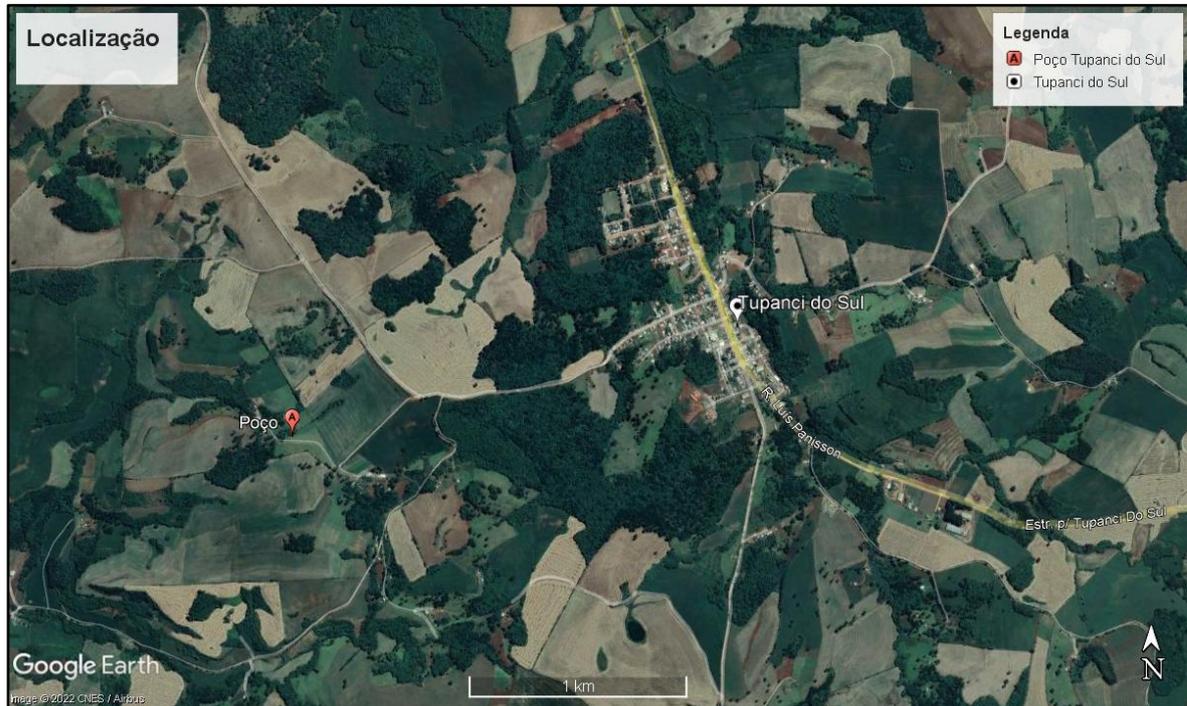


Figura 1 - Localização do poço em relação à sede do município.



Figura 2 - Detalhe da localização do poço no terreno.

5. METODOLOGIA

5.1. Meio físico

Os aspectos do meio físico levantados foram a geologia regional, a hidrogeologia, a geomorfologia (relevo), os recursos hídricos e as estruturas geológicas, através de pesquisas bibliográficas sobre a região nas bases da Agência Nacional de Mineração (ANM), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), de universidades federais e outras entidades de pesquisa.

5.2. Análise dos poços da região

Tem por objetivo descrever os poços existentes na região conforme sua situação de bombeamento, profundidade e vazão, uma vez que esses parâmetros são bons indicadores da disponibilidade hídrica do aquífero principalmente quando correlacionados com as estruturas geológicas. Os dados são do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS).

6. MEIO FÍSICO

6.1. Geologia Regional e Hidrogeologia

A Bacia do Paraná constitui uma sequência de rochas sedimentares e vulcânicas, com uma área que ultrapassa 1.500.000 km² entre o sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. Trata-se de uma sequência de rochas sedimentares que foram recobertas por um extenso derrame vulcânico, denominado Grupo Serra Geral. Esses derrames de lava extravasaram durante o Cretáceo, por ocorrência da separação do supercontinente Gondwana. Atingem até 1.700 metros de espessura e recobrem cerca de 75% da bacia.

O contato entre a base do Grupo Serra Geral e o topo da Bacia do Paraná é marcado pelos sedimentos eólicos das Formações Piramboia e Botucatu, em geral representado por arenitos quartzosos. Neste contato evidenciam-se feições de interação entre as lavas e sedimentos. Este conjunto é conhecido como Supergrupo São Bento e inclui ainda outras formações do Grupo Serra Geral. Segundo o Mapa Geológico do Rio Grande do Sul na região ocorre o contato entre as Formações Paranapanema, composta por derrames tabulares espessos (10-25 metros) de lavas básicas, basaltos e basaltos andesíticos e Esmeralda,

estrutura geológica e erosão dos rios, sendo o topo do relevo caracterizado por uma superfície ondulada, marcado por altas altitudes e rios encaixados nas falhas geológicas.

O relevo ondulado é caracterizado por vales pouco profundos, o que significa que a água da chuva leva mais tempo para chegar até os rios, ficando retida no aquífero, favorecendo sua recarga.

6.4. Estruturas Geológicas

O Sistema Aquífero Serra Geral I e II são classificados como heterogêneos e anisotrópicos, pois a água se encontra armazenada em fraturas e descontinuidades características das zonas de basaltos, que possuem estruturas primárias como vesículas, amígdalas e disjunções, que podem se interconectar bem como não apresentar conexão umas com as outras.

