

PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

COMUNIDADE LINHA SERRARIA

MUNICÍPIO DE PIRATUBA

Concórdia/SC
Outubro de 2026

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	RESPONSABILIDADE LEGAL E TÉCNICA	3
3.	DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	3
3.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E ACESSOS	3
4.	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DO POÇO.....	4
4.1	POÇOS NOS ARREDORES	4
4.2	AQUÍFERO DA ÁREA DO POÇO	5
4.3	AQUÍFERO DO POÇO.....	6
4.4	GEOLOGIA LOCAL	7
4.5	BACIA HIDROGRÁFICA	8
4.6	COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO POÇO	9
5.	PROJETO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO	9
5.1	INTRODUÇÃO	9
5.2	JUSTIFICATIVA.....	10
5.3	MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO POÇO TUBULAR	10
5.4	PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DA OBRA.....	10
5.5	PERFURAÇÃO	11
5.6	DIMENSIONAMENTO DA COLUNA DE REVESTIMENTO	11
5.7	SELO SANITÁRIO	12
5.8	COLOCAÇÃO DA COLUNA DE TUBOS	12
5.9	DESENVOLVIMENTO	12
5.10	DESINFECÇÃO.....	12
5.11	TAMPA.....	13
6.	PARÂMETROS CONSTRUTIVOS DO POÇO.....	13
6.1	DIÂMETRO NOMINAL DO POÇO	13
6.2	BOMBEAMENTO E BOMBA.....	13
6.3	TUBO DE REVESTIMENTO	13
6.4	PROTEÇÃO DO POÇO	13
7.	SERVIÇOS FINAIS.....	13
7.1	TESTE DE BOMBEAMENTO, RECUPERAÇÃO, VAZÃO E NÍVEL DINÂMICO	13
7.2	SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	14
8.	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....	15
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
10.	PERFIL CONSTRUTIVO E GEOLÓGICO	17

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto de locação para perfuração de poço tubular profundo, tem por objetivo, determinar as diretrizes para a execução de um poço tubular profundo na localidade de Linha Serraria, Piratuba/SC, para abastecimento à população residente na zona rural do município.

A decisão do município de Piratuba em executar a perfuração de poço tubular para garantir o acesso à água potável à população se deve ao fato de aquela comunidade passar por períodos de escassez durante alguns meses do ano e não ser plenamente atendida por rede pública de abastecimento de água de concessionária da região.

O uso da água requerido é de abastecimento público (abastecimento comunitário) para um poço com profundidade esperada de 150 metros.

Este documento apresenta informações das características do aquífero, do projeto construtivo esperado para o local e diretrizes para a execução da perfuração, seguindo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 12244:2006 Poço tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea e, NBR 12212:2017 Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento.

2. RESPONSABILIDADE LEGAL E TÉCNICA

RESPONSÁVEL LEGAL

REQUERENTE: Município de Piratuba

CNPJ: 82.815.481/0001-58

TELEFONE: (49) 3553-0146

ENDEREÇO: Rua Governador Jorge Lacerda, 133. Centro. Piratuba/SC. CEP: 89.667-000

RESPONSÁVEL TÉCNICA PELO PROJETO

Nome: Tatiana M. Alves

Enquadramento profissional: Geóloga

CREA-SC: 187407-7/V ART nº: 10732542-8

E-MAIL: tatiana@amauc.org.br

TATIANA MORAIS

ALVES:39371469897

Assinado de forma digital por

TATIANA MORAIS

ALVES:39371469897

Dados: 2026.10.14 14:55:01 -03'00'

DADOS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA CONSULTORIA

NOME: ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO URUGUAI CATARINENSE (AMAUC)

CREA-SC: 505744-0 | CNPJ: 83.222.034/0001-58

TELEFONE: (49) 3482-3512

ENDEREÇO: Rua Marechal Deodoro, 772, 12º andar. Centro. Concórdia/SC. CEP: 89.700-905

3. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

A área do poço tubular está inserida do domínio morfoestrutural do planalto dissecado do Rio Uruguai. Localiza-se na região de Serraria, na zona rural do município de Piratuba/SC, em um imóvel de titularidade de terceiros.

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E ACESSOS

Para acessar o local destinado ao poço, partindo da Prefeitura de Piratuba, toma-se à direita na Av. Governador Jorge Lacerda e segue-se logo à esquerda para a Rua São João, tomando novamente à esquerda no sentido a Ipira, pela Avenida dezoito de fevereiro e seguindo à SC-390 à direita, por cerca de 4,8 quilômetros, até o entroncamento com a estrada

no sentido de Linha Divisa e Nova Esperança, por cerca de mais 100 metros até o local destinado à perfuração do poço sob o ponto de coordenadas 427155.59 m E / 6966650.84 m N.

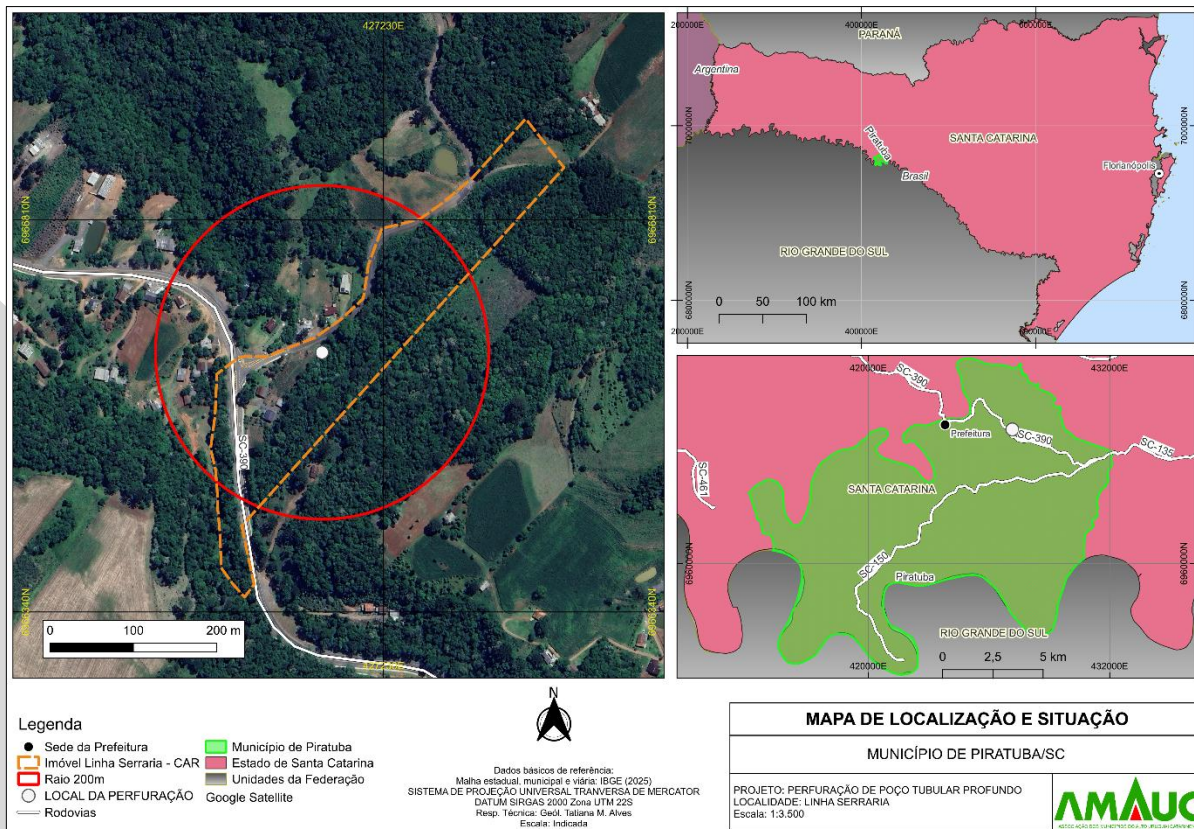


Figura 1 - Mapa de localização e situação da área de interesse.

