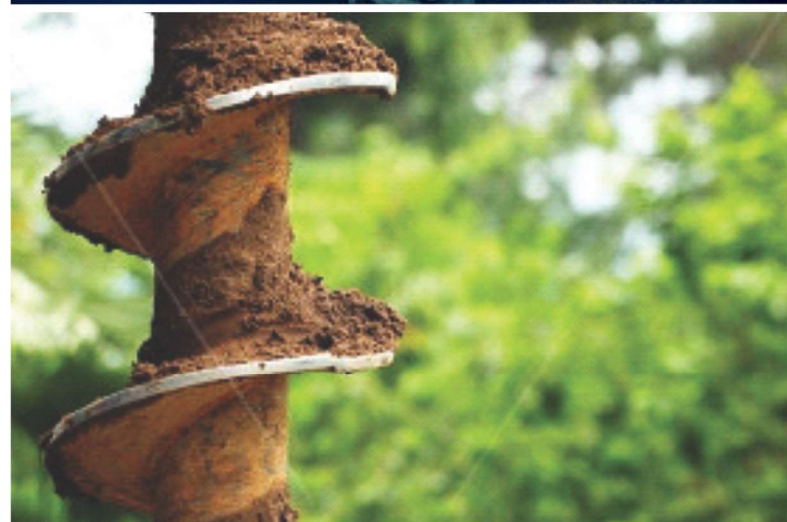
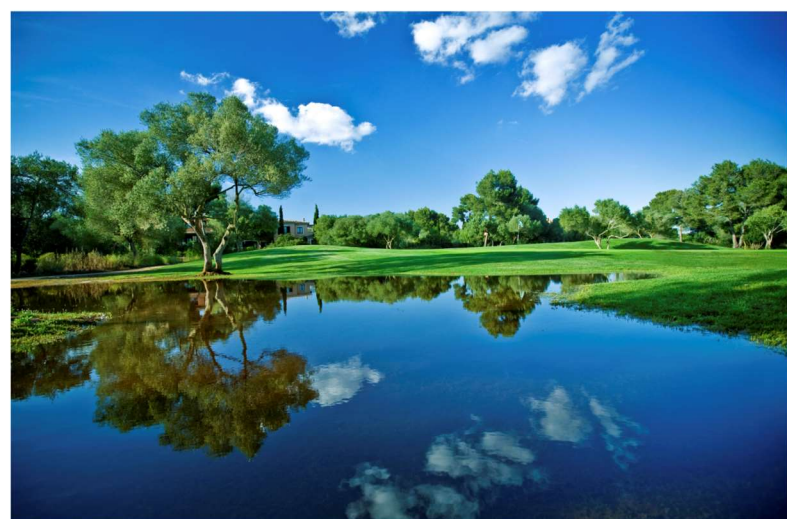




CONSULTORIA
GEOLOGIA
MEIO AMBIENTE

☎ (55) 3535-8557

✉ geolac@geolac.com.br

🌐 www.geolac.com.br

Estudo Técnico para Elaboração de Termo de Referência para Perfuração de Poço Tubular na Localidade de Palmeira, Distrito de Morrinhos (Poço 03)

Município de São Jerônimo

São Jerônimo, RS.

Agosto, 2025



Assinado digitalmente por Gabriela Araújo da Silveira. Verifique a autenticidade em verificador.betha.cloud e insira o código X16-3NE-YZ7-643.

ESTUDO TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DE TERMO DE REFERÊNCIA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR NA LOCALIDADE DE PALMEIRA, DISTRITO DE MORRINHOS (POÇO 03)

Estudo Elaborado Para:
MUNICÍPIO DE SÃO JERÔNIMO

Relatório Final

Coordenador Técnico do Projeto:
Eng° Geólogo Leonardo Cassol Tomasi
CREA-RS 166.702

Revisado e Aprovado por:
Eng° Geólogo Alcione José Ramos Tomasi
CREA-RS 054.562

DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Este relatório foi elaborado pela GEOLAC com o cumprimento das normas técnicas brasileiras, da legislação vigente e dos termos e condições contratuais firmados com o cliente.

O conteúdo deste relatório é confidencial e destina-se exclusivamente à utilização do cliente. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção de autorização formal.

Data:
Agosto, 2025

Referência #:
7007-2025

Sumário

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES	4
2. OBJETIVO	4
3. JUSTIFICATIVA.....	5
4. GEOLOGIA	6
5. HIDROGEOLOGIA & AQUÍFERO LOCAL	7
6. GEOMORFOLOGIA REGIONAL	13
7. HIDROLOGIA REGIONAL.....	14
8. LOCAÇÃO DO POÇO TUBULAR.....	15
9. INFRAESTRUTURA LOCAL.....	17
10.PERFIL GEOLÓGICO-CONSTRUTIVO PROJETADO.....	17
11.REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	19
12.REFERÊNCIAS.....	20
13.ANEXOS.....	21

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O **MUNICÍPIO DE SÃO JERÔNIMO**, CNPJ 88.117.700/0001-01, contratou a **GEOLAC Geologia e Meio Ambiente Ltda.** para conduzir um **estudo técnico de locação e a elaboração de termo de referência** contendo as especificações técnicas para perfuração de um poço tubular na localidade de **Palmeira, Distrito de Morrinhos**, zona rural do **Município de São Jerônimo**, Rio Grande do Sul.