Como o arcabouço geológico subjacente se reflete na superfície do terreno, é possível verificar essas estruturas através da análise visual de imagens como o relevo sombreado (Figura 4), que evidencia feições lineares positivas (topos de morros) e negativas (vales) e de satélite (Google Earth), que evidencia as redes de drenagem marcadas pela mata ciliar (Figura 5).

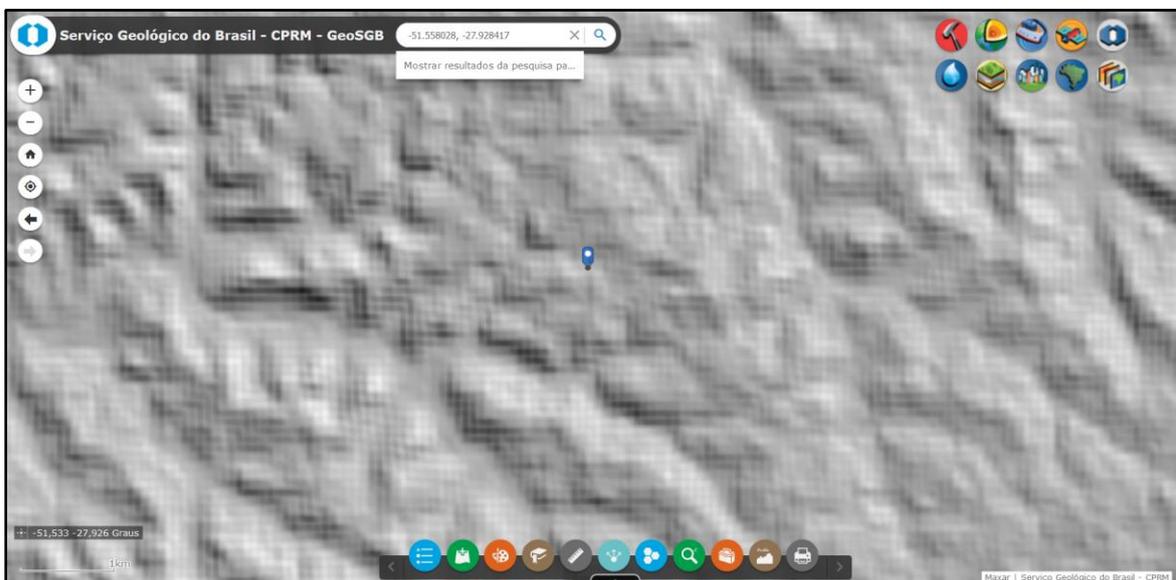


Figura 4 - Relevo sombreado da região. Em azul a demarcação do poço.

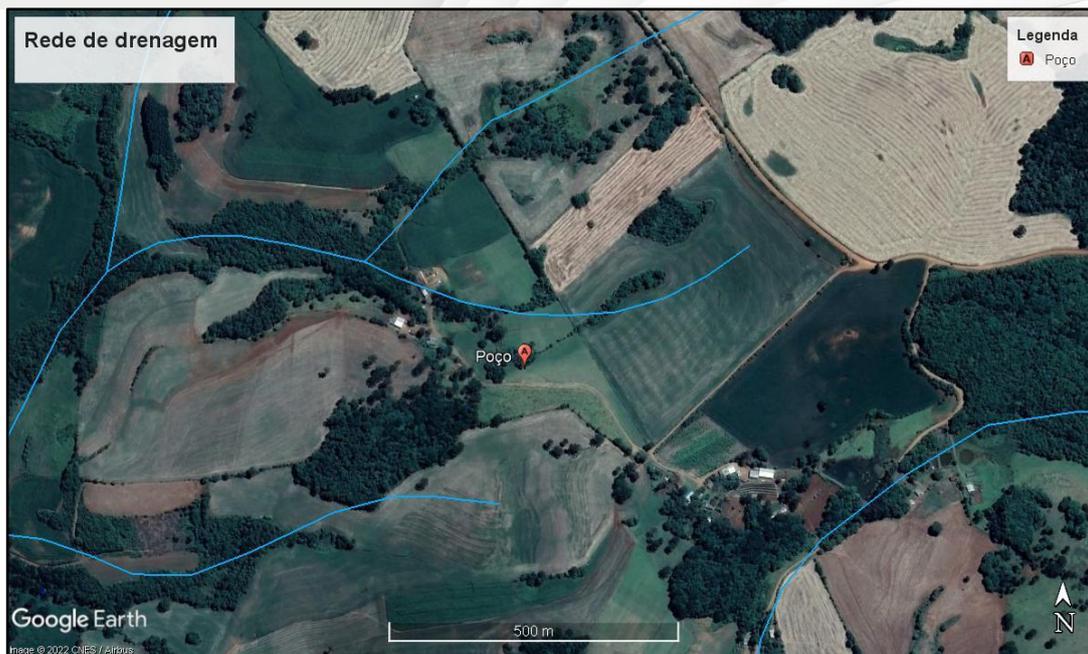


Figura 5 - Imagem do Google Earth com a rede de drenagem em azul.

7. POÇOS NA REGIÃO

Nesta etapa foi realizado um levantamento no Sistema de Informações Geográficas do SIOUT e do SIAGAS, junto com análise do terreno no *Google Earth*. As características de poços tubulares já construídos na região, como profundidade e vazão, são bons indicadores da presença de água subterrânea e podem auxiliar na escolha da melhor localização do poço.

