

VALEGEO

GEOLOGIA AMBIENTAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

ESTUDO DE LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO (SEAPI – DINFRA – PROG. AVANÇAR)

Termo de Convênio FPE n° 1829/2023

Processo Administrativo n° 23/1500-0022783-6

Endereço: rua Manoel Olício Pereira, s/n°, Localidade de
Areião, São Sebastião do Caí/RS

Conveniente: Município de São Sebastião do Caí

CNPJ N° 88.370.879/0001-04

São Sebastião do Caí / RS

junho de 2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização e acesso ao ponto de locação do poço situado na Localidade de Areião em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.	8
Figura 2. Mapa de Geologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.	9
Figura 4. Mapa de Geomorfologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Areião, São Sebastião do Caí/RS.	11
Figura 5. Mapa e perfil altimétrico evidenciando o ponto de locação do poço na cota 103m.	12
Figura 6. Registro fotográfico do local proposto para perfuração do poço em área de relevo ondulado com vertente principal voltada para nordeste em posição topográfica intermediária entre o topo da colina e a base da vertente.	12
Figura 7. Hidrografia regional da Bacia do Rio dos Sinos (G20) sobreposta ao ponto de locação do poço na Localidade de Areião, São Sebastião do Caí/RS.	14
Figura 8. Mapa hidrogeológico regional sobreposto na área proposta para perfuração do poço na Localidade de Areião e os respectivos poços identificados próximos ao ponto de perfuração do poço através da base de dados disponível nas plataformas do SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS.	15
Figura 9. Perfis geológicos característico de poços localizados próximos ao local proposto para perfuração de novo poço. O poço 4300028268 está situado a 1,4km ao oeste e o poço 4300022367 está situada da 1,5km ao leste da área de estudos.	16
Figura 10. Mapa de lineamentos da região de São Sebastião do Caí e poços tubulares cadastrados na plataforma SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS.	18
Figura 11. Ponto de locação do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): Latitude -29.645192° / Longitude -51.291319°	20
Figura 12. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Areião em São Sebastião do Caí/RS.	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Poços cadastrados no sistema SIAGAS/CPRM e SIOUT-DRH/RS situados próximos ao ponto de locação do poço na localidade de Areião, São Sebastião do Caí/RS.....17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	INFORMAÇÕES GERAIS	6
2.1	Conveniente.....	6
2.2	Consultoria Ambiental.....	6
2.3	Técnico Responsável.....	6
3	OBJETIVOS	6
4	JUSTIFICATIVA	7
5	DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO	8
6	GEOLOGIA REGIONAL.....	8
7	GEOMORFOLOGIA REGIONAL.....	10
8	HIDROLOGIA REGIONAL	13
9	HIDROGEOLOGIA.....	14
10	GEOLOGIA ESTRUTURAL	17
11	TIPO DE AQUÍFERO LOCAL	18
12	CONCLUSÃO DO ESTUDO DE LOCAÇÃO DO POÇO	18
13	INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO - TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	20
14	INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR.....	20
15	PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR.....	20
16	RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO POÇO TUBULAR EM MEIO GRANULAR/POROSO.....	22
17	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	24
18	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
19	REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como propósito apontar o **local mais adequado para a perfuração de um poço tubular profundo**, fundamentado em critérios de segurança, funcionalidade e facilidade de execução. O projeto busca garantir o abastecimento de água subterrânea para consumo humano na **Localidade de Areião, município de São Sebastião do Caí**, a fim de mitigar os desafios de fornecimento durante períodos de estiagem. Na seleção do local para a perfuração, foram considerados fatores como acesso facilitado para as máquinas perfuradoras, autorização dos proprietários e proximidade com a rede elétrica.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Conveniente

NOME: *MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ*

CNPJ: *88.370.879/0001-04*

Endereço: *Rua Marechal Floriano Peixoto, nº 426, bairro Centro – São Sebastião do Caí-RS*

CEP: *95760-000*

Contato: *(51)3635-2500*

E-mail: *gabinete@saosebastiaodocai.rs.gov.br*

Nome do responsável: *João Marcos Duarte Guará*

CPF: *997.105.013-72*

Cargo: *Prefeito Municipal*

2.2 Consultoria Ambiental

Razão Social: *TADEU DE PAULA (VALEGEO GEOLOGIA AMBIENTAL)*

CNPJ: *29.949.746/0001-28*

Reg. CRBio/PJ: *001326-03/2022*

Reg. CREA/PJ: *231155*

Endereço: *Vila Tabaí, s/nº - Interior, Tabaí-RS, CEP 95863-000*

Contato: *51 99668 8532*

E-mail: *valegeoconsultoria@gmail.com*

2.3 Técnico Responsável

Nome: *Tadeu de Paula – Geólogo e Especialista em Avaliação de Impactos e Recuperação Ambiental*

CPF: *023.703.120-50*

Reg. CREA/RS: *223428*

ART nº: *13854089*

3 OBJETIVOS

O presente estudo de locação de poço tubular tem como finalidade fornecer subsídios técnicos para o processo licitatório voltado à contratação de empresa especializada na perfuração e construção de um poço tubular profundo de acordo com o **Plano de Trabalho e o Manual Operativo do Programa Avançar Poços**. Esse

poço, cuja localização foi previamente definida neste relatório, tem como objetivo constituir uma rede pública de água potável, **beneficiando famílias da Localidade de Areião, situada na zona rural do município de São Sebastião do Caí, Rio Grande do Sul.**

Entre os objetivos específicos, destacam-se:

1. Avaliar as características do meio físico do terreno para a definição da melhor localização para o poço e elaboração do projeto, abrangendo:
 - Localização e acesso às áreas, com croquis detalhados da região e localidade;
 - Descrição dos principais aspectos do meio físico, incluindo geologia, hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia, com base em levantamentos de dados secundários;
2. Realizar um mapeamento geológico básico da área, detalhando as litologias do substrato e indicando as formações geológicas correspondentes;
3. Analisar o uso e a ocupação do entorno, complementando com imagens atualizadas (ex.: Google Earth) que retratem os aspectos mais relevantes da área;
4. Consultar os cadastros do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) para identificar poços tubulares profundos já existentes e licenciados nas proximidades;
5. Detalhar o método construtivo proposto e o perfil geológico esperado para o poço, garantindo a precisão e a eficiência na execução do projeto.

Este estudo busca assegurar que a perfuração do poço atenda aos critérios técnicos e ambientais necessários para um abastecimento hídrico eficiente e sustentável para a comunidade local.

4 JUSTIFICATIVA

A perfuração e construção de um poço tubular justifica-se pela necessidade de garantir o **abastecimento de água para aproximadamente 30 famílias, atendendo à crescente demanda da Localidade de Areião**, especialmente durante períodos de estiagem, quando o fornecimento se torna mais crítico, pois não há rede pública de abastecimento no local. Este projeto visa assegurar uma fonte confiável de água subterrânea para consumo humano, contribuindo para a estabilidade e qualidade de vida da população local. Os resultados esperados incluem a construção de uma futura

rede de distribuição contínua de água na comunidade resolvendo o problema de escassez de água potável.

5 DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO

O estudo de locação do poço foi realizado na **rua Manoel Olício Pereira, s/nº**, **Localidade de Areião** no município de **São Sebastião do Caí-RS**, nas coordenadas geográficas G.D. (Datum SIRGAS 2000) latitude **-29.645192°** longitude **-51.291319°**. A área está inserida dentro dos limites do perímetro rural na direção sudeste (SE) em relação a área urbana do município, distante aproximadamente 12,3 km da sede da prefeitura situada na Rua Marechal Floriano Peixoto, nº 426 (Figura 1).