O trabalho tem como objetivo cumprir os requisitos técnicos que condicionam a liberação de recursos financeiros para perfuração do poço tubular junto ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

A locação do poço e a elaboração das especificações técnicas que constam no termo de referência foram realizadas com base nas diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em particular as NBRs 12.212 e 12.244, assim como nas diretrizes de referência para perfuração de poços estabelecidas em documentos técnicos fornecidos pela Secretaria de Obras do Estado do Rio Grande do Sul (SOP) e pela SEAPI.

As atividades de campo foram realizadas no dia 31 de julho de 2025.

2. OBJETIVO

O projeto tem como intuito abastecer 20 (vinte) famílias na localidade de **Palmeira, em São Jerônimo**, alcançando cerca de 60 pessoas que residem na referida localidade. A estimativa de consumo diário de água para abastecimento público é de 10,8 m³.

Para tanto, a Geolac conduziu visita técnica para avaliação dos potenciais locais de perfuração, a fim de diagnosticar restrições e limitações impostas pelo contexto geológico e hidrogeológico em que o poço estará inserido.

Embora o local de perfuração esteja indicado com precisão absoluta a partir de coordenadas geográficas, o ponto poderá sofrer alteração sensível, com ciência da fiscalização do contrato, objetivando a melhor adaptação para acesso e posicionamento dos veículos e equipamentos da empresa contratada para perfuração.

É importante salientar que a locação do poço foi realizada a partir de metodologia técnico-científica tradicional, visando à maior probabilidade de sucesso na

perfuração, embora seja impreciso concluir de forma segura a respeito dos resultados a serem obtidos.

As estimativas de profundidade e vazão foram realizadas com auxílio de dados de outros poços situados nas proximidades do local de estudo, obtidos a partir de consulta à base de informações do SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) do Serviço Geológico do Brasil (SGB) e do Sistema de Outorga (SIOUT) do Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul.

A Figura 1, a seguir, apresenta a localização da área de estudo em relação à zona urbana de **São Jerônimo**.

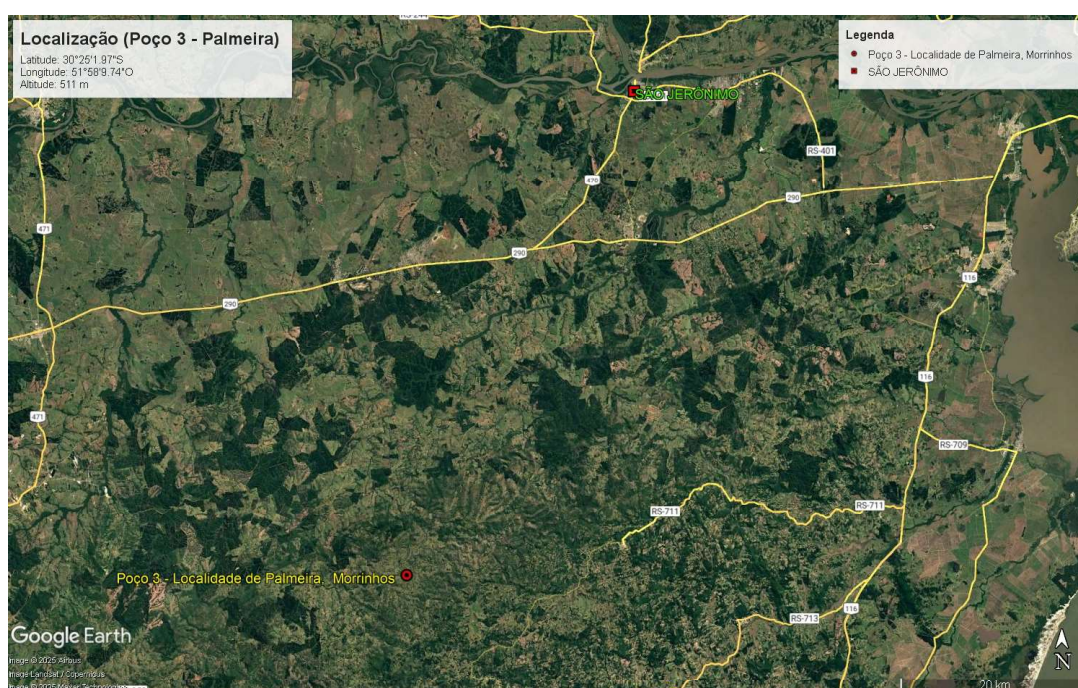


Figura 1. Localização da área de estudo em relação à zona urbana de São Jerônimo/RS.