7.1. SIOUT

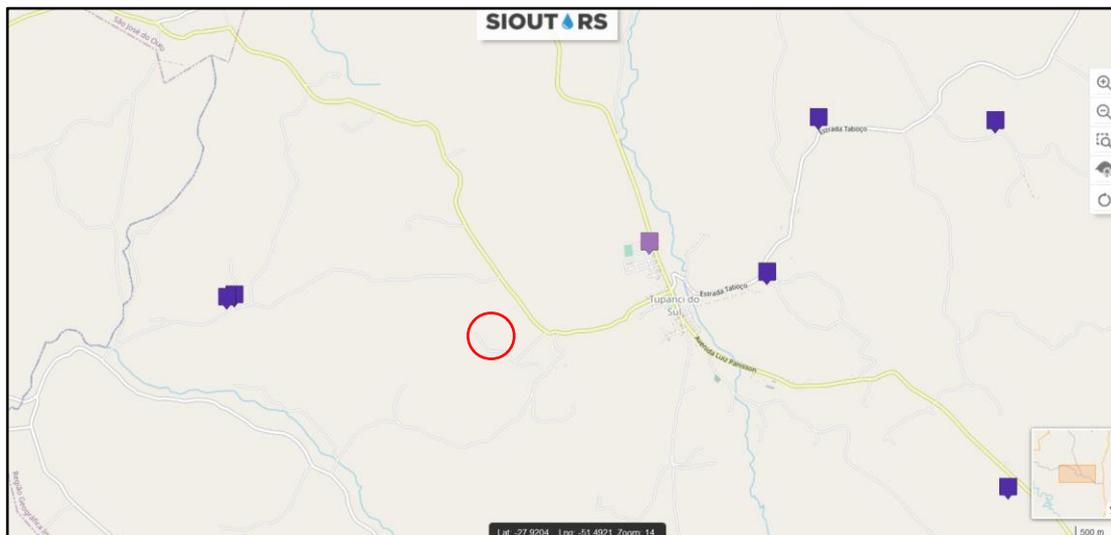


Figura 6 - Poços cadastrados no sistema do SIOUT próximos ao poço em estudo indicado no círculo vermelho.

- N° 2021/020.215 - Usuário de água: Município de Tupanci do Sul.
Profundidade = não informado. Vazão = 4 m³/h.
Situação: Cadastro concluído.
- N° 2018/026.971 - Usuário de água: Município de Tupanci do Sul.
Profundidade = não informado. Vazão = 0,6 m³/h.
Situação: Autorização Prévia concedida.
- N° 2019/020.132 - Usuário de água: Município de Tupanci do Sul.
Profundidade = não informado. Vazão = 5,4 m³/h.
Situação: Autorização Prévia concedida.
- N° 0209/2015 - Usuário de água: Município de Tupanci do Sul.
Profundidade = não informado. Vazão = 6 m³/h.
Situação: Outorga concedida.

7.1.1 SIAGAS

A seguir foram descritos os poços encontrados no cadastro do SIAGAS num raio de 3 km que se encontram em bombeamento.

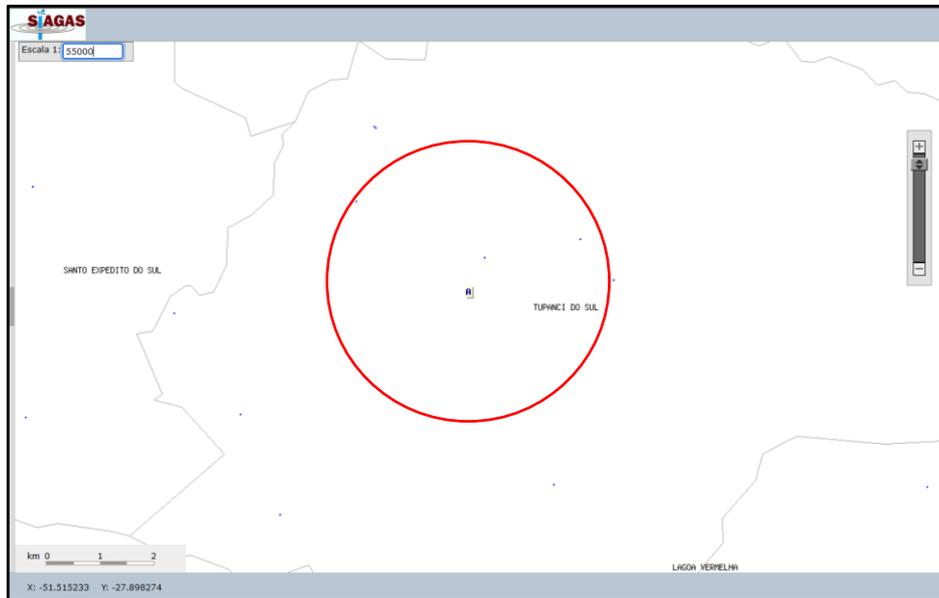


Figura 7 - Poços na região em um raio de 3 km representado pelo círculo vermelho.