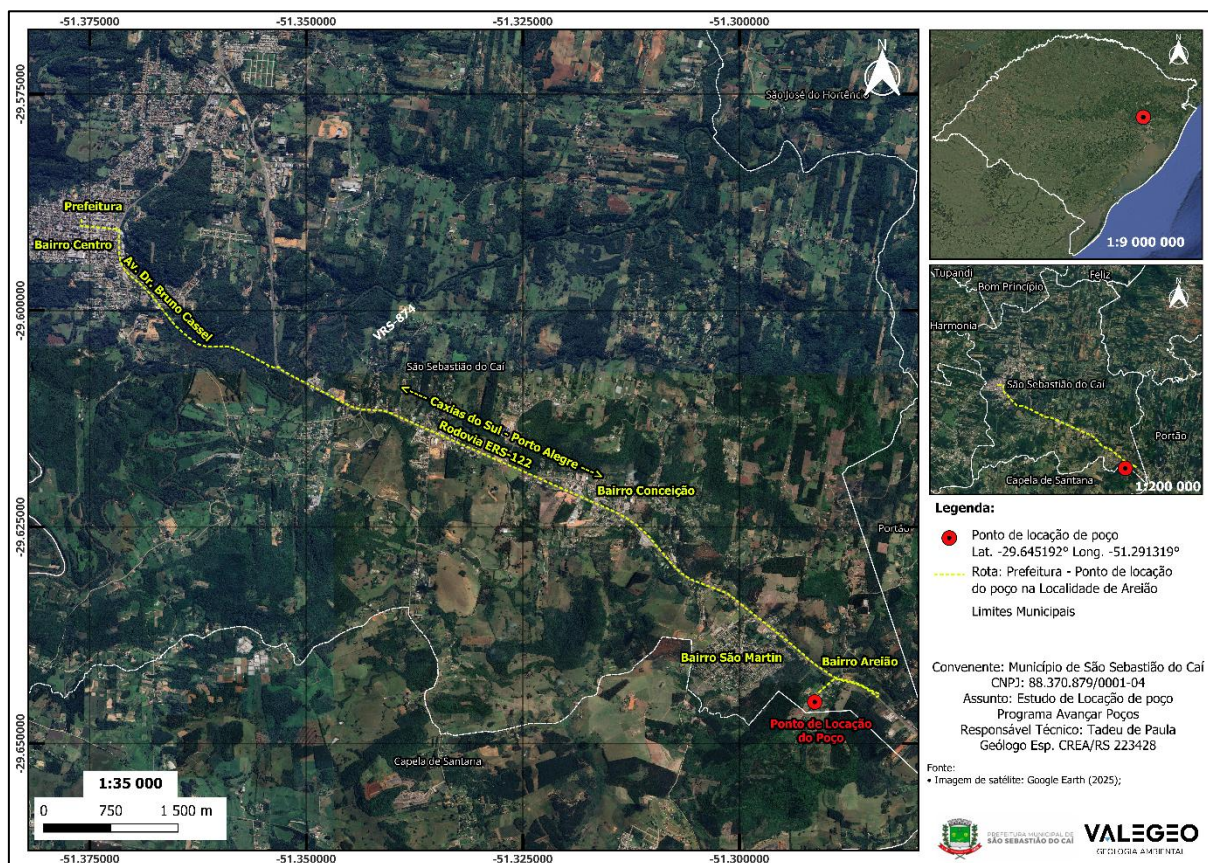


Figura 1. Mapa de localização e acesso ao ponto de locação do poço situado na Localidade de Areião em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.

Fonte: ValeGeo (2025).

6 GEOLOGIA REGIONAL

De acordo com o mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul, na escala 1:750.000 (CPRM, 2006), a área de locação do poço em São Sebastião do Caí

apresenta afloramento da Formação Botucatu, composta por arenitos de origem eólica (Figura 2).

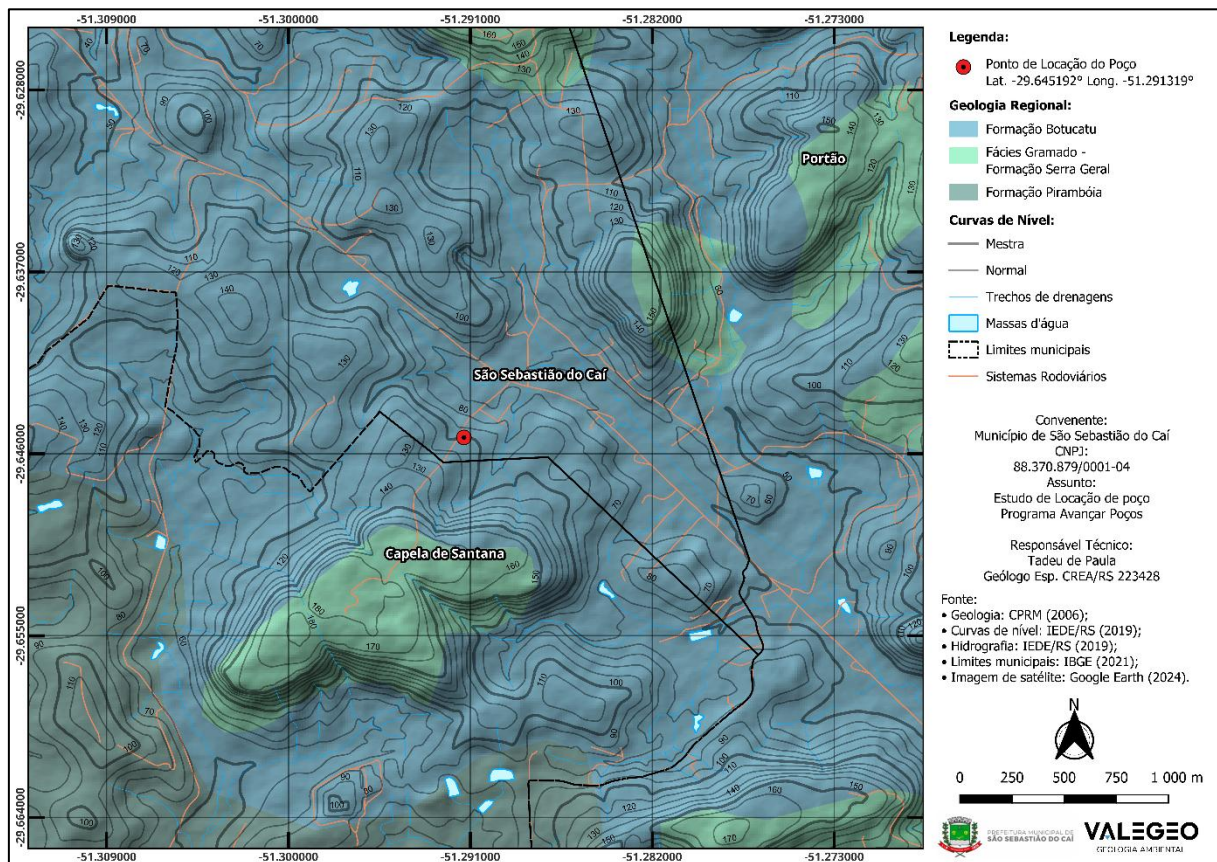


Figura 2. Mapa de Geologia Regional sobreposto ao ponto de localização do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Cai/RS.

Fonte: ValeGeo (2025), adaptado de CPRM (2006).

A Formação Botucatu é composta predominantemente por arenitos finos a médios, bem selecionados, de coloração rósea a avermelhada, com cimentação predominantemente sílica e, por vezes, ferruginosa. Apresenta estruturas sedimentares características de ambientes desérticos, como estratificação cruzada em grande escala, típicas de depósitos eólicos. Essa unidade pertence ao intervalo Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior e integra o Sistema Aquífero Guarani (SAG), sendo amplamente reconhecida como a principal formação aquífera do sul do Brasil devido à sua elevada porosidade primária e alta permeabilidade, que favorecem a infiltração e armazenamento de água subterrânea (TOMASELLA et al., 2003; ARAÚJO et al., 1999).

Durante a vistoria de campo realizada no ponto proposto para perfuração do poço, localizado em área de cota topográfica elevada (103 metros), inserida em um relevo suavemente ondulado, foram observados afloramentos de arenitos nas cotas mais baixas do terreno, sugerindo o predomínio de material da Formação Botucatu

em subsuperfície. O solo da área apresenta características de perfil residual, com horizontes arenosos derivados da alteração *in situ* desses arenitos, compatíveis com a litologia mencionada.

A partir das evidências de campo, como a ocorrência de afloramentos e a natureza dos solos residuais, infere-se que o embasamento local é constituído exclusivamente pelos arenitos da Formação Botucatu. Essa interpretação é compatível com o arcabouço geológico regional, que aponta a presença contínua dos arenitos do Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia nesta porção do estado. Dessa forma, a locação do poço neste ponto é geologicamente favorável, com elevado potencial hidrogeológico, dada a espessura significativa dos depósitos areníticos e suas propriedades físico-hídricas, como elevada condutividade hidráulica e espessura saturada potencial.

7 GEOMORFOLOGIA REGIONAL

Conforme o website Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (INDE, 2024; IBGE, 2003; IBGE (Bdia), 2025), no contexto geomorfológico regional na escala 1:250.000, área de locação do poço está inserida na Unidade Geomorfológica (UG) Depressão do Rio Jacuí (Figura 3).

