M&G
GEOLOGIA

Projeto E Locação De Poço Tubular

Requerente : Prefeitura Municipal De Barracão - RS

Responsável Técnico:
Ronisson Paulo Miotto
CREA/RS 240563
CREA/SC 174351-4
CREA/PR 196990

M&G
GEOLOGIA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO;..... 3
   1.1. Cálculo das Distâncias Tridimensionais..... 4
2. OBJETIVO;..... 5
3. JUSTIFICATIVA; 6
4. GEOLOGIA REGIONAL;..... 6
5. GEOMORFOLOGIA REGIONAL;..... 7
6. HIDROLOGIA REGIONAL; 8
7. Hidrogeologia (Enquadramento no Aquífero Regional – Utilizar Mapa Hidrogeológico do RS);..... 9
9. DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO (DESCREVER AS ESTRADAS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS NECESSÁRIAS PARA CHEGAR AO PONTO DA FUTURA LOCAÇÃO A PARTIR DO CENTRO MUNICIPAL); 11
10. INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO- TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO (CASO JÁ EXISTA, QUANTOS METROS DE COMPRIMENTO, VOLUME DA CAIXA DE ÁGUA ETC);..... 13
11. INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR (EXISTÊNCIA DE REDE ELÉTRICA E O TIPO: MONOFÁSICA, BIFÁSICA OU TRIFÁSICA);..... 13
12. APRESENTAÇÃO DE PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR (AS FIGURAS SERÃO UMA ESTIMATIVA BASEADA EM POÇOS TUBULARES EXISTENTES NAS PROXIMIDADES);13
13. CONCLUSÃO (ABORDAGEM CITANDO AS COORD. GEOGRÁFICAS DO PTO DE PERFURAÇÃO, FOTOS DO LOCAL, TIPO DE AQUÍFERO, DNI E DNF COM DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO CONSTRUTIVO DA OBRA CITANDO AS NORMAS ABNT E NBR 12212 E 12244) 14
14. REFERENCIAS 19
15. ANEXOS..... 20

1. INTRODUÇÃO;

Este estudo foi realizado para determinar a locação de 1 poço tubular profundo no município de Barracão- RS, atendendo ao Programa Mais Água. Os poços serão perfurados para garantir o abastecimento de 10 famílias, aproximadamente 30 pessoas com uma demanda diária estimada de 5,4 m³/dia. O estudo utilizou dados geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e hidrogeológicos da área para fundamentar a escolha do local mais eficiente para captação de água subterrânea. Para a alocação do poço, foram analisadas as condições locais em análises de campo e modelos digitais de elevação disponibilizados pelo ASF Data Search Vertex, Earth Data da NASA.

A partir dos modelos digitais de elevação foram gerados mapas de sombreamento, identificadas fraturas, padrões de drenagens juntamente com shapefiles já existentes e gerado mapas de declividade também foram levados o comportamento da distribuição dos poços registrados no SIAGAS e situação desses poços na região. Os principais critérios de alocação de poços em um aquífero fraturados são: Conectividade de fraturas e topografia. Sendo preferencialmente escolhidos locais de terrenos mais planos, sendo assim de baixa declividade associados a essas fraturas de preferência próximos a drenagens perenes que estão ligadas a nível freático raso e a regiões propicias com boa conectividade de fraturas, sempre respeitando a área de influências das Apps.

Além disso, a questão da logística para a instalação do poço possui uma grande importância, devendo estar próximo à rede de energia e da comunidade que ele irá abastecer.

Após a definir a melhor localização de alocação dos poços a perfurar, foram utilizados um banco dados de 36 poços em situação de bombeamento sendo esses Poços Localizados em Barracão 32 poços usados efetivamente com todos os dados necessários. Os dados utilizados incluíram as coordenadas UTM dos poços cadastrados e, além de informações sobre profundidade final, nível estático e dinâmico, vazão de estabilização e a cota do terreno (boca do poço) de cada poço cadastrado (somente os poços que possuíam esse conjunto de dados foi utilizado) e cota do terreno para os poços alocados. Esses valores

foram essenciais para calcular as distâncias tridimensionais entre os poços alocados e cadastrados, servindo como base para a ponderação dos dados no método de interpolação ponderada pela distância (IDW-3D).

1.1. Cálculo das Distâncias Tridimensionais

A interpolação ponderada pela distância tridimensional (**IDW-3D**) foi utilizada para estimar os valores do novo poço alocado com base em 23 poços circunvizinhos. Esse método é descrito por **Journel & Huijbregts (1978)** em *Mining Geostatistics* e é amplamente utilizado para modelagem de variáveis hidrogeológicas.

A distância tridimensional entre os poços foi calculada pela fórmula:

$$d_i = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2 + (z_i - z_0)^2}$$

Onde:

- x_i, y_i, z_i: coordenadas e cota dos poços conhecidos
- x_0, y_0, z_0: coordenadas e cota do poço alocado

O valor interpolado para a variável Z é dado por:

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{Z_i}{d_i^p}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{d_i^p}}$$

Onde:

- Z_i: valor do parâmetro nos poços conhecidos
- d_i: distância 3D entre o ponto alocado e o poço conhecido
- p: expoente de ponderação (adotado $p = 2$)

2. OBJETIVO;

Tem-se como objetivo apresentar a alocação e projeto de perfuração de 1 Poço Tubular Profundo com uma vazão estimada adequada que possa atender a demanda para o consumo d'água (Consumo Humano) no entorno da comunidade rural.

O projeto inicial para a execução dos trabalhos pretende a perfuração de 1 poço o com uma profundidade de 210 m, onde nos primeiros 20 m a perfuração terá 12 polegadas de diâmetro, e o restante da perfuração em 6 polegadas.

Para atender o objetivo foram integrados dados geológicos, estruturais, hidrogeológicos e morfológicos em softwares de geoprocessamento.

3. JUSTIFICATIVA;

A água será utilizada para o abastecimento público por uma população de aproximadamente 30 pessoas com uma demanda aproximadamente 5,4 m³/dia.

4. GEOLOGIA REGIONAL;

O município de Barracão está inserido no contexto da Bacia do Paraná, uma unidade intracratônica em termos tectônicos que recobre aproximadamente 1.700.000 km² da Plataforma Sul-americana.

A Bacia do Paraná apresenta uma sequência litológico-estratigráfica que se estende desde o Neo-Ordoviciano até o Neocretáceo e, segundo Milani (1997), é dividida em seis supersequências de segunda ordem, denominadas Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II, Gondwana III e Bauru, separadas por discordâncias regionais. As supersequências Rio Ivaí, Paraná e Gondwana I correspondem a grandes ciclos transgressivo-regressivos de origem paleozóica, enquanto Gondwana II, Gondwana III e Bauru consistem em pacotes sedimentares continentais e rochas ígneas associadas, conforme descrito por Milani & Ramos (1998).

