

ESTUDO PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL NA COMUNIDADE DA LINHA
REDUTO DO MUNICÍPIO DE XAVANTINA ESTADO DE SANTA
CATARINA.

MUNICÍPIO DE XAVANTINA
LINHA REDUTO
CNPJ 83.009.878/0001-15



ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES
GEÓLOGO – CREA/SC 145.320-7

Xavantina (SC), junho de 2022.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	2
2	GEOLOGIA DA ÁREA.....	2
3	GEOMORFOLOGIA	4
4	RELEVO	5
5	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.....	6
6	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGÍCAS.....	7
7	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS.....	9
8	GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	10
9	SOLO.....	12
10	MEMORIAL DESCRITIVO.....	13
	10.1 – LOCAL DA OBRA.....	13
	10.1.1 – LINHA REDUTO.....	14
	10.2 – ACESSO AO LOCAL DO POÇO	15
	10.3 – OBJETIVO DA OBRA	16
	10.4 – PROFUNDIDADE PREVISTA DO POÇO TUBULAR PROFUNDO	17
	10.5 – NORMAS PARA PROJETO E EXECUÇÃO DA OBRA	17
	10.6 – MÉTODO DE PERFURAÇÃO E EQUIPAMENTO	17
	10.7 – INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE PERFURAÇÃO	17
	10.8 – PERFURAÇÃO, PROFUNDIDADES E DIÂMETROS.....	18
	10.9 – REVESTIMENTO, CIMENTAÇÃO E LAGE DE PROTEÇÃO	18
	10.10 – TESTE DE VAZÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO	19
	10.11 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	21
	10.12 – RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES	21
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	23
	ANEXOS.....	24
	PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DA PERFURAÇÃO	25
	PLANILHA DE QUANTITATIVOS	26

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto de locação para perfuração de poço tubular profundo, tem por objetivo, determinar as diretrizes para a execução de poços tubulares profundos para o abastecimento de água potável nas comunidades de Linha Reduto, interior do município de Xavantina, estado de Santa Catarina.

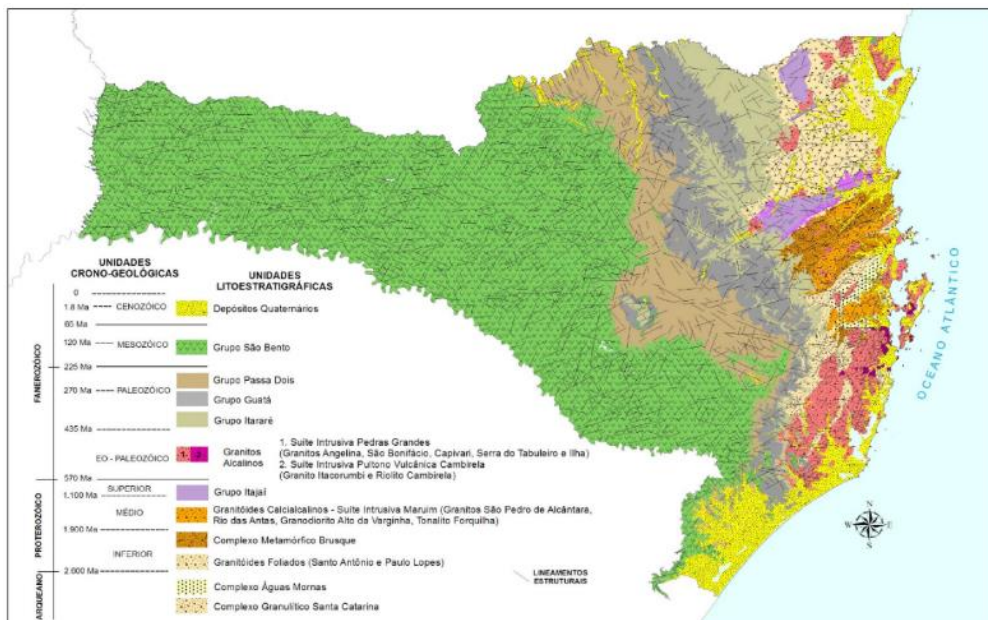
A Geonorto Projetos LTDA, com sede na Rua Victor Konder 1094, município de Xanxerê – SC com CNPJ 01.269.718/0001-40 foi contratada pelo Município de Xavantina, CNPJ 83.009.878/0001-15 para elaboração de projeto para perfuração de poço tubular profundo,