A **UG Depressão do Rio Jacuí** insere-se no compartimento da Depressão Central do Rio Grande do Sul, caracterizando-se por um relevo amplamente dissecado, composto por formas suavemente onduladas e colinas de topo convexo alongado (coxilhas), associadas a superfícies aplainadas residuais. Tais formas resultam do intenso processo de dissecação fluvial e coluvial sobre substrato predominantemente sedimentar, constituído por arenitos e folhelhos das formações da Bacia do Paraná (CPRM, 2008; MENEGAT et al., 1998).

Destacam-se também vales alargados e com fundos planos, produto da acumulação de depósitos coluviais e aluviais recentes, especialmente em áreas sob influência direta de sistemas fluviais como o Rio Caí, típico da região de São Sebastião do Caí. Em setores interfluviais, ocorrem superfícies pediplanadas, interpretadas como remanescentes de antigos níveis de base regional, sobre as quais se desenvolvem solos com expressivos processos de lateritização e presença de concretos ferruginosos, indicando paleossolos (STRECK et al., 2008; DALMOLIN et al., 2004).

O processo formador predominante nesta unidade é a dissecação homogênea, sem controle estrutural marcante, atuando sobre rochas de baixa resistência mecânica, o que favorece a formação de relevo suave e a escultura de feições convexas e côncavas bem desenvolvidas (IBGE, 2003; RIBEIRO & BARBIERI, 1983). Essa dinâmica evolutiva implica em estabilidade relativa da paisagem, com predominância de processos morfogenéticos subatuais de baixa energia.

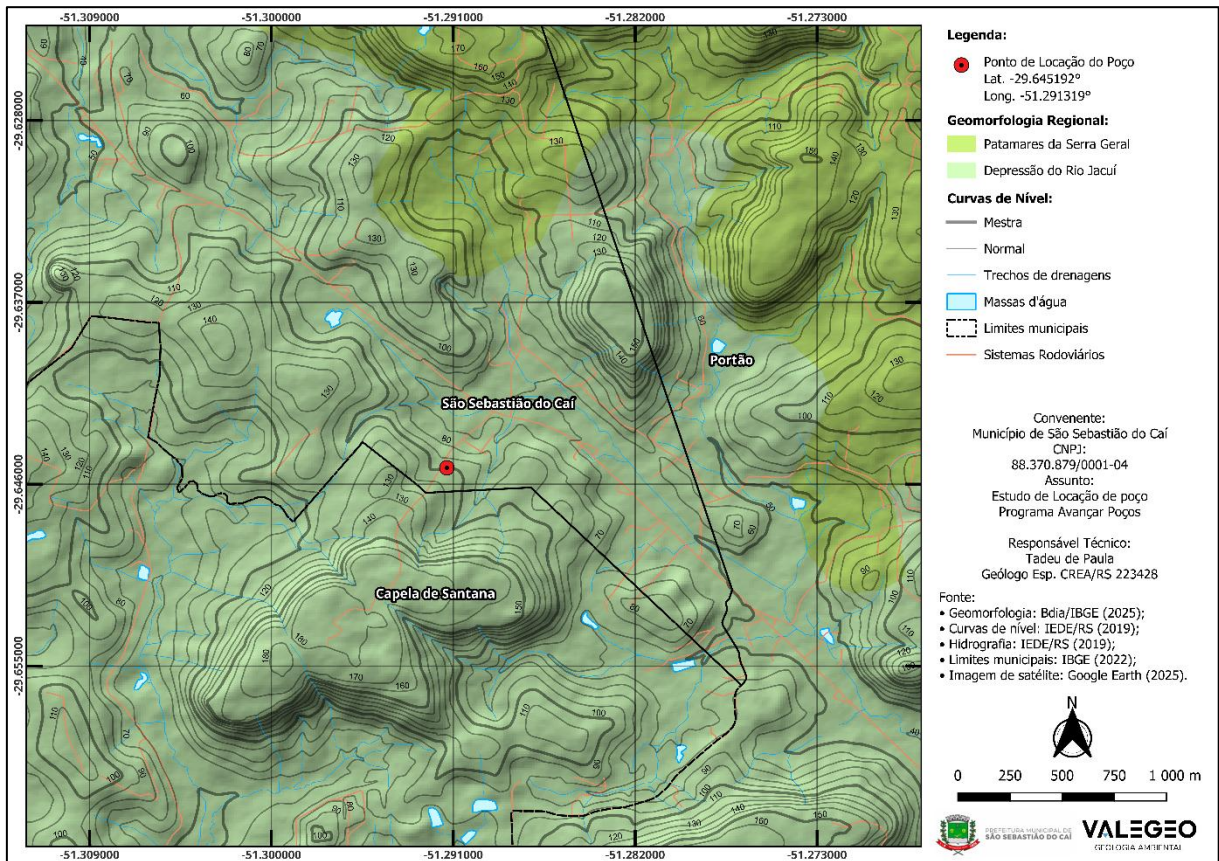


Figura 3. Mapa de Geomorfologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Areião, São Sebastião do Cai/RS.
Fonte: ValeGeo (2025), adaptado de IBGE/Bdia (2025).

O ponto de locação do poço situa-se a aproximadamente 103 metros de altitude, em um setor caracterizado por relevo ondulado, com declividades variando entre 8% e 20%, conforme a classificação morfométrica proposta pela EMBRAPA (1979). Esse tipo de relevo é típico de regiões colinosas da Depressão do Rio Jacuí, onde predominam formas suaves resultantes de processos erosivos contínuos sobre rochas sedimentares de baixa resistência mecânica.

O terreno apresenta inclinação moderada, com a vertente principal voltada para nordeste, evidenciando um padrão de drenagem condicionado à topografia local e à estrutura geológica subjacente. A morfodinâmica da vertente indica tendência à escoamento superficial difuso, o que pode favorecer o acúmulo de água em níveis

subsuperficiais, especialmente em zonas de convergência de fluxo, contribuindo positivamente para a recarga local do aquífero.

A posição topográfica intermediária do ponto — entre o topo da colina e a base da vertente — sugere potencial hidrogeológico favorável, tanto por sua exposição a fluxos subsuperficiais quanto por seu afastamento de áreas de saturação superficial ou alagamento, o que também colabora com a proteção da qualidade da água a ser captada.

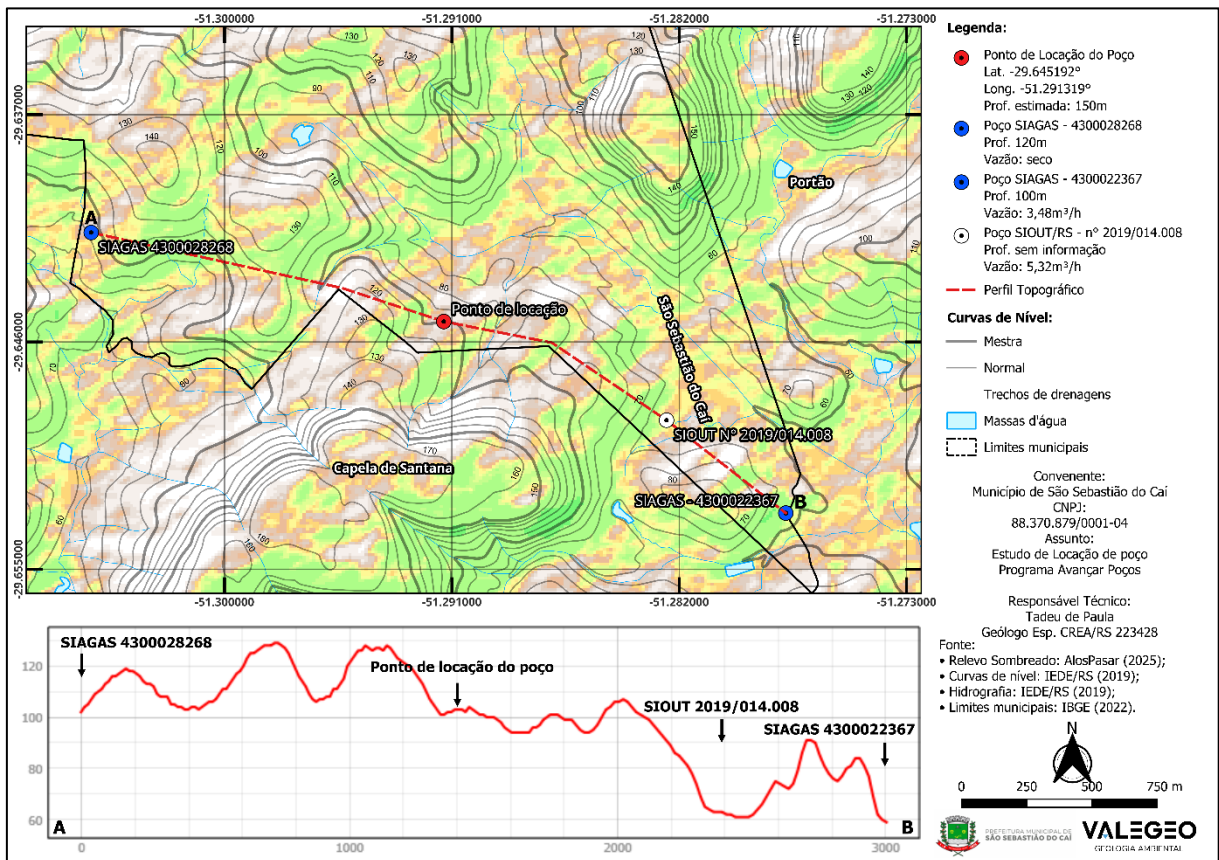


Figura 4. Mapa e perfil altimétrico evidenciando o ponto de localização do poço na cota 103m.
Fonte: ValeGeo (2025).