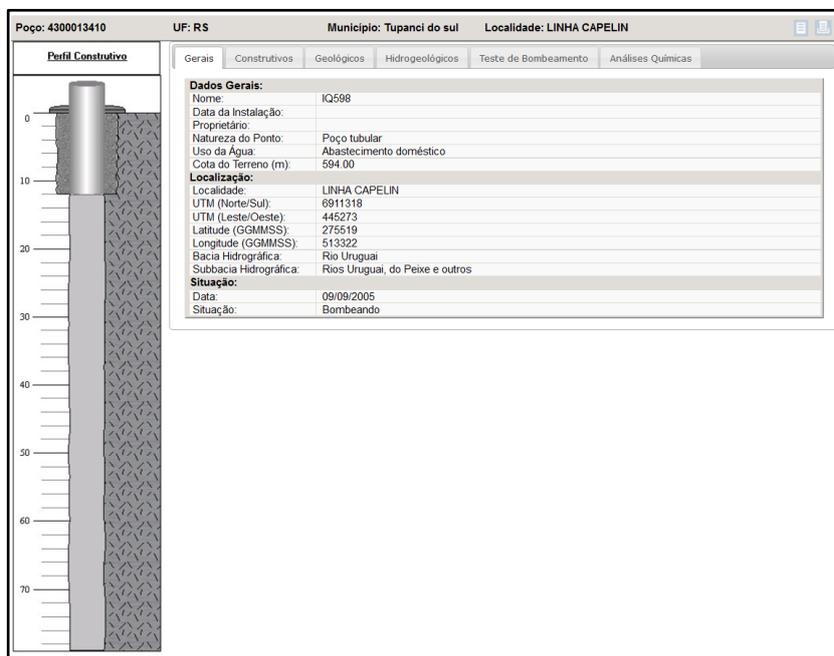


Figura 8 – Detalhes do poço IQ598.

- Poço IQ598. Cota do terreno = 594 m.

Localidade: Linha Capelin.

Profundidade = 79 m. Vazão: 6,8 m³/h.

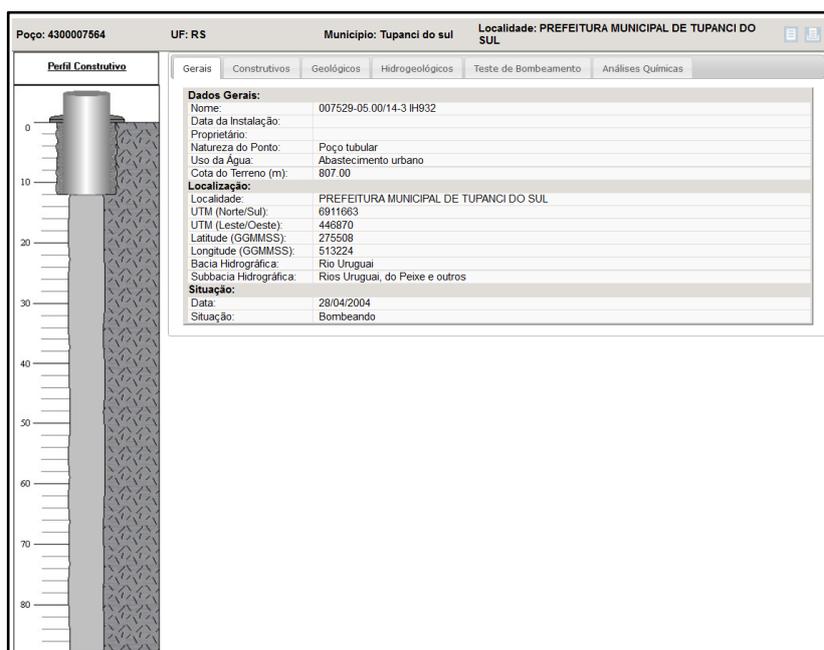


Figura 9 – Detalhes do poço IH932.

• Poço IH932. Cota do terreno = 807 m.

Localidade: Prefeitura Municipal de Tupanci do Sul.

Profundidade = 88 m. Vazão: 9,6 m³/h.

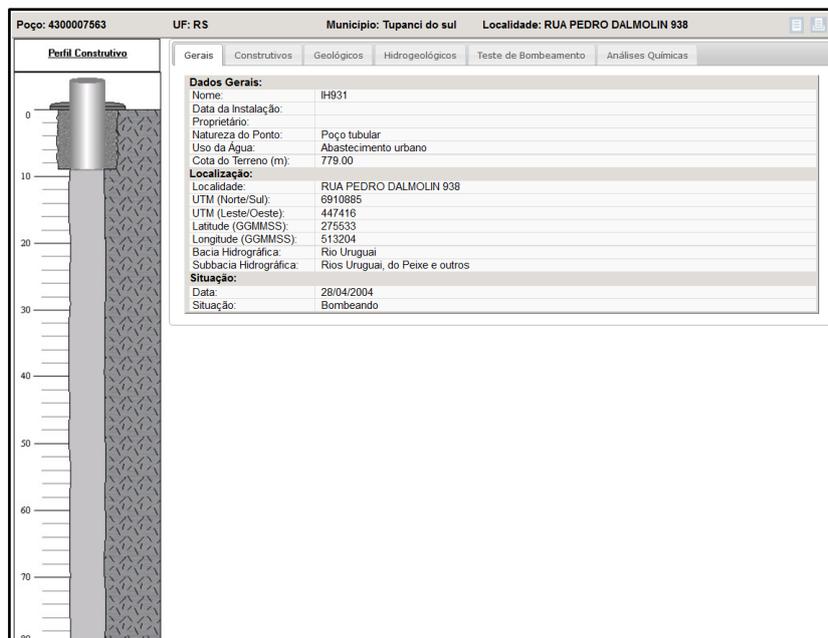


Figura 10 – Detalhes do poço IH931.

- Poço IH931. Cota do terreno = 779 m.

