



**Montardo e Nascimento**

**Geologia, Geografia e Meio Ambiente**

---

**PROJETO CONSTRUTIVO E TERMO DE REFERÊNCIA PARA  
POÇO TUBULAR PROFUNDO NA LOCALIDADE DE  
QUILOMBOLA CORREIA, MUNICÍPIO DE GIRUÁ, RS**

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

DORIS KETZER MONTARDO – GEÓLOGA

CREA-RS 36.334


JURANDI DE FÁTIMA CORDEIRO DO NASCIMENTO – GEÓGRAFA



CREA-RS 144.348

MONTARDO E NASCIMENTO ME

Rua Atilio Bertoldo, 204. Sala 01

98700-000 Ijuí, RS

 [mn.geo@hotmail.com](mailto:mn.geo@hotmail.com)

 (55) 33338141  (55) 991310936, (55) 999624436

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. O POÇO PREVISTO .....	3
2.1. DADOS INICIAIS DO POÇO .....	3
2.2. LOCALIZAÇÃO DO POÇO .....	3
2.3. VERIFICAÇÃO .....	5
3. CARACTERIZAÇÃO DO POÇO .....	5
3.1. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA - O SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL I .....	5
4. CONCLUSÕES .....	9
5. PERFIL ESQUEMÁTICO PREVISTO PARA O POÇO TUBULAR .....	9
6. TERMO DE REFERÊNCIA DAS OBRAS E SERVIÇOS .....	11
6.1. LOCALIZAÇÃO .....	11
6.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DO POÇO TUBULAR .....	12
6.2.1. OBJETO .....	12
6.2.2. CONDIÇÕES GERAIS .....	12
6.2.2.1. Da construção do poço .....	12
6.2.2.2. Do método de perfuração .....	12
6.2.2.3. Da capacidade de perfuração dos equipamentos .....	12
6.2.2.4. Da profundidade do poço tubular e diâmetro de completação .....	13
6.2.2.5. Das outras obrigações legais .....	13
6.2.2.6. Da medição dos serviços e materiais .....	13
6.2.2.7. Das condições de recebimento da obra .....	14
6.2.2.8. Do poço tubular perdido .....	14
6.2.2.9. Da fiscalização da obra .....	14
6.2.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	15
6.2.3.1 DTM e preparação do canteiro de obras .....	15
6.2.3.2. Da amostragem de rochas .....	16
6.2.3.3 Do fluido de perfuração (quando necessário) .....	16
6.2.3.4. Dos revestimentos e filtros .....	17
6.2.3.5. Dos centralizadores .....	17
6.2.3.6. Do desenvolvimento .....	18
6.2.3.7. Da limpeza e desinfecção do poço .....	18
6.2.3.8. Da coleta de água para as análises físico-químicas .....	18
6.2.3.9. Da laje de proteção, tubo protetor e tubos de monitoramento .....	19
6.2.3.10. Do relatório técnico construtivo .....	19
6.3. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS .....	20
6.4. PROJETO CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO .....	20
7. ANEXOS .....	20
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento é atinente ao projeto da abertura de um poço tubular profundo na localidade de Cabeceira dos Tunas, no Município de Giruá, RS.

Objetiva atender os requisitos técnicos para execução completa e adequada, fundamentados nas Normas Técnicas exigidas pelo Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura, quais sejam: NBR 12.212. e NBR 12.244, assim como nas referências técnicas da Secretaria de Estado de Obras e Habitação.

Os dados do proprietário são:

**Empreendedor:** Município de Giruá

**CNPJ:** 876130048/0001-53

**Endereço:** Rua Independência, 90, Centro – Giruá, RS,

## 2. O POÇO PREVISTO

### 2.1. DADOS INICIAIS DO POÇO

O poço está previamente cadastrado no SIOUT (Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul) sob o número 2023/009.851 com as seguintes características previstas:

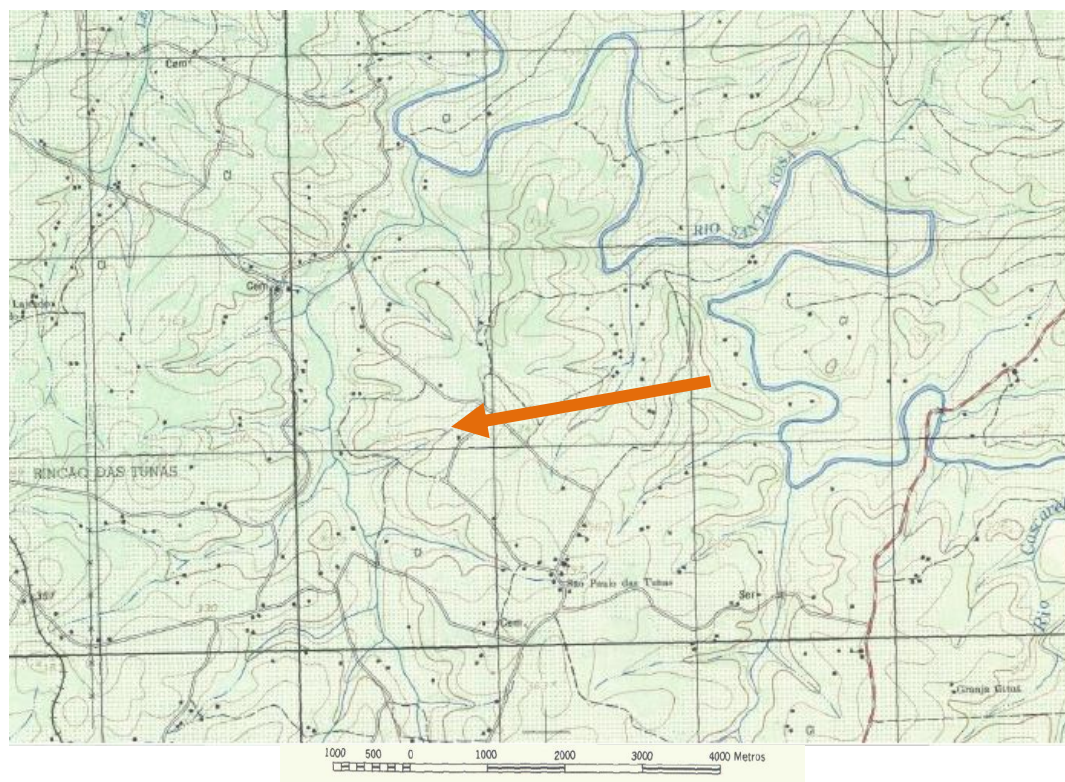
- 1) Tipo de poço: Poço tubular;
- 2) Tipo de aquífero: Fraturado;
- 3) Bacia hidrográfica: Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa, Santo Cristo;
- 4) Sistema aquífero: Serra Geral I;
- 5) Coordenadas geográficas: -27,8894° / -54,3467°; 307 metros
- 6) Finalidade de uso: Abastecimento público.