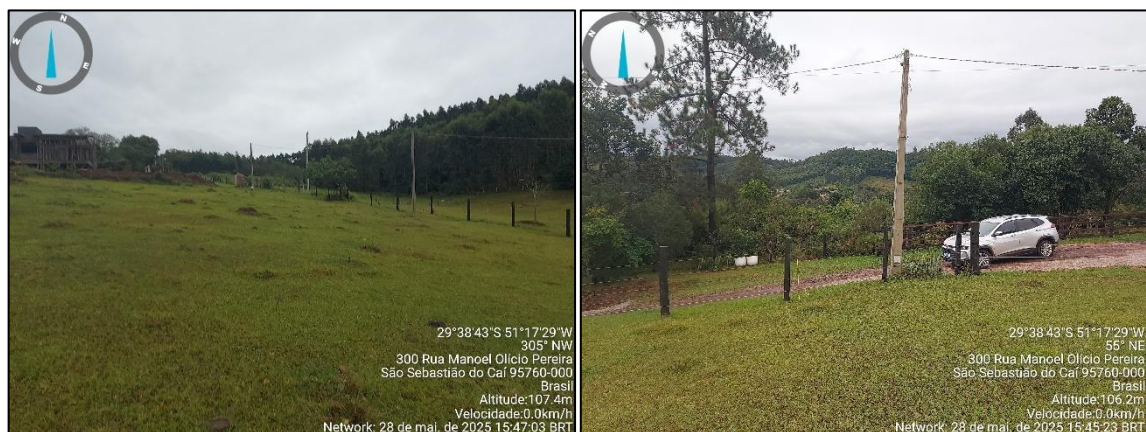


Figura 5. Registro fotográfico do local proposto para perfuração do poço em área de relevo ondulado com vertente principal voltada para nordeste em posição topográfica intermediária entre o topo da colina e a base da vertente.

Fonte: ValeGeo (2025).

8 HIDROLOGIA REGIONAL

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA/RS) estabelece a compartimentação dos recursos hídricos estaduais em três Regiões Hidrográficas e diversas bacias e sub-bacias hidrográficas, conforme diretrizes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.

A área de estudo encontra-se inserida na Região Hidrográfica do Guaíba, a qual é composta por nove bacias hidrográficas principais, incluindo a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (código G020). Dentro desta, o ponto de locação do poço situa-se na sub-bacia do Arroio do Cascalho, sendo este um tributário do Arroio Estância Velha – Portão, pertencente à Unidade de Planejamento BS6 – Baixo Sinos – Portão/Estância Velha. Esta unidade hidrográfica apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 261,5 km², segundo dados do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (SEMA/RS, 2014). A rede de drenagem na sub-bacia é do tipo dendrítico, um padrão que reflete o controle geomorfológico predominante sobre litologias homogêneas e declividades moderadas, comuns na região da Depressão do Rio Jacuí.

Quanto ao enquadramento legal dos corpos hídricos, a Unidade BS6 está classificada, conforme a Resolução CRH/RS nº 149/2014, como pertencente às classes 3 e 4 de qualidade da água, de acordo com os usos preponderantes definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Isso implica a exigência de controle rigoroso sobre fontes de poluição difusa e pontual, especialmente em áreas de recarga e captação de águas subterrâneas.

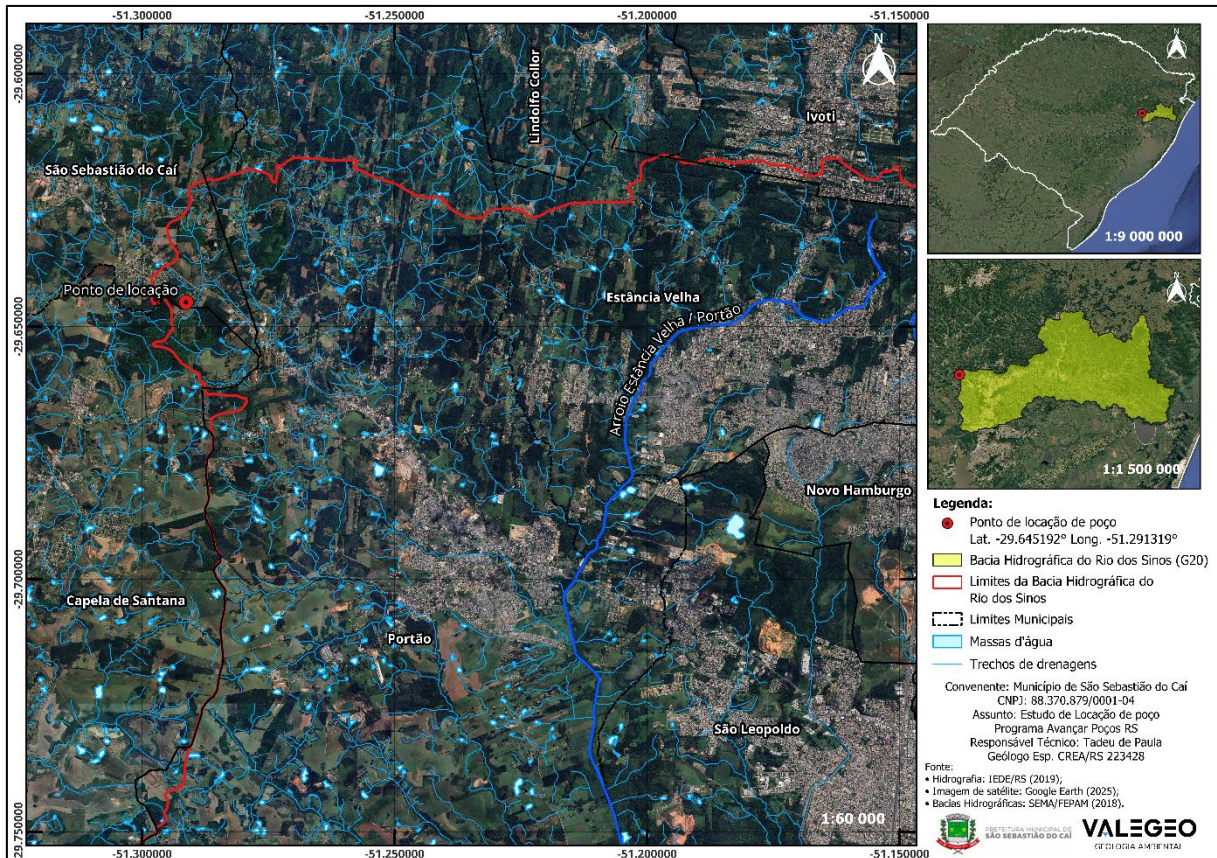


Figura 6. Hidrografia regional da Bacia do Rio dos Sinos (G20) sobreposta ao ponto de localização do poço na Localidade de Areião, São Sebastião do Caí/RS.

Fonte SEMA/FEPAM (2018).

9 HIDROGEOLOGIA

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, na escala 1:750.000, a área destinada à perfuração do poço está inserida no Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia (*bp*), conforme caracterização de Machado et al. (2005).

Na área de estudo, o Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia encontra-se desprotegido por rochas basálticas, o que indica uma condição de afloramento ou subafloramento das unidades aquíferas, caracterizando um aquífero livre, com maior susceptibilidade à recarga direta, mas também mais exposto a possíveis fontes de contaminação superficial.

Dados obtidos a partir do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS/CPRM revelam que perfis geológicos de poços próximos à localidade (Poço nº 4300028268 e nº 43000022367) indicam espessuras aquíferas significativas, com ocorrência de arenitos porosos e bem selecionados das Formações Botucatu e Pirambóia, alcançando profundidades de aproximadamente 100 a 120 metros, sem ocorrência de rochas basálticas da Formação Serra Geral.