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DO POÇO

4.1 POÇOS NOS ARREDORES

A partir de vistoria ao local, e consulta à base de dados do SIAGAS-CPRM e SIG-SIOUT, constatou-se que não existem poços tubulares ou cacimba em um raio imediato de 200 metros do ponto onde se pretende realizar a perfuração.

Contudo existem cadastrados 2 poços no SIAGAS-CPRM próximos ao imóvel pretendido para um novo poço, que estão cadastrados sob os números: 4300004125 e 4300013082 com profundidade de 120 metros.

Para fins de estudos de locação de poços, foram observados os perfis construtivos de poços situados na mesma Unidade Aquífera dentro do município de Piratuba, tendo sido estimada uma profundidade produtiva para 150 metros.

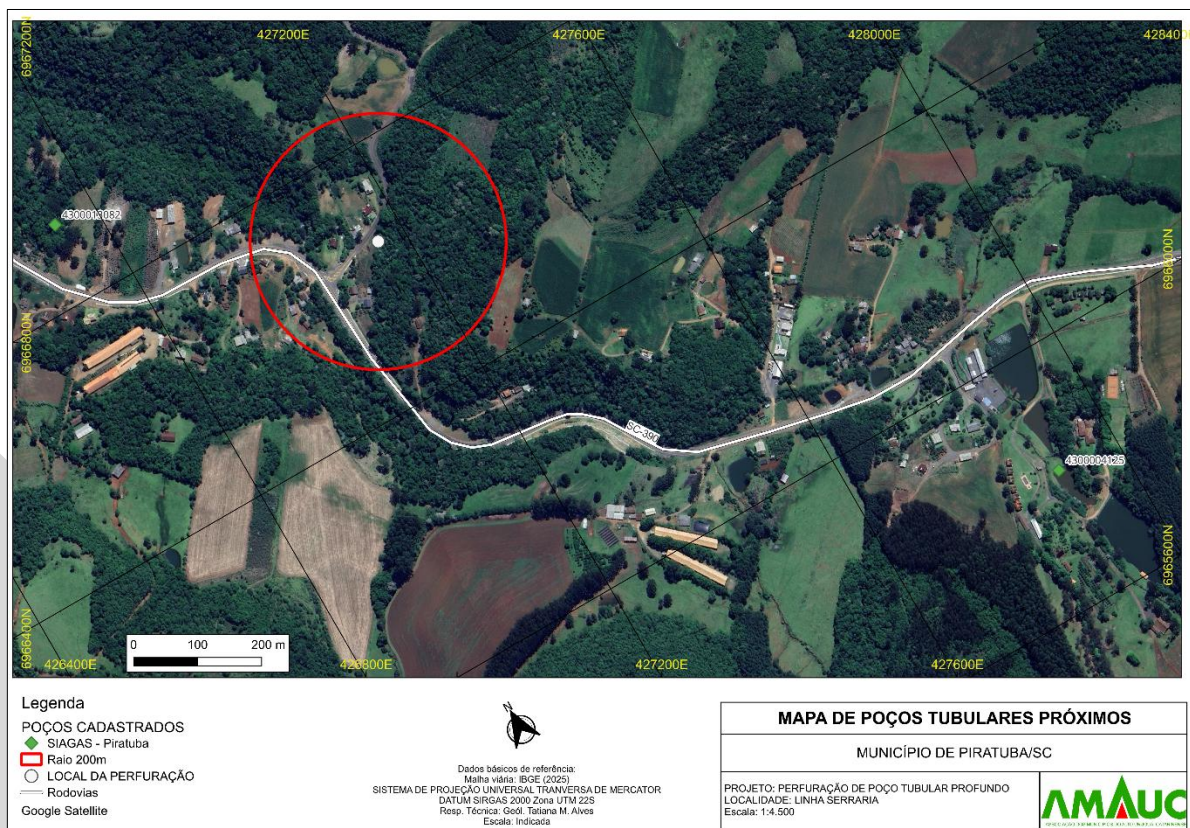


Figura 2 - Mapa de poços próximos ao raio de 200 metros do local pretendido para a perfuração do poço. Fonte: SIAGAS-CPRM (2026).

4.2 AQUÍFERO DA ÁREA DO POÇO

O processo de infiltração permite que a água, precipitada nos continentes, ou resultante do degelo da neve, seja transferida para a subsuperfície, atingindo os estratos mais profundos. É nos poros do solo e dos sedimentos e nas fraturas da rocha que se concentra a água dos aquíferos. Mas ela não fica parada; circula, mesmo que lentamente, até atingir áreas de descarga, que podem ser rios, lagos, nascentes, áreas encharcadas e oceanos. Quando está a pouca profundidade, a água subterrânea pode, ainda, ser absorvida pelas raízes das plantas (Instituto Geológico, 2009).

A descarga da água subterrânea nos corpos de água superficial é denominada de escoamento básico e é responsável por manter o nível da água dos rios e lagos em épocas sem chuva (Instituto Geológico, 2009).

A profundidade do nível d'água pode variar ao longo do ano, pois sofre ação da variação do clima. Assim, em períodos chuvosos, há maior infiltração de água e o nível do lençol freático se eleva. No período de estiagem, com pouca infiltração e maior processo de evapotranspiração, o nível da água pode ficar mais profundo (Instituto Geológico, 2009).

Aquífero é um reservatório subterrâneo de água, caracterizado por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas como fonte de abastecimento para diferentes usos. Em rochas maciças e compactas, que não apresentam espaços vazios entre os minerais que as compõem, como os granitos e gnaisses, a porosidade é devido à presença de fraturas conectadas (Instituto Geológico, 2009).

O município de Piratuba está situado em uma região na qual é possível explorar a água subterrânea de dois litotipos principais, as rochas vulcânicas, predominantes, e as rochas sedimentares, mais profundas. Respectivamente compreendem as rochas do Grupo

Serra Geral e da Formação Botucatu que quando armazenam e distribuem a água subterrânea são comumente chamadas de Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani. Para o local em questão, está sendo prevista a exploração da água subterrânea do Aquífero Serra Geral.

O Aquífero Serra Geral é composto por rochas cristalinas vulcânicas, principalmente basálticas. Armazenamento d'água em fraturas geológicas antigas e descontinuidades da rocha como contato de derrames, zona vesicular. No Grupo Serra Geral não importando o tipo de rocha hospedeira do aquífero, seja basalto propriamente dito, andesitos, dacitos e mesmo outras rochas intermediárias e mesmo os riolitos, nas sequências ácidas de topo, o fator importante para a prospecção de água profunda são as zonas de falhas. Esse princípio ocorre ao longo de toda o perfil, onde pontos especiais passam a ter interesse como os cruzamentos de falhas.

4.3 AQUÍFERO DO POÇO

Conforme o mapeamento do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), o local de interesse é provido de águas subterrâneas oriundas de aquífero fraturado, livre a semi-confinado, regional e fraturado. A litologia que o compõe são os derrames vulcânicos de composição predominantemente basáltica. A média de profundidade dos poços amostrados pela CPRM na região é de 120 metros. No entanto, é comum, quando a necessidade do local implica em maior vazão, serem encontrados poços mais profundos, com profundidade que varia de 200 a 680 metros.

