

VALEGEO

GEOLOGIA AMBIENTAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

ESTUDO DE LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO (DPR/DEHAB/SEHAB – PROG. MAIS AGUA RS)

Termo de Convênio FPE nº 5.105/2024

Processo Administrativo nº 24/1700-0001095-0

Endereço: rua Antônio Farias, s/nº, Localidade de Campestre
zona rural, 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 Campestre em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.....	9
Figura 2. Mapa de Geologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.....	10
Figura 3. Ocorrência de solo residual do tipo Nitossolo de coloração vermelha escura, argiloso, desenvolvido de basaltos em relevo ondulado no local proposto para perfuração do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.	12
Figura 4. Mapa de Geomorfologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.....	12
Figura 5. Mapa e perfil altimétrico evidenciando o ponto de locação do poço na cota 74m.	14
Figura 6. Registro fotográfico do local proposto para perfuração do poço em área de relevo suave.....	14
Figura 7. Hidrografia regional da sub bacia do Baixo Cadeia sobreposta ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.....	15
Figura 8. Mapa hidrogeológico regional sobreposto na área proposta para perfuração do poço na Localidade Campestre e os respectivos poços identificados próximos à localidade através da base de dados disponível nas plataformas do SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS.	16
Figura 9. Perfis geológicos característico de poços localizados próximos ao local proposto para perfuração de novo poço. O poço 4300022368 está situado a 1km ao norte e o poço 4300007438 está situada da 2,50km ao oeste da área de estudos. .	17
Figura 10. Mapa de lineamentos da região de São Sebastião do Caí e poços tubulares cadastrados na plataforma SIAGAS/CPRM.	19
Figura 11. Ponto de locação do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): Latitude: -29.587099° Longitude: -51.313841°.....	21
Figura 12. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Campestre em São Sebastião do Caí/RS.....	22
Figura 13. Planta Localização do ponto de perfuração do poço no raio mínimo de 500m do local.....	29

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 Campestre, São Sebastião do Caí/RS.....	17
Tabela 2. Esquema Vertical do Poço a ser Perfurado – Revestimento e Espaço Anular.	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	INFORMAÇÕES GERAIS	7
2.1	Conveniente.....	7
2.2	Consultoria Ambiental.....	7
2.3	Técnico Responsável.....	7
3	OBJETIVOS	7
4	JUSTIFICATIVA	8
5	DESCRIÇÃO DO ACESSO AO LOCAL DA PERFURAÇÃO	9
6	GEOLOGIA REGIONAL.....	9
7	GEOMORFOLOGIA REGIONAL.....	12
8	HIDROLOGIA REGIONAL	14
9	HIDROGEOLOGIA.....	15
10	GEOLOGIA ESTRUTURAL	18
11	TIPO DE AQUÍFERO LOCAL	19
12	CONCLUSÃO DO ESTUDO DE LOCAÇÃO DO POÇO	19
13	INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA REDE DE ADUÇÃO - TORRE – RESERVATÓRIO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	21
14	INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO LOCAL DO POÇO TUBULAR.....	21
15	PERFIL GEOLÓGICO E PROJETO CONSTRUTIVO BÁSICO DO POÇO TUBULAR.....	21
16	ESPECIFICAÇÕES DA PERFURAÇÃO (TIPO DE PERFURAÇÃO, TAMANHOS DE BITOLA E PROFUNDIDADES);.....	23
17	ESPECIFICAÇÕES DO REVESTIMENTO EXTERNO (TIPO E TAMANHO DE REVESTIMENTO E PROFUNDIDADES; DETALHES DO PREENCHIMENTO DO ESPAÇO ANULAR).....	23
18	ESPECIFICAÇÕES DO REVESTIMENTO INTERNO (TIPO E TAMANHO DO REVESTIMENTO; DETALHES DE SEÇÕES DE FILTRO/REVESTIMENTO POR PROFUNDIDADE)	24
19	ESPECIFICAÇÕES DO PREENCHIMENTO ANULAR (TIPO E ESPECIFICAÇÕES DE PRÉ-FILTRO, SE HOUVER)	25

20 ESPECIFICAÇÕES DA ESTRUTURA EXTERNA DO POÇO (LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA, CERCAMENTO, ALTURA DO TUBO DE REVESTIMENTO, TUBO AUXILIAR PARA A MEDIÇÃO DE NÍVEIS E DEMAIS ESPECIFICAÇÕES EXTERNAS, SE HOVER)	25
20.1 Laje de proteção sanitária e altura do tubo de revestimento	25
20.2 Altura do Tubo de Revestimento Externo	25
20.3 Tampa de Proteção Externa	25
20.4 Tubo Auxiliar para Medição de Níveis	26
20.5 Cercamento	26
21 ESTIMATIVA DE VAZÃO	26
22 TESTE DE VAZÃO.....	26
23 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS CONFORME PADRÃO DA OUTORGA SIOUT-DRHS –SEMA	27
24 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
25 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM ESCALA DISPONÍVEL OU CROQUI.....	28
26 REFERÊNCIAS.....	30

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 comunidade rural de Campestre, 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: *13833062*

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 Técnico de Perfuração de Poços Tubulares do**

Programa “Mais Água RS”. Esse poço, cuja localização foi previamente definida neste relatório, tem como objetivo constituir uma rede pública de água potável, beneficiando famílias da **Localidade de Campestre, 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 60 famílias, atendendo à crescente demanda da comunidade de Campestre**, 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 Antônio Farias, s/nº**, na **Localidade de Campestre no município de São Sebastião do Caí-RS**, nas **coordenadas geográficas G.D. (Datum SIRGAS 2000) latitude -29.587099° longitude -51.313841°**. A área está inserida dentro dos limites do perímetro rural na direção leste (E) em relação a área urbana do município, distante aproximadamente 9,6 km da sede da prefeitura situada na Rua Marechal Floriano Peixoto, nº 426 (Figura 1).