A Formação Botucatu, em particular, caracteriza-se por arenitos de granulação fina a média, bem selecionados e com estrutura eólica, apresentando porosidade primária elevada e boa conectividade entre os poros. Já a Formação Pirambóia, que subjaz à Botucatu, é composta por arenitos de origem fluvial e lacustre, com maior heterogeneidade textural, mas ainda favoráveis à exploração hídrica.

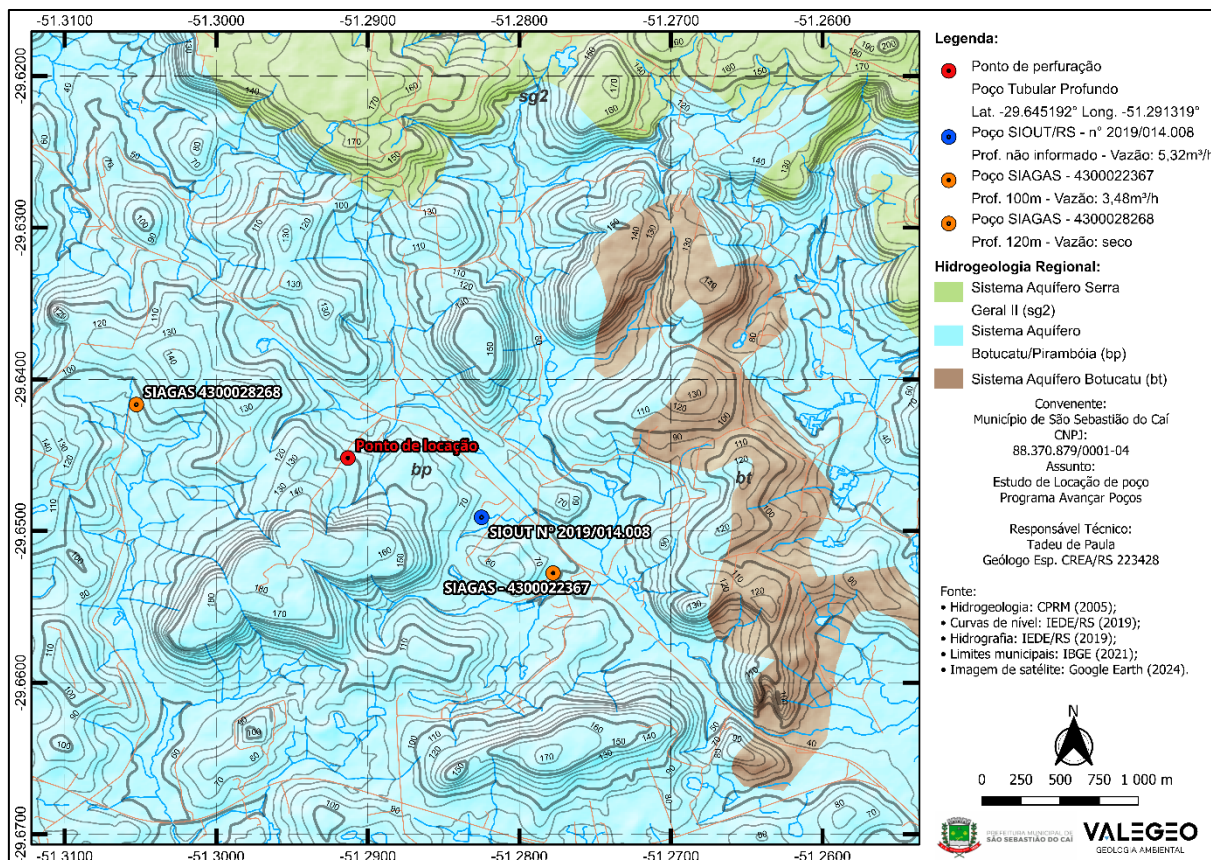


Figura 7. Mapa hidrogeológico regional sobreposto na área proposta para perfuração do poço na Localidade de Areião e os respectivos poços identificados próximos ao ponto de perfuração do poço através da base de dados disponível nas plataformas do SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS. Fonte: CPRM (2005), SIAGAS/CPRM (2025) e SIOUT/RS (2025).

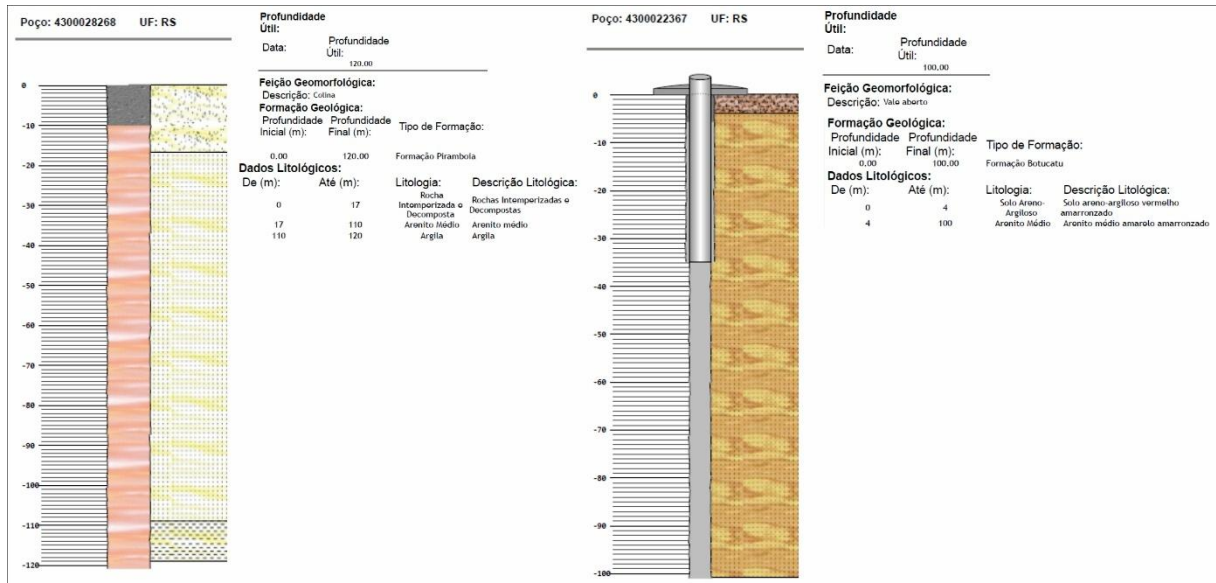


Figura 8. Perfis geológicos característico de poços localizados próximos ao local proposto para perfuração de novo poço. O poço 4300028268 está situado a 1,4km ao oeste e o poço 4300022367 está situada da 1,5km ao leste da área de estudos.
Fonte: SIAGAS/CPRM (2025).

Do ponto de vista hidrogeológico, as informações disponíveis indicam a presença de poços próximos à área em estudo, com profundidades variando entre 90m (SIAGAS 4300020989) e 100m (SIAGAS 4300022367), apresentando vazões satisfatórias entre 3,48 m³/h até 10,50 m³/h (Tabela 1). Esses poços atendem a diferentes finalidades, como abastecimento público e uso industrial, sendo a qualidade da água considerada adequada, conforme registros disponíveis no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Esses dados reforçam a viabilidade técnica para a implantação de um poço tubular profundo na localidade.

Embora a Localidade de Areião, em São Sebastião do Caí, esteja inserida no domínio do Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia — caracterizado por boa porosidade e produtividade em condições favoráveis — o poço 4300028268, com profundidade de 120 m e localizado a aproximadamente 1.407 metros do ponto de locação atual, foi registrado como "seco" no sistema SIAGAS. Essa condição anômala, frente à boa produtividade de poços próximos, pode ser atribuída a diversos fatores hidrogeológicos e construtivos, associados a um ou mais dos seguintes fatores: a) heterogeneidade litológica local, com presença de camadas argilosas funcionando como barreiras impermeáveis, limitando ou isolando a circulação da água subterrânea nos níveis perfurados ou arenitos pouco permeáveis pela presença de cimentação sílica ou ferruginosa, reduzindo a permeabilidade efetiva; b) cota e posição

hidroestrutural desfavorável, com possível afastamento do nível freático regional; e c) limitações construtivas ou operacionais durante a execução.

Tabela 1. Poços cadastrados no sistema SIAGAS/CPRM e SIOUT-DRH/RS situados próximos ao ponto de localização do poço na localidade de Areião, São Sebastião do Caí/RS.