De acordo com o CPRM (2006), o substrato rochoso de Barracão é constituído principalmente por derrames basálticos associados à supersequência Gondwana III, pertencentes à Formação Serra Geral. As características mineralógicas e geoquímicas dessas rochas variam, abrangendo basaltos, basalto-andesitos, riodacitos e riolitos de filiação toleítica.

O evento vulcânico que deu origem à Formação Serra Geral é considerado um dos mais importantes do mundo em termos de caráter fissural, relacionado ao início do processo de separação dos continentes americano e africano durante o Cretáceo Inferior, há cerca de 130-120 milhões de anos. Esse evento resultou em uma série de derrames efusivos de origem vulcânica intraplaca continental, que marcam os estágios finais da evolução Gondwânica na Bacia do Paraná. No Rio Grande do Sul, conforme descrito por Carraro et al. (1974), a Formação Serra Geral possui um empilhamento de até 13 derrames sucessivos, com espessura total máxima de aproximadamente 1.000 metros na região de

Torres.

A Formação Serra Geral é subdividida em oito fácies, segundo o CPRM (2006), sendo elas: Jaguarão, Alegrete, Esmeralda, Paranapanema, Caxias, Chapecó, Gramado e Várzea do Cedro. Na região de Barracão, a Formação Serra Geral é representada pela Fácies Esmeralda, derrames basálticos, microgranulares, textura microgranular, dominantemente pretos, comuns vesículas mili a centimétricas com opala preta e água, eventual presença de Cu nativo, alteração amarelo ovo (jarosita) característica. (Figura 1)

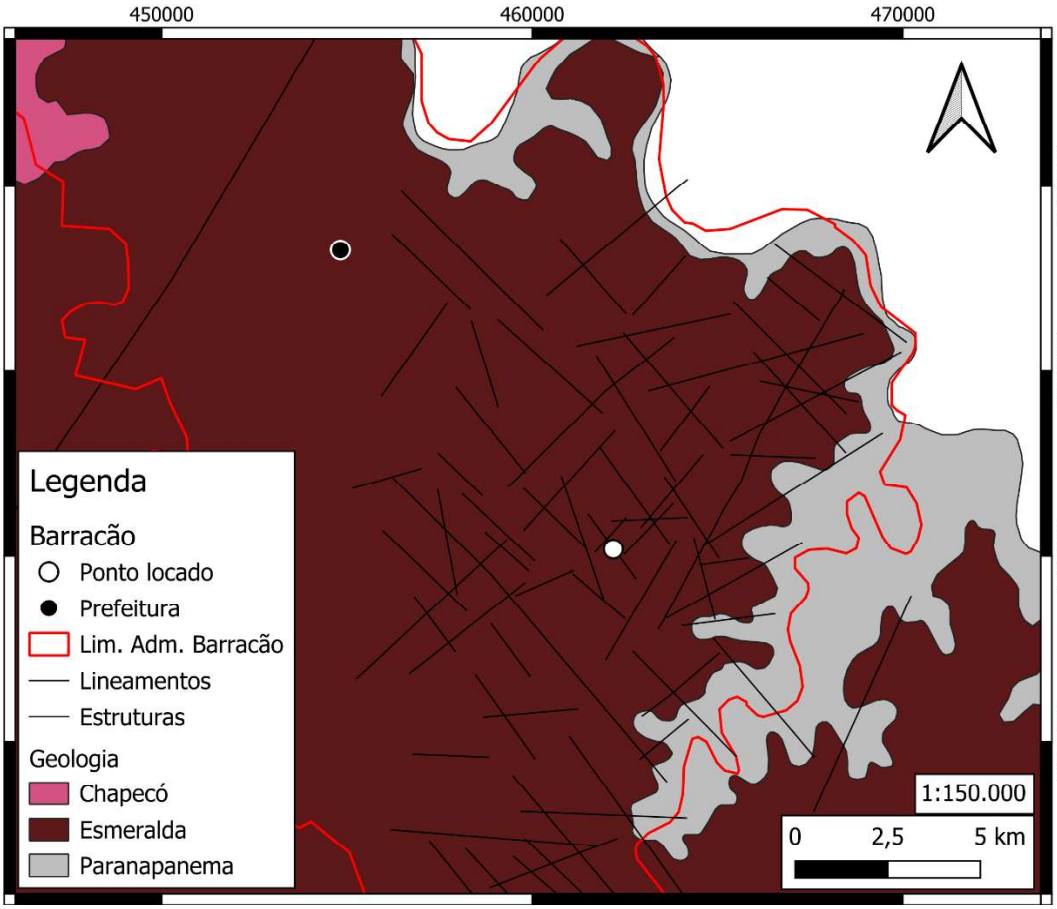


Figura 1: Mapa geológico próximo.

5. GEOMORFOLOGIA REGIONAL;

De acordo com o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, o estado apresenta cinco unidades geomorfológicas bem definidas. Sendo elas:

Cuesta do Haedo, localizada na extremidade oeste do estado, formada pela erosão diferencial, com escarpas íngremes e vertentes suaves; a Depressão Central, situada no centro do estado, caracterizada por um extenso corredor de baixas altitudes composto por rochas sedimentares; o Escudo Sul-riograndense, ao sul do estado,

composto por rochas ígneas do período Pré-Cambriano; e a Planície Costeira, uma faixa arenosa que se estende de norte a sul ao longo do litoral, formada por processos de sedimentação marinha e flúvio-lacustre durante o Período Quaternário.

O município de Barracão está inserido no Planalto Meridional, localizado ao norte do estado, formado por rochas basálticas resultantes de derrames de lava ocorridos durante o período Cretáceo. Essa unidade é caracterizada por relevos suaves e baixa declividade, o que favorece a infiltração de águas pluviais e, consequentemente, a recarga dos aquíferos subterrâneos, como o Sistema Aquífero Serra Geral. As rochas vulcânicas presentes no Planalto Meridional são amplamente fraturadas, o que permite a circulação e o armazenamento de água nas formações basálticas.

6. HIDROLOGIA REGIONAL;

O regime hidrológico na região de Barracão é influenciado pelo clima subtropical típico do sul do Brasil, caracterizado por uma distribuição pluviométrica relativamente uniforme ao longo do ano. Segundo dados climáticos da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), a precipitação média anual na região varia entre 1.500 e 2.000 mm, com períodos mais intensos de chuva durante o verão e a primavera, o que resulta em uma recarga constante dos aquíferos subterrâneos, principalmente nas estações chuvosas. Essa regularidade pluviométrica favorece a infiltração de água no solo, reabastecendo os aquíferos fraturados do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

A Bacia do Paraná, que abrange grande parte da região, contribui para a recarga dessas formações aquíferas. A dinâmica de interação entre as águas superficiais e subterrâneas é facilitada pela presença de fraturas nas rochas basálticas da Formação Serra Geral, que funcionam como condutores naturais, permitindo a percolação da água da superfície para os aquíferos subterrâneos. Rios e corpos d'água superficiais, como o Rio Uruguai, desempenham um papel crucial tanto na drenagem quanto na recarga indireta dessas formações hídricas, uma vez que influenciam a disponibilidade de água superficial, que eventualmente se infiltra através das fraturas e contribui para a recarga do SASG.