Localidade: Rua Pedro Dalmolin 938.

Profundidade = 80 m. Vazão: 8 m³/h.

8. DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas Aquíferos Serra Geral I e II são conhecidos por terem disponibilidade hídrica baixa a alta (MACHADO, 2005). Esta variabilidade ocorre, pois, o meio fraturado é anisotrópico, ou seja, a água não ocorre de maneira homogênea em todas as direções, sendo condicionada principalmente por: i) fraturas e zonas de fraturas e ii) estruturas primárias das rochas como vesículas, amígdalas e disjunções colunares que formam canais interconectados.

A locação do poço no local indicado possui as seguintes condições:

i) Está próximo do leito de dois rios que provavelmente se alocaram em falhas geológicas, denotando forte controle estrutural para a presença de água na localidade;

ii) Os poços cadastrados em funcionamento têm profundidade entre 79 e 88 metros para altitudes semelhantes, porém vale ressaltar que na cidade também se apresentam poço com profundidades bem maiores, desse modo estima-se a perfuração em 150m;

iii) O relevo ondulado garante boas taxas de recarga do aquífero, o que contribui para a disponibilidade hídrica no poço ao longo do tempo;

Este parecer técnico encontrou condições favoráveis à presença de água no aquífero, porém vale ressaltar que a geologia se trata de uma ciência que possui diversos fatores que podem alterar os resultados.

9. RESONSÁVEL TÉCNICO

Me. Matheus Farias Grecco
Eng. Geólogo
CREA RS 205350

ANEXO I

Termo de Referência

• *TERMO DE REFERÊNCIA*

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 poço tubular profundos nas localidades de **Linha Lira**, respectivamente, ambos situados na zona rural do Município de Tupanci do Sul, 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 às NBRs 12.212 e 12.244 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que tratam, respectivamente, de “Projeto de poço e captação de água subterrânea” e “Construção de poço para captação de água subterrânea”.

2. Justificativa

A outorga de direito de uso da água representa um instrumento através do qual o Poder Público autoriza, concede ou permite ao usuário fazer o bom uso deste bem público. É através deste instrumento que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários.

A Lei Estadual nº 10.350 do Rio Grande do Sul, publicada em de 30 de dezembro de 1994, em seu artigo nº 29, explica que qualquer empreendimento ou atividade que alterar as condições quantitativas e/ou qualitativas das águas, superficiais ou subterrâneas, observando o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica, dependerá de outorga, cabendo ao Departamento de Recursos Hídricos a emissão de tal autorização para os usos que alterem as condições quantitativas das águas.

O Decreto Estadual nº 37.033, de 21 de novembro de 1996, regulamentou este instrumento, estabelecendo os critérios para a concessão, "licença de uso" e "autorização", bem como para a dispensa.

O Decreto Estadual nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002, regulamenta disposições da Lei nº 10.350/1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do Rio Grande do Sul.

Importante ressaltar que art. 4º da Lei 9.605/98 - Lei dos Crimes Ambientais - criou uma nova possibilidade de aplicação da Teoria da Desconsideração da Personalidade Jurídica, ao possibilitar o afastamento dos efeitos inerentes à personificação da sociedade empresária, com a finalidade de atingir os bens do responsável por dano ambiental, implicando que a responsabilidade por danos ambientais pode ser estendida às pessoas físicas protagonistas das ações praticadas pelas pessoas jurídicas, como administradores ou mandatários, podendo seus bens serem atingidos para o ressarcimento de prejuízos ao meio ambiente.

Sendo assim, a presente contratação se justifica considerando todos os itens anteriormente apresentados e com o objetivo de permanecer fiel à legalidade, probidade, regularidade, responsabilidade e eficiência administrativa, além de reduzir custos e qualificar o serviço deste Município.

3. Descrição Geral dos Serviços

Contratação de empresa jurídica e tecnicamente habilitada para perfuração e construção de um poços tubular profundo nas localidades de Linha Lira, situado na zona rural do Município de Tupanci do Sul, Rio Grande do Sul, observando-se as normas técnicas brasileiras em vigor, em particular as ABNR NBRs 12.212 e 12.244.

4. Descrição Específica dos Serviços

4.1 Condições Técnicas Gerais

Considerando-se a avaliação técnica realizada pela equipe da Grecco Geologia., concluiu-se que a perfuração e construção dos poços tubulares serão desenvolvidas em rochas vulcânicas (basaltos) da Formação Serra Geral, constituindo uma captação em aquífero fraturado, cujo armazenamento e circulação das águas ocorre por meio de estruturas geológicas, tais como fraturas, falhas, juntas e dilatações existentes nas rochas.

A análise de perfis geológico-constructivos de poços tubulares existentes em Tupanci do Sul, cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (SIAGAS/CPRM), sugere ocorrência de uma camada de solo e alteração de rocha sobreposta às referidas rochas com espessura variável, a qual deverá ser corretamente isolada através da instalação de revestimento, a fim de impedir a contaminação do aquífero fraturado pela influência das atividades antrópicas na circunvizinhança dos poços.

Ademais, observou-se a possibilidade de ocorrência de camadas indesejáveis ao aquífero abaixo da transição entre o saprólito e topo da rocha sã, tais como zonas de alteração de rocha, brechas vulcânicas ou deposições sedimentares, mesmo que finas (*intertraps*), cujo procedimento de isolamento deverá ser corretamente observado, a fim de 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:

- Uma perfuratriz rotopneumática e/ou uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 600 metros de profundidade em 8”.