Código do Poço	Cota (m)	Profundidade (m)	Q (m ³ /h)	Nível Estático (NE)	Litologias	Distâncias do poço locado
SIAGAS 4300022367 (Areião)	59	100	3,48	0,98	Solo (esp. 4m) + Arenito médio	1557,60m
SIAGAS 4300028268 (São Martin)	100	120	seco	-	Rocha decomposta + Arenito médio (esp. 110m) + Argila	1407,00m
SIAGAS 4300020989 (Posto Oasis – Portão/RS)	52	90	10,5	10,60	Solo (esp. 5m) + Arenito fino	3648,00m
SIOUT n° 2019/014.008 * (Grupo Hoff)	63	-	5,32	-	Solo + Arenito	956,00m
Ponto de perfuração do poço	103	150 *	5,00*	-	Solo (esp. 5m) + Arenito *	-

* Estimativa com base nas informações disponíveis para o ponto de perfuração do poço.

* Poços mais próximos do ponto de perfuração do poço.

Fonte: extraído da plataforma SIAGAS/CPRM (2025) - <https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/index.php>. e plataforma SIOUT-DRH/RS (2025) - <http://www.siout.rs.gov.br/#/>

10 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A região não demonstra complexibilidade do ponto de vista estrutural, litológico e hidroestratigráfico. Sob aspecto estrutural regional, os lineamentos estruturais apresentam direções preferenciais variadas, incluindo N60–80E, NW–SE e E–W afetados pelo sistema de falhamentos associados ao Sistema de Falha Dorsal de Canguçu. Os lineamentos traçados na região de São Sebastião do Caí-RS mostraram a direção preferencial entre 91° – 100° (sudeste), ou seja, E-W, considerando o contexto geológico local podendo estar associada a fraturas ou falhas locais que seguem essas orientações, influenciadas pela transição entre os basaltos da Formação Serra Geral e os arenitos da Formação Botucatu. Essa transição geológica pode controlar a orientação de estruturas secundárias, como fraturas e diques, que se manifestam na superfície como lineamentos sendo compatível com o arcabouço estrutural regional.

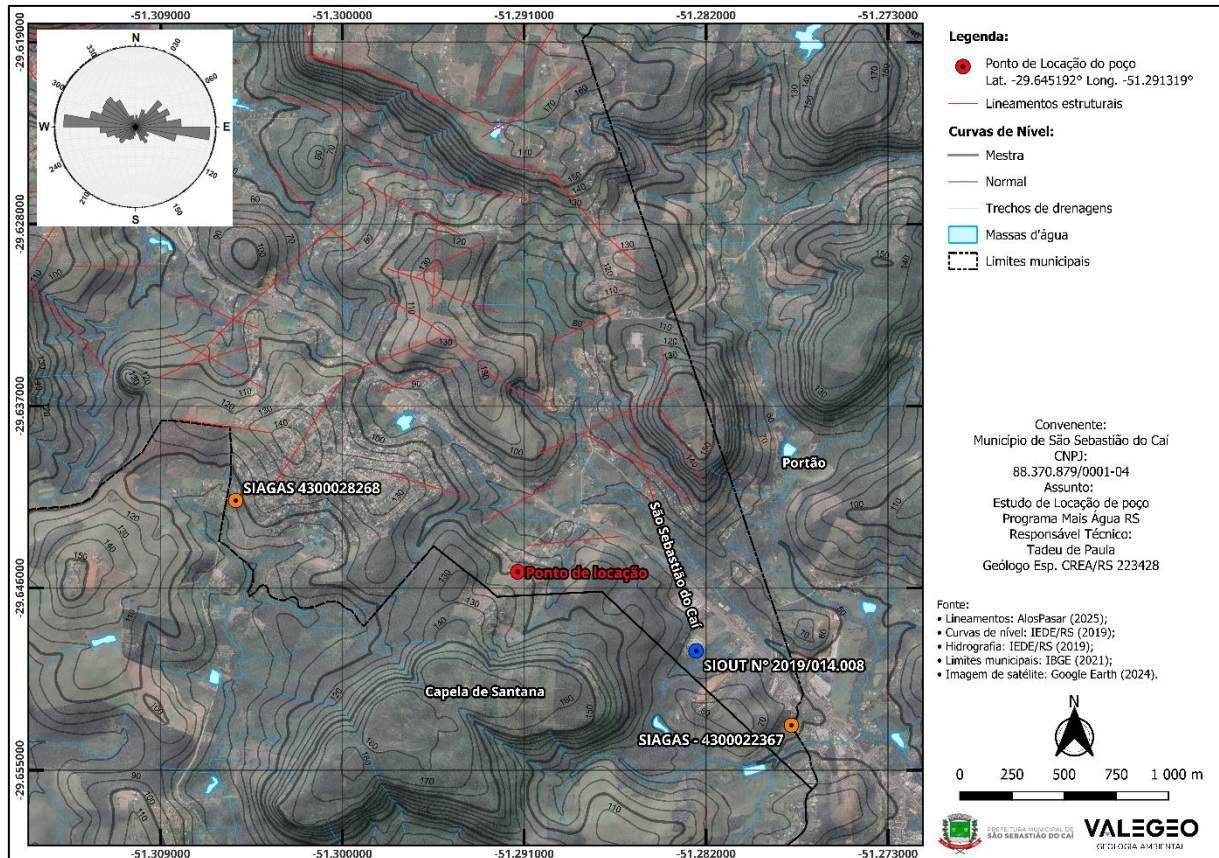


Figura 9. Mapa de lineamentos da região de São Sebastião do Caí e poços tubulares cadastrados na plataforma SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS.

Fonte: Elaborado por ValeGeo (2025) com dados de relevo extraídos do MDE do satélite Alos Palsar.

11 TIPO DE AQUÍFERO LOCAL

Com base no levantamento de campo realizado no ponto de localização do poço, infere-se que a área está inserida em uma zona de ocorrência de aquífero do tipo **livre a semi-confinado**. A geologia local é caracterizada por uma cobertura de solo residual do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo desenvolvidos pelo processo de intemperismo de arenitos da Formação Botucatu e Formação Pirambóia — constituindo as principais unidades aquíferas da região.

A captação de água deverá ocorrer, predominantemente, nos arenitos integrantes do Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia (*bp*). Este sistema apresenta excelentes características hidrogeológicas, como alta porosidade e boa transmissividade, o que favorece o armazenamento e o fluxo da água subterrânea. Trata-se da principal fonte de recarga hídrica para os poços tubulares profundos na região de São Sebastião do Caí – RS.

12 CONCLUSÃO DO ESTUDO DE LOCAÇÃO DO POÇO

Com base nas análises geológica, geomorfológica, hidrogeológica e estrutural realizadas, conclui-se que há viabilidade técnica para a perfuração de um poço tubular profundo na Localidade de Areião, município de São Sebastião do Caí/RS, nas seguintes coordenadas geográficas:

Latitude: -29.645192°

Longitude: -51.291319°

Cota altimétrica: 103,00 m

Do ponto de vista hidrogeológico, a área localiza-se no Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia (*bp*), que integra o Aquífero Guarani caracterizado como um aquífero livre a semi-confinado. Essa unidade aquífera caracteriza-se por arenitos de granulação fina a média, de origem predominantemente eólica (Formação Botucatu) e fluvial-lacustre (Formação Pirambóia), com boa porosidade primária e elevada transmissividade, especialmente em áreas desprovidas de cobertura basáltica, como é o caso da região em questão.

Com base nos dados regionais de poços registrados no SIAGAS e SIOUT/RS e na geologia observada no ponto de locação, estima-se que o poço deverá atingir uma profundidade aproximada de 150 metros, atravessando inicialmente:

- Uma camada de solo de cerca de 5,00 metros;
- Cerca de 15 metros de arenito desmoronável ou friável, até atingir os níveis mais competentes e produtivos do arenito consolidado.

A vazão estimada é da ordem de 5,00 m³/h, valor coerente com o desempenho de poços similares em raio de até 4 km da locação, e suficiente para atender demandas de abastecimento humano da comunidade.

Portanto, a locação proposta é considerada tecnicamente adequada e estrategicamente posicionada, atendendo aos critérios geológicos, hidrogeológicos e ambientais exigidos para a instalação de um poço tubular profundo com potencial produtivo satisfatório e qualidade de água compatível com os padrões de uso previsto.