3. JUSTIFICATIVA

A necessidade de perfuração de um poço na localidade de **Palmeira, em São Jerônimo**, Rio Grande do Sul, é fundamentada em questões de saúde pública e segurança hídrica, justificando assim a solicitação de verba ao Governo do Estado.

Atualmente, a comunidade é abastecida por fontes individuais, sendo que a Escola Municipal Coronel Soares de Carvalho, local de perfuração do poço, é abastecida por poço raso (cacimba), com episódios recorrentes de escassez. A inexistência de fontes públicas robustas de abastecimento representa riscos de vulnerabilidade,

especialmente em períodos de estiagem prolongada, bem como ausência de controle sanitário da água consumida pela população.

A perfuração do poço aumentará a resiliência do sistema de fornecimento de água, assegurando um acesso contínuo e seguro ao recurso vital.

Além dos aspectos de saúde e segurança hídrica, a perfuração do poço também contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar dos moradores, garantindo que tenham acesso a uma água de qualidade adequada para consumo e uso doméstico.

Sendo assim, a presente contratação se justifica considerando-se 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 do **Município de São Jerônimo**.

4. GEOLOGIA

A localidade de Palmeira, no distrito de Morrinhos, insere-se no contexto do Escudo Sul-riograndense, em domínio vinculado ao Cinturão Dom Feliciano, caracterizado pela presença de maciços graníticos neoproterozoicos.

O embasamento regional é formado principalmente por sienogranitos e monzogranitos, pertencentes às fácies Serra do Erval e Cerro Grande, com mineralogia composta por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita, além de acessórios como hornblenda, epidoto e minerais opacos. Essas rochas, de textura predominantemente grossa a porfirítica, representam fases tardias da evolução plutônica do batólito granítico-gnáissico da região.

Localmente, são frequentes as ocorrências de faixas miloníticas e zonas de cisalhamento dúctil-frágeis, que imprimem foliação e fraturamento intenso às rochas, ampliando sua anisotropia estrutural e conferindo permeabilidade secundária significativa.

Na superfície, observa-se um manto de alteração saprolítico de espessura variável, formado por solos argilo-siltosos ferruginosos, intercalados com fragmentos de quartzo e feldspatos alterados. Nas áreas mais rebaixadas e fundos de vale ocorrem depósitos coluviais e aluviais recentes, constituídos por siltes e areias finas com matéria orgânica, associados a processos de acumulação em encostas e sedimentação fluvial.

A análise estrutural evidencia a predominância de lineamentos de direção NE-SW, seguidos por famílias secundárias NW-SE e E-W, refletindo o controle tectônico regional. Essas descontinuidades condicionam tanto a dissecação do relevo quanto a circulação das águas subterrâneas, sendo as interseções de fraturas consideradas zonas preferenciais de maior transmissividade.

De acordo com o Mapa Geológico do Rio Grande do Sul (modificado do SGB, 2006), apresentado na Figura 2, a área de estudo está inserida na Suíte Granítica Dom Feliciano, Fácies Serra do Erval, composta por sienogranitos que constituem stocks, grosseiramente alinhados a NE-SW (550 ± 6 Ma Rb-Sr).

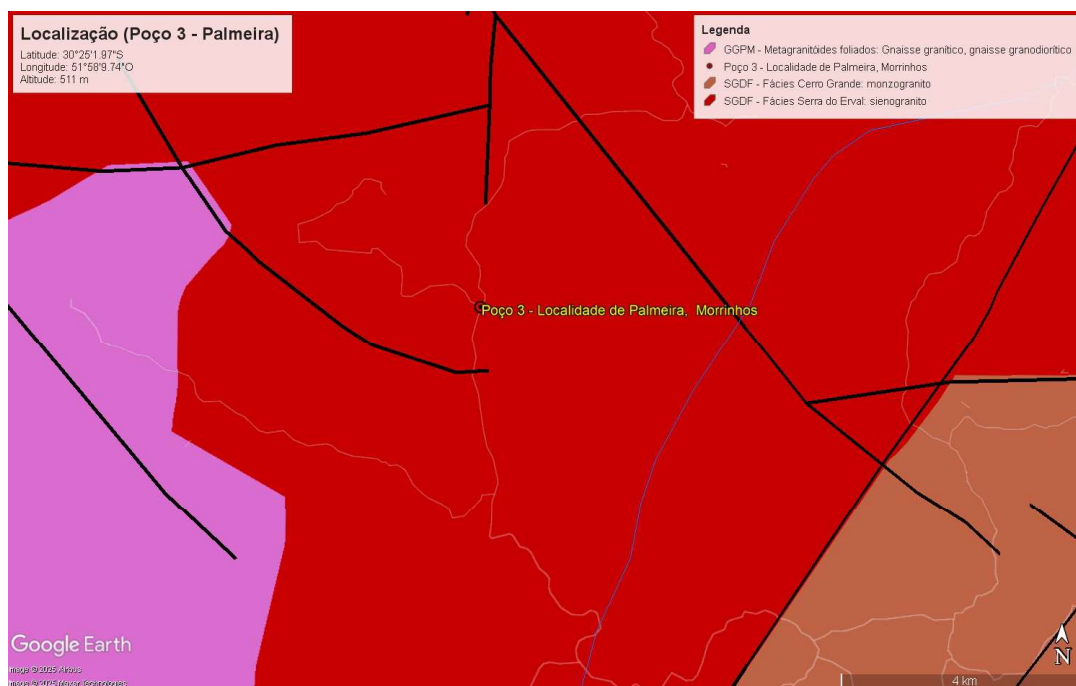


Figura 2. Mapa Geológico do RS, modificado de SGB (2006).