Essa interação entre as águas superficiais e subterrâneas depende diretamente da intensidade das fraturas presentes nas rochas vulcânicas, já que elas são o principal meio pelo qual a água é conduzida para os reservatórios subterrâneos. A Formação Serra Geral, rica em fraturas, possibilita essa comunicação eficiente, garantindo a sustentabilidade hídrica na região.

A relevância desse sistema é reforçada pela importância estratégica do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), que não só assegura o abastecimento de água potável

para comunidades rurais, como também atua como um regulador hídrico durante períodos de seca, quando a recarga dos aquíferos se torna ainda mais crucial.

7. Hidrogeologia (Enquadramento no Aquífero Regional – Utilizar Mapa Hidrogeológico do RS);

De acordo com TEIXEIRA, Guilherme Vargas. 2020, o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) é caracterizado por ser um aquífero predominantemente fraturado, associado à Formação Serra Geral, composta por rochas vulcânicas basálticas. Essa estrutura faz com que o SASG seja heterogêneo e anisotrópico, o que complica a previsão da condutividade hidráulica e, consequentemente, a exploração da água subterrânea. Dependendo das condições locais, o SASG pode se comportar como um aquífero livre, mas também pode desenvolver características confinadas em algumas regiões.

A interação do SASG com outros aquíferos é uma de suas características mais marcantes. Ele está limitado por unidades sedimentares profundas, como o Sistema Aquífero Guarani (SAG) e as formações Rio Bonito e Irati. Essas formações contribuem para a salinização do SASG por meio de falhas geológicas que permitem a ascensão de águas de aquíferos mais profundos e, frequentemente, mais salinizados. Isso significa que a qualidade da água no SASG pode variar consideravelmente, com algumas áreas apresentando altos níveis de cálcio e magnésio, enquanto outras sofrem com salinidade elevada.

A salinidade no SASG é particularmente pronunciada em regiões onde grandes falhas permitem a migração de águas de aquíferos mais profundos, como as formações Irati e Rio Bonito. Essas falhas não só facilitam a comunicação entre os diferentes sistemas aquíferos, mas também desempenham um papel crucial na determinação da composição química da água no SASG.

Além de suas características geológicas e hidroquímicas, o SASG tem uma importância estratégica significativa na região sul do Brasil, especialmente no norte do Rio Grande do Sul. Ele é uma fonte vital de água subterrânea, fundamental para o abastecimento durante períodos de escassez hídrica. Contudo, a exploração sustentável desse recurso exige uma compreensão detalhada de sua complexa estrutura e das interações que ocorrem entre os diferentes aquíferos da região.

8. Tipo de Aquífero Local;

No município de Barracão como aquífero local ocorre a Unidade Hidrogeológica Sistema Aquífero Serra Geral II. Este sistema aqüífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados.

A capacidade específica é inferior a 0,5 $m^3/h/m$, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 $m^3/h/m$. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aqüífero Guarani.

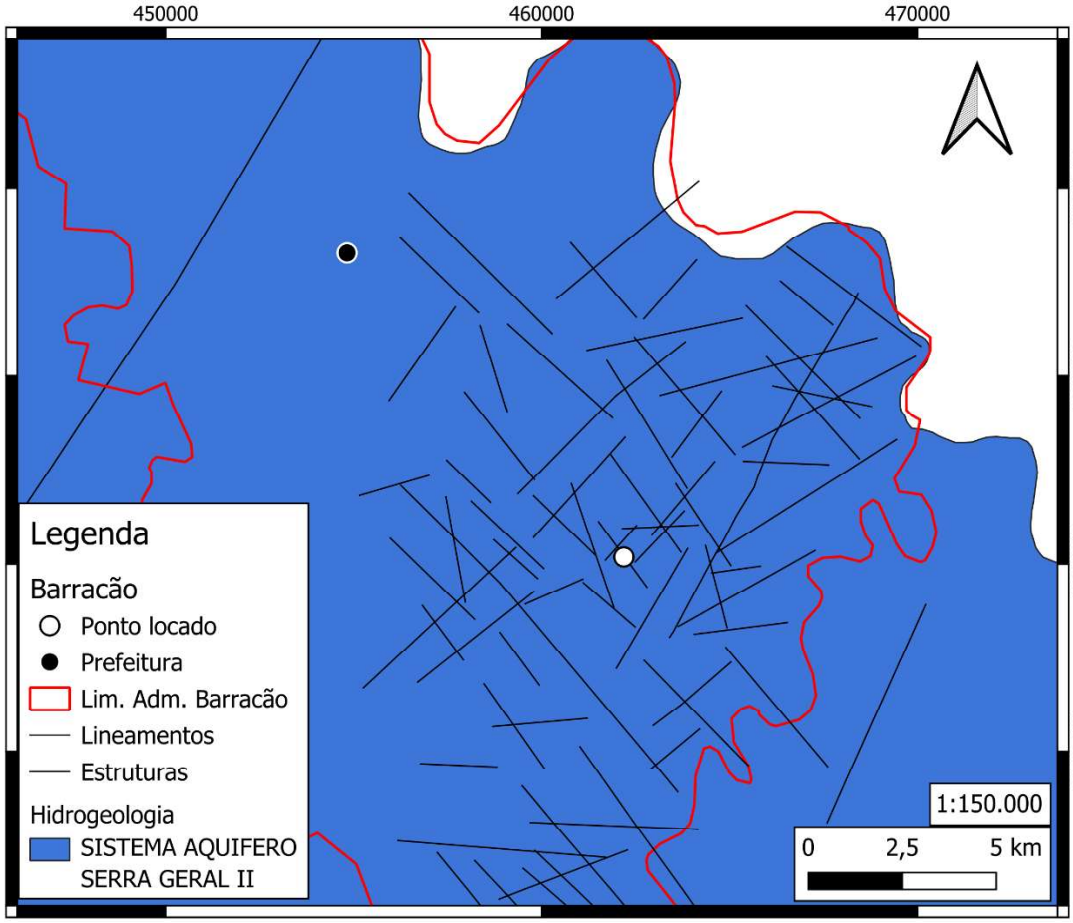


Figura 2: Aquífero local.

9. DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO (DESCREVER AS ESTRADAS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS NECESSÁRIAS PARA CHEGAR AO PONTO DA FUTURA LOCAÇÃO A PARTIR DO CENTRO MUNICIPAL);

O ponto locado situa-se na localidade de Linha Gramado, no interior do município de Barracão/RS. O acesso ao local, tomando-se como ponto de partida a Prefeitura Municipal de Barracão, localizada na Avenida Brasília, nº 1057, Centro, ocorre por trajeto rodoviário de aproximadamente 16 km, com tempo estimado de deslocamento de cerca de 18 minutos em veículo automotor.