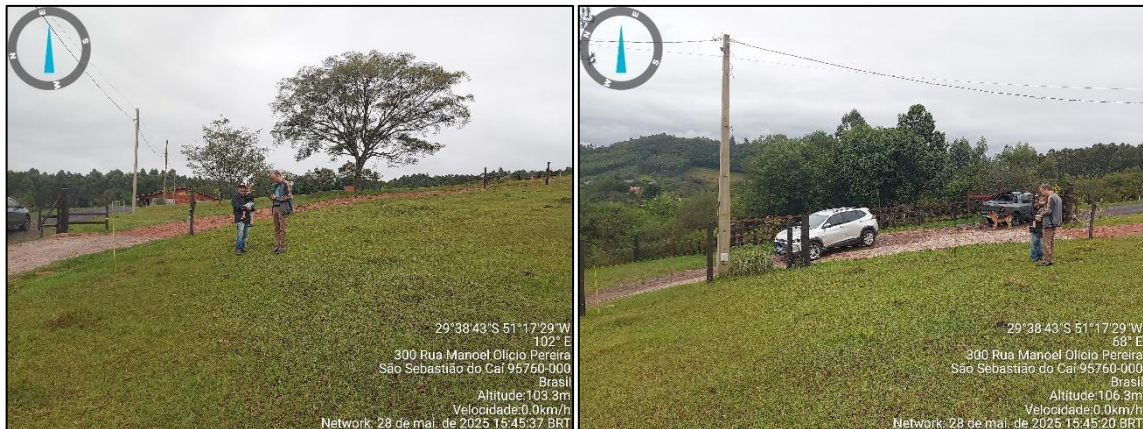


Figura 10. Ponto de locação do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): Latitude -29.645192° / Longitude -51.291319°.
Fonte: Valegeo (2025).

13 INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO - TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Atualmente, o local não dispõe de sistema de adução, reservatório elevado (torre) ou rede de distribuição instalada.

Após a conclusão da perfuração do poço, caberá ao município a responsabilidade pela implantação da infraestrutura necessária, incluindo o sistema de adução, o reservatório de armazenamento e a rede de distribuição, visando garantir o pleno aproveitamento do recurso hídrico captado.

14 INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR

No ponto de locação proposto para a perfuração do poço tubular profundo, existe rede elétrica monofásica disponível. Contudo, para viabilizar a instalação e operação de um sistema de bombeamento compatível com a profundidade estimada e a vazão prevista do poço, será necessária a disponibilização de rede elétrica trifásica.

O município já está ciente dessa necessidade e informou que irá protocolar junto à concessionária de energia elétrica a solicitação de extensão da rede monofásica por trifásica, garantindo assim o fornecimento adequado de energia para o sistema de captação e bombeamento de água subterrânea.

15 PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR

PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO

Conveniente: MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

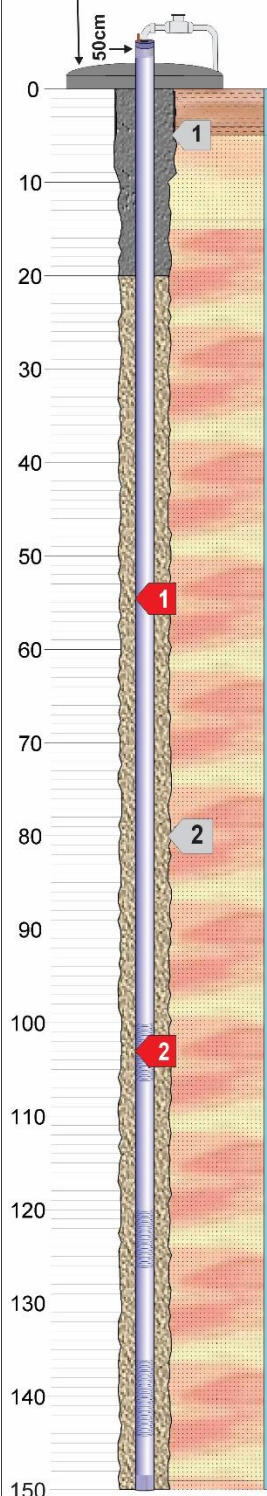
CNPJ n°: 88.370.879/0001-04

Município: São Sebastião do Caí - RS

Localidade: Rua Manoel Olício Pereira, s/n°, Localidade de Areião,
São Sebastião do Caí/RS

Coordenadas Geográficas: Latitude -29.645192° Longitude -51.291319°

Laje de Proteção Sanitária espessura de 0,10m e dimensão de 1,00 x 1,00m de largura



de 0.00 ate 5.00 - Solo areno-argiloso, vermelho amarronzado

de 5.00 ate 15.00 - Arenito desmoronável - textura média, amarelo amarronzado

TAB. DE PERFURAÇÃO

Ø (pol)	De	Até
12"	0.00	10.00
10"	10.00	150.00

TUBULÃO

Ø (mm)	De	Até	Material
12"	0.00	5.00	Tubo de ferro calandrado

TABELA DE REVESTIMENTO

Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	0.00	150.00	Tubo PVC Geomecânico Standard

TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm : 150.00 - 20.00 (Filtros) = 130.00 m

BOCA DO POÇO

Ø (mm)	Comp.(m)	Cota(m)	Material
		103	

TABELA DE FILTROS

Ø (mm)	De	Até	Material
102 mm	100.00	106.00	Plastico geomecanico-reforçado - R - 0.75mm
102 mm	120.00	126.00	Plastico geomecanico-reforçado - R - 0.75mm
102 mm	136.00	144.00	Plastico geomecanico-reforçado - R - 0.75mm

TOTAL - DIAMETRO DE 102 mm - 20.00 m

TOTAL FILTROS = 20.00 m

de 15.00 ate 150.00 - Arenito não desmoronável, textura média a fina, amarelo avermelhado

Legenda:

- 1 Diâmetro da perfuração de 12"
- 2 Diâmetro da perfuração de 10"
- 1 Tubo de revestimento de 4" - 102mm
- 2 Filtro de 4" - 102mm
- Cimentação extensão de 20,00m
- Pré-filtro graduado - areia média a grossa
- Filtro
- Formação Botucatu
- Tubo de monitoramento - 1/2 - 20mm

Prof. total Poço Tubular = 150,00m

Figura 11. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Areião em São Sebastião do Caí/RS.

Fonte: ValeGeo (2025).

16 RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO POÇO TUBULAR EM MEIO GRANULAR/POROSO

A perfuração e construção do poço tubular deverá seguir as diretrizes estabelecidas no documento “**Anexo XI - MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR POÇOS**” para “**4.2 Perfuração de Poços Tubulares em Meios Granulares / Porosos (rochas sedimentares em geral)**” descrito a partir da página 41 do Edital de seleção de municípios beneficiários para acesso a recurso programa avançar poços. As atividades de perfuração e construção a serem desenvolvidas também deverão obedecer às normas técnicas vigentes, em particular **ABNT/NBR 12.212/2017** (Projeto de poço para captação de água subterrânea) e **12.244/2006** (Construção de poço para captação de água subterrânea).

Etapas a serem seguidas conforme manual do programa avançar poços:

1. Etapa preliminar:

- Emitir Autorização Prévia para perfuração de poço no sistema SIOUT/DRHS/SEMA.

2. Etapa Perfuração:

- Realizar a perfuração até profundidade de 150m;
- Perfuração no diâmetro inicial (Dni): 12”: 10 m;
- Perfuração no diâmetro final (Dnf): 10”: 140 m;
- Colocação de tubo de ferro calandrado de 12” para escoramento do solo (até 5 m).

3. Etapa Construção Final:

- Tubulação de revestimento (Geomecânica Std. Dn 4”): 130 m.
- Tubulação filtrante (Geomecânica Std. Dn 4”) com abertura de 0,75 mm: 20 m (intercalada com tubo de revestimento);
- Capa de fundo (Dn 4”) - evitar a subida de materiais finos.
- Injeção Pré Filtro Graduado (areia média a grossa lavada);
- Injeção de Compactolit no contato da calda de cimento com pré filtro;
- Selo Sanitário (coluna calda de cimento): 20 m.
- Limpeza e desenvolvimento do poço (mínimo 2 a 3 horas);
- Laje de proteção sanitária (mínimo 10 cm de espessura e 1 m² de área no entorno da tubulação de revestimento);

- Tubulação de revestimento superficial (mínimo 50cm de altura acima da laje de proteção sanitária);
- Tampa superficial/flange (Dn 4") – (fundida em alumínio com liga especial, resistente a ao peso da tubulação edutora da bomba, com furo central de passagem em 1 ¼", furo de 1/2 (20mm) para medição de nível e furo para cabos elétricos);

4. Etapa Pós Perfuração:

- Execução de teste de vazão (24h) conforme Norma ABNT –NBR 12212 e com apresentação da planilha de teste com recuperação do nível d'água de até 80%;
- Coleta e análise físico-química e microbiológica da água conforme padrão SIOU-DRHS-SEMA para Outorga, e de acordo com as normas da ABNT, Portaria GM Nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde e Portaria nº 10/99, de 16 de agosto de 1999, da Secretaria da Saúde RS e padrão DRH/SEMA para Outorga de Direito de Uso da Água;
- Cercamento da área do poço de 4m², conforme especificações do manual;
- Bomba submersa do tipo monofásica ou trifásica, conforme a disponibilidade de energia na localidade e as especificações técnicas do poço tubular, devendo ser dimensionada de acordo com os relatórios técnicos com potência variando de 3 HP, 4 HP até 5,5 HP;
- Tubulação edutora galvanizada de 1 ¼" instalada até a profundidade da bomba submersa, conforme especificações do manual;
- Tubulação auxiliar de 1/2" – 20mm (PVC soldável) destinada a medir os níveis de água instalada até profundidade da bomba submersa;
- Um Hidrômetro multijato compatível com a vazão de produção;
- Sistema de dosador de cloro;
- Abrigo de Proteção ao Quadro de Comando, conforme especificações do manual;
- Quadro Elétrico de Comando, conforme especificações do manual;
- Piso de Concreto Desempenado, conforme especificações do manual;
- Placa de identificação da obra, conforme especificações do manual.