As demais características dos equipamentos deverão obedecer aos seguintes critérios:

Pull back: 27.000 Kgf

Pull down: 10.000 Kgf

Sistema de tracionamento vertical com capacidade de carga de 35.000 Kgf.

- Hastes, brocas, bit’s e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção dos poços nos diâmetros exigidos;
- Bombas de lama com capacidade para efetuar a limpeza da perfuração conforme os diâmetros exigidos;
- Um compressor de ar com motor a óleo diesel, com capacidade para ser utilizado na perfuração, limpeza e desenvolvimento dos poços;
- Conjunto completo para teste de produção compatível com a produção do poço e grupo gerador para ser utilizado em locais sem energia elétrica;
- Medidores de nível d’água elétricos;
- Cronômetros e relógios digitais;
- Gabarito para teste de alinhamento e verticalidade do poço; e
- Veículos para transporte dos equipamentos até o local da construção dos poços.

- **4.3 Locação Definitiva dos Poços**

A locação dos poços foi sugerida em trabalho realizado pela Grecco Geologia, conforme descrito abaixo. No entanto, o local de perfuração poderá ser alterado sensivelmente, com ciência e anuência 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 dos poços foi realizada a partir de metodologia técnico científica visando à maior probabilidade de sucesso na perfuração, embora seja impreciso concluir de forma assertiva a respeito dos resultados a serem obtidos.

Desta forma, por apreciação e decisão do fiscal da Contratante, as locações que resultarem em poços improdutivos ou com água de má qualidade não serão completadas e deverão ser imediatamente e propriamente lacradas, devendo-se comunicar ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul formalmente.

- Poço da Localidade Linha Lira



Figura 1. Detalhe da localização da área onde deverá ser perfurado o poço 01, em Linha Lira, zona rural de Tupanci do Sul, RS

O Município de Tupanci do Sul irá indicar à Contratada uma pessoa de cada comunidade e/ou da propriedade onde haverá perfuração que

conheçam as áreas trabalhadas e os pontos locados para acompanhamento parcial dos trabalhos.

4.4 Critérios de Produtividade e Avanço da Perfuração

A vazão mínima dos poços a serem perfurados foi estabelecida em 2.000 litros por hora. Serão considerados poços não produtivos aqueles que, após teste de produção ao término da perfuração, apresentarem vazões de exploração inferiores a 500 litros por hora.

Caso durante a perfuração for observado que a vazão mínima requerida foi alcançada em profundidades inferiores ao máximo de referência (600 metros), 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.

4.5 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.

4.6 Perfuração

A empresa Contratada deverá conduzir a perfuração até que sejam identificados indícios concretos da ocorrência de vazões suficientes e água de boa qualidade (condutividade elétrica inferior a 1.300 uS/cm ou total de sólidos dissolvidos (STD) inferior a 1.000 mg/L).

Caso estas especificações não sejam observadas, deverá ocorrer uma avaliação por parte da fiscalização do Município de Tupanci do Sul previamente à entrega da obra.

A perfuração deverá ser executada com equipamento rotopneumático e/ou rotativo, com diâmetro mínimo de 6" e reabertura em 12 ou 14".

A reabertura deverá ultrapassar o topo da rocha sã em pelo menos 4 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 20 metros, a fim de conferir maior segurança ao isolamento da entrada de água superficial no poço.

A profundidade estimada de perfuração é de 200 metros para o poço de Linha Lira. Tais profundidades foram definidas com base em dados obtidos de poços cadastrados no SIAGAS/CPRM e que estão instalados nas proximidades das áreas onde serão perfurados os poços objeto deste Termo de Referência.

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 enceramentos.

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 Tupanci do Sul.

4.9 Completação

A completação do poço será iniciada com a aprovação do projeto executivo pela fiscalização, após a definição de todos os parâmetros de alargamento. Em termos gerais, deverá ser cumprida a seguinte sequência.

Revestimento

Conforme destacado anteriormente, uma vez concluída a perfuração 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 fraturado, não está prevista a utilização de filtros. Caso seja observada a presença de camadas/aquíferos indesejáveis, os mesmos deverão ser adequadamente isolados, não implicando necessariamente a utilização de filtros em toda a extensão do poço.

Os revestimentos deverão ser constituídos por PVC aditivado com diâmetro de 6", da linha geomecânico. Para escolha dos revestimentos, deverão ser observadas as especificações técnicas de cada material, principalmente com relação às profundidades que serão utilizadas, sendo considerado adequado um tubo de boca do tipo calandrado com diâmetro de 12".

Espaço Anular

Não está prevista o preenchimento de espaço anular, haja vista que o poço será construído em aquífero fraturado e, portanto, a priori não será necessário utilizar filtro.

Cimentação

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada ao longo de toda a extensão do mesmo. A reabertura e instalação do revestimento (tubo de boca), conforme já especificado, deverá ocorrer até a perfuração transpassar em pelo menos 3 metros o topo da rocha sã,

porém não deverá ser inferior a 20 metros de profundidade, conferindo maior isolamento ao aquífero fraturado.

Conforme dados obtidos de poços próximos aos pontos de locação dos novos poços, a camada do regolito (solo e saprólito) pode se estender por até 35 metros de profundidade.

A cimentação deverá ocorrer por gravidade, com pasta de cimento e areia 1:2. Após a cimentação, caso não sejam adicionados aceleradores de pega, a Contratada deverá aguardar pelo menos 24 horas para reinício das atividades.