### 2.2. LOCALIZAÇÃO DO POÇO

O Município encaminhou a marcação na área que necessita do abastecimento na referência de coordenadas geográficas no DATUM SIRGAS 2000: LATITUDE SUL 27° 53' 22,3" e LONGITUDE OESTE 54° 20' 48,1", ALTITUDE 307 metros.

As figuras 1 e 2 mostram a localização, respectivamente, na carta topográfica do Exército e na imagem de satélite.





a seta aponta a localização aproximada do poço.

Figura 1 - LOCALIZAÇÃO DO POÇO NA CARTA TOPOGRÁFICA FOLHA SG.21-Z-D-VI-3, escala original 1:50.000.

Fonte Ministério do Exército do Brasil.

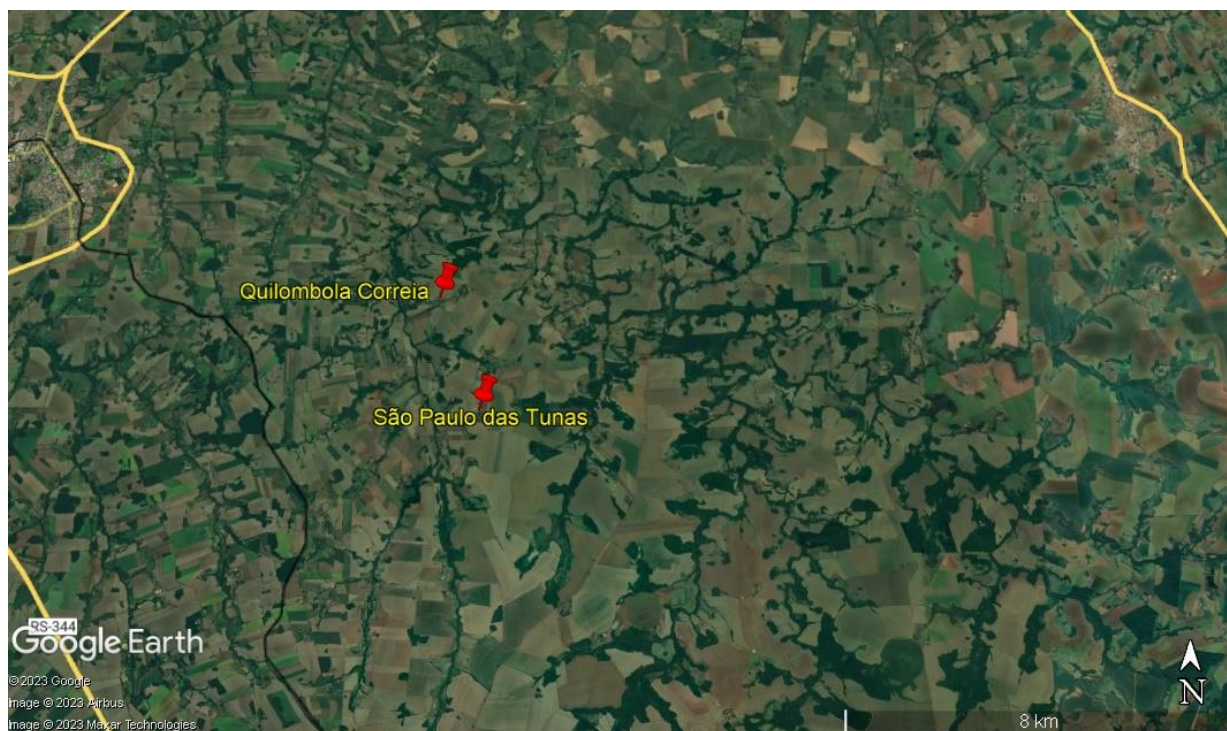


Figura 2 - LOCALIZAÇÃO DO POÇO NA IMAGEM DE SATÉLITE  
Fonte: software livre Google Earth, data de 29 de novembro de 2022.

## 2.3. VERIFICAÇÃO

Os resultados aqui relatados incluem informações obtidas com:

- vistoria local em maio de 2023;
- pesquisa sobre o substrato geológico e as condições hidrogeológicas locais;
- inspeção da planta planialtimétrica em escala original 1:50.000, elaborada pela 1ª Divisão do Serviço Geográfico do Exército em 1979;
- conferência da imagem de satélite fornecida pelo *software* livre Google Earth;
- inspeção da imagem de radar fornecida livremente pela Embrapa.

## 3. CARACTERIZAÇÃO DO POÇO

### 3.1. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA – O SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL I

Nas condições do aquífero Serra Geral, a água subterrânea não está presente em qualquer lugar, dependendo sua captação de fatores naturais que condicionam a distribuição e concentração da água subterrânea em certos locais.

Estudo e interpretação de imagens de satélite, de radar e de cartas topográficas, além das observações *in loco*, consistem em ferramentas de grande valor para localizar poços em rochas cristalinas de origem vulcânica.

Assim, de maneira a melhorar o rendimento e a vazão de um poço perfurado tornando o empreendimento mais proveitoso e evitando ou diminuindo a taxa de insucesso é preciso planejar onde possa ser localizado.

Ao mesmo tempo, é importante que o projeto construtivo preveja que a produção de água satisfaça as necessidades da população a ser atendida.

A captação de água subterrânea tem um custo elevado e, portanto, não deve ser feita sem critérios técnicos.

Pelo indicativo do mapeamento da CPRM, nas condições locais do Aquífero Serra Geral 1, a probabilidade é de encontrar boa produção em profundidade entre 100 e 200 metros (fig. 3).