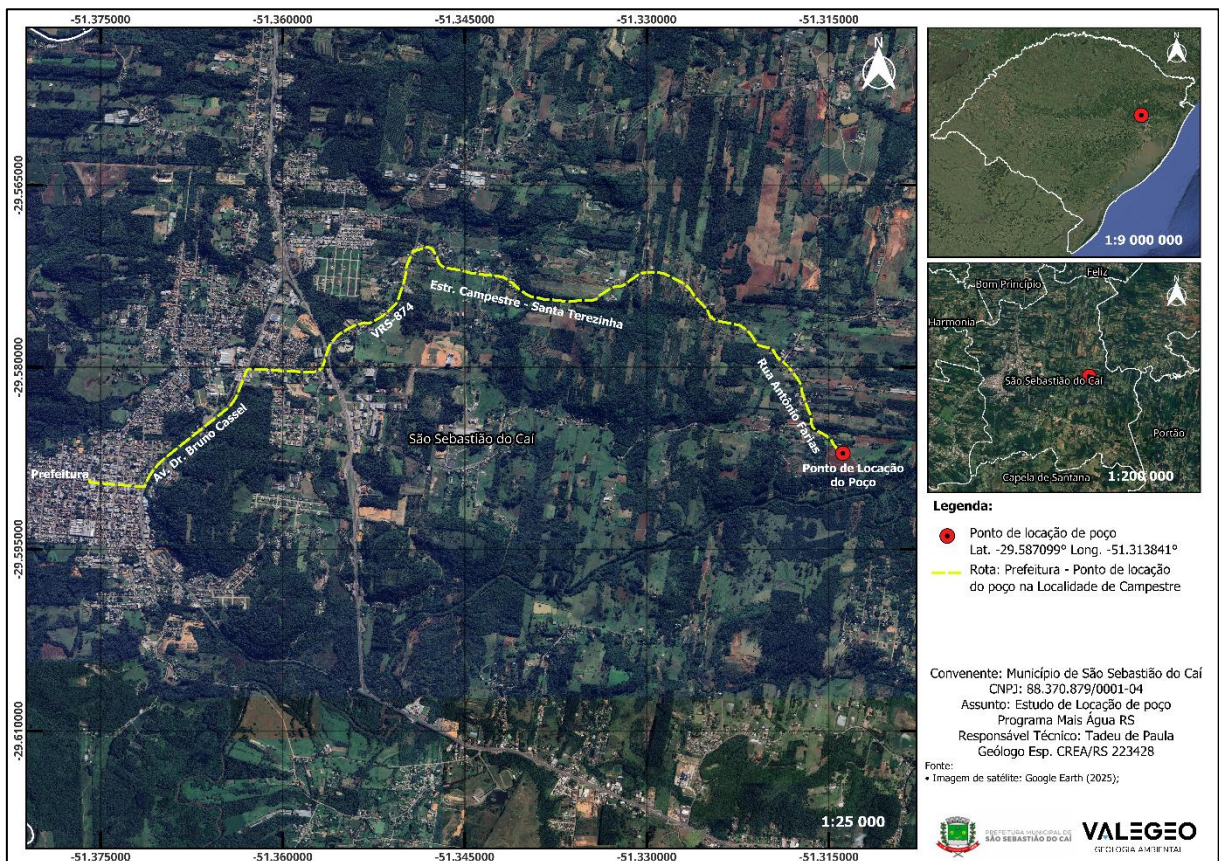


Figura 1. Mapa de localização e acesso ao ponto de locação do poço situado na Localidade de Campestre em relação a sede da Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí-RS.

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 afloramentos de três principais unidades geológicas (Figura 2):

- Formação Botucatu: composta por arenitos de origem eólica;
- Fácies Gramado da Formação Serra Geral: constituída por rochas básicas (basaltos de composição máfica);
- Depósitos Eluviais e Coluviais recentes: formados por sedimentos inconsolidados de origem superficial.

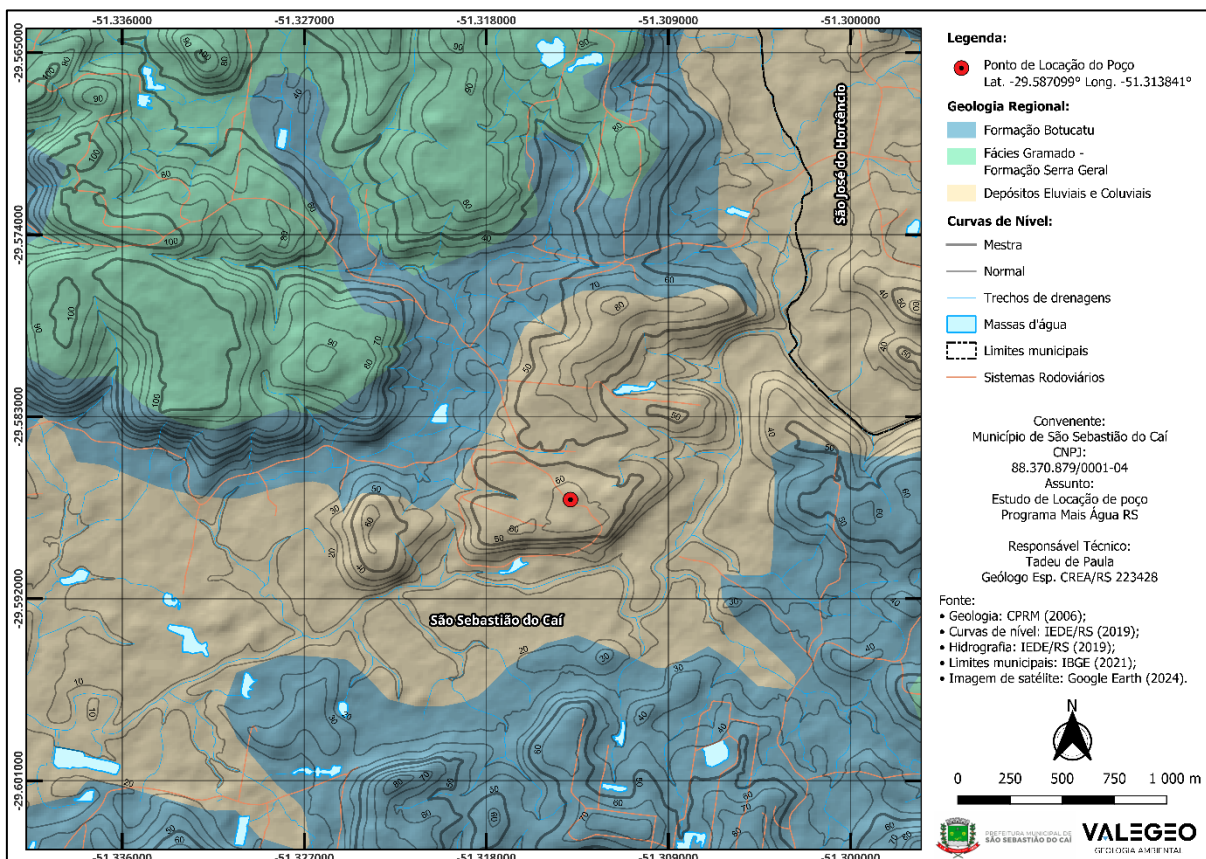


Figura 2. Mapa de Geologia Regional sobreposto ao ponto de localização do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Cai/RS.

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

A Formação Botucatu é caracterizada por arenitos finos a médios, bem selecionados, de coloração rósea a avermelhada, com estruturas sedimentares típicas de ambientes desérticos, como estratificação cruzada em grande escala. Trata-se de uma unidade do Jurássico Superior a Cretáceo Inferior, interpretada como originada por deposição eólica. Os arenitos da Formação Botucatu constituem o principal aquífero da região sul do Brasil, o Aquífero Guarani, devido à sua alta porosidade e permeabilidade (Tomasella et al., 2003; Araújo et al., 1999).

A Fácies Gramado – Formação Serra Geral representa as rochas vulcânicas da Província Ígnea do Paraná, especialmente os basaltos toleíticos, de composição máfica, compactos e pouco porosos. A Fácies Gramado ocorre geralmente

sobreposta à Formação Botucatu, apresentam um horizonte maciço, abaixo, e um vesicular, acima. Muitas vezes os níveis vesiculares são muito mais espessos do que os maciços. Geralmente os basaltos apresentam textura afanítica e as vesículas são preenchidas por quartzo, calcedônia e zeólitas. A presença dessa cobertura basáltica influencia diretamente o comportamento hidrogeológico da região, atuando como camada semiconfinada a confinadas que protege o Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia (bt) formado pelos arenitos subjacentes (Nardy et al., 2007).

Os Depósitos Eluviais e Coluviais Recentes são compostos por sedimentos inconsolidados derivados do intemperismo e do transporte de materiais das unidades geológicas (Formação Botucatu e Serra Geral) expostas na superfície. Estes depósitos cenozoicos resultam de processos deposicionais gravitacionais gerados por fluxo de detritos, e são representados por diamictitos e conglomerados envoltos por matriz lamítica. Caracterizam-se por apresentar sedimentos muito pobremente selecionados, constituídos por areias conglomeráticas, areias siltico-argilosas de cores avermelhadas, inconsolidadas, seixos, blocos e matações de arenitos e de basalto, distribuídos principalmente em encostas e nas áreas de relevo suaves (ANA, 2016).