A decisão do município de Xavantina em executar a perfuração dos poços tubulares profundos para abastecimento de água potável nas comunidades de Linha Reduto, se deu pelo fato de ser a única alternativa possível para solucionar o problema de abastecimento de água potável nesta comunidade pois no manancial superficial não existe volume suficiente de água para o abastecimento destas comunidades.

Segue abaixo a descrição da geologia e o memorial descritivo para a exceção da obra dos poços tubulares profundos.

2 GEOLOGIA DA ÁREA

A geologia local é representada pela Formação Serra Geral, grupo São Bento, de idades juro-cretáceo, constituídas de rochas basálticas da Bacia do Paraná. As rochas basálticas estão relacionadas a derrames vulcânicos e são caracterizadas pela cor preta, composição básica (onde predominam minerais ricos em ferro e magnésio), alta fluidez e temperaturas de erupção entre 1000 e 1200 °C.



Alcides gh 2

Figura 1: Mapa Geológico do estado de Santa Catarina.

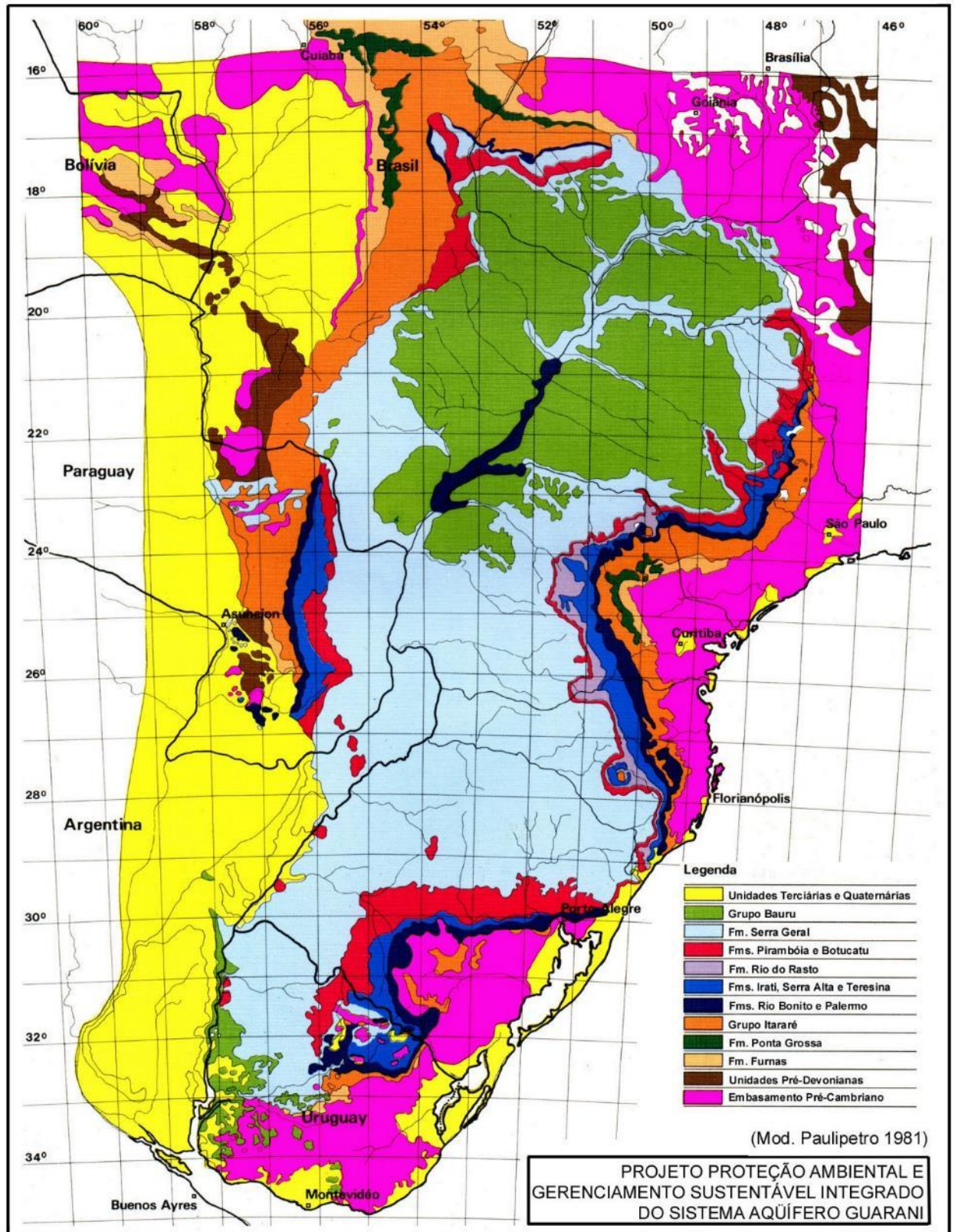


Figura 2 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná (mod. Paulipetro, 1981).

Em superfície os basaltos possuem como características um cerrado fraturamento horizontal, podendo a zona basal de alguns derrames apresentar-se de forma maciça, mas

*Alicando glh*³

afetadas pela ação da tectônica rígida. Em toda a área são vistos os efeitos da ação de um intenso fraturamento decorrente da tectônica rígida.

Uma vez que a rocha de embasamento muito fraturada, o nível de alteração é acentuado, no entanto, o manto de alteração vai depender da intensidade do intemperismo da rocha, quanto mais fraturado maior a ação do intemperismo.