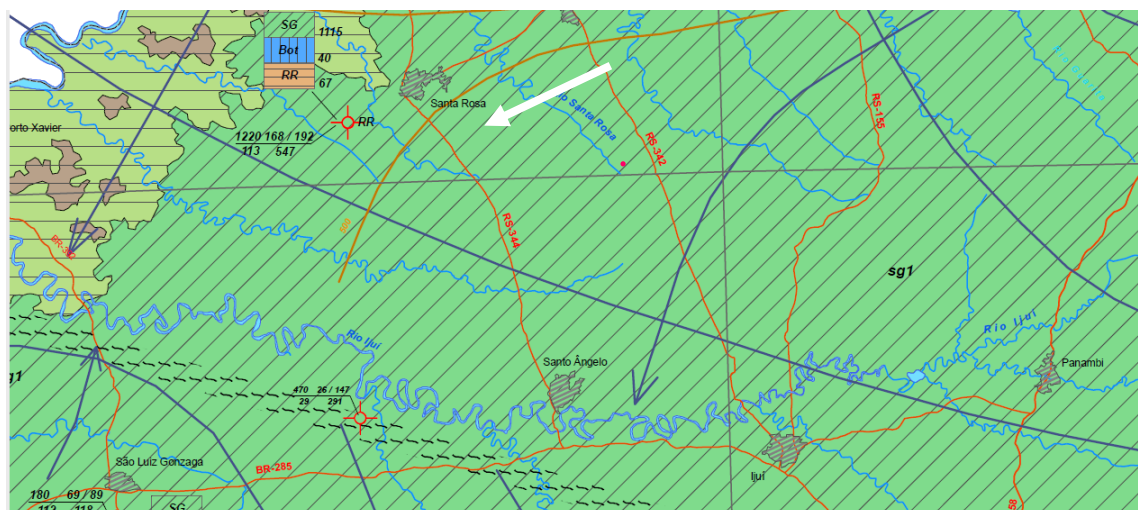


Figura 3 – Recorte do mapa hidrogeológico da CPRM, 2005, com seta apontando aproximadamente o local avaliado.

Fonte: software livre Google Earth.

A geologia regional é composta por rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral, em sua Fácies Parapanema-Pitanga, de idade cerca de 129 a 135 milhões de anos, com basaltos granulares finos a médios, mesocráticos, com horizontes vesiculares podendo ser preenchidas por quartzo (principalmente ametista), zeolita, seladonita e carbonato (fig. 4).

A permeabilidade da água subterrânea acontece pela intensa e marcada rede de diaclases, caracterizando o aquífero fraturado.

Este é um dos grandes reservatórios subterrâneos brasileiros, parcialmente compartilhado pelos vizinhos países Uruguai, Argentina e Paraguai.

No Rio Grande do Sul, está ligado às rochas de origem vulcânica que constituem a porção norte/noroeste do Planalto Meridional, delimitada pelos municípios de Soledade, Tupanciretã, Santo Antônio das Missões, Santa Rosa, Tenente Portela, Nonoai, Erechim e Passo Fundo.

Conforme CPRM,

*“Constitui-se principalmente de litologias basálticas, amigdalóides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado. As capacidades específicas são muito variáveis, existindo poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. Predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m<sup>3</sup>/h/m e excepcionalmente se encontram poços com valores superiores a 4 m<sup>3</sup>/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l. Poços que captam águas mais salinas, sódicas e de elevado pH (entre 9 e 10), provavelmente correspondem a porções do aquífero influenciadas por águas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.”*

As características petrológicas e estruturais condicionam uma dinâmica peculiar e específica das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Serra Geral, sendo as estruturas

rúpteis originadas a partir do resfriamento de lavas vulcânicas alastradas na superfície continental compondo um controle especial de fraturamentos multidirecionais junto com ocorrências posteriores de movimentos tectônicos. Assim, ocorrem fluxos da água subterrânea do aquífero ao longo da rede de fraturas definidas por descontinuidades físicas primárias (juntas de contração, vesículas e contatos entre derrames) ou secundárias (fraturas tectônicas). É este conjunto de rupturas e suas interligações a origem basilar de volume e continuidade da produtividade de um poço.

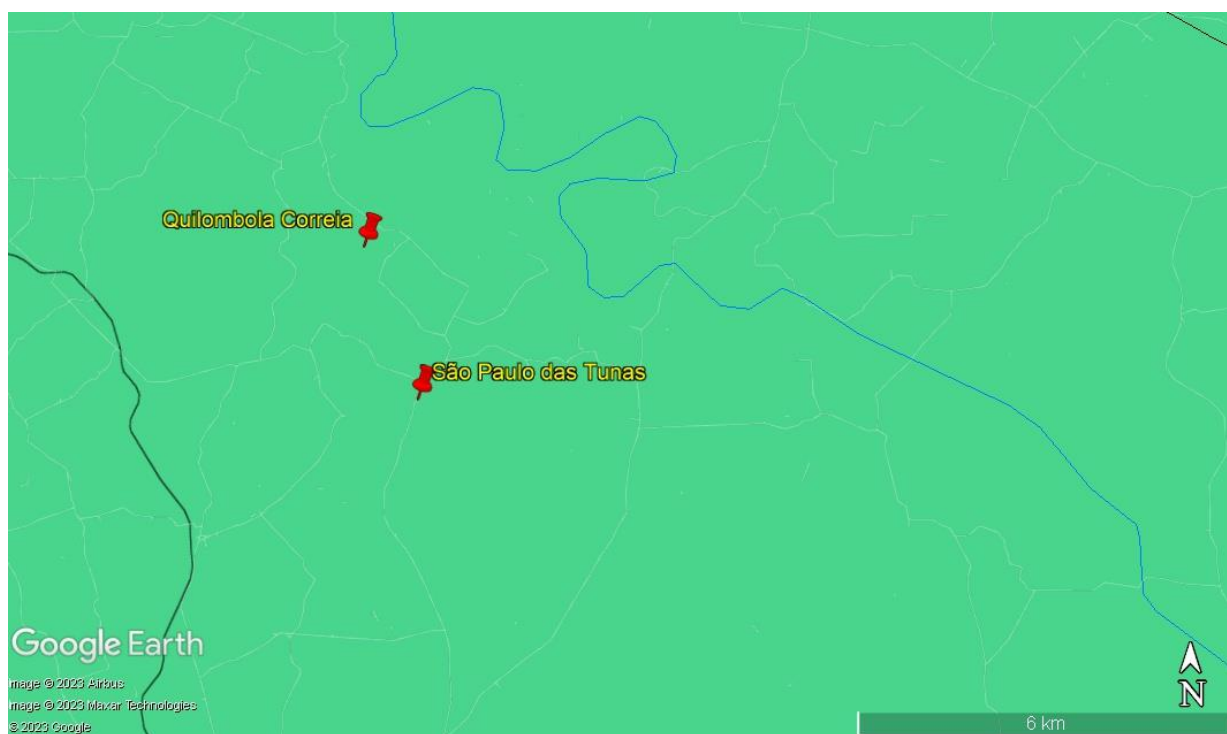


Figura 4 – Recorte do mapa geológico da CPRM (2004) sobre imagem de satélite.  
Fonte: software livre Google Earth.