O pacote vulcânico que compreende esta área de interesse, qual seja o meio oeste de Santa Catarina, constitui o chamado Grupo Serra Geral, unidade litoestratigráfica constituída por intrusões hipoabissais e por derrames de basaltos de natureza toleítica e de caráter fissural, intercalados no topo ou sobrepostos por um pacote de natureza ácida, de composição riolítica (JELINEK, 2021).

O Aquífero Serra Geral devido às suas características litológicas não possui porosidade e permeabilidade primárias importantes para o armazenamento de volumes significativos de água. As fraturas constituintes das variações de tensão durante a formação e demais eventos ocorridos nas rochas criam uma porosidade secundária responsável pelo armazenamento e uma permeabilidade (m^2) expressa em condutividade hidráulica (m/s), responsável pela circulação da água subterrânea.

A condutividade hidráulica neste aquífero é muito variável e de difícil avaliação em razão da complexidade e das feições litológicas e estruturais através das quais a água circula.

A seguir encontra-se o mapa de Santa Catarina subdividido entre as principais Unidades Aquíferas, com indicação da posição do município de Piratuba em relação ao Aquífero.

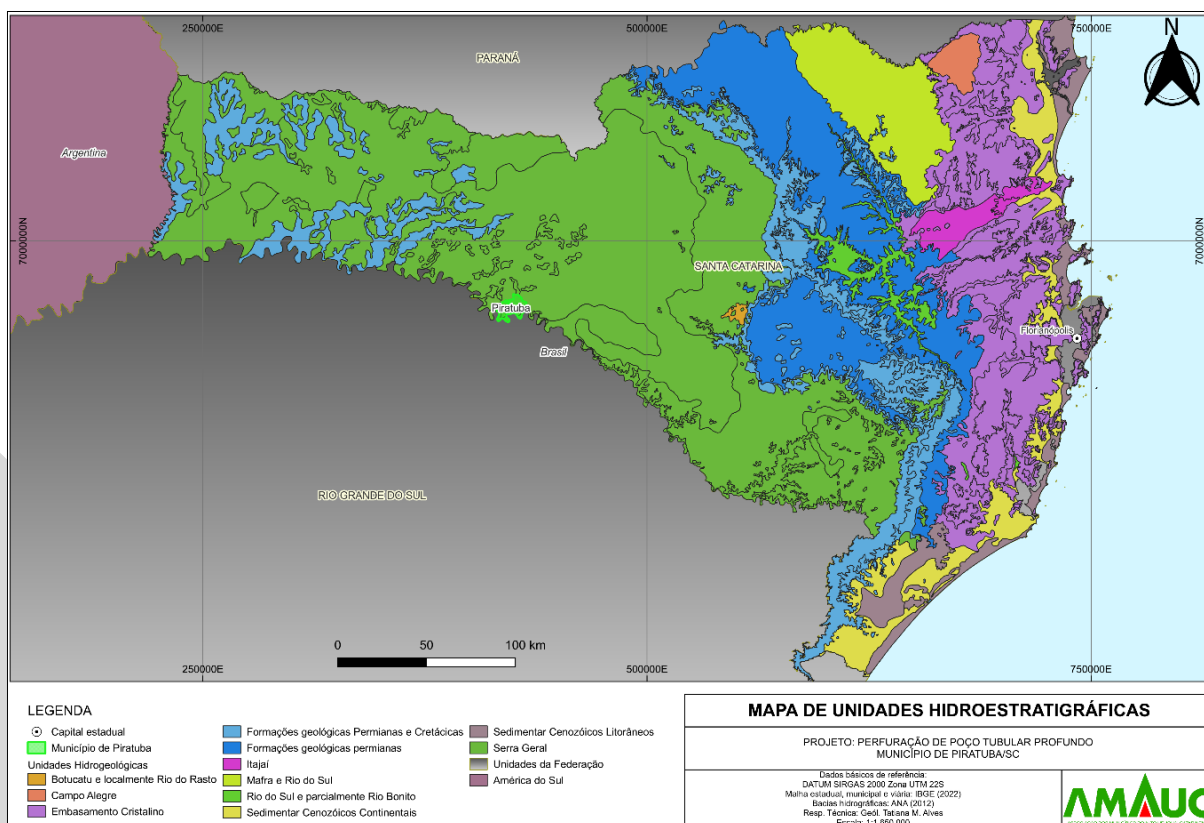


Figura 3 - Mapa de unidades hidroestratigráficas do estado de Santa Catarina. Fonte: Adaptado de CPRM, 2015.

4.4 GEOLOGIA LOCAL

A região objeto de estudo está situada na Bacia do Paraná, extensa unidade geotectônica distribuída entre os continentes Sul-Americano e Africano. A Bacia do Paraná é alongada na direção NNE- SSW, e abrange 1,7 milhões de Km². Cerca de 1,1 milhões de Km² encontram-se em território brasileiro, e o restante distribui-se pela Argentina, Uruguai e Paraguai (MILANI, 1997).

A estratigrafia da Bacia do Paraná é dividida em seis supersequências de caráter transgressivo-regressivo durante o Paleozoico (MILANI, 1997), cujo processo deposicional reflete variações do nível do mar, glaciação e movimentações tectônicas: (1) Rio Ivaí, do Ordoviciano ao Eossiluriano; (2) Paraná, do Devoniano e (3) Gondwana I, do Neocarbonífero ao Eotriássico. No Mesozoico foram depositadas três sequências continentais: (4) Gondwana II, do Meso ao Neotriássico; (5) Gondwana III, do Neojurássico-Eocretáceo; e (6) Sequência Bauru, do Eocretáceo ao Neocretáceo. A última sequência foi depositada após um hiato deposicional e o desenvolvimento de superfícies de erosão sobre as rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral.

A ruptura continental do Gondwana, causada pela ação de plumas mantélicas, durante o Cretáceo Inferior determinou a abertura do Oceano Atlântico do sul para o norte e o extravasamento de um espesso pacote vulcânico basáltico sobre a superfície sedimentar, constituída pelas formações Botucatu, Guará, Sanga do Cabral e Piramboia, que ocorrem nos estados de RS e SC (JELINEK, 2021).

As características do relevo catarinense decorrem grandemente de sua estrutura geológica, onde é distinguido o embasamento formado pelas rochas metamórficas antigas muito deformadas e profusamente atravessadas por intrusivas, recoberto por sedimentos geralmente pouco ou não perturbados, com direções gerais para WSW, capeados por possantes derrames basálticos.

A sequência de lavas e corpos hipoabissais do Grupo Serra Geral encontra-se aflorante em uma superfície aproximada de 917.000 Km², estendendo-se pelo sudeste do Brasil e Paraguai, nordeste da Argentina e oeste do Uruguai.

As falhas são profundas e atuaram como condutos de enxames de diques NW-SE, transversais à costa atlântica e alimentadores do vulcanismo, e de enxames NE-SW, paralelos à costa e à direção de abertura do Atlântico, e de inúmeros sills. Estruturas transversais à costa mais significativas são os arcos de Ponta Grossa, que se manifesta por alto gravimétrico com cerca de 600 Km de comprimento (Vidotti *et al.*, 1998), e de São Gabriel, com mais de 300 Km, e que influenciaram a sedimentação na Bacia do Paraná desde o Devoniano.