Localmente a área está muito afetada pela tectônica rígida, condicionada principalmente por ampla falha de direção noroeste, traçando o curso do Rio Uruguai, encaixado na fratura de grande porte. O leito do Rio Uruguai encontra-se totalmente controlado pelos falhamentos.

Na base da Formação Serra Geral, o basalto apresenta intercalações de arenitos da Formação Botucatu ou conglomerados vulcânicos, nas quais, fragmentos de arenitos intertrápicos misturam-se com basaltos amigdaloides. Na porção média da formação, os derrames ocorrem com tipos litológicos intermediários, como dacitos, hialodacitos, delenitos e andesitos, e na porção superior, ocorrem tipos ácidos, como riolitos.

Os processos tectônicos que afetaram a Formação Serra Geral estão intimamente ligados à evolução da Bacia do Paraná. Na plataforma sul-americana, durante o Cambro-Ordoviciano, a Bacia do Paraná implantou-se sobre o embasamento cratônico, detentor de zonas de fraqueza NW-SE, herdadas dos aulacógenos desenvolvidos após a carbonização da área.

Após a intensa sedimentação que assoreou a bacia, do Cambro-Ordoviciano até o Juro-Cretáceo, intenso vulcanismo afeta toda a região. Como um dos principais veículos de extravasamento das valas, têm-se as fraturas dos antigos “rifts” aulacogênicos.

3 GEOMORFOLOGIA

A cidade de Xavantina está localizada na Bacia do Rio Uruguai, mais especificamente na região hidrográfica do Meio Oeste onde tem como rio principal o Rio Uruguai e subordinadamente o Rio Chapecó e Rio Chapecozinho. A geomorfologia da região corresponde à região de serras com altitudes que variam em torno de 1000 a 700 metros, produzindo vales íngremes geralmente apertados, por vezes com patamares bem delineados.