A imagem de radar obtida pela missão de mapeamento do relevo terrestre SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), desenvolvido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) e NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) dos Estados Unidos possibilitou verificar a estruturação tectônica do local selecionado para instalação (fig. 5).

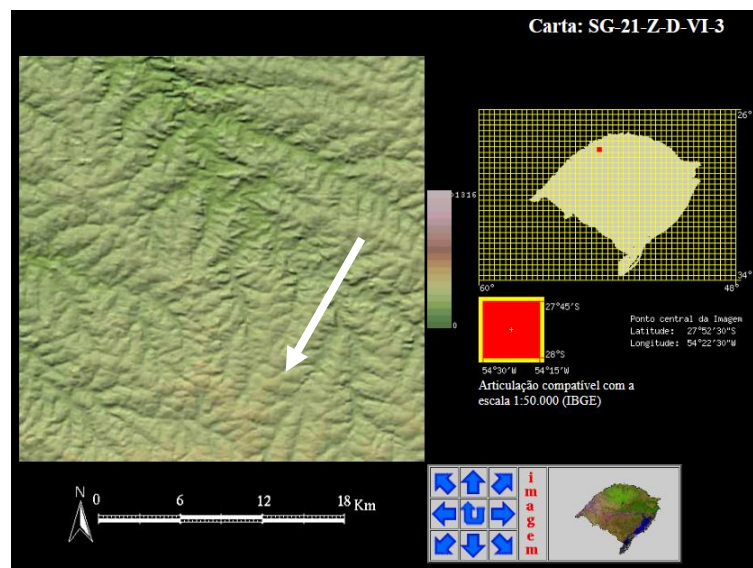


Figura 5 – IMAGEM DE RADAR SRTM.

A região tem boa produtividade em poços tubulares. Existem diversos poços legalmente cadastrados na área urbana do município, de empreendimentos particulares, da concessionária CORSAN e do poder público para abastecimento da população, mas poucos na área rural (fig.6).

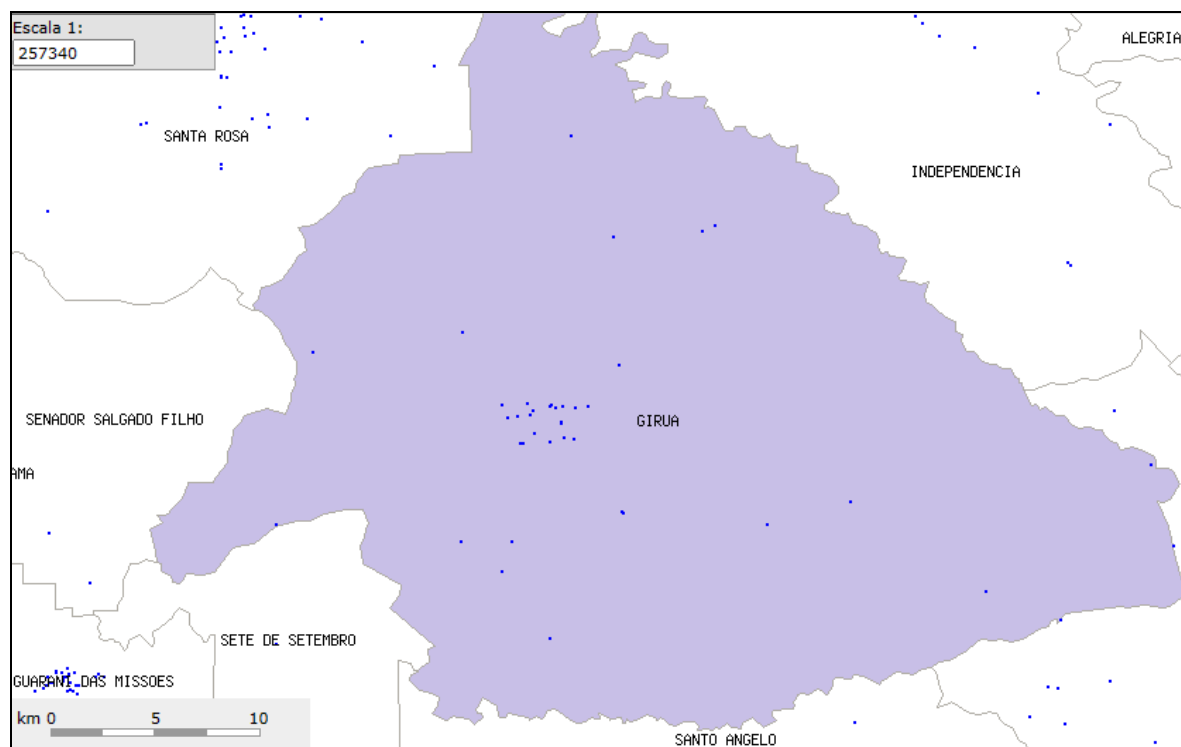


Figura 6 – Poços no Município de Giruá cadastrados no SIOUT.  
Fonte: siagaweb, CPRM.



#### **4. CONCLUSÕES**

Os estudos realizados permitem prever uma permeabilidade nas fraturas da rocha basáltica, de forma a garantir a transmissividade contínua da água subterrânea.