Durante a visita de campo ao local proposto para a perfuração do poço, situado em uma área de cota topográfica elevada (74 metros), foi possível observar afloramentos superficiais de rochas basálticas. Esses basaltos pertencem à Formação Serra Geral e encontram-se associados a solos residuais espessos derivados da alteração dessas rochas, apresentando características típicas dessa litologia (Figura 3).

A partir das evidências em superfície, infere-se que no local os basaltos ocorrem com espessura relativamente delgada, recobrando os arenitos da Formação Botucatu, unidade geológica que constitui o principal aquífero da região. Essa disposição estratigráfica é compatível com o modelo geológico regional, no qual os basaltos da Serra Geral sobrepõem discordantemente os arenitos do Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia.



Figura 3. Ocorrência de solo residual do tipo Nitossolo de coloração vermelha escura, argiloso, desenvolvido de basaltos em relevo ondulado no local proposto para perfuração do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.

Fonte: ValeGeo (2025).

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) Patamares da Serra Geral (Figura 4).

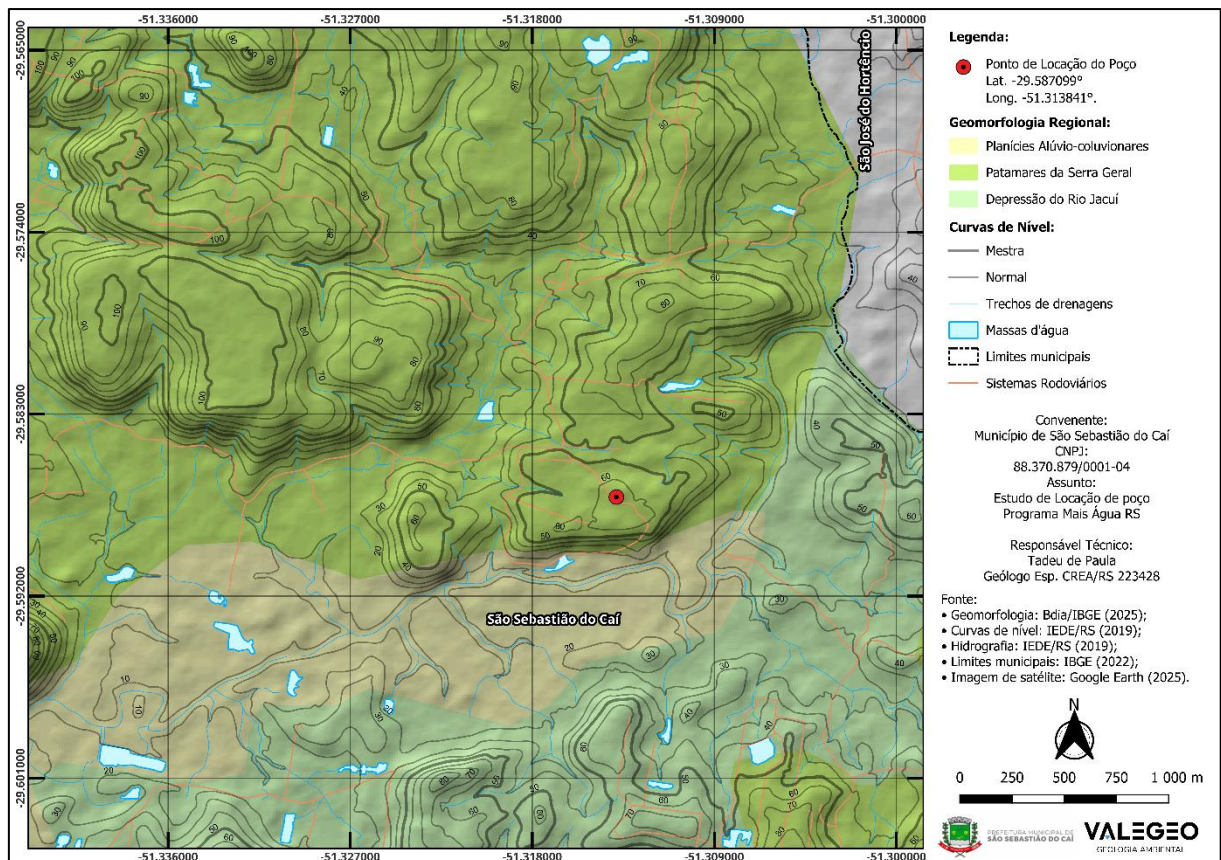


Figura 4. Mapa de Geomorfologia Regional sobreposto ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.

Fonte: ValeGeo (2025), adaptado de IBGE/Bdia (2025).

A UG Patamares da Serra Geral é caracterizada como uma extensão dos relevos escarpados da UG Serra Geral. Abrange áreas de forte entalhamento marcadas por vales profundos, encostas íngremes, topos aguçados e expressivo controle estrutural e de relevo menos movimentado que apresentam menor aprofundamento dos vales, diminuição do controle estrutural e formas que podem apresentar topos convexos ou tabulares. Nos terrenos basálticos predominam solos do tipo litossolo vermelho, com profundidade entre 1,50 e 2,00 m, enquanto nos terrenos sedimentares ocorrem argissolos vermelho-amarelos com profundidade semelhante aos anteriores. Na base de algumas encostas, presença de depósitos coluviais (IBGE/Bdia, 2024).

O relevo desta UG foi elaborado sobre rochas vulcânicas e, eventualmente, rochas sedimentares da Formação Botucatu, através do processo de dissecação fluvial. Este processo foi responsável pelo recuo das encostas e posterior rebaixamento em relação às escarpas da UG Serra Geral. O encontro com a UG Serra Geral se dá geralmente de forma gradual, mas em alguns locais a transição é marcada por escarpas e ressaltos (IBGE/Bdia, 2024).

O ponto de locação do poço está na cota 74m num platô de topo de morro de relevo suave com vertentes (Figura 5) principais que convergente para direções norte/sul e sudoeste para nordeste (Figura 6).