5. HIDROGEOLOGIA & AQUÍFERO LOCAL

Conforme o Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul (FREITAS *et al.*, 2005), o aquífero local será o **Sistema Aquífero Embasamento Cristalino III**.

Localiza-se nas porções mais elevadas do escudo cristalino. Compõe-se principalmente de rochas graníticas maciças, gnaisses, riolitos e andesitos, pouco alterados. A ausência de fraturas interconectadas e a condição topográfica desfavorável podem inviabilizar a perfuração de poços tubulares, mesmo para baixas vazões.

O contexto hidrogeológico é típico de meio cristalino fraturado, no qual a circulação hídrica é condicionada por descontinuidades estruturais. A ocorrência de água

subterrânea depende da presença e conectividade de fraturas abertas, diáclases e zonas de cisalhamento, bem como da espessura do manto de alteração saprolítico, que contribui como reservatório de recarga.

O poço projetado deverá explorar principalmente o sistema aquífero fraturado em rochas graníticas e gnáissicas, cuja produtividade depende da presença e interconexão de fraturas regionais. As famílias de descontinuidades predominantes apresentam orientação NE-SW e NW-SE, constituindo os principais alvos de captação.

Espera-se que as zonas mais produtivas possam encontradas em profundidades entre 60 e 120 m, onde a condutividade hidráulica tende a ser mais elevada. As interseções de famílias de fraturas, mapeadas no entorno imediato do ponto (Figura 4), configuram áreas de maior transmissividade, sendo prioritárias para a exploração hídrica.

A proximidade do arroio Divisa, a cerca de 430 m a sudoeste, sugere que o nível freático regional se ajusta ao talvegue local, funcionando como dreno natural do aquífero. Dessa forma, o fluxo subterrâneo tende a convergir para o vale, aumentando as chances de interceptação de fraturas ativas nas encostas que drenam para esse curso d'água.

Assim, projeta-se que o poço de Palmeira apresente nível estático próximo à cota de base do arroio Divisa, com expectativa de produtividade baixa a moderada, podendo alcançar valores superiores apenas caso intercepte fraturas estruturais bem conectadas à rede de drenagem.

Observando-se os registros do SIAGAS/SGB, foram identificados os poços tubulares mais próximos ao local de estudo, conforme destacado na Figura 3, a seguir apresentada.

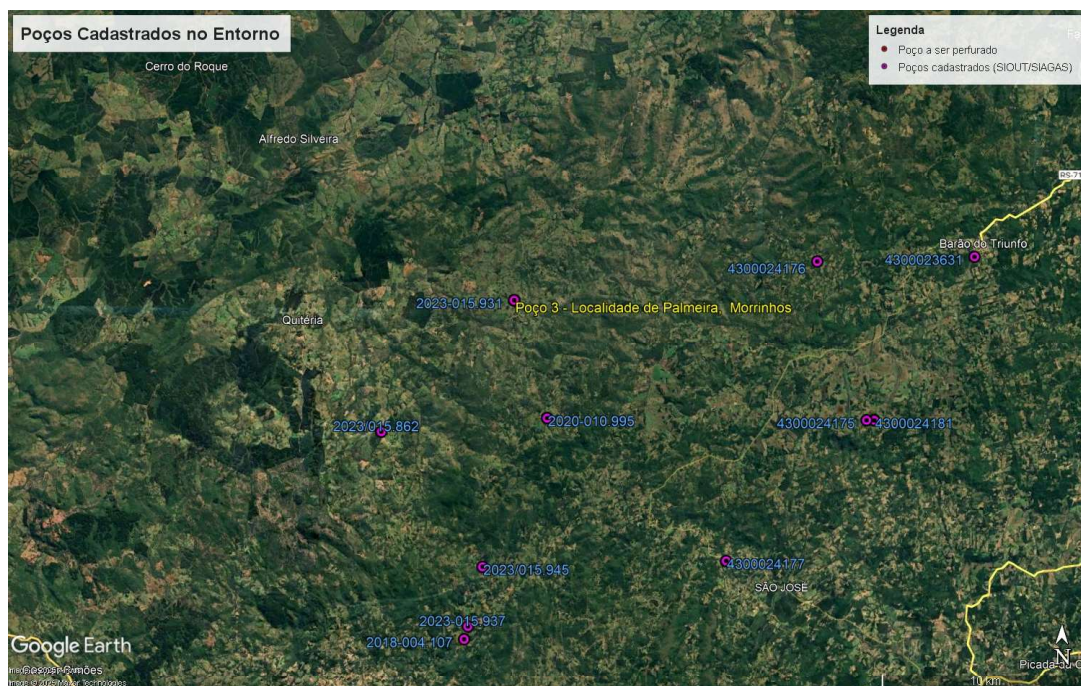


Figura 3. Poços registrados no SIAGAS/SGB e SIOUT/DRH.