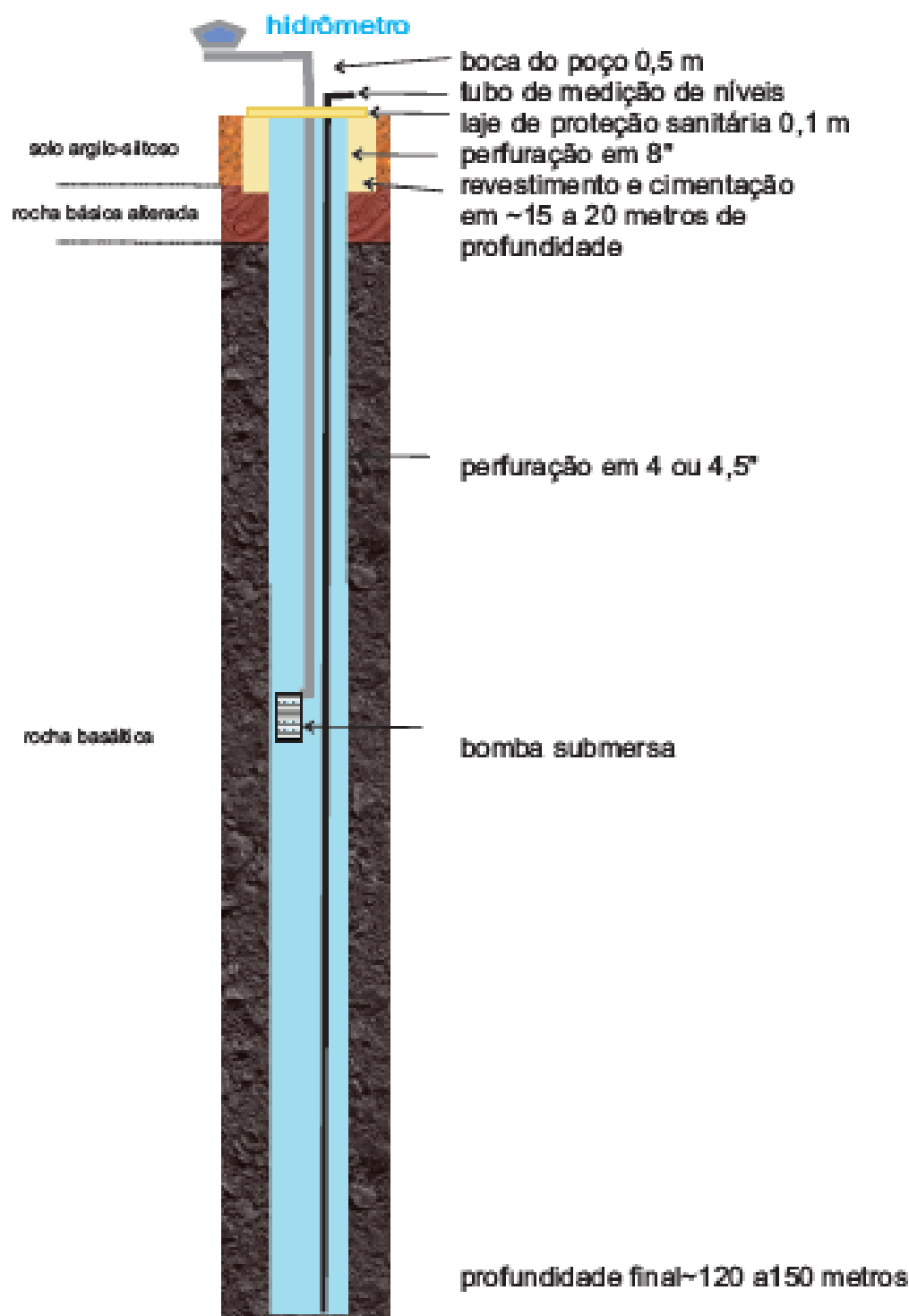
Com base nas informações descritas, é possível sugerir que em profundidade de 100 a 150 metros resultará em boa produção, já que a área está entre as equipotenciais de 100 e de 200 metros (figura 4).

Outros poços cadastrados no SIOUT apresentam profundidade neste intervalo, havendo variação dos níveis d'água estático e dinâmico entre 21 a 47 metros, permitindo prever semelhantes situações.

O perfil hipotético da figura 7 a seguir é uma previsão das condições litológicas e construtivas.

#### **5. PERFIL ESQUEMÁTICO PREVISTO PARA O POÇO TUBULAR A SER PERFURADO EM ROCHAS MAGMÁTICAS CONSOLIDADAS**

## POÇO PARCIALMENTE REVESTIDO



## 6. TERMO DE REFERÊNCIA DAS OBRAS E SERVIÇOS

Para a contratação de serviço de perfuração de poço tubular parcialmente revestido em rochas duras pelo método roto-pneumático, em localização prevista.

### 6.1. LOCALIZAÇÃO

Conforme previsão de necessidades e de condições, antecipou-se um ponto que atende as condições necessárias, como indicado no item 2.2.

A figuras 1 e 2 mostram a localização na imagem de satélite e na carta topográfica.

Já existe nas proximidades disponibilidade de rede de energia elétrica.

A escavação será na localidade de Esquina União, ao lado da edificações, próximo a um afluente de primeira ordem do Arroio Cascavel, afluente Rio Comandaí, a leste da cidade de Giruá, tendo referência de coordenadas geográficas no DATUM SIRGAS 2000:

LATITUDE SUL 27° 53' 22,3", LONGITUDE OESTE 54° 20' 48,1",  
ALTITUDE 307 m



Figura 7 – Imagem de satélite em vista proximal do local avaliado.

O solo é argilo-siltoso com blocos de rocha magmática fanerítica fina, com fragmentos vesiculares, comumente associado às rochas magmáticas da Formação Serra Geral da Fácies Parapanema-Pitanga.

## **6.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DO POÇO TUBULAR**

### **6.2.1. OBJETO**

Plano para perfuração de poço tubular e parcialmente revestido, abrangendo rochas friáveis (intemperizadas) nos primeiros metros e rochas duras (pouco alteradas) no restante, pelo método roto-pneumático.

### **6.2.2. CONDIÇÕES GERAIS**

#### **6.2.2.1. Da construção do poço**

A construção do poço deverá estar de acordo com as normas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT e o Projeto Construtivo de Poço Tubular, em condições específicas desde que devidamente autorizado pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

#### **6.2.2.2. Do método de perfuração**

A perfuração deverá ser executada pelos métodos de sondagem roto-pneumáticos em rochas duras e/ou rotativos em rochas friáveis, em conformidade com o Projeto Construtivo em anexo.