- Apresentar comprovante de encaminhamento do pedido de outorga do poço no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT-RS) da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS);
- Relatório técnico construtivo, conforme especificações do manual;
- Caso o poço resulte improdutivo, a prefeitura se obriga a realizar o seu tamponamento, devendo o projeto respectivo ser cadastrado no SIOUT/DRH/SEMA.

17 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de perfuração de poço tubular deverão iniciar com DN12” e terminar com DN10” até os 150m (profundidade acima dos 150 metros deverão ser autorizados previamente pela fiscalização da SEAPI/DINFRA), nos primeiros 1 a 5 metros, deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado DN12” para escoramento do solo, a seguir deverá ser colocada a coluna de tubulação de revestimento geomecânico, DN4”, modelo Standard, acoplada e intercalada com a tubulação filtrante DN4” com abertura/ranhura de 0,75mm até a profundidade de 150 metros. Durante a colocação da tubulação filtrante, a mesma deverá estar posicionada onde ocorre as entradas efetivas de água e convenientemente intercaladas com a tubulação de revestimento onde deverá ser a câmara de bombeamento.

A seguir, serão executados os serviços de injeção do material do pré-filtro (areia média a grossa lavada) no espaço anular remanescente de 3” devendo ser cuidadosamente atentado para a colocação do pré-filtro de maneira adequada para que não fiquem espaços vazios / bolsões no espaço anular entre a parede do poço e a coluna de revestimento/ filtro.

Também deverá ser colocada na parte terminal da tubulação de revestimento e filtros uma capa de fundo para evitar a subida de materiais finos.

Ademais, durante a injeção de selo sanitário até os 20 metros de profundidade deverá ocorrer o isolamento com a utilização de compactolit no contato da nata de cimento com pré-filtro.

Na sequência do serviço de perfuração, deverão constar no boletim do serviço as mudanças no material / rocha perfurados (cor, textura, granulação, granulometria, etc.), como também deverão ser assinaladas as entradas d’água e as variações do nível estático aproximado que ocorrerem durante os trabalhos de perfuração. Também deverá ser executado o desenvolvimento do poço pelo tempo adequado (mínimo 2 a

3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água, bem como, a limpeza preliminar do mesmo.

Na etapa de finalização da obra, deverá ser executada a laje de proteção sanitária que deverá ter 10cm de espessura e 1m² de área no entorno da tubulação de revestimento que estará no mínimo a 50cm de altura do solo e com tampa superficial (ABNT –NBR 12244). Após o encerramento das atividades de perfuração descritas acima, a empresa perfuradora deverá executar o teste efetivo de vazão (24h) mais o período de recuperação do nível d'água até 80% conforme ABNT –NBR 12212.

Para concluir, deverá providenciar a correta coleta da água para realização das análises físico-químicas e microbiológicas conforme padrão da Outorga de Regularização SIOUT –DRHS -SEMA.

Para o sistema de bombeamento todos os componentes hidráulicos como conexões, curvas, tês etc. deverão ser instaladas conforme especificação dos fabricantes e conforme especificações do manual do programa Avançar Poços.

A bomba deverá vencer a diferença de pressão entre os níveis acrescidos da perda de carga originada do atrito da tubulação e das conexões existentes. Bomba submersa de no mínimo 3HP. Deverá ser realizada a análise de funcionamento relação demanda / tempo. Estima se que a(s) moto bomba(s) apta(s) para uso no poço tubular profundo deverá(ão) ser do tipo trifásica ou monofásica, conforme a disponibilidade de energia na localidade e as especificações técnicas do poço tubular, devendo ser dimensionada de acordo com os relatórios técnicos, com potência variando de 3 HP, 4 HP até 5,5 HP, devendo a instalação ser autorizada.

A motobomba ficará suspensa por um flange (tampa de poço) e pela tubulação galvanizada de 1 ¼". Logo após a saída do poço, unido à tubulação galvanizada, será instalada uma curva, uma união e um niple galvanizado de 1 ¼", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.

O cabo elétrico flexível de alimentação do conjunto de comprimento adequado será compatível com o equipamento de bombeamento e rede elétrica e estará ligado ao quadro de comando automático. Ligado ainda ao mesmo, ficará o fio da boia, o qual estende se da rede adutora até o reservatório, permanecendo ligado à chave boia elétrica. Na instalação do equipamento de bombeamento no poço deverá ser colocada uma tubulação auxiliar de 1/2" destinada a medir os níveis de água. O poço também será dotado de um hidrômetro compatível com a vazão de produção. A obra

deverá ser executada por profissionais devidamente capacitados, após o término de toda a instalação, a rede hidráulica deverá ser testada conferindo a estanqueidade de todas as conexões e registros para sua aprovação.

O cercamento do poço, abrigo de proteção ao quadro de comando, quadro elétrico de comando e piso de concreto desempenado deverão ser realizados conforme as especificações previstas no *Anexo XI - Manual Operativo do Programa Avançar Poços*.

18 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento atende plenamente às exigências estabelecidas no roteiro técnico orientativo para o **Estudo de Locação de Poço Tubular (SEAPI – Dinfra – Prog. Avançar)**. Com base no levantamento detalhado das características técnicas do local, foi possível definir o **ponto de perfuração do poço na localidade de Areião, nas coordenadas geográficas latitude -29.645192° longitude -51.291319° na cota altimétrica de 103,00 m**. A área é caracterizada por um **aquífero livre a semi-confinado, tipicamente associado às rochas sedimentares que compõem o Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia (bp)**. A perfuração e construção do poço devem seguir os critérios definidos pelo **Manual Operativo do Programa Avançar Poços, bem como as normas técnicas ABNT/NBR 12212 e 12244**.

Adicionalmente, a **empresa responsável pela perfuração deve apresentar à fiscalização a documentação abaixo especificada:**

1. Boletim de sondagem com registro detalhado das atividades diárias no canteiro de obras;
2. Croqui do perfil geológico-construtivo contendo níveis, entradas d'água e medições de vazão;
3. Fotografias da instalação do tubo de revestimento de aço calandrado;
4. Fotografias da instalação do tubo de revestimento geomecânico;
5. Fotografias do processo de injeção do selamento sanitário;
6. Fotografias da instalação do sistema de bombeamento;
7. Fotografias do ensaio de bombeamento;
8. Fotografias da área de cercamento do poço;
9. Comprovante de cadastramento do poço e evidência de encaminhamento da solicitação de outorga no SIOUT–DRHS–SEMA.
10. Fotografias do hidrômetro e dosador de cloro instalados;

Essa documentação é essencial para garantir a conformidade com as regulamentações técnicas e assegurar a qualidade e segurança na construção e operação do poço tubular.

Tadeu de Paula
Geólogo – CREA/RS 223428
Especialista em Avaliação de Impactos e
Recuperação Ambiental
ART n° 13854089

19 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** 2012.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2016. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul.** Ministério de Mina e Energia. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2025.

IBGE. **Banco de Dados de Informações Ambiental – Bdia.** 2025. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>> Acesso em 20 de maio de 2025.

MACHADO, J. L. F.; FREITAS, M. A. **Projeto mapa hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul:** escala 1:750.000: relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2005.

MACHADO, J. L. F. **Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul.** São Leopoldo, 2005. 238 f. Tese de Doutorado - PP GEO/UNISINOS, UNISINOS.

NARDY, A.J.R. et al. (2007). **Caracterização e evolução geoquímica das rochas da Formação Serra Geral na região sul da Província Ígnea do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências, 37(1), 31–44.

TOMASELLA, J., HODNETT, M.G., ROSSATO, L. (2003). **Pedotransfer functions for the estimation of soil water retention in Brazilian soils.** Soil Science Society of America Journal, 64, 327–338.