Fonte da Imagem: Google Earth Pro (2025).

A Tabela 1 apresenta os dados dos poços cadastrados no SIAGAS que estão nas proximidades do local onde será perfurado o novo poço.

A análise dos poços cadastrados no SIOUT e no SIAGAS/SGB na região em estudo confirma o comportamento típico do aquífero fraturado granítico-gnáissico do Escudo Sul-rio-grandense, marcado por forte heterogeneidade espacial e elevada dependência da rede de fraturas.

Do ponto de vista geológico, os poços avaliados na localidade de Palmeira estão implantados em rochas graníticas pertencentes ao Batólito Granítico Dom Feliciano, compostas predominantemente por sienogranitos e monzogranitos, localmente afetados por zonas de cisalhamento dúctil-frágeis. Essas rochas diferem do Complexo Granito-Gnáissico, que ocorre em setores adjacentes da região, mas apresentam o mesmo caráter de aquífero fraturado, condicionado por descontinuidades estruturais. O manto de alteração saprolítico atua como zona de recarga, mas a produtividade efetiva está diretamente vinculada à interceptação de fraturas abertas e suas interseções.

Sob a ótica hidrodinâmica, os resultados mostram contrastes expressivos. O poço SIOUT 2020/010.995 (São Jerônimo) apresenta vazão média de 1,5 m³/h, valor típico para exploração comunitária em aquífero cristalino.

O poço SIOUT 2023/015.931 (São Jerônimo) também registra vazão média de 1,5 m³/h, reforçando esse patamar como referência regional.

Em contrapartida, no município vizinho de Barão do Triunfo, vários poços do SIAGAS apresentam resultados negativos: o poço 4300023631 (Sede) foi classificado como seco; o poço 4300024175 (Boca do Campo 1) igualmente consta como seco; e o poço 4300024181 (Boca do Campo 2) foi registrado como abandonado, sem aproveitamento hídrico. O poço 4300024176 (Cerro dos Abreu) não possui dados de produção consistentes, reforçando a incerteza típica de perfurações em cristalino.

Essa variabilidade demonstra que a produtividade no aquífero cristalino depende essencialmente da localização em relação às fraturas regionais e, sobretudo, das zonas de interseção, consideradas os principais alvos para exploração. A ausência de correlação direta entre profundidade e vazão explica porque poços perfurados até grandes profundidades podem ser pouco produtivos, enquanto outros mais rasos podem alcançar bons resultados caso interceptem fraturas conectadas.

Em síntese, a avaliação integrada indica que o aquífero da região de Palmeira apresenta potencial produtivo limitado e heterogêneo, com vazões médias em torno de 1,5 m³/h, compatíveis com abastecimento doméstico ou comunitário, mas com riscos de insucesso, como evidenciado pelos poços secos e abandonados registrados em municípios vizinhos.

Tabela 1. Dados dos poços tubulares registros no SIAGAS/SGB mais próximos do local de estudo.

Ponto	Latitude	Longitude	Município	Localização	Profundidade	Geologia	Nível Dinâmico	Nível Estático	Vazão
4300023631	-30,395556	-51,739722	Barão do Triunfo	SEDE	191,11	Complexo Granito-Gnáissico			
4300024175	-30,466944	-51,7925	Barão do Triunfo	BOCA DO CAMPO	150	Complexo Granito-Gnáissico			
4300024176	-30,398611	-51,818333	Barão do Triunfo	CERRO DOS ABREU	54	Complexo Granito-Gnáissico	42	3,7	3,67
4300024177	-30,528333	-51,861667	Barão do Triunfo	LINHA PACHECO	114	Complexo Granito-Gnáissico			
4300024181	-30,466944	-51,788611	Barão do Triunfo	BOCA DO CAMPO	30				



Considerando-se que a dinâmica das águas subterrâneas em aquíferos fraturados é influenciada por múltiplas variáveis, sendo as estruturas rúpteis — como fraturas e falhas — determinantes para a condutividade hidráulica, o fluxo da água subterrânea nesses sistemas ocorre preferencialmente ao longo de discontinuidades físicas primárias (como juntas de contração, vesículas e interfaces entre derrames) e secundárias (como fraturas tectônicas), que têm papel decisivo na produtividade dos poços.

Para subsidiar a avaliação estrutural dos locais selecionados para instalação de novos poços, foi utilizada a interpretação de Modelo Digital de Elevação (MDE), com exagero vertical de três vezes, obtido a partir do software Google Earth Pro®.