#### **6.2.2.3. Da capacidade de perfuração dos equipamentos**

A CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE a relação dos seus equipamentos de perfuração com sua capacidade mínima conforme segue:

- Pull back = 27.000 Kgf
- Pull down = 10.000 Kgf
- Capacidade de perfuração = mais de 200 metros em 20 polegadas para o caso de sedimentos inconsolidados ou rochas cristalinas alteradas.
- Capacidade de perfuração = 600 metros em 6 ½ polegadas para nas rochas basálticas consolidadas.

12/21



- Sistema de tracionamento vertical com capacidade de carga 35.000 kgf.

#### **6.2.2.4. Da profundidade do poço tubular e diâmetro de completção**

Nestas condições, para poço parcialmente revestido perfurado em rochas consolidadas, a profundidade final de cada poço será de no máximo 200 metros, com o início da perfuração em 8 polegadas até penetrar pelo menos três metros em rocha dura e não desmoronável, a partir daí a complementação da perfuração será em 4½ polegadas até a profundidade final entre 100 e 200m. Estes são os valores previsíveis em CPRM, 2005.

Sempre de acordo com as especificações mínimas estabelecidas pelas normas da ABNT para este tipo de poço.

#### **6.2.2.5. Das outras obrigações legais**

A CONTRATADA assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre as obras a serem executadas, nos termos das leis vigentes, inclusive com emissão das ART correspondente para o poço tubular perfurado.

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 à custa da CONTRATADA.

#### **6.2.2.6. Da medição dos serviços e materiais**

As medições serão acompanhadas e deverão respeitar o prazo contratual e o preço unitário de cada item em conformidade com o especificado no Demonstrativo da 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 a menor + reabertura para o diâmetro final, por exemplo.

**Exemplo:** Poço com 250 m perfurados em rocha basáltica com os primeiros 12 m em 12 polegadas e o restante em 6½ polegadas. O somatório dos valores a serem pagos será:

12 m em 12 polegadas

238 m em 6 ½ polegadas

Totalizando 250 m perfurados.

### **6.2.2.7. Das condições de recebimento da obra**

O recebimento do poço tubular será de responsabilidade dos fiscais de obra designados pelo Município de Giruá e se dará em duas etapas: a provisória e a definitiva.

**a) A 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

**b) A definitiva:** O recebimento considerado definitivo deverá ser feito pelo contratante em um prazo mínimo de um mês quando constatadas condições adequadas para montagem e operação do poço após executado o teste de bombeamento no poço e verificado que o mesmo não apresentou problemas de cunho construtivo.

### **6.2.2.8. Do poço tubular perdido**

No caso que venha a ocorrer a 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 cimento e brita às suas expensas.

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

### **6.2.2.9. Da fiscalização da obra**

A fiscalização da obra será efetuada por equipe técnica da CONTRATANTE ou por esta designada. A CONTRATADA deverá apresentar cronograma de execução da obra, onde constem:

- Previsão de início e fim da obra;
- Preparação do canteiro de obras;
- Perfuração;
- Descida da coluna final;
- Desenvolvimento;
- Desinfecção;
- Selo Sanitário; e
- Tampa protetora.

Para cada atividade a ser iniciada na obra, a CONTRATADA deverá ser autorizada pelo fiscal designado pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá manter na obra um Boletim Diário de Perfuração, com notação de todas as atividades e materiais empregados, com cópia para a fiscalização. Observação: O fiscal designado pela CONTRATANTE deverá assinar este Boletim Diário de Perfuração, em cada uma de suas visitas, com data e hora. 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 especificação que consta no Item 2.4.

Eventuais alterações no projeto construtivo do poço tubular, somente poderão ser feitas a pedido da CONTRATANTE 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 do CONTRATANTE, plenamente aceitas pela CONTRATADA:

- 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;
- Exigir a execução da obra de acordo com as especificações e/ou modificações indicadas pelo CONTRATANTE;
- Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;
- Rejeitar serviços com não atendimento de obrigações legais (em especial as ambientais) ou aqueles a que a fiscalização não teve acesso ou não foi comunicada;
- Rejeitar serviços que resultem em perda de poço por problemas técnicos construtivos.
- Determinar o aumento, diminuição ou eliminação serviços, de acordo com a boa técnica para o melhor aproveitamento ou não do poço;
- Realizar medições se e quando julgar conveniente.

## **6.2.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **6.2.3.1 DTM e preparação do canteiro de obras**

As operações de Desmonte, Transporte e Montagem dos equipamentos de sondagem, bem como a preparação do canteiro de obras os acessos, vigilância, energia elétrica e água correrão por conta da CONTRATADA.

O canteiro de obras deverá ser convenientemente isolado, para impedir a entrada de pessoas não autorizadas para a prevenção de acidentes.

Os equipamentos, ferramentas e materiais deverão estar devidamente organizados. Os materiais a serem empregados na obra, tais como tubos de boca, revestimentos, filtros, pré-filtros e centralizadores deverão estar no canteiro de obras quando do início da perfuração.

Não será permitido o uso de equipamentos estragados, ou defeituosos e ainda materiais de quaisquer naturezas que possam representar risco ambiental por acondicionamento inadequado.

A CONTRATADA se obriga a manter o espaço reservado para o abrigo, apoio e descanso de seus colaboradores em perfeitas condições de uso e operação.

Comprometendo-se a disponibilizar espaço adequado para descanso, convívio e higiene pessoal, bem como compromete-se a manter a manutenção em dia e o pleno funcionamento de todos os utensílios destes espaços de convivência.

Encerrada a obra, a CONTRATADA deverá providenciar a limpeza do terreno, que deverá ficar limpo, sem marcas de veículos, livre de rejeitos de perfuração, os tanques de lama deverão ser adequadamente eliminados e preenchidos com o material previamente removido para a execução dos mesmos, resíduos de cimento deverão ser removidos bem como materiais plásticos e quaisquer tipos de lixo ou de materiais inservíveis. Cercas e outras benfeitorias que por acaso tenham sido removidas ou danificadas deverão ser recuperadas pela CONTRATADA.