Partindo da Prefeitura Municipal, segue-se inicialmente em direção sul até a Rua Pedro Machado Pereira, percorrendo aproximadamente 524 m. Em seguida, toma-se a conversão à direita para acessar a BR-470, pela qual se percorrem cerca de 6,35 km. Após este trecho, realiza-se conversão à esquerda, prosseguindo por aproximadamente 5,19 km em via interiorana. Na sequência, efetua-se nova conversão à esquerda, avançando por cerca de 252 m, até continuar pela Estrada Linha Gramado. A partir deste ponto, percorrem-se aproximadamente 3,20 km, até alcançar o ponto locado, situado à direita da via de acesso.

O trajeto apresenta ligação direta entre a área urbana de Barracão e a localidade de Linha Gramado, permitindo acesso por veículo ao entorno imediato do ponto proposto para implantação do poço. Essa condição favorece a mobilização de equipamentos, a execução dos serviços de perfuração e as atividades posteriores de operação e manutenção da captação.



Figura 3: mapa de situação e localização poço Linha Gramado.

10. INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO- TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO (CASO JÁ EXISTA, QUANTOS METROS DE COMPRIMENTO, VOLUME DA CAIXA DE ÁGUA ETC);

Não foram fornecidas informações detalhadas sobre a rede de adução o sistema de reservatório. No entanto, a infraestrutura necessária para a captação e distribuição de água será instalada de acordo com os resultados do ensaio de bombeamento e a demanda da comunidade. A estimativa é que o sistema de distribuição atenda a uma demanda 5,4 m³/dia.

A localização da futura caixa d'agua se encontra no mapa em anexo junto com o registro fotográfico a 91 metros a montante do ponto locado

11. INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR (EXISTÊNCIA DE REDE ELÉTRICA E O TIPO: MONOFÁSICA, BIFÁSICA OU TRIFÁSICA);

A rede elétrica próxima ao local do poço é trifásica. Com distância aproximada da rede de aproximados de 88 m a Sudoeste do ponto locado. (imagem e mapa em anexo)

12. APRESENTAÇÃO DE PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR (AS FIGURAS SERÃO UMA ESTIMATIVA BASEADA EM POÇOS TUBULARES EXISTENTES NAS PROXIMIDADES);

Anexo

13. CONCLUSÃO (ABORDAGEM CITANDO AS COORD. GEOGRÁFICAS DO PTO DE PERFURAÇÃO, FOTOS DO LOCAL, TIPO DE AQUÍFERO, DNI E DNF COM DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO CONSTRUTIVO DA OBRA CITANDO AS NORMAS ABNT E NBR 12212 E 12244)

13.1. RESULTADOS

De acordo a metodologia explicada na introdução foram chegados a esses resultados referente a profundidade final, nível estático e vazão de estabilização estimada para os poços alocados:

Após aplicar a **IDW-3D**, os valores estimados para o poço alocado foram:

- Profundidade Final: 210 m
- Nível Estático: 118 m
- Nível Dinâmico: 152 m
- Profundidade do crivo da bomba esperado: 162 m
- Vazão de Estabilização: 14,7 m³/h

Para garantir segurança operacional, foram aplicados ajustes conservadores para vazão:

- Visto que a mediana se encontra entre os valores de 8 a 12 m³/h se espera um valor próximo a 8 m³/h levando-se em conta que o local possui características de divisor d'agua

13.2. CONSIDERAÇÕES E PROCEDIMENTOS

i. Autorização prévia:

Antes do início da perfuração exige-se a Autorização de Perfuração aprovada pelo SEMA. Este trabalho visa atender a prefeitura de Barracão, com o fim de licitar o poço na região de interesse.

ii. Perfuração do poço:

Após a obtenção da Autorização de Perfuração do poço junto a SEMA, a obra será executada de acordo com os seguintes passos: Instalação do canteiro de obras; e início da perfuração.

Compreenderá no canteiro de obras o deslocamento, instalações e montagem dos equipamentos de perfuração e acessórios. Deverá ter o espaçamento necessário para a acomodação dos caminhões, em topografia plana para o nivelamento deles. Deverá ter também um bom reservatório de água com alimentação contínua; isolamento total de visitantes em função dos riscos de acidentes e altos ruídos. Atenção também a fiações e redes elétricas. Concluída a montagem dos equipamentos dar-se-á início à perfuração.

iii. Desenvolvimento e limpeza do poço:

Após a conclusão da perfuração, deverá ser feita a limpeza interna do poço pelo método “air lift”, que consiste na descarga dos compressores de um período em torno de quatro horas para limpeza total dos restos de perfurações e fragmentos de rochas existentes. Essa descarga de ar para limpeza deverá ser de forma intermitente, de modo a liberar a descarga e após alguns minutos cortar, esperar que o nível do poço se recupere e novamente liberar a descarga. Assim, as partículas de fragmentos de rocha que estão nas fraturas se deslocam para dentro do poço e com novas descargas de ar possam ser lançadas para fora do poço. O poço será dado como limpo quando não houver mais impurezas na água.

13.2.1. Teste de vazão:

Após a conclusão da perfuração, será executado o Ensaio de Bombeamento durante 24h ininterruptas, com a bomba instalada na última entrada d’água de maior profundidade, com rebaixamento de nível até o crivo da

bomba. Esse trabalho visa a limpeza dos restos da perfuração e avaliação hidrodinâmica da capacidade real do poço. Também durante o teste de vazão, se faz a desinfecção do poço da seguinte forma: Após 6h de bombeamento são lançados 2 litros de Hipoclorito de Sódio no interior do poço, fazendo a retrolavagem (lançar água bombeada de volta ao poço) por duas horas sem interromper o bombeamento. Após duas horas de retrolavagem, lança-se a água para fora do poço e conclui-se o teste de bombeamento de 24h.

13.2.2. Proteção sanitária do poço

Após realizados os processos de limpeza do poço, bem como o teste de bombeamento, inicia-se a complementação da obra onde deverá ser construída uma laje de concreto para a proteção do poço que envolva o tubo de revestimento com 1,0m² por 0,15m de altura; e a colocação de um tampão metálico resistente de difícil remoção para evitar ações de vândalos.

13.2.3. TRABALHOS COMPLEMENTARES: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS, AUTORIZAÇÕES E RELATÓRIO TÉCNICO

Ao final do teste de vazão e bombeamento do poço será coletada amostra de água e encaminhada ao laboratório para a identificação de sua composição química e bacteriológica a fim de determinar a potabilidade de acordo com os padrões de uso para o licenciamento final que consiste no requerimento da Outorga de Uso junto a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado.