A Figura 4, apresentada a seguir, ilustra a futura localização do poço em seu contexto geotectônico e geomorfológico.



Figura 4. Mapeamento de estruturas geológicas rúpteis (linhas brancas) na região de estudo, em São Jerônimo/RS.

A interpretação da Figura 4 demonstra que os lineamentos predominantes apresentam orientação NE-SW e NW-SE, com traços contínuos e de maior extensão, configurando duas famílias estruturais de similar importância na área.

A densidade de lineamentos pode ser classificada como moderada, com maior concentração no setor central da área, onde convergem direções distintas e se configuram alvos preferenciais de maior transmissividade. O ponto de perfuração

do poço encontra-se próximo a lineamentos expressivos na direção NE-SW, inserido em zona estruturalmente representativa.

Entretanto, ressalta-se que a presença de fraturas, embora essencial, não assegura por si só elevada produtividade, uma vez que o rendimento final do poço depende da abertura, conectividade e continuidade das fraturas interceptadas, refletindo a heterogeneidade do aquífero cristalino.

6. GEOMORFOLOGIA REGIONAL

A área da localidade de Palmeira insere-se no compartimento geomorfológico do Planalto Dissecado do Escudo Sul-rio-grandense, caracterizado por colinas dissecadas, interflúvios alongados e convexos, e vales estreitos de curta extensão, esculpido em rochas cristalinas do Batólito Dom Feliciano. A altitude do ponto do poço é de 511 m, situando-se em cota relativamente elevada da paisagem. As declividades variam de moderadas a acentuadas, sobretudo nas encostas mais íngremes voltadas para os fundos de vale, enquanto nas porções de topo e vertentes superiores predominam inclinações mais suaves.

A disposição da drenagem reflete o controle estrutural imposto por lineamentos NE-SW e NW-SE, que condicionam a orientação dos talvegues e a segmentação dos divisores de água. O manto de alteração apresenta-se irregular e heterogêneo, com maior espessura nos topos convexos e interfluviais, e mais delgado nas encostas e fundos de vale. Em setores inferiores das vertentes observam-se depósitos coluviais recentes, acumulados como rampas de deposição e patamares de encosta associados à dinâmica erosivo-acumulativa.

Trata-se, portanto, de uma paisagem de natureza erosiva dominante, com processos acumulativos localizados. O escoamento superficial difuso constitui o processo morfogenético mais relevante, embora a maior energia de relevo e a dissecação controlada por fraturas aumentem a suscetibilidade a movimentos de massa em setores restritos, notadamente nas encostas mais íngremes com maior concentração de drenagem.

A Figura 5 ilustra as características geomorfológicas da área de estudo.

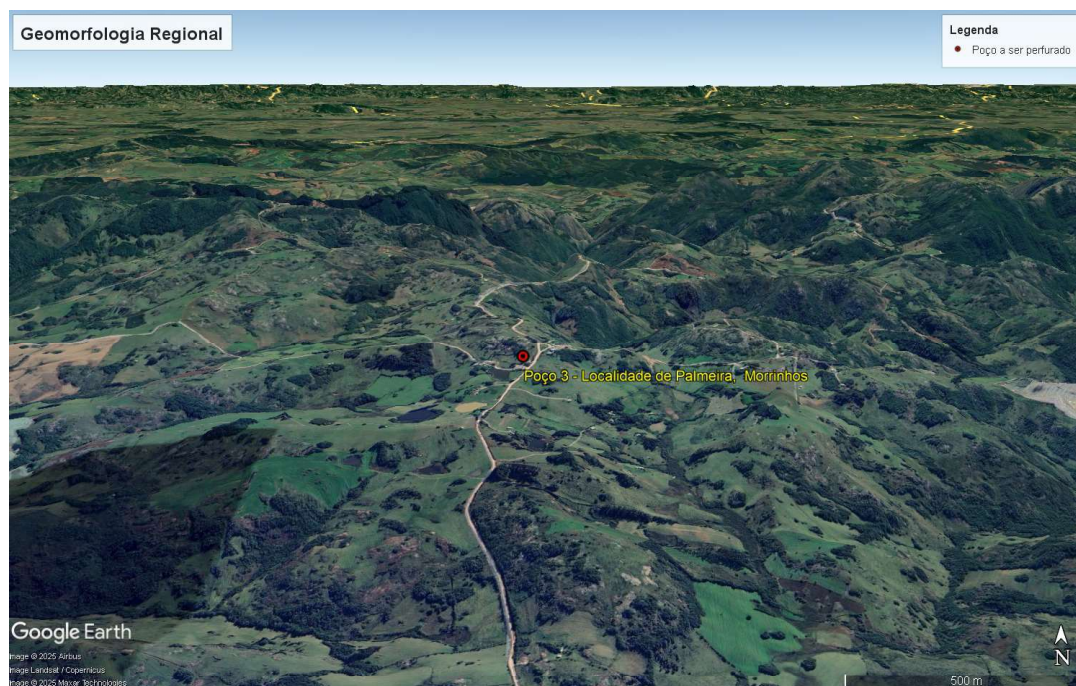


Figura 5. Geomorfologia da área de estudo. Fonte da Imagem: Google Earth Pro (2025).