#### **6.2.3.2. Da amostragem de rochas**

As amostras, em volumes não inferiores a 40 cm<sup>3</sup>, deverão ser coletadas em intervalos de dois metros de avanço na perfuração ou sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço na perfuração, etc., sendo acondicionadas secas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes e etiquetadas com identificação do poço e intervalo da profundidade da amostra coletada, devendo ser mantidas livres das intempéries e disponíveis no canteiro de obras durante a perfuração e posteriormente entregues ao contratante.

O acompanhamento técnico de toda a perfuração com descrição contínua das litologias perfuradas poderá substituir a guarda de amostras.

#### **6.2.3.3 Do fluido de perfuração (quando necessário)**



A CONTRATADA deverá utilizar fluido de perfuração à base de água com baixo teor de sólidos, baixo teor de alumínio, polímeros tipo CMC e aditivos de baixo impacto ambiental, que se fizerem necessários para que se tenha a lama dentro dos padrões da NBR 12244 da ABNT, ou seja:

- Densidade entre 1,00 e 1,08 g/cm<sup>3</sup>
- Viscosidade aparente entre 35 e 60 segundos Marsh
- Teor de areia inferior a 1% em volume pH entre 7,0 e 9,5
- Filtrado abaixo de 15 cm<sup>3</sup>.

A CONTRATADA deverá dispor de laboratório próprio e equipado, no local da obra, para medir os parâmetros acima mencionados de forma rotineira, com anotações em Planilha de Obra e disponibilizá-la toda vez que solicitada ao fiscal da CONTRATANTE. Sempre que as características do fluido sinalizarem risco de dano ao aquífero, informar ao fiscal da CONTRATANTE e em combinação com este, o fluido deverá ser imediatamente substituído.

Fica proibido o uso de aditivos capazes de minimamente poluir o aquífero. Durante a perfuração inicial que pode ser de vinte polegadas (20") para a colocação do tubo de boca, o fluido de perfuração poderá ser à base de alto teor de sólidos, tipo bentonita, caso a CONTRATADA assim preferir. Nesta situação, após a cimentação do tubo de boca, este fluido será devidamente descartado, com os devidos cuidados e sem riscos ambientais.

Todos os materiais empregados no fluido de perfuração deverão ter registro da quantidade com descrição da composição química registrada na Planilha da Obra e acessível à fiscalização.

#### **6.2.3.4. Dos revestimentos e filtros**

A CONTRATADA deverá fornecer os tubos de revestimento e filtros conforme especificados no Projeto Construtivo em conformidade com a Planilha de Orçamento Básico. A CONTRATADA deverá manter peças de metragens variadas de revestimentos e filtros para mais opções de montagem da coluna, conforme as características do material rochoso e necessidades técnicas. Os materiais deverão ser novos, sem defeitos e de conformidade com as normas ABNT e/ou especificações técnicas. Caso a CONTRATANTE tenha dúvidas sobre a qualidade do material ofertado, reserva-se o direito de solicitar testes nos materiais. Neste caso, as despesas daí decorrentes correrão por conta da CONTRATADA.

#### **6.2.3.5. Dos centralizadores**

Deverão ser usados centralizadores tipo cestos, em aço resistente para a finalidade, com no mínimo cinco (5) pernas, espaçados a cada vinte (20) metros nos tubos lisos e a cada

quatro (4) metros nos filtros (topo e base), fornecidos pela CONTRATADA e de acordo com o Projeto Construtivo, Item 2.4.

#### **6.2.3.6. Do desenvolvimento**

##### **a) POÇO PERFURADO PELO MÉTODO ROTO-PNEUMÁTICO**

A CONTRATADA deverá desenvolver o poço com sistema de “air-lift” por pelo menos quatro (4) horas.

##### **b) POÇO PERFURADO PELO MÉTODO ROTATIVO COM FLUÍDO DE PERFURAÇÃO**

A CONTRATADA deverá desenvolver por pelo menos vinte e quatro horas com intervalos de duas horas bombeando por uma hora de intervalo, verificando a turbidez e o teor de areia para que estejam dentro dos limites admitidos pela CONTRATANTE, ou seja:

- Turbidez igual ou menor que 1 NTU (unidade nefelométrica de turbidez);
- Teor de areia igual ou menor que 5 mg/l.

Observação: O método de desenvolvimento adotado é o “air lift”, com uso de dispersantes ambientalmente de baixo impacto, em quantidades de acordo com o fabricante, e com a colocação do tubo injetor posicionado acima do último filtro, ou no caso de poços em rocha dura última haste no fundo do poço.

O compressor deverá ser compatível com as características técnicas do poço.

A CONTRATADA deverá observar o nível do pré-filtro durante a operação, para fins de recarga do mesmo. O tempo máximo para esta operação será de 24 horas, com a utilização de dispersantes de baixo impacto ambiental. Períodos adicionais correrão por conta da contratada.

#### **6.2.3.7. Da limpeza e desinfecção do poço**

A desinfecção final deverá ser feita com solução clorada, em quantidade tal que permita concentração de 50mg/l de cloro livre por pelo menos 2 horas, devendo ser introduzida por tubos auxiliares, caso existam, e/ou solução para ser introduzida pela boca do poço.

De acordo com a NBR 12.244, se a solução utilizada for hipoclorito de sódio, deverá ser aplicado 0,5 litro da mesma por metro cúbico de água no poço.

#### **6.2.3.8. Da coleta de água para as análises físico-químicas**

A CONTRATADA deverá providenciar na coleta de uma amostra de água para análise físico-química no período final de desenvolvimento, com volume mínimo de dez (10) litros, em recipiente limpo e não utilizado para armazenar outros líquidos, tendo o mesmo sido lavado pelo menos três vezes com a própria água do poço e devidamente vedado e identificado. O recipiente será entregue e analisado no Laboratório indicado pelo Município de Giruá.