13.2.4. Emissão de laudo técnico final da obra

Após o término do Ensaio de Bombeamento serão feitos os cálculos sobre as condições hidrodinâmicas do poço para emissão do Relatório Técnico Final da Obra. Entrega de uma pasta contendo todas as informações do poço como: perfil geológico e construtivo, boletim de sondagem, planilha do ensaio de bombeamento, laudo técnico final do poço, autorização prévia, análise físico-química e bacteriológica da água, ART de execução e dos relatórios acima por técnico com atribuição (Geólogo ou Engenheiro de Minas). Este documento deverá ser arquivado para futuras interferências no poço.

13.2.5. Considerações finais

Ao término da obra deverá ser realizada a limpeza geral da área de perfuração. A segurança dos equipamentos de perfuração durante a execução da obra ficará por conta da empresa contratada.

As coordenadas constam nos mapas de localização e situação, o Diâmetro nominal inicial será de 6 polegadas com reabertura para 12 polegadas até a profundidade de 20 m e o Diâmetro nominal final será de 6 polegadas até a profundidade de até 210 m.

Essa profundidade foi escolhida levando-se em consideração os toda a metodologia abordada na introdução com os materiais usados transformados em mapa em anexos. Além disso foram respeitadas as Apps das drenagens como também pode ser observado no Mapa. Foto do local em anexo.

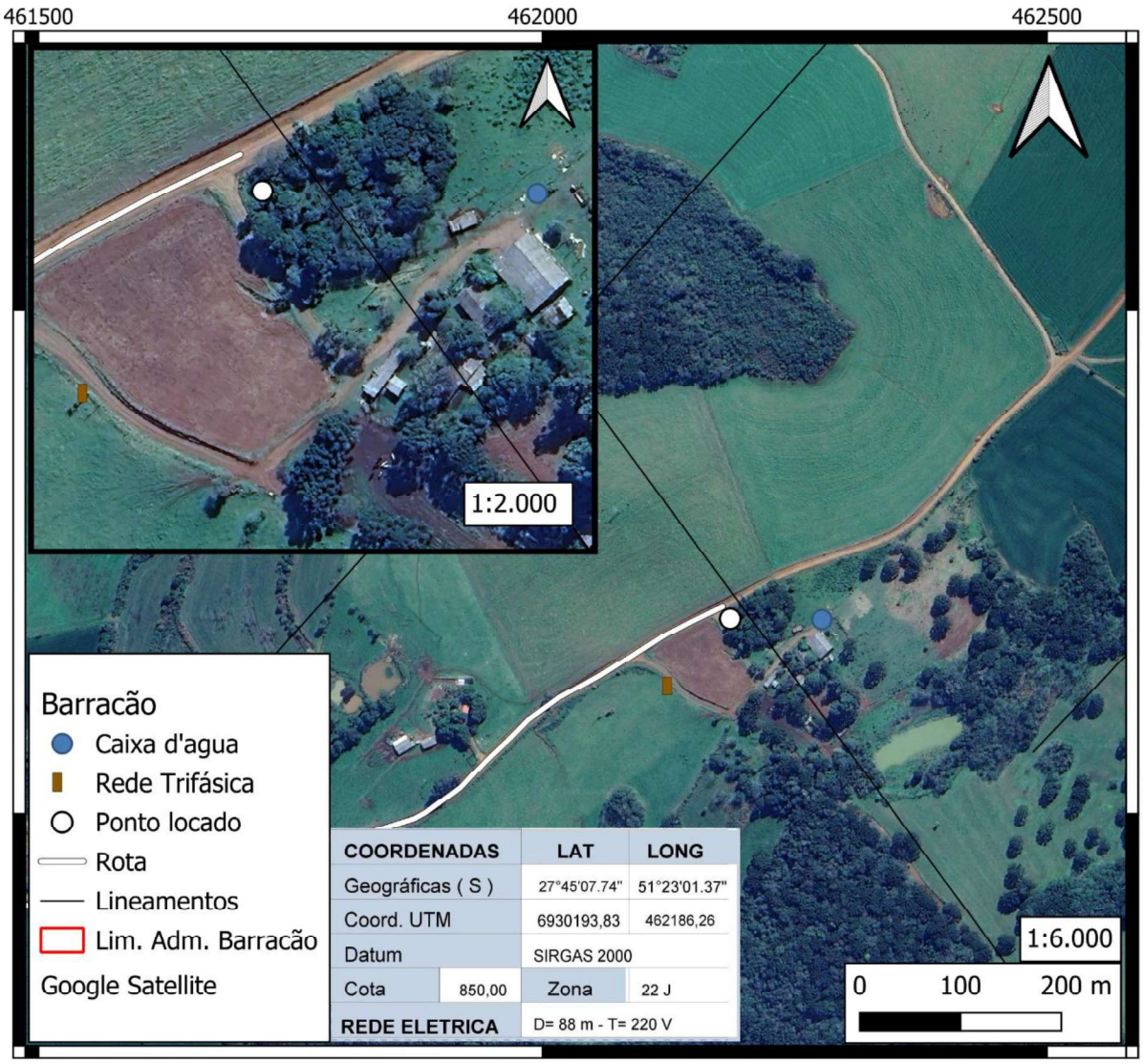


Figura 4 - mapa de locação final poço Linha Gramado.

Barracão, 21 de maio de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br
RONISSON PAULO MIOTTO
Data: 01/06/2026 15:52:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ronisson Paulo Miotto

ART N° 14421440

CREA-RS 240563

14. REFERENCIAS

ASF Data Search Vertex. Disponível em: https://search.asf.alaska.edu/. Acesso em: 03 maio de 2026.

Carraro, C. C., Marques, L. S., & Mantovani, M. S. M. Estratigrafia e tectônica da Formação Serra Geral no Rio Grande do Sul. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, n. 31, p. 43-54, 1974.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do estado do Rio Grande do Sul. Acesso em: 27 fev. 2025.

Custodio, E., & Llamas, M. R. *Groundwater Hydrology and Groundwater Flow Systems*. Springer-Verlag, Berlin, 1996.

Fetter, C. W. *Applied Hydrogeology*. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

Journel, A. G., & Huijbregts, C. J. *Mining Geostatistics*. London: Academic Press, 1978.

Milani, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozoica do Gondwana sul-ocidental. 1997. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

Milani, E. J., & Ramos, V. A. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e seus reflexos na Bacia do Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 473-484, 1998.

Relatório do Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2005.

Schwab, F. M., Oliveira, L. S., & Teixeira, M. A. Impacto da variabilidade climática sobre a recarga de aquíferos no sul do Brasil. *Hydrogeology Journal*, v. 28, p. 1379-1389, 2020.

SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. Banco de dados. Disponível em: https://siagas.cprm.gov.br/. Acesso em: 03 maio de 2026.

Silva, J. B., Santos, A. L., & Ferreira, R. J. Análise hidrogeológica do Aquífero Serra Geral no sul do Brasil. *Revista de Geologia Aplicada*, Porto Alegre, v. 7, p. 245-255, 2018.