7. HIDROLOGIA REGIONAL

O local de perfuração do poço situa-se a aproximadamente 430 m a nordeste de um afluente do Arroio Divisa, curso d'água de primeira ordem que integra a rede de drenagem local do município de São Jerônimo. A drenagem regional apresenta padrão dendrítico a subdendrítico, típico de terrenos cristalinos graníticos, mas com trechos influenciados por lineamentos estruturais de direção NE-SW e NW-SE, que condicionam a orientação dos talwegues e a dissecação do relevo.

O Arroio Divisa apresenta traçado levemente sinuoso, com vale estreito a moderadamente encaixado, associado a uma planície aluvial restrita. Sua vegetação ciliar encontra-se fragmentada, com trechos descontínuos de mata nativa intercalada com áreas de uso agropecuário. Esse curso d'água funciona como nível de base local, influenciando diretamente o gradiente hidráulico subterrâneo e orientando o fluxo de águas subterrâneas em direção ao vale.

Esse contexto hidrográfico reforça a necessidade de proteção sanitária no entorno do poço, evitando a conexão direta entre a superfície e o aquífero fraturado, de forma a reduzir riscos de contaminação difusa por atividades rurais como agricultura e pecuária.

A Figura 6 ilustra as características hidrográficas da área de estudo.



Figura 6. Hidrografia da área de estudo. Fonte da Imagem: Google Earth Pro (2025).

8. LOCAÇÃO DO POÇO TUBULAR

A localização proposta para perfuração do poço tubular, apresentada neste relatório, resulta de uma avaliação conjunta entre os aspectos geológicos e hidrogeológicos locais e critérios estabelecidos pela **Administração Municipal de São Jerônimo**.

A escolha foi motivada pela disponibilidade do terreno, pela posição em relação aos pontos de consumo e pela existência de infraestrutura elétrica nas imediações.

Com base nos resultados obtidos através da análise geológico-estrutural, avaliação dos poços registrados no SIAGAS e SIOUT e observações de campo, foi locado um ponto preferencial para perfuração na área de estudo.

A profundidade de perfuração é estimada em 200 metros.

As coordenadas geográficas (SIRGAS 2000) do local sugerido para perfuração estão listadas a seguir.

Identificação	Latitude (S)	Longitude (O)	Elevação (m)
Poço 03 – Palmeira	30°25'01.97"	51°58'09.74"	511

As figuras 7 e 8, elencadas na sequência, ilustram a localização do ponto de perfuração em imagens de satélite.



Figura 7. Localização do ponto de perfuração.



Figura 8. Detalhe da localização do ponto de perfuração sugerido.

- **Poço 03 - Palmeira, Distrito de Morrinhos**

Estimativa de pessoas a serem atendidas: 60

Estimativa de volume de água por dia: 10,8 m³/dia

Vazão estimada do poço: 2,0 m³/h

Profundidade estimada: 200 metros

9. INFRAESTRUTURA LOCAL

A rede de distribuição inexistente e sua instalação não está prevista. O município pretende trabalhar com reservatório e disponibilizar acesso.

A torre e o reservatório também não existem, devendo ser instalados após a execução do poço. Existe rede de energia elétrica no local, do tipo monofásica.

10. PERFIL GEOLÓGICO-CONSTRUTIVO PROJETADO

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

A perfuração irá iniciar em 12" e prosseguir até ultrapassar o topo da rocha sã em pelo menos 3,0 metros, no entanto essa profundidade não deve ser inferior a 20 metros de profundidade, mesmo que o topo da rocha sã esteja abaixo.

A espessura do regolito é estimada entre 10 e 15 metros.

Posteriormente, os trabalhos irão prosseguir com 6" de diâmetro até a profundidade final de perfuração.

O revestimento será instalado com 6" de diâmetro, sendo que o selo sanitário será preenchido por calda de cimento com 3" para cada lado da tubulação.

A profundidade final de perfuração é estimada em 200 metros, no entanto esse valor pode variar de acordo com o orçamento disponível e o resultado dos trabalhos.