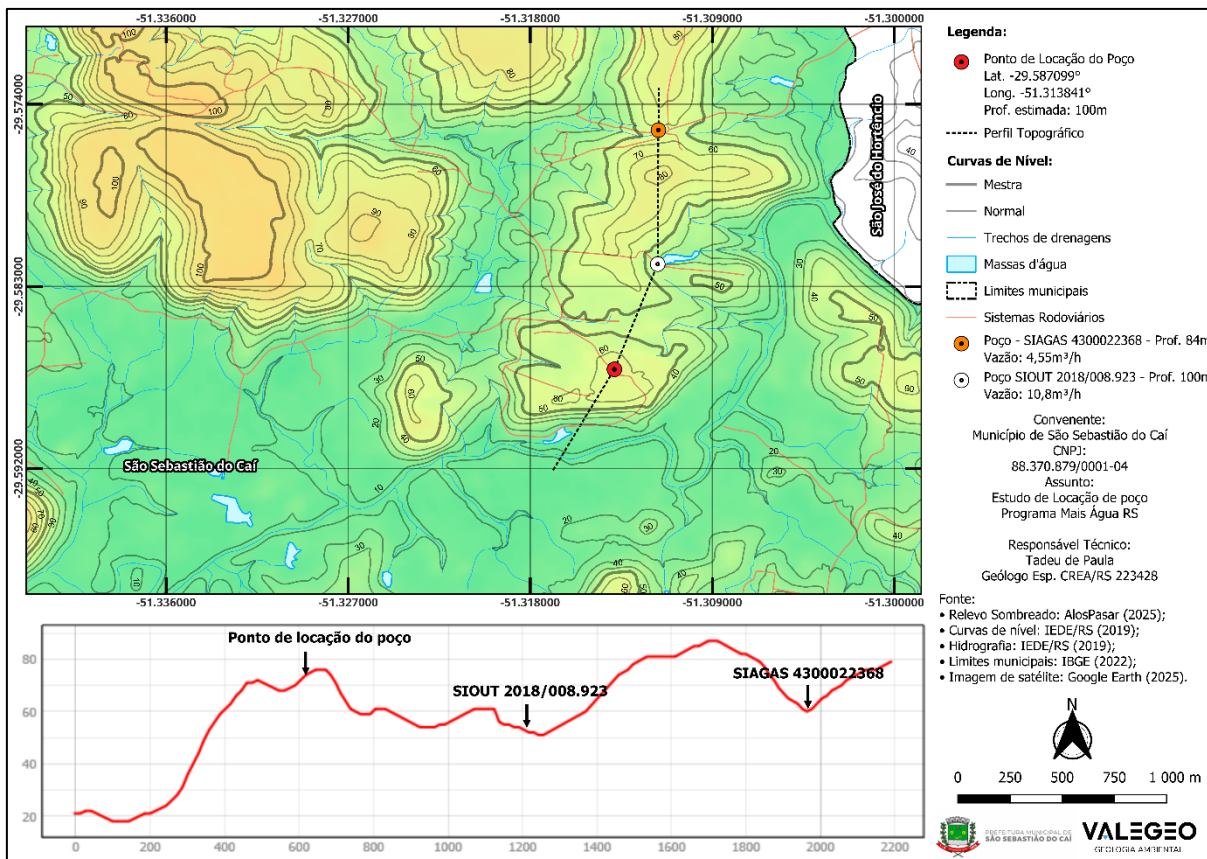


Figura 5. Mapa e perfil altimétrico evidenciando o ponto de localização do poço na cota 74m.
Fonte: ValeGeo (2025).



Figura 6. Registro fotográfico do local proposto para perfuração do poço em área de relevo suave.
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 do estado em regiões e bacias hidrográficas. O território estadual é dividido em três regiões, com a área de estudo inserida na Região Hidrográfica do Guaíba. Esta região

é composta por nove bacias hidrográficas, sendo que a área de locação do poço está situada na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (G030), na sub-bacia do Baixo Cadeia, com área de 203 km², sendo afluente principal o rio Cadeia, conforme dados da Agência da Bacia do Rio Caí – Comitê Caí e Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Caí (SEMA/RS, 2015). Esta sub-bacia apresenta um padrão de drenagem dendrítico (Figura 7).

A sub bacia do Baixo Cadeia está no enquadramento Classe 3, conforme Resolução CRH/RS nº 50/2008.

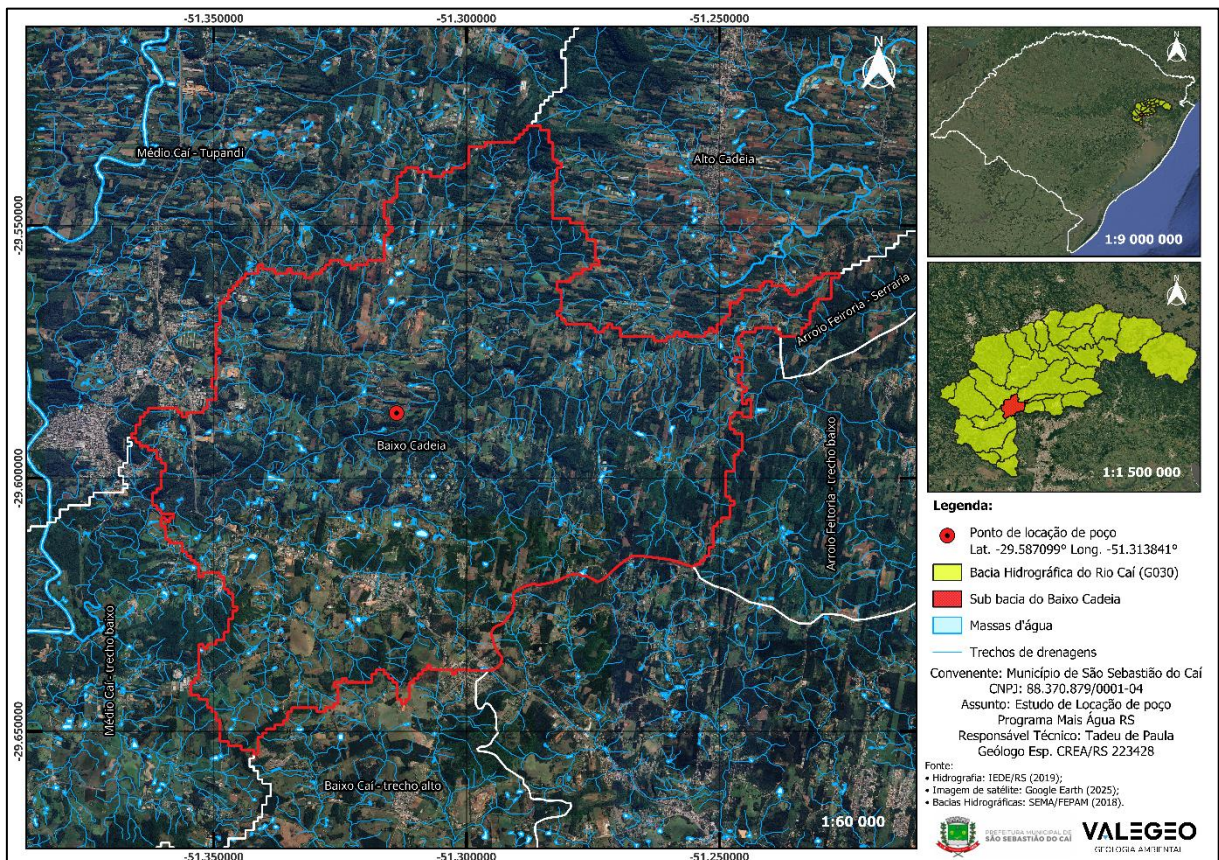


Figura 7. Hidrografia regional da sub bacia do Baixo Cadeia sobreposta ao ponto de locação do poço na Localidade de Campestre, São Sebastião do Caí/RS.
Fonte SEMA/FEPAM (2018).

9 HIDROGEOLOGIA

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 2), na escala 1:750.000, a área proposta para perfuração do poço está inserida na zona de abrangência do Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia (bt) (Figura 8), conforme descrito por Machado et al. (2005).

Com base em levantamento realizado no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), os perfis geológicos de poços próximos à localidade indicam

que, ao norte e nordeste, ocorrem camadas confinantes de basalto da Formação Serra Geral (Fácies Gramado), com espessuras variando entre 64 m (Poço 4300022368) e 55 m (Poço 430007448), que recobrem as litologias sedimentares da Formação Botucatu (Figura 9). Já ao sul da área proposta, observam-se zonas onde o aquífero ocorre em condições livres, ou seja, sem a presença de rochas basálticas subjacentes (Poço 430007438).