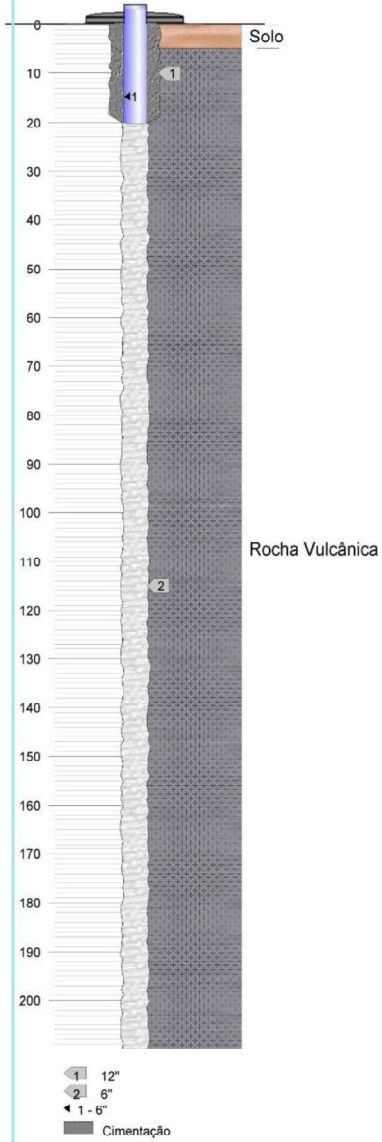
Teixeira, G. V. Caracterização do Sistema Aquífero Serra Geral. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

15. ANEXOS

PROJETO DE PERFURAÇÃO

MUNICÍPIO : Barracao

LOCALIDADE : Linha Gramado **DATA:** 06/05/2026



PERFURAÇÃO

De(m)	Até(m)	Diâm.(")
0,00	20,00	12"
20,00	210,00	6"

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

AQUÍFERO	Fissural	
EQUIPAMENTO	Roto-Pneumático	
COORDENADAS	LAT	LONG
Geográficas (S)	27°45'07.74"	51°23'01.37"
Coord. UTM	6930193,83	462186,26
Datum	SIRGAS 2000	
Cota 850,00	Zona	22 J
REDE ELETRICA	D= 88 m - T= 220 V	

TUBO CONDUTOR

De(m)	Até(m)	Diâm.(")	Material

REVESTIMENTO

De(m)	Até(m)	Diâm.(")	Comp.(m)	Material	Peso(Kg)
0,00	20,00	6"	20,00	Plastico geomecanico	0,00

FILTROS

Diâm.(")	Slot	Ab.(mm)	Comp.(m)	Material	Peso(Kg)

TUBO DE PROTEÇÃO — **PESO TOTAL DA COLUNA** 0,00

Diâm.(")	Comp(m)	Material

COMP/ B. DO POÇO 0,80 **N° DE CENTRALIZADORES**

ESPAÇO ANULAR	Diâm(mm):	Volume Aprox.(m³):
Pré-Filtro Comum	0.4 - 0.6	0,00
Pré-Filtro Especial	0.4 - 0.6	0,00
Cimentação		1,09
Material Selante		0,00

DESENVOLVIMENTO Compressor 350/1500 Psi /Cfm 6 h

T. DE BOMBEAMENTO Contínuo\Vazão - 24 h

PERFILAGENS RECOMENDADAS

CÁLIPER ☐ SONIC ☐ RAIOS GAMA ☐

SP - POT. ESPONTÂNEO ☐ MICRO PERFIL ☐

OUTRAS ☒

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

Tec. Resp.: Ronisson Paulo Miotto CREA: RS-240563

Figura 5 - Projeto de Perfuração poço Linha Gramado.

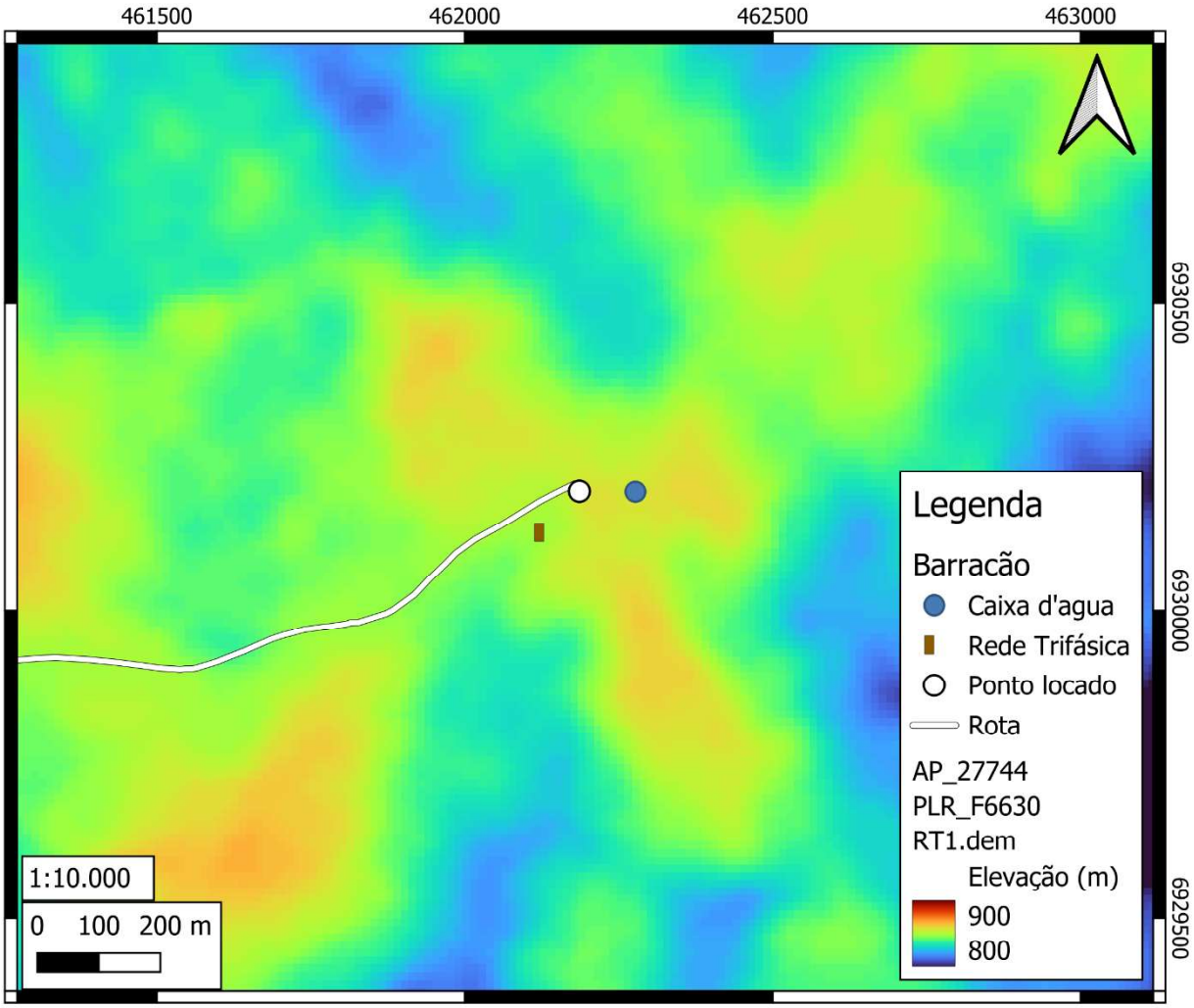


Figura 6 - Mapa de MDE extraído e modificado Alos Palsar, do entorno do poço.