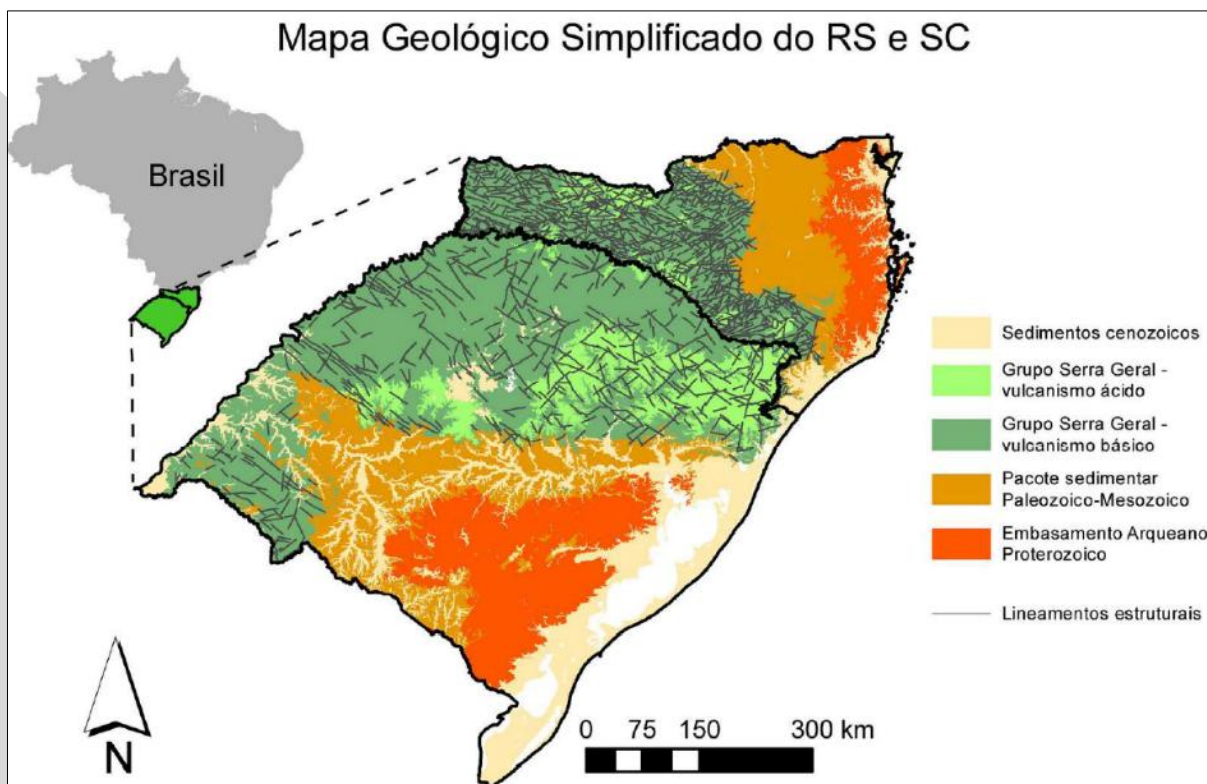


Figura 4 - Mapa geológico simplificado dos estados de RS e SC, nos quais ocorrem rochas do Grupo Serra Geral e demarcação de lineamentos estruturais. Fonte: Jelinek (2021).

4.5 BACIA HIDROGRÁFICA

A porção do município em que a localidade de Alto Picadão está situada abrange a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, a qual, por sua vez, faz parte da Região Hidrográfica do Vale do Rio do Peixe.

Segundo a SEMAE, a bacia do rio do Peixe, ocupa uma área de 5.238 Km², e um perímetro de 425 Km².

Devido principalmente aos desmatamentos para ocupação agrícola e pecuária, exploração madeireira e abertura para formação de vilas, em quase todas as áreas do Rio do Peixe a vegetação original deu lugar a florestas secundárias, capoeirões, capoeiras, reflorestamento de exóticas, pastagens e agricultura (SEMAE, 2025).

Pelo fato da maioria das cidades ser destituída de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, presume-se que o aporte de matéria fecal seja veículo de patologias nos rios dessa bacia. A qualidade da água é crítica no meio rural, com poluição provocada por agrotóxicos e dejetos de aves e suínos, comprometendo os recursos hídricos superficiais.

O local do poço está situado especificamente na Sub-bacia dos Arroios do Engenho e da Conserva.

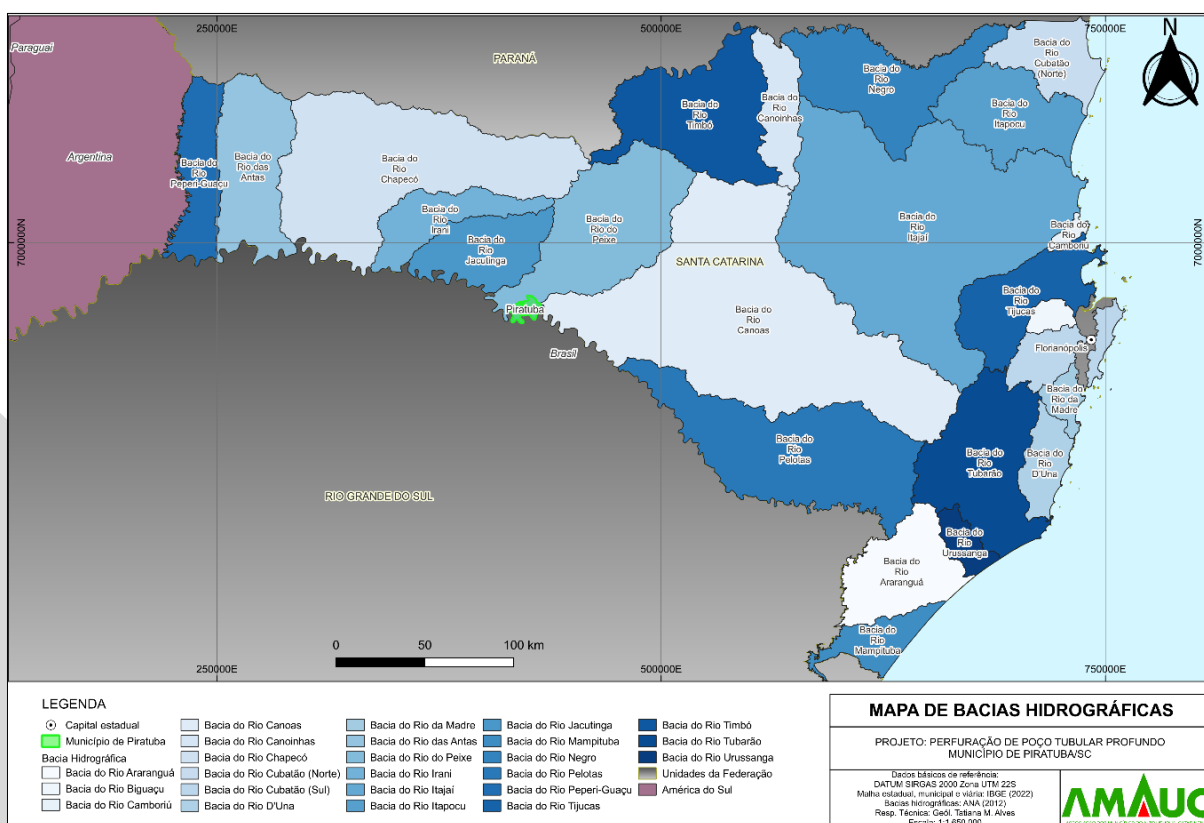


Figura 5 - Mapa de bacias hidrográficas no estado de Santa Catarina. Fonte: adaptado de ANA (2012).