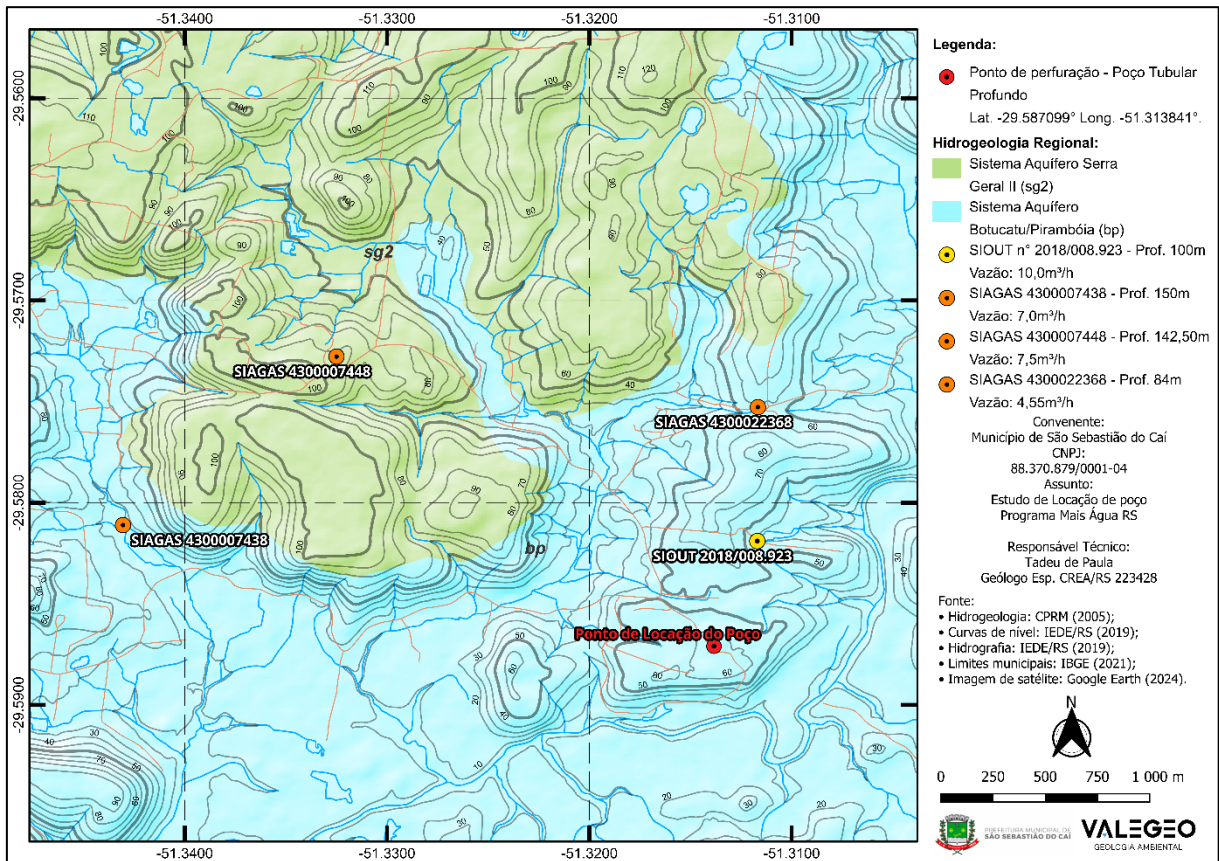


Figura 8. Mapa hidrogeológico regional sobreposto na área proposta para perfuração do poço na Localidade Campestre e os respectivos poços identificados próximos à localidade através da base de dados disponível nas plataformas do SIAGAS/CPRM e SIOUT/RS.

Fonte: CPRM (2005), SIAGAS/CPRM (2025) e SIOUT/RS (2025).

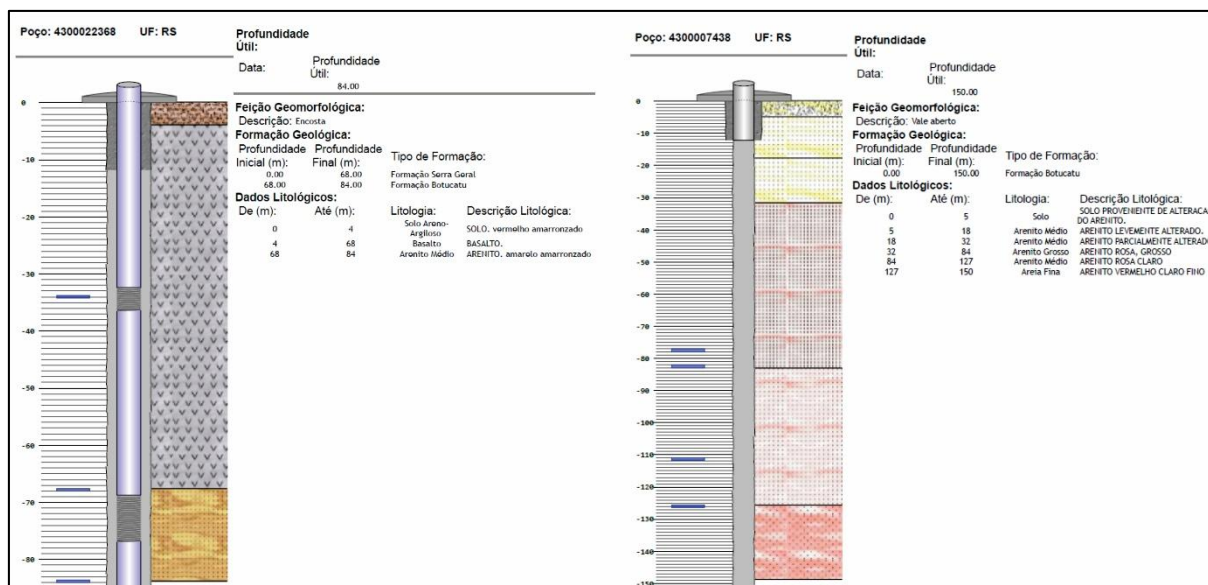


Figura 9. Perfis geológicos característico de poços localizados próximos ao local proposto para perfuração de novo poço. O poço 4300022368 está situado a 1km ao norte e o poço 430007438 está situada da 2,50km ao oeste da área de estudos.
Fonte: SIAGAS/CPRM (2025).

Do ponto de vista hidrogeológico, as informações disponíveis indicam a presença de poços próximos à área em estudo, com profundidades variando entre 84m (SIAGAS 4300022368), 100m (SIOUT n° 2018/008.923), 142,50m (SIAGAS 430007448) e 150 metros (SIAGAS 430007438), apresentando vazões satisfatórias entre 4,55 m³/h até 10,00 m³/h (Tabela 1). Esses poços atendem a diferentes finalidades, como abastecimento público, dessedentação animal 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.

Tabela 1. Poços cadastrados no sistema SIAGAS/CPRM e SIOUT-DRH/RS situados próximos ao ponto de locação do poço na localidade de Campestre, 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 4300022368 *	57,00	84	4,55	4,82	Solo + Basalto (esp. 68m) + Arenito	1327,10m
SIAGAS 430007448	91,00	142,50	7,5	16,80	Solo + Basalto (esp. 55m) + Arenito	2405,92m
SIAGAS 430007438	45,00	150	7,00	00,00	Solo + Arenito	2907,25
SIOUT n° 2018/008.923 *	52,00	100	3,00	-	Solo (~7,00m) + Basalto (esp. ~50m) + Arenito	612,45m

Ponto de perfuração do poço	74.00	100 *	7,00 *	-	Solo + basalto (esp. 85m) + 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.siou.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 (Figura 10). 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.