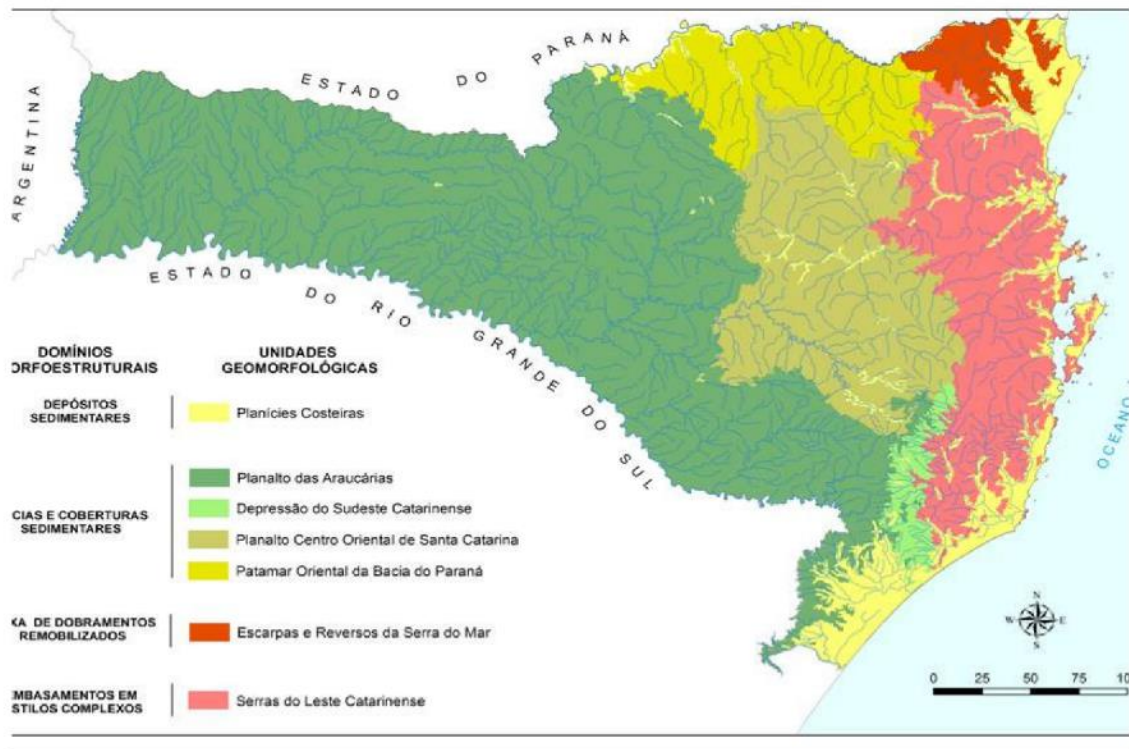


Figura 3: Mapa geomorfológico.

4 RELEVO

Com 77% de seu território acima de 300m de altitude e 52% acima de 600m, Santa Catarina figura entre os estados brasileiros de mais forte relevo. Quatro unidades, que se sucedem de leste para oeste, compõem o quadro morfológico: a baixada litorânea; a Serra do Mar; o planalto paleozoico e; o planalto basáltico. A baixada litorânea compreende as terras situadas abaixo de 200m de altitude. Ao norte, alarga-se bastante, penetrando no interior ao longo dos vales dos rios que descem da Serra do Mar.

Para o sul, estreita-se progressivamente. A Serra do Mar domina a baixada litorânea a oeste. Salvo no norte do estado, onde forma o rebordo escarpado de um planalto mais ou menos regular, a serra tem caráter muito diverso do que apresenta em outros estados, como Paraná e São Paulo. Em Santa Catarina, forma uma faixa montanhosa, de aproximadamente mil metros de altitude, constituída por um conjunto de maciços isolados pelos vales profundos dos rios que drenam para o Oceano Atlântico.