4.6 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO POÇO

As coordenadas geográficas em graus decimais estão sob o DATUM de referência SIRGAS 2000. E as coordenadas UTM, correspondentes à Zona 22S.

Coordenadas geográficas: -27.421606° -51.736935°

Coordenadas UTM: 427155.59 m E / 6966650.84 m N

5. PROJETO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

5.1 INTRODUÇÃO

O poço será perfurado e construído em zona rural do município de baixa densidade populacional com perfuratriz roto-pneumática com broca de pelo menos 12" (doze polegadas) de diâmetro na abertura inicial, onde será acoplado o selo sanitário, seguindo da perfuração com 6" (seis polegadas) de diâmetro até a profundidade estimada de 150 m.

No estado de Santa Catarina, é necessário providenciar a Autorização para Perfuração de poço tubular antes de se realizar a obra de perfuração. Esta autorização deverá ser obtida junto à SEMAE pela Prefeitura e poderá ser efetuada com o apoio da AMAUC ou pela própria empresa perfuradora, devendo ser mantida na obra, com vistas à orientação.

Considerando as vazões obtidas em poços tubulares na região de interesse e as características gerais do aquífero, estima-se que o poço a ser perfurado tenha uma vazão de 2,5 m³/h a 8 m³/h. A profundidade indicada neste projeto reflete uma estimativa da tentativa de encontrar diversas entradas de água em diferentes profundidades e alcançar maiores vazões, contudo, não exclui que a empresa perfuradora e o responsável técnico pela perfuração indiquem uma profundidade distinta desta proposta, considerando os

equipamentos a serem utilizados e restrições operacionais que possam ocorrer durante a perfuração.

Ainda, recomenda-se que a empresa contratada para a perfuração do poço, faça análise de potencial hídrico do ponto escolhido adotando métodos geofísicos com o intuito de refinar a localização determinada por este estudo, podendo esta sofrer alteração em um raio de 3 (três) metros.

Após a construção do poço e instalação do equipamento de bombeamento, deverá ser efetuada a análise de água para compor o processo de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, o qual também é de responsabilidade da Prefeitura (titular do poço) providenciar. A coleta das amostras de água em si, poderá ser combinada com a empresa perfuradora ou diretamente com o laboratório, à critério da Prefeitura, sempre se respeitando o tempo de limpeza, desinfecção e completo desenvolvimento do poço.

5.2 JUSTIFICATIVA

A rede de abastecimento criada a partir desta obra será destinada para o abastecimento público de cerca de 60 famílias e um consumo estimado de 48 metros cúbicos por dia.

Ao realizar uma estimativa com famílias de 4 pessoas com consumo médio de 200 litros por dia por pessoa, para o abastecimento de 240 pessoas, seria necessário um volume médio mensal de 1.440.000 litros ou 1.440 m³ de água.

Baseando-se neste volume necessário para atendimento à população informada, o poço a ser perfurado deve trabalhar com uma vazão de operação de aproximadamente 3m³/h durante 15 horas por dia ao longo de todo o ano, sem comprometer as reservas de água do aquífero.

5.3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO POÇO TUBULAR

O local será previamente preparado para acomodar a perfuratriz e obras temporárias como, ajuste de acessos, reservatórios de água, valetas de escoamento e instalações elétricas.

Um caminhão equipado da empresa responsável pela perfuração fornecerá aos seus funcionários a infraestrutura necessária, bem como EPIs, de modo a assegurar ao pessoal da obra, condições de descanso e higiene compatíveis com o tipo dos serviços.

5.4 PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DA OBRA

A empresa responsável pela perfuração deverá fornecer todo o transporte e montagem dos equipamentos de perfuração no local da obra. Um conjunto de perfuração no sistema roto-pneumático consiste geralmente em três veículos, sendo um para perfuratriz, um para transporte do compressor e outro para materiais utilizados na perfuração (hastes, chaves, tubulações, etc).

A prefeitura deverá responsabilizar-se em garantir que o acesso ao local de perfuração esteja em condições de receber os caminhões e esteja desobstruído.

Qualquer substituição de máquinas, ferramentas ou acessório indispensável durante a perfuração para a execução do poço deve ocorrer por conta e risco da empresa perfuradora.

O local da perfuração deve ser devidamente preparado para instalação da perfuratriz e seus acessórios, bem como para a construção de obras temporárias, como reservatórios de lama e água, valetas de escoamento, etc.

Os trabalhadores que permanecerem na obra ou seu entorno deverão obrigatoriamente utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Ainda a área destinada à obra deverá conter toda a sinalização necessária para permitir apenas o acesso de pessoas autorizadas.

5.5 PERFURAÇÃO

Prevê-se uma perfuração inicial com 12" (doze polegadas) com ponta do tipo martelo até a profundidade onde se consiga adentrar na rocha maciça resistente por no mínimo 5,0 metros, para fixação da tubulação de revestimento.

A sequência ideal desta etapa seria: Perfuração inicial para colocação do tubo de boca; execução de furo piloto ou furo guia; coleta de amostras de calha; perfuração nos diâmetros e profundidades projetados; verificação dos parâmetros da perfuração; e verificação das condições geológicas do fluido de perfuração.

O poço foi projetado para ter diâmetro nominal de 6", portanto, a perfuração inicial em 12" deverá seguir até cerca de 5 metros, ou outra profundidade conforme a rocha do local demonstrar resistência, enquanto que o restante do poço terá a perfuração em rocha menos alterada com o diâmetro de 6" (seis polegadas).

Durante a perfuração serão coletadas amostras a cada três ou seis metros de profundidade para descrição litológica, conforme padrão da empresa perfuradora. Quando ocorre mudança de litologia ou desgaste do martelo ou bit de perfuração, geralmente é efetuada a troca desta parte para a continuidade da perfuração.

A empresa contratada deve dispor de equipamentos capazes de realizar a obra e quem acompanhar a perfuratriz irá manter um diário atualizado da perfuração, com o tempo gasto para avançar seis metros de perfuração, bem como as amostras retiradas a cada troca de haste (de três/seis metros) que serão alocadas em sacos plásticos.

Com base nas descrições das amostras coletadas, nas informações do diário de perfuração, será montado o perfil composto, definindo a posição dos intervalos ou zonas aquíferas.

Poderá ocorrer, devido a fatores geológicos, rochas fraturadas que podem ocasionar desmoronamento. Não há uma certeza desta situação, isso não está previsto. Mas, caso ocorra, o profissional que acompanha os trabalhos de perfuração, deverá avaliar a situação e decidir a melhor solução.

5.6 DIMENSIONAMENTO DA COLUNA DE REVESTIMENTO

A coluna de revestimento é dimensionada com base nos diâmetros de perfuração, de modo que não fiquem folgas entre a parede do furo e a tubulação de revestimento que deverá ter seu entorno cimentado para garantir a fixação e isolamento de fatores externos.

O dimensionamento final será mensurado após o encerramento da obra tendo como base o perfil litológico com base na análise e descrição das amostras; o perfil da perfuração; e correlação entre os vários perfis para montagem do perfil composto correspondente a todo o poço.

O revestimento do poço deve ser em diâmetro nominal de 6", em material de aço galvanizado na porção inicial ou geomecânico reforçado e PVC geomecânico *standard* no restante das profundidades necessárias e, para garantir o bom isolamento sanitário, deve avançar pelo menos 5,0 metros dentro da rocha sã. Dessa forma, faz-se necessário que o revestimento da abertura possua pelo menos 10,00 metros de profundidade. Caso a rocha encontrada esteja inalterada em profundidade menor que 10 metros, a coluna de revestimento pode ser menor, devendo ser avaliada no momento da perfuração e anotada no diário de perfuração.