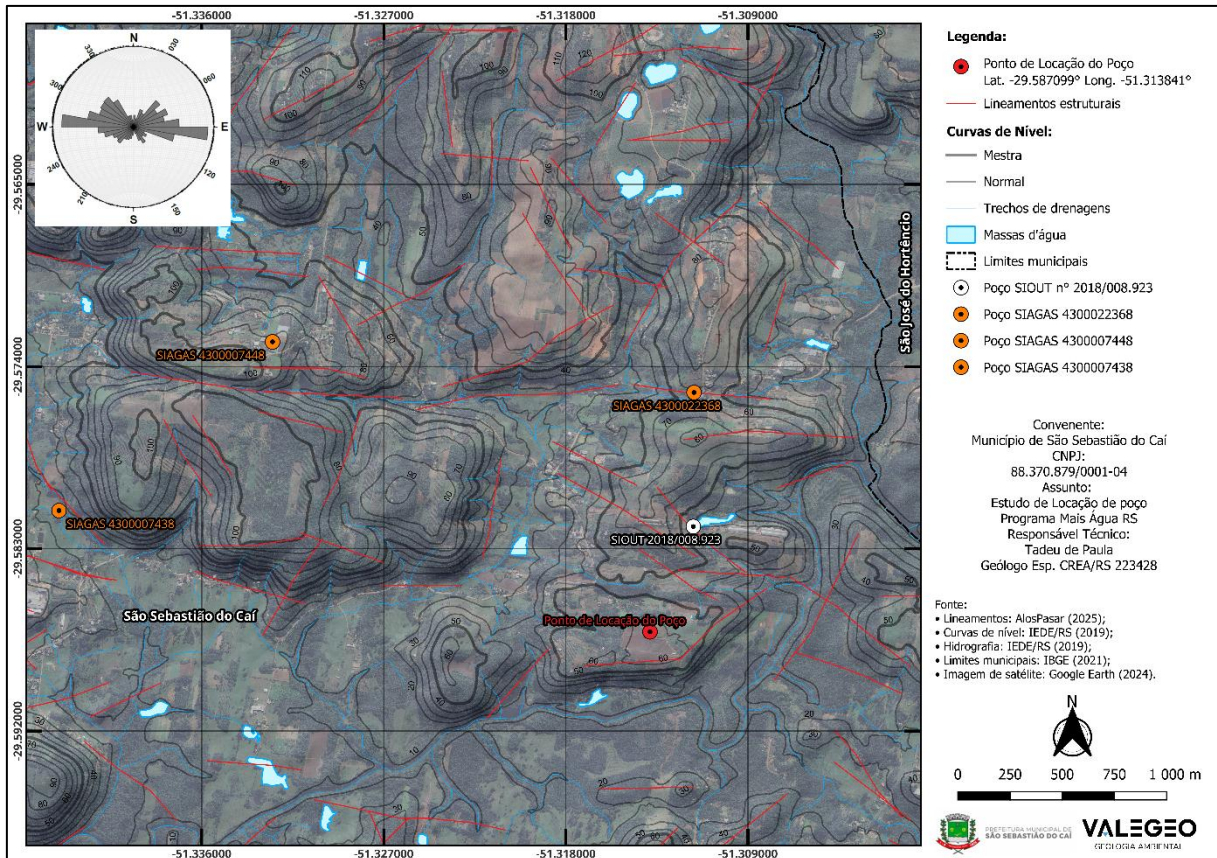


Figura 10. Mapa de lineamentos da região de São Sebastião do Caí e poços tubulares cadastrados na plataforma SIAGAS/CPRM.

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 **confinado**. A geologia local é caracterizada por uma cobertura de solo residual do tipo Nitossolo Vermelho Eutroférico desenvolvidos de rochas basálticas da Formação Serra Geral, que recobre os arenitos da Formação Botucatu — esta última constituindo a principal unidade aquífera da região.

A captação de água deverá ocorrer, predominantemente, nos arenitos da Formação Botucatu, integrantes do Sistema Aquífero Botucatu-Pirambóia (SABP). 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 Campestre, município de São Sebastião do Cai/RS, nas seguintes coordenadas geográficas (Figura 11):

Latitude: -29.587099°

Longitude: -51.313841°

Cota altimétrica: 74,00 m

A investigação permite estimar que o **poço deverá atingir profundidade total em torno de 100 metros**, atravessando inicialmente uma camada de aproximadamente **85 metros de rochas basálticas pertencentes à Formação Serra Geral, até interceptar os arenitos da Formação Botucatu** — unidade aquífera principal da região. Recomenda-se a perfuração de pelo menos 15 metros adicionais dentro da unidade aquífera, totalizando os 100 metros previstos (Figura 12).

A captação de água subterrânea ocorrerá preferencialmente nos arenitos da Formação Botucatu, integrante do Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia, caracterizado como um aquífero confinado a semi-confinado, com boa porosidade primária e elevada transmissividade, o que proporciona condições favoráveis à exploração de água subterrânea.

Com base em dados regionais de poços similares e na geologia local, estima-se que a **vazão provável do poço seja da ordem de 7,00 m³/h**, valor compatível com o padrão de exploração da unidade aquífera nesta porção da Bacia do Paraná.

Portanto, a locação indicada é considerada tecnicamente adequada, atendendo aos requisitos geológicos e hidrogeológicos necessários para a instalação de um poço tubular profundo com potencial produtivo satisfatório para abastecimento humano, conforme demanda (Figura 13).



**Figura 11. Ponto de locação do poço nas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000):
Latitude: -29.587099° Longitude: -51.313841°.**