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

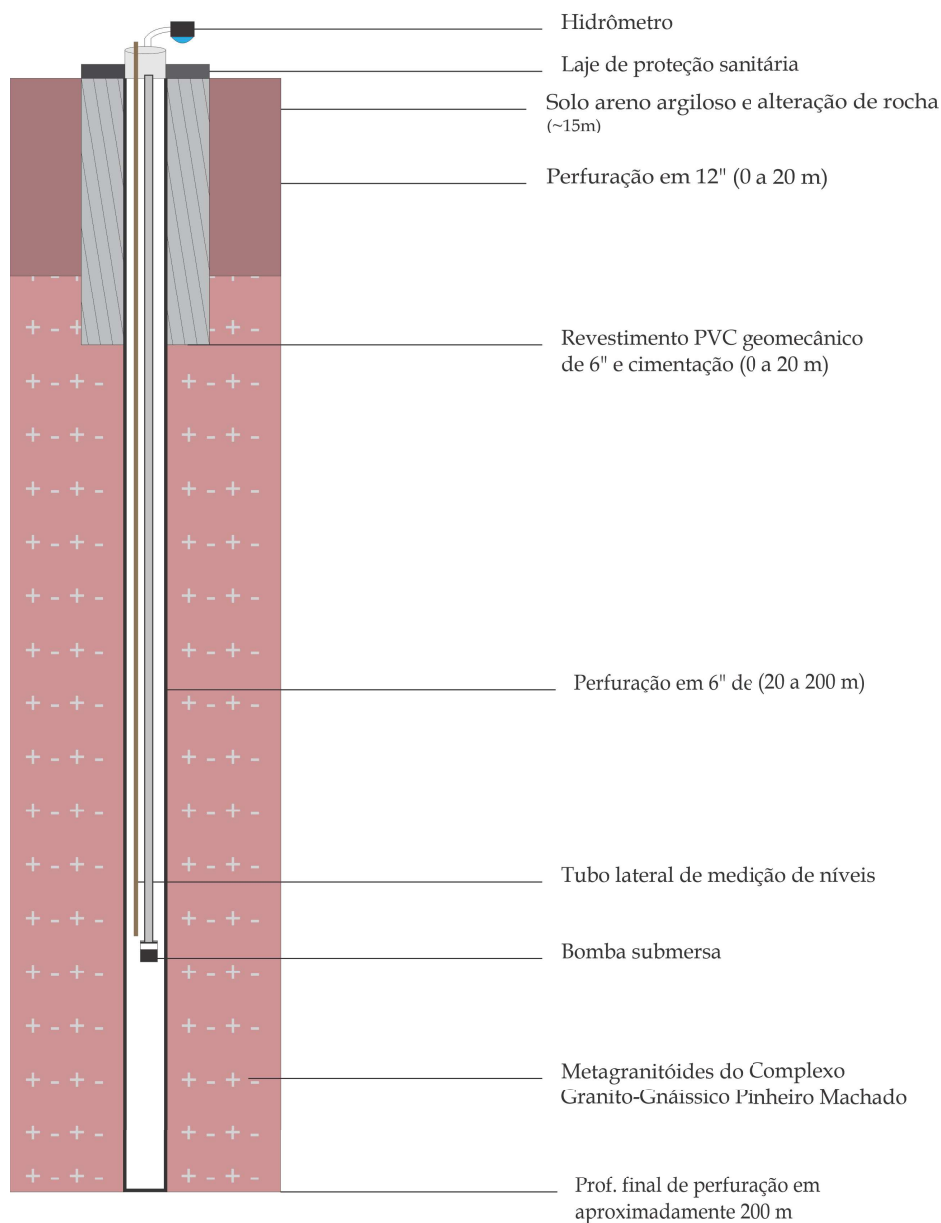


Figura 9. Perfil geológico-constructivo projetado para o poço de Palmeira, zona rural de São Jerônimo, RS.

São Jerônimo, 26 de agosto de 2025.

LEONARDO
CASSOL
TOMASI:01191172074
72074

Assinado de forma digital por LEONARDO CASSOL
TOMASI:01191172074
Dados: 2025.08.26 17:36:10 -03'00'

Leonardo Cassol Tomasi
Engº Geólogo, MSc. Geociências
CREA/RS 166.702

11. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 1. Visão geral da área selecionada para perfuração do poço tubular.



Foto 2. Captação atual em poço cacimba.

12. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas 12.244:1992. **Construção de Poço para Captação de Água Subterrânea.**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas 12.212:2017. **Projeto de Poço Tubular para Captação de Água Subterrânea.**

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D'ELIA, M.; PARIS, M. **Groundwater quality protection: a guide for water service companies, municipal authorities and environment agencies.** World Bank, GWMAE. Washington, 101 p., 2002.

FREITAS; M. A.; MACHADO; J. L. F.; VIERO, A. C.; TRAININI, D. R.; GERMANO, A. O.; GLUGLIOTTA, A. P.; CAYE, B. R.; PIMENTEL, G. B.; MARQUES, J. L.; GOFFERMANN, M.; SILVA, P. R. R. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: Um Avanço no Conhecimento das Águas Subterrâneas no Estado.** Porto Alegre: SGB, 2005.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SGB., 2005. **Mapa Geológico do Rio Grande do Sul** – Escala: 1:750.000.

13. ANEXOS

Anexo I – Termo de Referência

Anexo II – Planilha Orçamentária

Anexo III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

Anexo IV – Registros dos Poços do SIAGAS/SGB

Assinantes

Veracidade do documento

Documento assinado digitalmente.
Verifique a veracidade utilizando o QR Code ao lado ou acesse
o site **verificador-assinaturas.plataforma.betha.cloud** e insira o código abaixo:

X16**3NE****YZ7****643**