No poço em cujo trecho do intervalo produtivo em rocha consolidada possua estritamente instabilidade estrutural deve ser provido de filtros. O diâmetro dos filtros deve ser compatível com os tubos lisos, com o diâmetro da bomba e com os implementos de exploração da água.

5.7 SELO SANITÁRIO

Para prevenir riscos de contaminação, o poço deve ser cimentado em toda a extensão necessária ao isolamento. Este selo deverá ser feito com massa de cimento na proporção 1:1 e isolará prováveis contaminações vindas de águas superficiais.

Esta operação é feita com a descida do tubo de manobra de ferro resistente para sustentação das paredes do poço evitando a queda das mesmas e facilitando a injeção de calda de cimento no final da perfuração. Essa tubulação será retirada no final da obra.

O selo sanitário envolve ainda a construção da sapata de proteção sanitária ou laje que será de pelo menos 1 m². Esta sapata será cimentada no local, envolvendo o revestimento. A coluna do tubo de revestimento deve ficar saliente no mínimo 50 cm acima da laje. A laje de proteção deve ter declividade do centro para a borda e espessura mínima de 15 cm.

Todo poço deve ter cimentação para proteção sanitária situada no espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração, com espessura mínima de 75 mm, cujo material é feito de calda de cimento.

Nenhum serviço pode ser efetuado no poço durante as 48h seguintes à cimentação, a não ser que se utilize produto químico para aceleração da pega (cura).

Podem ser colocadas ao lado do selo informações como nome da empresa perfuradora, profundidade total do poço e telefone para contato para eventuais manutenções.

5.8 COLOCAÇÃO DA COLUNA DE TUBOS

A coluna de tubos terá seu dimensionamento definitivo estabelecido mediante o ajustamento das especificações dos materiais às características reais encontrados na perfuração. Esses ajustes devem garantir que a coluna de tubos sempre esteja mais centralizada e mais próxima possível da rocha.

5.9 DESENVOLVIMENTO

Após a instalação da coluna de tubos, deve-se proceder o desenvolvimento do poço até as condições de sedimentos e turbidez estejam em níveis aceitáveis.

Nenhum bombeamento efetuado durante o desenvolvimento deve ser considerado como teste de bombeamento.

Se o poço for improdutivo, será tamponado, que consistirá no preenchimento do mesmo, com brita ou o próprio material da perfuração, com mistura de cimento, até na entrada da rocha, onde será complementado com nata de cimento até a superfície.

5.10 DESINFECÇÃO

A desinfecção do poço com hipoclorito de sódio ou similares consiste na injeção do hipoclorito dentro do poço para que fique em repouso e possa eliminar elementos contaminantes possivelmente adicionados durante a perfuração.

A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50 mg/L de cloro livre. Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5 L/m³ de água no poço.

Deve-se introduzir parte da solução através de tubos auxiliares, o restante colocado pela boca do poço para desinfetar a tubulação a acima do nível de água. A solução deve permanecer em repouso no poço por período não inferior à 2h e após deve ser feito o expurgo da solução.

Após a desinfecção deve ser retirada a bomba submersa, desmontado o canteiro com remoção dos equipamentos e limpeza da área.

5.11 TAMPA

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

6. PARÂMETROS CONSTRUTIVOS DO POÇO

6.1 DIÂMETRO NOMINAL DO POÇO

O diâmetro nominal do poço deve ser determinado pelo diâmetro interno do tubo de revestimento definitivo, normalizado. O poço terá diâmetro de seis polegadas, a partir dos 10 metros de perfuração.

6.2 BOMBEAMENTO E BOMBA

A câmara de bombeamento deve ter diâmetro compatível com a vazão e a bomba a ser instalada, respeitando-se o espaço anular mínimo de 25 mm em torno do corpo da bomba.

A bomba submersa terá sua dimensão definida conforme vazão e característica do aquífero. Assim como a tubulação edutora e demais conexões que serão adaptadas ao diâmetro da bomba submersa escolhida.

6.3 TUBO DE REVESTIMENTO

O tipo de tubo de revestimento a ser utilizados deverá ser especificado quanto à natureza, resistência mecânica, corrosão, estanqueidade das juntas, praticidade na colocação e resistência às manobras de operação e manutenção do poço.

Em aquífero livre com espessura igual ou inferior a 120 m, é conveniente a penetração total do poço, prevendo-se que o filtro alcance no máximo 35% da coluna saturada, observados os ensaios de vazão locais. Em aquífero confinado, o poço deve, de preferência, ser projetado para penetração em toda a sua espessura, prevendo-se a colocação de filtro na extensão de até 80%, em caso de formação friável ou tubo de arrimo, conforme o caso.

6.4 PROTEÇÃO DO POÇO

Conforme norma, deverá ser efetuada uma grade de proteção do poço para que tenham acesso somente pessoas autorizadas. Geralmente tais cercamentos são feitos com tela em arame galvanizado (2,77 mm), malha 4" em quadrado ou losango; fios de arame liso ou farpado para fechamento; mourão de concreto e vigas baldrames com fechamento completo em tela galvanizada.

No caso de construção de edificações que contemplem tanto o poço quanto o quadro de comando do bombeamento, o teto da casa de proteção onde o poço estiver, deverá ser móvel para facilitar a manutenção e reparos do poço, com estrutura de madeira. A porção interna também deverá ser dotada de piso que facilite a limpeza e não acumule sujeiras.

Portanto, recomenda-se que a área do poço deva ser assegurada por um perímetro de proteção sanitária com condições de segurança, disponibilidade de espaço e facilidades na superfície para instalação de bombeamento. Sugere-se que sejam protegidas com tela de arame galvanizado e mourões de concreto, bem como uma casa de proteção do poço, e se necessário de uma casa de química para tratamento da água.

7. SERVIÇOS FINAIS

7.1 TESTE DE BOMBEAMENTO, RECUPERAÇÃO, VAZÃO E NÍVEL DINÂMICO

O teste de produção, corresponde às 24 horas em que se realizam medidas da vazão de acordo com a planilha de bombeamento. Essa atividade consiste na descida de uma

bomba submersa, previamente dimensionada de acordo com a capacidade do poço, até a última entrada d'água identificada na perfuração.

O bombeamento deve rebaixar o Nível Estático até próximo ao crivo da bomba para determinar a vazão real do poço. Concluído o Teste de Vazão será definido o ND (Nível Dinâmico), que é o nível de trabalho do poço (Nível da instalação da bomba submersa).

Para a determinação da vazão de exploração e dos parâmetros hidráulicos, o ensaio de bombeamento/vazão deve ter duração mínimas de 24 horas, com vazão constante, seguido de medidas de recuperação de nível. O tempo de medição da recuperação deve ser o suficiente para que esta atinja no mínimo 80% do rebaixamento medido.

Estes testes devem ser realizados para determinar as características hidrodinâmicas do aquífero, a vazão explotável do poço e a escolha do sistema de bombeamento deve ser feita em função dos seguintes fatores:

- a) vazão de exploração;
- b) diâmetro interno e profundidade da câmara de bombeamento;
- c) condições de verticalidade e alinhamento;
- d) ensaio de vazão;
- e) temperatura da água;
- f) características físico-químicas da água;
- g) características da energia disponível.