#### **6.2.3.9. Da laje de proteção, tubo protetor e tubos de monitoramento**

A obra denominada de perfuração de poço tubular será considerada concluída pela CONTRATANTE quando:

- Os serviços de concretagem da laje de proteção deverão ter as seguintes características: em concreto com traço 1:2:3, com área não inferior a 1,0m<sup>2</sup>, 0,25m de espessura, ressalto de 0,15m acima do solo e com declividade do centro para a borda. Na laje deverá constar o nome do Município de Giruá, a sigla do poço, o nome da contratada e a data de início e de conclusão da obra.
- A coluna de revestimento deverá estar no mínimo a 0,5m acima do topo da laje;
- Tubo Protetor em aço engastado na laje de proteção sanitária e pintado em cor verde claro, referência Munsel 2,5 – G – ¾.
- Tampa Protetora confeccionada de aço, mesmo material do Tubo Protetor e soldada no tubo protetor, com ambos pintados em cor verde claro, referência Munsel 2,5 – G – ¾ conforme norma ABNT-NBR 6493.
- Tubo para entrada das réguas de monitoramento de níveis estático e dinâmico.

#### **6.2.3.10. Do relatório técnico construtivo**

A CONTRATADA deverá entregar um Relatório Técnico Construtivo final em papel e em forma digital, conforme a norma NBR 12.244 da ABNT.

Farão parte deste relatório: amostras, perfis IEL, SP, GR, Sônico e interpretado, se houver, boletins diários de perfuração, planilhas do teste de bombeamento e cálculos respectivos, perfil litológico e construtivo, perfil de tempo de penetração, análise físico-química-bacteriológica conforme exigida pelo SIOU-RS, planilha de materiais utilizados na obra e Nota Fiscal com o custo da obra conferida e assinada pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

Todos os documentos devidamente assinados pelo responsável técnico da CONTRATADA.

### **6.3. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**

Adiante neste documento, estão planilhas de previsão orçamentária, em anexo ao Termo de Referência.

Os materiais e as quantidades baseiam-se em estimações, sendo passíveis de adaptação / modificação ao longo da execução do poço, desde que autorizadas pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

### **6.4. PROJETO CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO**

O projeto construtivo esquemático, sem escala, previsto para o poço a ser perfurado é apresentado no item 5 deste documento.

## **7. ANEXOS**

I - ART

II – PLANILHA DE CUSTOS

III – RESUMO DO CADASTRO NO SIOUT

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT - NBR 12.212/1997. *Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea.*

ABNT - NBR 12244/2006. *Poço tubular - Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.*

CPRM – Serviço Geológico do Brasil **b.** *Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul. Escala 1:750.000.* Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul. Convênio SOPS-SEMA-DRH/RS-CPRM N° 029/98, novembro 2005.

IBGE. Levantamento de Recursos Naturais. Volume 33 Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Projeto RADAMBRASIL. IBGE: 1989.

OLIVEIRA, A. M. S. e BRITO, S. N. A. (org.) *Geologia de Engenharia.* São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.



Schobbenhaus, C., Gonçalves, J.H., Santos, J.O.S., Abram, M.B., Leão Neto, R. Matos, G.M.M., Vidotti, R.M., Ramos, M.A.B., Jesus, J.D.A. de. (eds.) Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília. CD-ROM. 2004.

SEMA - SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado do Rio Grande do Sul. Edição 2007/2008. Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2008

## 9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

DORIS KETZER  
MONTARDO:23865873049  
73049

Assinado de forma digital por  
DORIS KETZER  
MONTARDO:23865873049  
Dados: 2023.06.13 10:03:18  
-03'00'

---

Doris Ketzer Montardo – Geóloga, Ms. Geociências UFRGS  
CREA RS 36334 - ART nº 12588137

Giruá, 31 de maio de 2023

**PLANILHA DE ORÇAMENTO: PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO****MUNICÍPIO DE GIRUÁ - localidade de Quilombola Correia****RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Geóloga Doris K. Montardo CREA RS 036.334 data: 28/05/2023**

item	Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo R\$
1	PREPARAÇÃO DA OBRA			
1.1	MOBILIZAÇÃO GLOBAL DE EQUIPAMENTOS	1	Unidade	2.000,00
2	PERFURAÇÃO (Quantitativos conforme perfil projetado para poço)			
2.3	PERFURAÇÃO (REABERTURA) MÉT. ROTOPNEUMÁTICO DN 8" - ROCHAS SED. OU ALTERADAS	20	m	2.300,00
2.4	PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA ROCHAS IGNEAS 4,5" ATÉ 100M PROFUNDIDADE	130	m	18.000,00
3	REVESTIMENTO, FILTROS, PRÉ-FILTRO E CENTRALIZADORES			
3.2	INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE REVESTIMENTO GEOMECÂNICO PVC STANDARD DN 6"	20	m	11.000,00
4	PROTEÇÃO SANITÁRIA			
4.1	CIMENTAÇÃO DO ESPAÇO ANULAR 6"x20	1	m³	700,00
4.2	ISOLAMENTO DE AQUÍFEROS COM CIMENTAÇÃO	1	m³	600,00
5	DESENVOLVIMENTO E ENSAIO DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO			
5.1	DESENVOLVIMENTO DO POÇO COMPATÍVEL COM A VAZÃO ESPERADA	6	h	600,00
5.2	ENSAIO DE BOMBEAMENTO - TESTE DE VAZÃO E RECUPERAÇÃO DO POÇO E ELAB. DE RELATÓRIO	24	h	2.200,00
6	DESINFECÇÃO + LAJE DE PROTEÇÃO + TUBO PROTETOR + TAMPA SOLDADA + PLACA DA OBRA			
6.1	DESINFECÇÃO COM PRODUTOS QUÍMICOS	1	Unidade	200,00
6.2	LAJE DE PROTEÇÃO	1	Unidade	300,00
6.3	TUBO PROTETOR	1	Unidade	600,00
6.4	TAMPA SOLDADA	1	Unidade	300,00
6.5	PLACA DA OBRA	1	Unidade	1.200,00
7	ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA E RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO			
7.1	COLETA E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA parâmetros SIOUT	1	Unidade	1.200,00
7.2	RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DO POÇO	1	Unidade	1.800,00
8	GEÓLOGO RESIDENTE			
8.1	GEÓLOGO RESIDENTE	1	Unidade	2.000,00

**TOTAL DA PERFURAÇÃO DO POÇO****45.000,00**

DORIS KETZER  
MONTARDO:23865  
873049

Assinado de forma digital por  
DORIS KETZER  
MONTARDO:23865873049  
Dados: 2023.06.13 09:59:31  
-03'00'