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

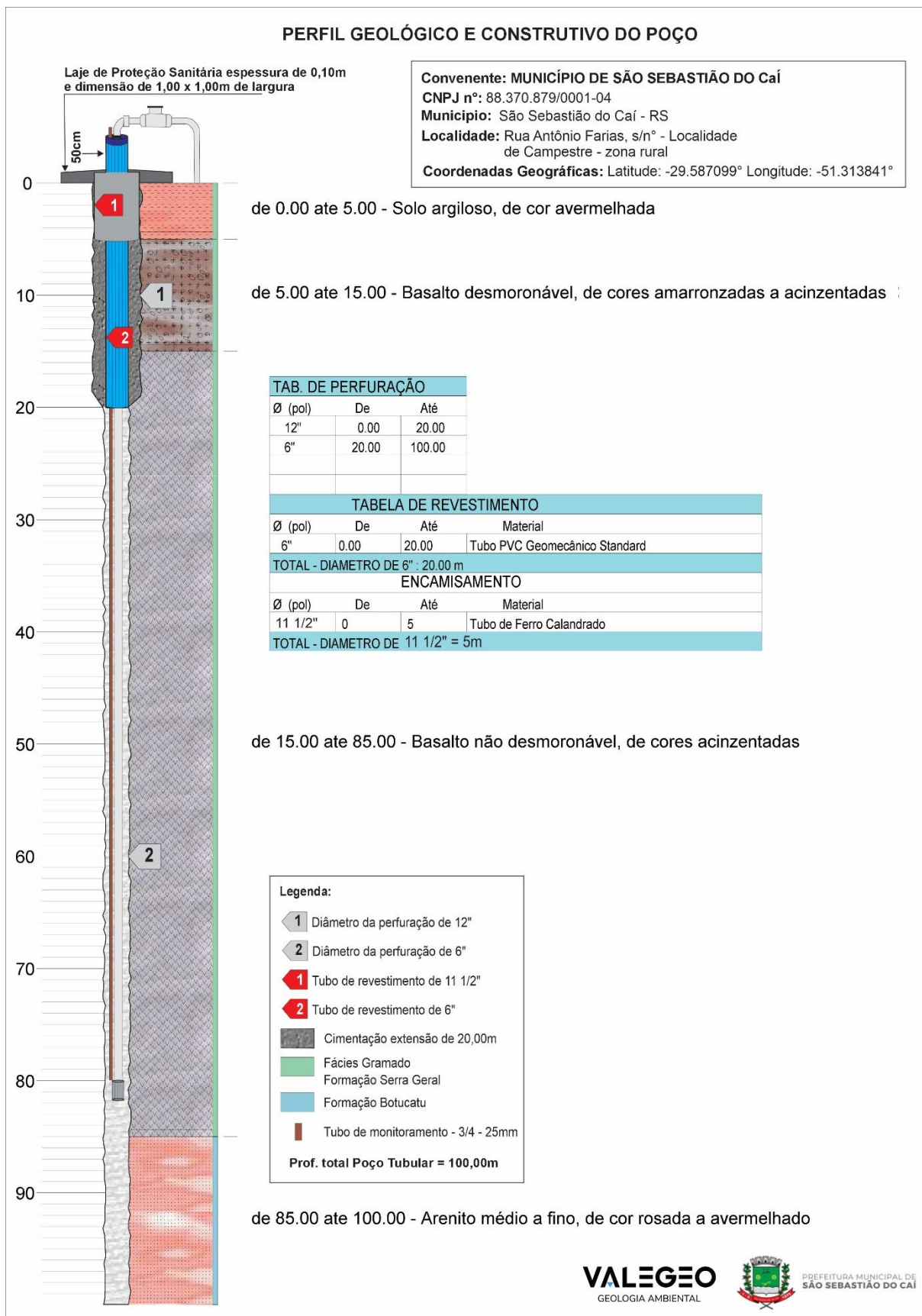


Figura 12. Projeção do perfil geológico e construtivo do poço a ser perfurado na localidade de Campestre em São Sebastião do Caí/RS.
 Fonte: ValeGeo (2025).

16 ESPECIFICAÇÕES DA PERFURAÇÃO (TIPO DE PERFURAÇÃO, TAMANHOS DE BITOLA E PROFUNDIDADES);

A perfuração do poço tubular deverá seguir 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).

O método de perfuração deverá ser rotativo-pneumático e ocorrerá preferencialmente nas coordenadas pré-definidas neste estudo e, conforme anuência prévia para perfuração do poço.

O serviço de perfuração do poço tubular deverá iniciar com DN 12" até no mínimo 20 metros de profundidade. Nos primeiros 05 metros deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado (DN 11 ½") para escoramento do solo e isolamento sanitário (Tabela 2).

A seguir, os serviços de perfuração deverão ter continuidade em DN 6" até os 100 metros (profundidade acima dos 100 metros deverá ser autorizada previamente pela fiscalização do contrato).

Resumo:

- Realizar a perfuração até profundidade máxima de 100m;
- Perfuração no diâmetro inicial (Dni): 12" – 0 até 20m;
- Perfuração no diâmetro final (Dnf): 6" – 0 até 100m;
- Colocação de tubo de ferro calandrado para escoramento do solo/isolamento sanitário de DN 11 ½" - até 5m.

17 ESPECIFICAÇÕES DO REVESTIMENTO EXTERNO (TIPO E TAMANHO DE REVESTIMENTO E PROFUNDIDADES; DETALHES DO PREENCHIMENTO DO ESPAÇO ANULAR)

O poço será parcialmente revestido. Será instalada uma **tubulação de ferro calandrado DN 11 ½"** até a profundidade de 5,00 metros, com a função de escoramento da coluna superior do solo e isolamento sanitário durante a perfuração e ficando de forma definitiva no poço para posterior cimentação.

Internamente, será inserido um tubo de **PVC geomecânico DN 6" modelo STD**, o qual terá continuidade até a profundidade de 20,00 metros, funcionando como revestimento interno definitivo do poço (Tabela 2).

O espaço anular (entre o tubo DN 6" e a parede do furo abaixo dos 5 m), bem como o espaço anelar (entre o tubo DN 6" e o tubo de ferro DN 11 ½" nos primeiros 5 m), serão totalmente preenchidos com argamassa de cimento e areia (na proporção 1:3), com a função de vedação e isolamento sanitário, prevenindo a comunicação entre a superfície e os aquíferos mais profundos. A cimentação será feita por tremonha, de baixo para cima, garantindo o completo preenchimento do espaço anular e evitando a formação de bolsões de ar.

Resumo:

- Revestimento externo com tubulação de ferro calandrado Dn 11 ½" – 0 até 5m;
- Revestimento interno com tubulação Geomecânica – Std. – Dn 6") – 0 até 20m;
- Selo Sanitário (calda de cimento - argamassa): - 0 até 20m.
- Sem revestimento – 20 até 100m.

18 ESPECIFICAÇÕES DO REVESTIMENTO INTERNO (TIPO E TAMANHO DO REVESTIMENTO; DETALHES DE SEÇÕES DE FILTRO/REVESTIMENTO POR PROFUNDIDADE)

O poço tubular será parcialmente revestido, até a profundidade de 20,00 metros com tubulação de revestimento geomecânico DN 6" modelo STD, para a correta vedação de possível infiltração de água superficial comprometida micro biologicamente, no espaço anular de perfuração deverá ser injetada argamassa de cimento e areia (na proporção 1:3) para formação do selamento sanitário até os 20 metros para a correta vedação de possível infiltração de água superficial. Após os 20 metros.

A partir da profundidade de 20,00 metros até o fundo previsto do poço, a estrutura será sem revestimento, com o furo em contato direto com a formação geológica (basaltos e arenitos), permitindo a captação de água diretamente do aquífero confinado (arenito), conforme as características litológicas da região.

Tabela 2. Esquema Vertical do Poço a ser perfurado – Revestimento e Espaço Anular.

Profundidade (m)	Descrição
0,00 – 5,00m	Tubo de ferro calandrado DN 11 ½"
	Tubo interno de PVC geomecânico DN 6"
	Espaço anelar preenchido com argamassa de cimento/areia

5,00 – 20,00m	Tubo de PVC geomecânico DN 6"
	Espaço anular preenchido com argamassa de cimento/areia
	Parede do furo: solo/rocha
20,00 – 100,00 m	Poço sem revestimento
	Contato direto com a formação geológica (basalto e arenito)
	Captação direta no aquífero confinado (arenito – Formação Botucatu)

Fonte: ValeGeo (2025).

19 ESPECIFICAÇÕES DO PREENCHIMENTO ANULAR (TIPO E ESPECIFICAÇÕES DE PRÉ-FILTRO, SE HOUVER)

Não está previsto o uso de pré-filtro.

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada até a profundidade estimada de 20,00 metros (contato com a rocha maciça resistente) com preenchimento de argamassa de cimento e areia (na proporção 1:3), com a função de vedação e isolamento sanitário.

20 ESPECIFICAÇÕES DA ESTRUTURA EXTERNA DO POÇO (LAJE DE PROTEÇÃO SANITÁRIA, CERCAMENTO, ALTURA DO TUBO DE REVESTIMENTO, TUBO AUXILIAR PARA A MEDIÇÃO DE NÍVEIS E DEMAIS ESPECIFICAÇÕES EXTERNAS, SE HOUVER)

20.1 Laje de proteção sanitária e altura do tubo de revestimento

Na etapa de finalização da obra, deverá ser executada a laje de proteção superficial que deverá ter 10 cm de espessura e 1m² de área no entorno da tubulação de revestimento e com tampa superficial (ABNT –NBR 12244).