A profundidade de colocação da bomba deve ser definida em função da posição prevista para o nível dinâmico correspondente à vazão de exploração e do tipo de equipamento.

O diâmetro da bomba submersa deve permitir velocidade no espaço anular entre o diâmetro máximo do motor e o diâmetro mínimo do poço na câmara de bombeamento não superior a 3,7 m/s nem inferior a 0,1 m/s, em qualquer condição de operação e em função das características do equipamento.

Após a definição da vazão de projeto, deverá ser instalado um sistema capaz de monitorar sua variação ao longo do dia. Sugere-se que o equipamento utilizado seja um hidrômetro, auferido pelo INMETRO, com capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto.

Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deve-se colocar uma tubulação auxiliar, destinada a medir os níveis de água (tubo de inspeção de nível). A metodologia do teste será a sugerida pela ABNT: "Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento NBR 12212:2017.

A empresa responsável pela perfuração encaminhará ao contratante o relatório técnico construtivo, contendo as informações de quantidade de tubos utilizada; entradas de água; descrição das amostras; dados do teste de bombeamento, inclusive com interpretação gráfica; profundidade, potência e marca da bomba utilizada nos testes; profundidade final da perfuração; diâmetro da perfuração conforme a profundidade; nível estático e nível dinâmico; tempo total de bombeamento; profundidade final do revestimento; dentre outras informações relevantes.

Após o término dos serviços, a empresa responsável pela obra deverá providenciar a limpeza do canteiro de obra. Entulhos, cabos, mangueiras, concreto, tubos e restos de materiais, andaimes e outros equipamentos, deverão ser completamente removidos da obra.

7.2 SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

É de responsabilidade da contratada manter no canteiro de obras ferramentas, materiais e mão de obra necessária ao bom andamento da obra, de acordo com as especificações do projeto evitando-se assim paralisação da obra por falta destes itens e consequentemente provocar atrasos da entrega da obra.

Adicionalmente sugere-se que seja afixada uma placa na grade de proteção do poço com as informações sobre a empresa perfuradora, o titular do poço, a profundidade da perfuração, a vazão consuntiva e data de conclusão da obra.

Ao final dos trabalhos deverá ser emitido, pelo geólogo responsável técnico pela perfuração, um relatório em 02 (duas) vias com todos os dados técnicos do poço, acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional responsável pela execução da obra, contendo minimamente:

- Nome do proprietário;
- Localização do poço (Local, sítio, rua, fazenda, município, estado);
- Boletim de sondagem com profundidades das entradas d'água e trechos produtores;
- Método de perfuração e equipamentos utilizados;
- Selamentos (indicação dos trechos selados);
- Planilha do ensaio final de bombeamento com todas as medidas efetuadas, duração, data, equipamentos e aparelhos utilizados;
- Níveis Estático e Dinâmico;
- Diâmetro de perfuração;
- Diâmetro final do Poço;
- Profundidade do Revestimento;
- Materiais utilizados (diâmetro, tipo, espessura e quantidade);
- Especificações dos equipamentos instalados;
- Laudo conclusivo da vazão de exploração do poço e respectivo nível dinâmico;
- Nome, número do registro profissional e assinatura do profissional habilitado;

Qualquer situação que ocorra fora da normalidade durante a execução da obra, deverá ser comunicada à fiscalização da Prefeitura imediatamente.

O relatório da execução do poço tubular profundo deverá ser apresentado no final da execução do serviço, devendo ser objetivo e de forma detalhada, especificando todos os procedimentos, métodos adotados, bem como quaisquer outras informações necessárias.

Caso o poço perfurado esteja seco ou improdutivo, a empresa perfuradora deverá realizar o tamponamento do mesmo sem custo adicional à Prefeitura e deverá comunicar os responsáveis de tal resultado da obra e indicar os volumes de material utilizados para realizar o completo fechamento do poço, de modo a orientar procedimento de tamponamento junto à SEMAE.

8. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

A seguir encontra-se uma planilha orçamentária genérica dos serviços e materiais que costumam compor as obras de poços tubulares de modo a orientar o processo de contratação, contudo, não exime a Prefeitura de realizar as próprias pesquisas de preço, conforme procedimentos de compras internos.

Estes valores foram estimados com base em pesquisas de preço no Portal Nacional de Compras Públicas em processos de compras similares em municípios de Santa Catarina e outros estados, com o intuito de esclarecer os valores comumente aplicados, e, portanto, podem sofrer alterações com base na data da compra e localização do poço pretendidas.

Nesta planilha orçamentária não estão incluídos valores correspondentes a processo de autorização de perfuração de poço ou outorga, pois, sugere-se que tais procedimentos sejam efetuados através desta Associação, desde que a empresa perfuradora e o município forneçam toda a documentação e informações necessárias para a devida instrução dos processos. Ainda não estão descritos valores relativos a impostos, mão de obra, emolumentos ou outros encargos fiscais.

No que se refere ao orçamento a ser fornecido pela empresa contratada, deverão estar inclusas no preço proposto todas as despesas e custos concernentes à execução das obras e/ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários, para os projetos constantes das especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, atributos, e tudo mais necessário à perfeita execução dos serviços.

Tabela 1 – Planilha orçamentária prevista para a obra de perfuração do poço tubular.

Item	Material / Serviço	Unidade	Qtd. a ser licitada / adquirida	Preço	
				Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	MOBILIZAÇÃO INSTALAÇÃO				
1.1	Transporte e montagem do canteiro de obras	Un	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
1.2	Instalação dos equipamentos de perfuração e bombeamento	Un	1	R\$ 780,00	R\$ 780,00
			Subtotal	R\$ 5.780,00	
2	PERFURAÇÃO				
2.1	Perfuração com diâmetro de 12" até a rocha 0 – 5m	m	5	R\$ 240,00	R\$ 1.200,00
2.2	Perfuração de 5 a 150 metros com diâmetro de 6"	m	145	R\$ 160,00	R\$ 23.200,00
2.3	Perfuração adicional de 100 a 150 metros com diâmetro de 6" (se necessário)	m		R\$ 160,00	R\$ 0,00
			Subtotal	R\$ 24.400,00	
3	REVESTIMENTOS E INSTALAÇÃO				
3.1	Tubo de revestimento geomecânico liso	m	10	R\$ 300,00	R\$ 3.000,00
3.2	Tubo de revestimento aço galvanizado liso	m	10	R\$ 290,00	R\$ 2.900,00
3.3	Tubo de revestimento geomecânico com ranhura	m	4	R\$ 250,00	R\$ 1.000,00
3.4	Tubo edutor geomecânico 4" ou 2", conforme bomba	m	110	R\$ 25,00	R\$ 2.750,00
3.5	Cimentação de laje de proteção de espaço anular	Un	1	R\$ 750,00	R\$ 750,00
3.6	Selo sanitário	Un	1	R\$ 650,00	R\$ 650,00
3.7	Tampa de proteção sanitária (flange)	Un	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00
3.8	Limpeza e desinfecção do poço	Un	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
			Subtotal	R\$ 13.550,00	
4	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES				
4.1	Quadro/painel de comando trifásico 220V/380V, que comporte a capacidade do sistema de bombeamento	Un	1	R\$ 2.300,00	R\$ 2.300,00
4.2	Conjunto motobomba submersa em aço inox trifásica 220V/380V	Un	1	R\$ 9.800,00	R\$ 9.800,00
4.3	Cabo elétrico submersível 3 vias em polivinil	m	200	R\$ 82,00	R\$ 16.400,00
4.4	Tubo de inspeção de nível 1.1/2" ou 1.1/4"	m	110	R\$ 24,00	R\$ 2.640,00
4.5	Hidrômetro compatível com a vazão explorada	Un	1	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
4.6	Conexões e válvulas diversas para instalação da bomba (válvula de retenção horizontal, luvas, curvas, niples)	global	1	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
			Subtotal	R\$ 36.340,00	
5	TESTE E RELATÓRIOS				
5.1	Teste de bombeamento mínimo de 24 horas com relatório técnico	Un	1	R\$ 5.870,00	R\$ 5.870,00
5.2	Análise de água 38 parâmetros (Laboratório terceirizado)	Un	1	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
5.3	Relatório técnico construtivo do poço	Un	1	R\$ 1.600,00	R\$ 1.600,00
			Subtotal	R\$ 9.270,00	
6	ADICIONAIS				
6.1	Placa de obra em chapa de aço galvanizado adesivada	m ²	2,88	R\$ 480,00	R\$ 1.382,40
6.2	Cerca com mourões de concreto, com furos para fios H = 2,80m	m	64	R\$ 60,00	R\$ 3.840,00
6.3	Tela arame galvanizado (2,77mm) malha 4" quadrado ou losango 10 x 10cm	m	32	R\$ 12,50	R\$ 400,00
6.4	Portão em tela arame galvanizado 2,5 x 2,0m	Un	1	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00
6.5	Escavação manual de valas em terra compacta profundidade de 0 a 1m	m ³	3	R\$ 55,00	R\$ 165,00
6.6	Poste padrão CELESC com saída subterrânea	Un	1	R\$ 3.200,00	R\$ 3.200,00
			Subtotal	R\$ 10.737,40	
CUSTO TOTAL				R\$ 100.077,40	