Isolamento de Camadas/Aquíferos Indesejáveis

Caso necessário, o aquífero produtor (basalto fraturado) deverá ser isolado de outros indesejáveis com zona argilosa, utilizando-se de pellets de argila expansiva, em intervalo não inferior a 2 metros.

Embora de ocorrência com continuidade restrita e difícil previsão de localização, poderão ser observadas camadas de alteração de rocha, brechas vulcânicas ou depósitos arenosos do tipo *intertrap* em profundidade, intercalado aos basaltos da Formação Serra Geral. O correto isolamento das possíveis camadas indesejáveis evitará a utilização de filtro, bem como irá assegurar a qualidade das águas e preservar os equipamentos de bombeamento.

4.10 Limpeza e Desenvolvimento

Concluída a completção, 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, extraíndose o máximo da fração fina da formação nas circunvizinhanças do poço.

A critério da fiscalização, poderá ser exigida a aplicação de hexametáfosfato de sódio para auxiliar no processo de diluição da lama, devendo a Contratada dispor do produto no canteiro de obras.

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.

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.

Teste de Produção e Recuperação

O teste de produção, 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 12244 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 regulagem sensível e de fácil manejo, de modo a permitir controlar e manter constante a vazão em diversos estágios de bombeamento.

O teste de produção 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, deverão ser entregues à Contratada acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável (geólogo ou engenheiro de minas).

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 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, aplicar-se-á 0,5 litros por m³ de água no poço.

Amostragem de Água para Análise Laboratorial

A amostra para análise físico-química deverá ser coletada após a 20^a 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°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 determina o Departamento de Recursos Hídricos do RS - 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)

Laje de Proteção, Cercamento 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 1,0 metro de lado (total 1 m²), com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 10 cm sobre a superfície do terreno. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 50 cm sobre a superfície da laje.

O cercamento será realizado numa dimensão mínima de 4 m², preferencialmente após a instalação definitiva do equipamento de bombeamento e bomba dosadora de cloro.

Tampa

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

4.11 Relatório Técnico de Perfuração

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e completção dos poços tubulares, 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 pela Prefeitura de Tupanci do Sul.

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.

4.12 Legalização da Obra

A Contratada deverá providenciar a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da obra junto ao CREA, assinada por profissional legalmente habilitado.

O fornecimento da Anuência Prévia ficará a cargo da empresa Grecco Geologia, sendo imprescindível sua emissão previamente ao início das obras.

A outorga d'água será providenciada pelo Município de Tupanci do Sul após a instalação definitiva do equipamento de bombeamento.

4.13 Obrigações Legais da Contratada

A Contratada assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre a obra 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.

4.14 Garantia da Obra

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

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 ano a partir da conclusão de toda a obra e do aceite do Município de Tupanci do Sul, ficando a mesma, a Contratada, obrigada a reparar o dano, no

prazo máximo de 30 dias, mediante notificação do Município de Tupanci do Sul.

4.15 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.

4.16 Fiscalização da Obra

A fiscalização da obra será realizada pelo Município de Tupanci do Sul com auxílio da Grecco Geologia., empresa de consultoria que assessora o Município.

As medições serão acompanhadas e deverão respeitar o prazo contratual e o preço unitário de cada item, em conformidade com o especificado nas Planilhas de Composição do Custo Unitário.

A formação do custo final do poço só levará em consideração os diâmetros finais de execução do poço concluído, não sendo possível o pagamento de perfuração piloto em diâmetro menor + reabertura para o diâmetro final, por exemplo:

Poço com 200 metros perfurado em basalto, com os primeiros 20 m em 14" e o restante em 6". O somatório dos valores a serem pagos será o seguinte:

- 20 metros em 14"

- 180 metros em 6"

- Totalizando: 200 metros perfurados.

O recebimento de cada poço tubular será de responsabilidade dos fiscais de obra designados pela administração do Município de Tupanci do Sul e se dará em duas etapas: provisória e definitiva.

Provisória: Recebimento considerado provisório será feito após vistoria em campo dos fiscais responsáveis para o acompanhamento das obras e da entrega do Relatório Técnico Construtivo, conforme normas da ABNT; e

Definitiva: O recebimento considerado definitivo deverá ser feito pelo Contratante em um prazo mínimo de um mês, após constatadas condições adequadas para a montagem e operação do poço depois de executado o teste de bombeamento no poço e verificado que o mesmo não apresentou problemas de cunho construtivo.

4.17 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.

- Previsão de início e fim da obra;
- Preparação do canteiro de obras;
- Perfuração;
- Alargamento;
- Descida da coluna final;
- Desenvolvimento;
- Teste de bombeamento;
- Desinfecção;
- Instalação de selo sanitário, tampa protetora e cercamento; e
- 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.

4.18 Poço Tubular Perdido

No caso da ocorrência da perda/trancamento de ferramental, ou no caso de dificuldades construtivas, ou por outro motivo qualquer, ou ainda que a Contratada tenha que paralisar ou abortar a perfuração deste poço, deverá a Contratada providenciar o preenchimento do poço com uma mistura composta de argamassa de argila e cimento às suas expensas.

Observação: Poderão ser retirados ou recuperados os materiais investidos, tais como revestimentos e tubos de boca, sem qualquer ônus para a Contratante. Os materiais removidos ou recuperados não poderão ser reutilizados em nenhum outro poço da Contratante, sem prévia autorização do fiscal da obra.