20.2 Altura do Tubo de Revestimento Externo

O tubo de revestimento deverá ficar no mínimo 50 cm acima da laje de proteção sanitária do poço.

20.3 Tampa de Proteção Externa

O poço deverá ser provido de uma tampa/flange de segurança externa de DN 6", fundida em alumínio com liga especial, resistente a 2.000kg, de acordo com ABNT/NBR 12.244. A tampa deverá ser provida de furo central para passagem da tubulação edutora galvanizada de 1" ou 1 ¼", um furo de 3/4 (25mm) para entrada de tubo auxiliar para medição de nível e um furo para entrada dos cabos elétricos.

20.4 Tubo Auxiliar para Medição de Níveis

Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deverá ser colocada uma tubulação auxiliar de ¾" (25mm) destinada a medir os níveis de água até a profundidade da bomba (estimada em 80m) para realização do teste de vazão.

20.5 Cercamento

Visando a limitar o acesso à área do poço faz-se necessária a construção de um cercado de 4m² com as seguintes características: mourão de cerca em concreto, com dimensões 0,10m x 0,10m x 2,50m, espaçados de 1,5 m; escora de mourão em concreto com dimensões de 0,10m x 0,10m x 2m; amarração em base de concreto magro; tela de arame galvanizado nº 12 malha 2"; sob a tela deverá ser construída uma viga de concreto armado para amarração dos mourões, com seção de 0,15m de altura por 0,20m de espessura em todo o perímetro do cercado; 1 portão duplo de tela com dimensões de 2,40 x 1,30m, com quadro em tubo galvanizado 1", trinco e cadeado.

21 ESTIMATIVA DE VAZÃO

O poço será perfurado em rochas basálticas da Fácies Gramado, pertencentes à Formação Serra Geral, até a profundidade estimada de 85 metros. A partir desse nível, ocorrerá o contato com os arenitos da Formação Botucatu, unidade aquífera onde se prevê a captação de água subterrânea.

Com base em dados regionais de poços tubulares profundos instalados em condições geológicas semelhantes e na análise das características hidrogeológicas locais, a vazão estimada para este poço é da **ordem de 7,00 m³/h**. Este valor é compatível com o potencial de exploração típico da Formação Botucatu nesta região da Bacia do Paraná.

22 TESTE DE VAZÃO

Após o encerramento das atividades de perfuração, a empresa perfuradora deverá executar o teste de vazão (24h) mais o período de recuperação do nível d'água até 80%, conforme ABNT – NBR 12212. A energia elétrica e a bomba submersa para o teste de vazão deverão ser providenciadas por conta da contratada. Sugere-se a utilização de grupo gerador.

23 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS CONFORME PADRÃO DA OUTORGA SIOUT/DRH-RS/SEMA

Coleta e análise físico-química e microbiológica da água conforme padrão SIOUT-DRH-SEMA para Outorga de Regularização, 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. Diante de ocorrências de Arsênio (As) acima de 0,01 mg/L em poços tubulares do Rio Grande do Sul, e sendo está uma substância química que representa risco à saúde, recomenda-se a inclusão da análise deste parâmetro nas análises físico-química e bacteriológica das águas dos poços.

24 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento atende plenamente às exigências estabelecidas no roteiro técnico orientativo para o Estudo de Locação de Poço Tubular previsto no **MANUAL TÉCNICO DE PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO PROGRAMA “Mais Água RS”, Manual para obtenção de autorização prévia para perfuração de poços no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul – SIOUT RS, bem como, as normas técnicas ABNT/NBR 12212 e 12244.** O estudo apresentado 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 nº 13833062

25 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM ESCALA DISPONÍVEL OU CROQUI

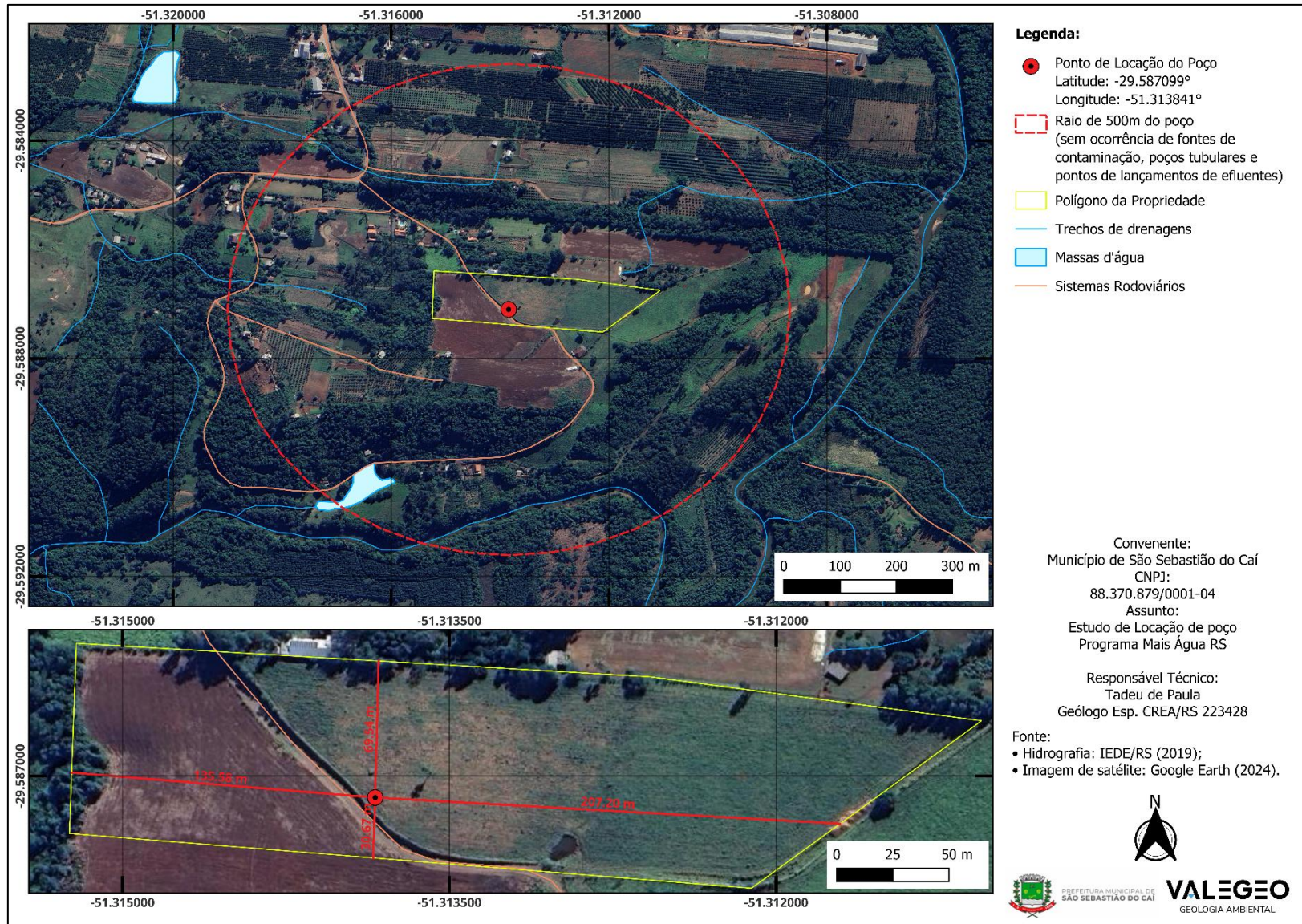


Figura 13. Planta Localização do ponto de perfuração do poço no raio mínimo de 500m do local.

26 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 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 nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 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 - PPGeo/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.