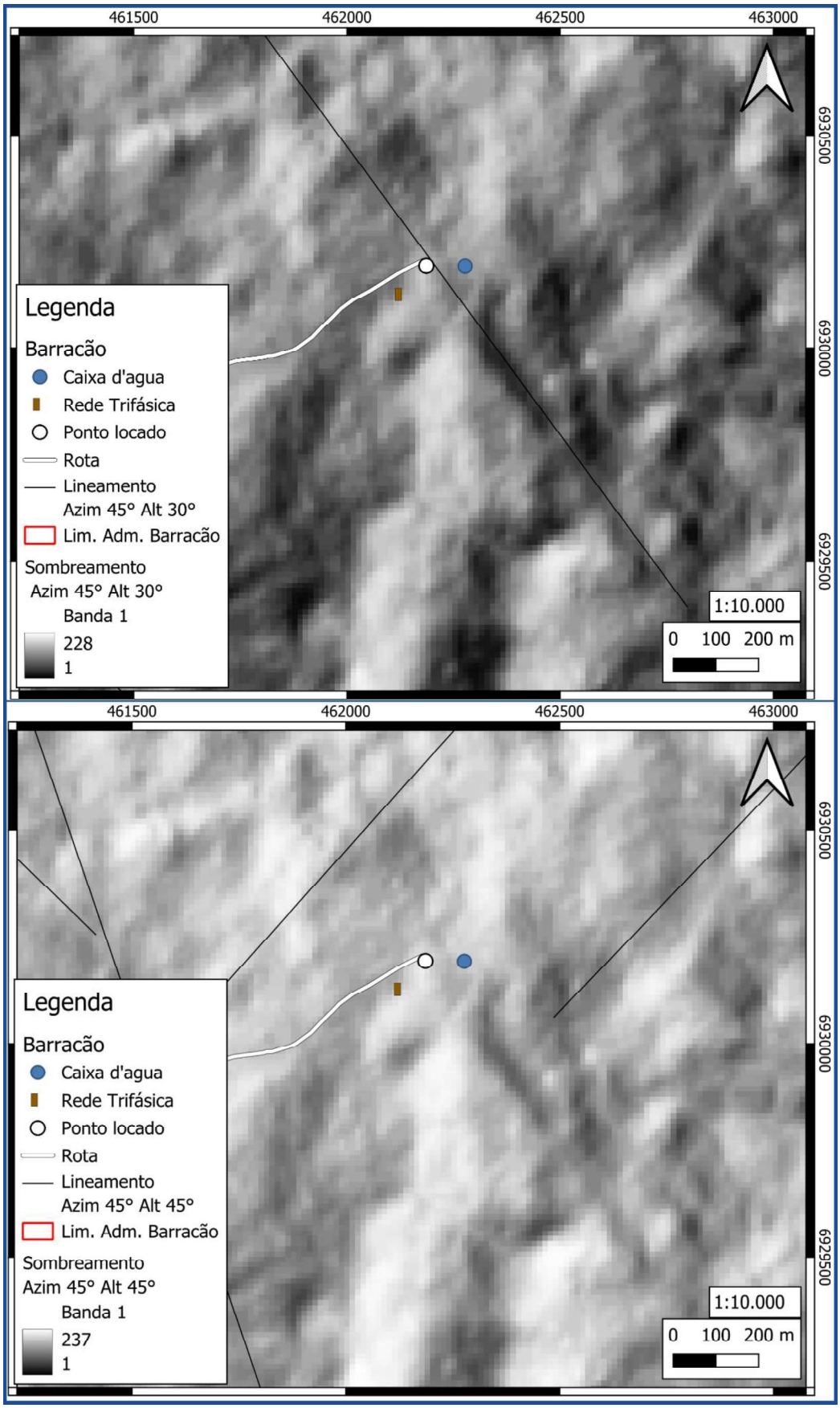


Figura 7 - Mapa de sombreamento gerado a partir do Azimute de insolação 45° e altitude de insolação 30° e 45° e lineamentos gerados nesses parâmetros.