4.19 Planilhas Orçamentárias

Com o objetivo de padronizar o recebimento das propostas, assim como garantir o seguimento da metodologia aplicada na concorrência, serão fornecidas planilhas em formato XLS (Microsoft Excel ou software similar) para serem utilizadas pelas empresas licitantes no envio das propostas.

As planilhas orçamentárias são apresentadas em anexo a este Termo de Referência.

Ressalta-se que os quantitativos são estimativas de projeto que poderão ser modificadas em decorrências da execução das atividades, sempre com ciência e autorização da fiscalização.

4.20 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 de comprovada experiência em obras semelhantes permanentemente no canteiro de obras, que responderá perante a fiscalização. 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 ou modificações;
- 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;
- g. Realizar medições se e quando julgar conveniente.

ANEXO II

Planilha Orçamentária

Item	Especificação	Quant.	Unid.	Unitário	Total
1 - PERFURAÇÃO					
1	Transporte dos Equipamentos(Dois Caminhões e um Carro)	1	Unid.	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
2	Montagem dos Equipamentos no Canteiro de Obra	1	Unid.	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
3	Reabertura em 14" Até a Rocha	20	M	R\$ 120,00	R\$ 2.400,00
4	Perfuração com diâmetro de 6.1/8" de 0 a 100 metros	100	M	R\$ 115,00	R\$ 11.500,00
5	Perfuração com diâmetro de 6.1/8" de 100 a 200 metros	100	M	R\$ 125,00	R\$ 12.500,00
9	Tubo para Revestimento Geomecânico 6"1/2 STANDART	20	M	R\$ 450,00	R\$ 9.000,00
10	Tubo para Revestimento Galvanizado 6"1/2	0	M	R\$ 650,00	R\$ -
11	Luva Galvanizada 6" 1/2 ou Solda em Tubos	0	M	R\$ 980,00	R\$ -
12	Vedação Sanitária, Laje de concreto 1 x 1 x 0,15 m, relatório técnico	1	Unid.	R\$ 350,00	R\$ 350,00
13	Limpeza e Desinfecção do Poço com Espungel	1	Unid.	R\$ 800,00	R\$ 800,00
14	Flange - Tampa de poço 6"1/2	1	Unid.	R\$ 250,00	R\$ 250,00
15	Licença Prévia para perfuração	1	Unid.	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
TOTAL DA PERFURAÇÃO					R\$ 40.800,00
2 - ORÇAMENTO DE INSTALAÇÃO					
Item	Especificação	Quant.	Unid.	Unitário	Total
INSTALAÇÃO DE BOMBA SUBMERSA					
1	Motobomba 4" 5,0 HP 20 E Para Vazão de 5m³/h L/h em 166 m.c.a	1	Unid.	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
2	Quadro de Comando 2,5 HP STANDART - TRI	1	Unid.	R\$ 3.600,00	R\$ 3.600,00
3	Cabo Flexível 3 x 1,5 mm - CORFIO	200	m	R\$ 19,81	R\$ 3.962,00
4	Tubo Edutor 1"1/2 TUPY	184	m	R\$ 59,71	R\$ 10.986,64
5	Luva Galvanizada 1"1/2 TUPY	46	pç	R\$ 33,90	R\$ 1.559,40
6	Curva Galvanizada 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 76,50	R\$ 76,50
7	Nipel Galvanizado 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 17,59	R\$ 17,59
8	União Galvanizada 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 120,50	R\$ 120,50
9	Válvula de Retenção Horizontal Galvanizada 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 315,50	R\$ 315,50
10	Bucha de Redução Galvanizada 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 25,00	R\$ 25,00
11	Adaptador Galvanizado 1"1/2 TUPY	1	pç	R\$ 40,00	R\$ 40,00
14	Instalação da motobomba (Mão-de-Obra)	1	Unid.	R\$ 1.850,00	R\$ 1.850,00
TOTAL DA INSTALAÇÃO					R\$ 32.553,13
3 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL					
OUTORGA DE DIREITO DE USO DA ÁGUA					
Item	Especificação	Quant.	Unid.	Unitário	Total
1	Teste de Vazão 24 horas	1	Unid.	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
2	Análise de Água - Físio	1	Unid.	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
3	Análise de Água - Química Bacteriológica	1	Unid.	R\$ 600,00	R\$ 600,00
TOTAL DA LICENCIAMENTO					R\$ 4.600,00
TOTAL GERAL					R\$ 77.953,13

ANEXO III

Anotação de Responsabilidade Técnica



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS205350 Profissional: MATHEUS FARIAS GRECCO E-mail: grecco.eg@hotmail.com
RNP: 2213501084 Título: Engenheiro Geólogo
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL E-mail:
Endereço: AVENIDA LUIZ PANISSON 781 Telefone: CPF/CNPJ: 90484320000157
Cidade: TUPANCI DO SUL Bairro.: CENTRO CEP: 99878000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL
Endereço da Obra/Serviço: LINHA LIRA Interior CPF/CNPJ: 90484320000157
Cidade: TUPANCI DO SUL Bairro: CEP: 99878000 UF: RS
Finalidade: AMBIENTAL Vlr Contrato(R\$): 3.500,00 Honorários(R\$):
Data Início: 25/10/2022 Prev.Fim: 17/10/2025 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Laudo Técnico	Hidrogeologia – Locação de Poço		
Laudo Técnico	TABELA ORÇAMENTÁRIA		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/10/2022

Tupanci do Sul, 25 de outubro de 2022 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	MATHEUS FARIAS GRECCO Profissional	PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.