Obs. Os valores acima mencionados correspondem à pesquisa de preço em processos de compras constantes do Portal de Compras Públicas, podendo sofrer reajustes conforme a região.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. 12244. Poço Tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea. 2006
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. 12212. Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento. 2017.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. 2014.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. 2015.
- Instituto Geológico. As águas subterrâneas do estado de São Paulo. Cadernos de Educação Ambiental. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo. 2009.
- JELINEK, A. R. Contribuições à Geologia do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Geologia. Porto Alegre. 2021.
- MILANI, E.J. Comentários sobre a origem e evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: Mantesso Neto V., Bartorelli A., Carneiro C.D.R., Brito Neves B.B. (eds.) Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Editora Beca, p.265-279. 2004.
- SDE. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável. Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina. Março de 2007.
- SEMAE. Secretaria do meio ambiente e da economia verde. Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-do-peixe/bacia-hidrografica-rio-do-peixe>. Acesso em 08/12/2025.
- VIDOTTI, R.M.; EBINGER, C.J.; FAIRHEAD, J.D. Gravity signature of the western Parana basin, Brazil. Earth and planetary science letters, Amsterdam, v.159, n. 3/4, p.117-132, 1998.

10. PERFIL CONSTRUTIVO E GEOLÓGICO

A seguir encontram-se os perfis construtivo e geológico estimados para a obra de perfuração de poço tubular no local em questão. Em decorrência das diferentes escalas de mapeamento utilizadas, o topo e base da porção de rocha alterada podem ser distintos dos aqui indicados, cabendo à empresa perfuradora descrever no boletim de perfuração as profundidades de cada camada encontrada, a fim de compor o perfil geológico correspondente.

O perfil geológico provável foi descrito a partir de informações obtidas de poços próximos da região. O perfil construtivo esperado considerou a existência de entradas de água na porção fraturada da rocha e uma camada rasa de solo.

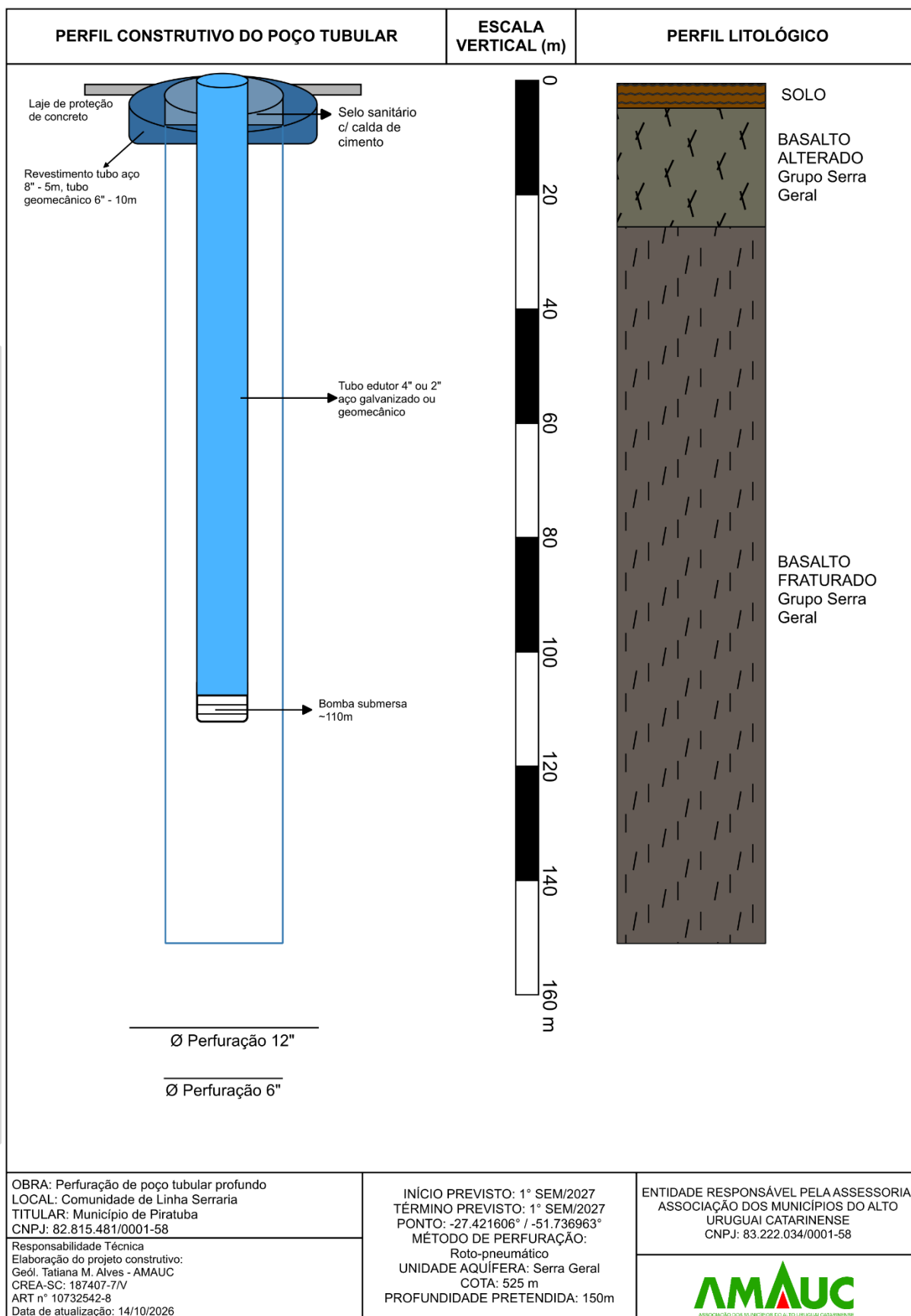


Figura 6 - Projeto construtivo esperado para o poço tubular profundo.