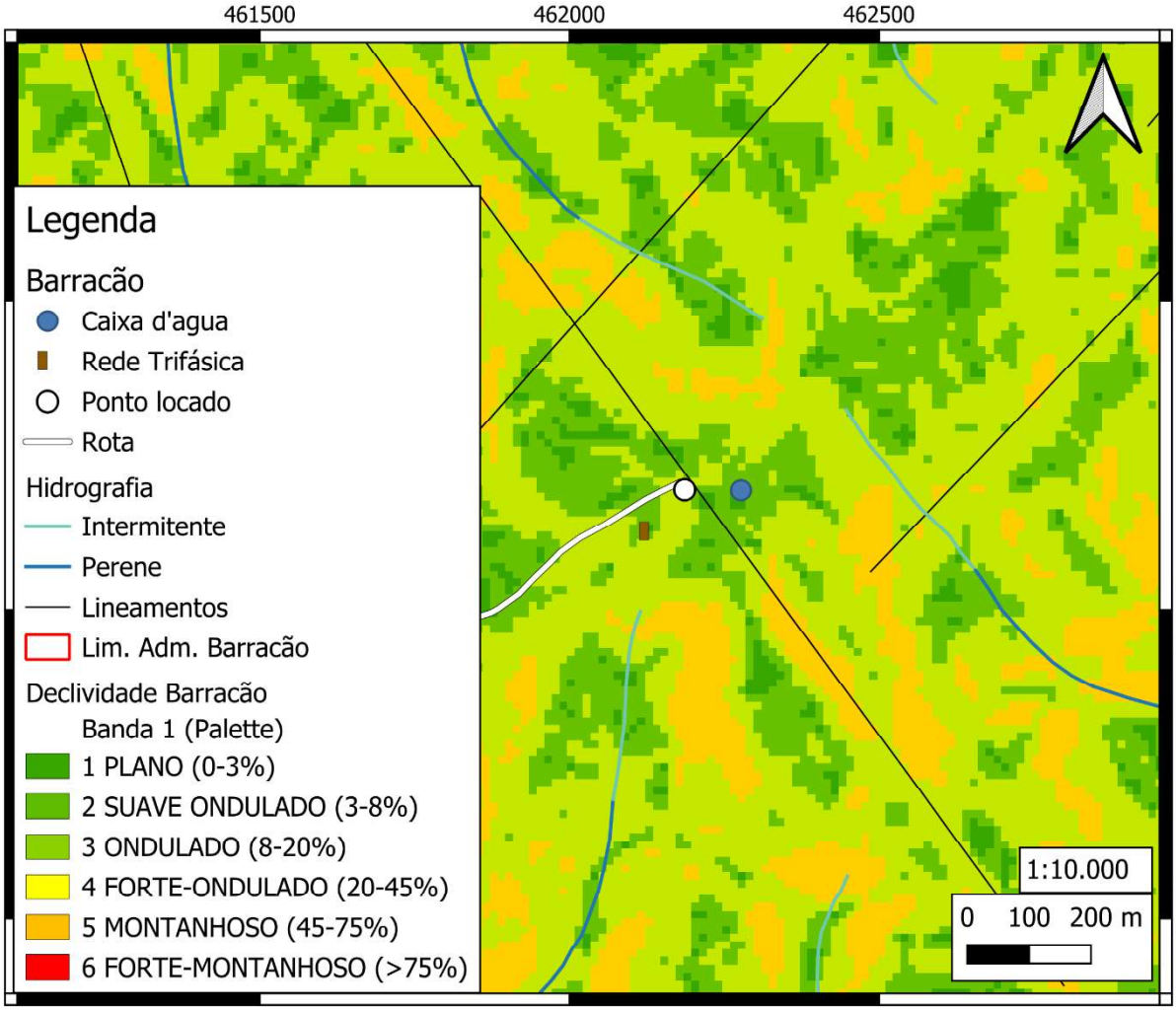


Figura 8 - Mapa de declividade com lineamentos, e drenagens.



Figura 9 - Mapa dos poços em situação de bombeamento em Barracão.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
14421440

Tipo: OBRA OU SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS240563 **Profissional:** RONISSON PAULO MIOTTO **E-mail:** ronimiotto@gmail.com
RNP: 2218856123 **Título:** Geólogo
Empresa: R MIOTTO ACESSORIA LTDA **Nr.Reg.:** 271236

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE BARRACÃO **E-mail:**
Endereço: AV BRASILIA **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 87613618000105
Cidade: BARRACÃO **Bairro:** INTERIOR **CEP:** 95370000 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE BARRACÃO
Endereço da Obra/Serviço: LINHA GRAMADO **CPF/CNPJ:** 87613618000105
Cidade: BARRACÃO **Bairro:** INTERIOR **CEP:** 95370000 **UF:** RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES **Vlr Contrato(R$):** 8.500,00 **Honorários(R$):** 8.500,00
Data Início: 16/04/2026 **Prev.Fim:** 17/05/2027 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Hidrogeologia – Locação de Poço	1,00	UN
Projeto	Hidrogeologia - Poço Tubular	1,00	UN
Elaboração	Hidrogeologia – Requerimento de Autorização Prévia	1,00	UN
Projeto	Hidrogeologia – Perfil Geológico	1,00	UN
Projeto	Hidrogeologia – Perfil Construtivo	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 21/05/2026

Barracão 21 de maio de 2026
Local e Data

Documento assinado digitalmente
gov.br
RONISSON PAULO MIOTTO
Data: 21/05/2026 15:55:09-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RONISSON PAULO MIOTTO
Profissional

De acordo LUIZ CARLOS DA SILVA:42746019000
Assinado de forma digital por LUIZ CARLOS DA SILVA:42746019000

MUNICÍPIO DE BARRACÃO
Contratante

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

Figura 11 - ART de projeto e locação de poço.

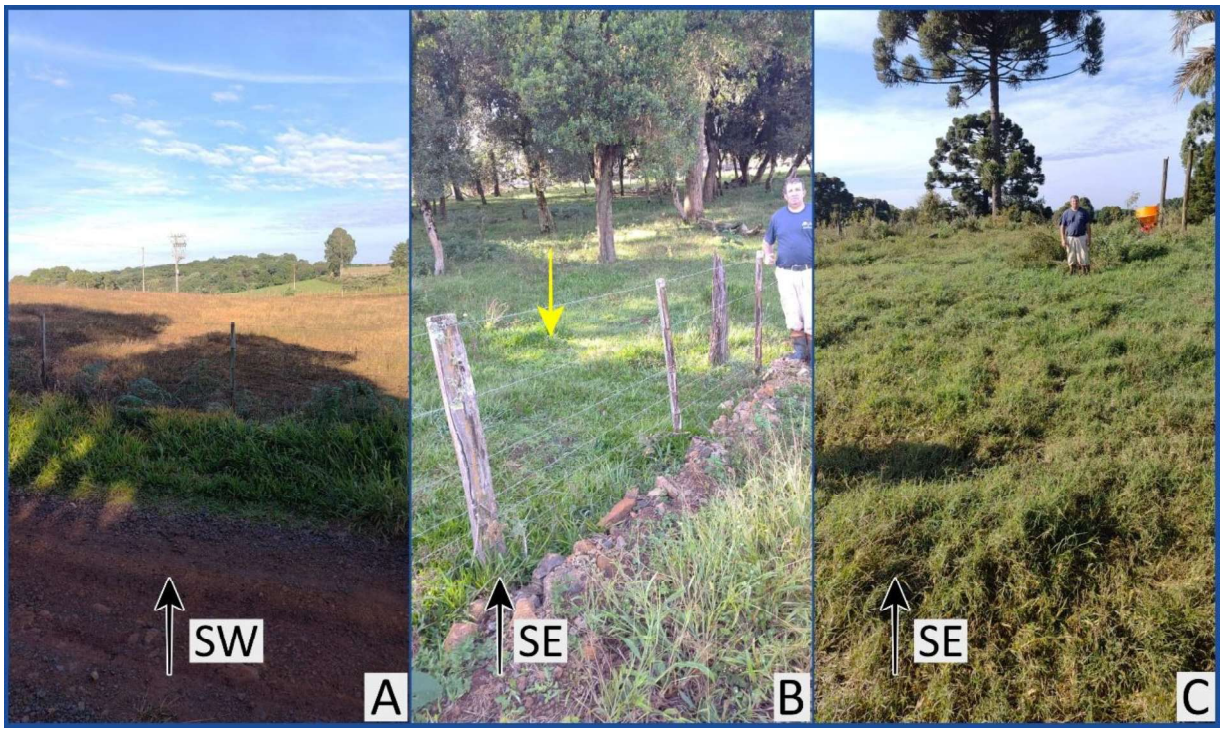


Figura 12 – Visada em direção a rede elétrica saindo do ponto locado (A), Ponto locado na seta amarela (B), Local de instalação da caixa d'agua (C).