Por trás da Serra do Mar estende-se principalmente o planalto paleozoico, cuja superfície plana encontra-se fragmentada em compartimentos isolados pelos rios que correm para leste. O planalto paleozoico perde altura de norte para sul, na parte meridional do estado confunde-se com a planície litorânea, uma vez que a Serra do Mar não chega até essa parte de Santa Catarina. O planalto basáltico ocupa a maior parte do estado. Formado por camadas de basalto (derrames de lavas), intercaladas com camadas

de arenito, é limitado a leste por um rebordo escarpado a que se dá o nome de Serra Geral. No norte do estado, o rebordo do planalto basáltico se encontra no interior; para o sul vai se aproximando gradativamente do litoral até que, no limite com o Rio Grande do Sul, passa a cair diretamente sobre o mar. A superfície do planalto é regular e se inclina suavemente para oeste. Os rios que correm para o rio Paraná abriram neste planalto profundos vales.

O ponto mais alto do estado de Santa Catarina é o Morro da Boa Vista, situado entre os municípios de Urubici e Bom Retiro, com uma altitude de 1.827 m. O segundo ponto mais elevado do estado é o Morro da Igreja, situado em Urubici, com 1.822 m, sendo considerado o ponto habitado mais alto da Região Sul do Brasil.

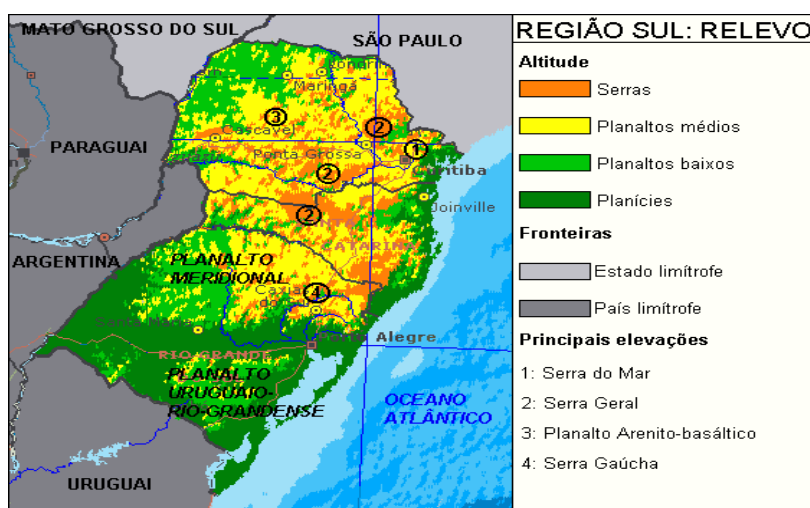


Figura 4: Mapa do relevo.

5 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

O Rio Uruguai está situado na divisa entre os estados brasileiros de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os rios que correm pelo território catarinense pertencem a dois sistemas independentes, que têm como divisores de águas a Serra Geral e a Serra do Mar. O sistema da vertente do Atlântico é formado por bacias isoladas entre si, como as dos rios Itajaí-Açu, Tubarão, Araranguá, Tijucas e Itapocu.

No interior do estado, duas bacias se unem para formar a Bacia da Prata: a do rio Paraná, que tem como principal afluente o rio Iguaçu, e; a do rio Uruguai, cujos afluentes mais importantes são o rio Pelotas, o Canoas, o Chapecó e o do Peixe. O Itajaí é o principal rio dessa parte de Santa Catarina. No centro e no oeste, localizam-se afluentes do rio Uruguai, como o Pelotas, o Canoas, o do Peixe e o Chapecó. Esses cursos d'água

pertencem à Bacia do rio Uruguai. Originalmente, o estado era recoberto por florestas e campos. Nas serras litorâneas predominava a Mata Atlântica e, nos trechos mais elevados das regiões serranas, a Mata de Araucárias. Os campos aparecem em manchas esparsas por todo o estado.

6 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

A Formação Serra Geral é o resultado de um evento vulcânico, que é constituída essencialmente por uma sequência vulcânica básica predominante, representada por basaltos e andesitos, de coloração que vai do cinza escuro ao negro. Apresenta natureza fissural, que cobriu cerca de 75% de toda a Bacia do Paraná. O volume de magma estimado é próximo a 780.000 km³, contudo certamente este valor é muito maior, tendo visto o processo erosivo fortemente atuante após o evento vulcânico (Gallagher et al., 1994).

*Alicando gh*⁷

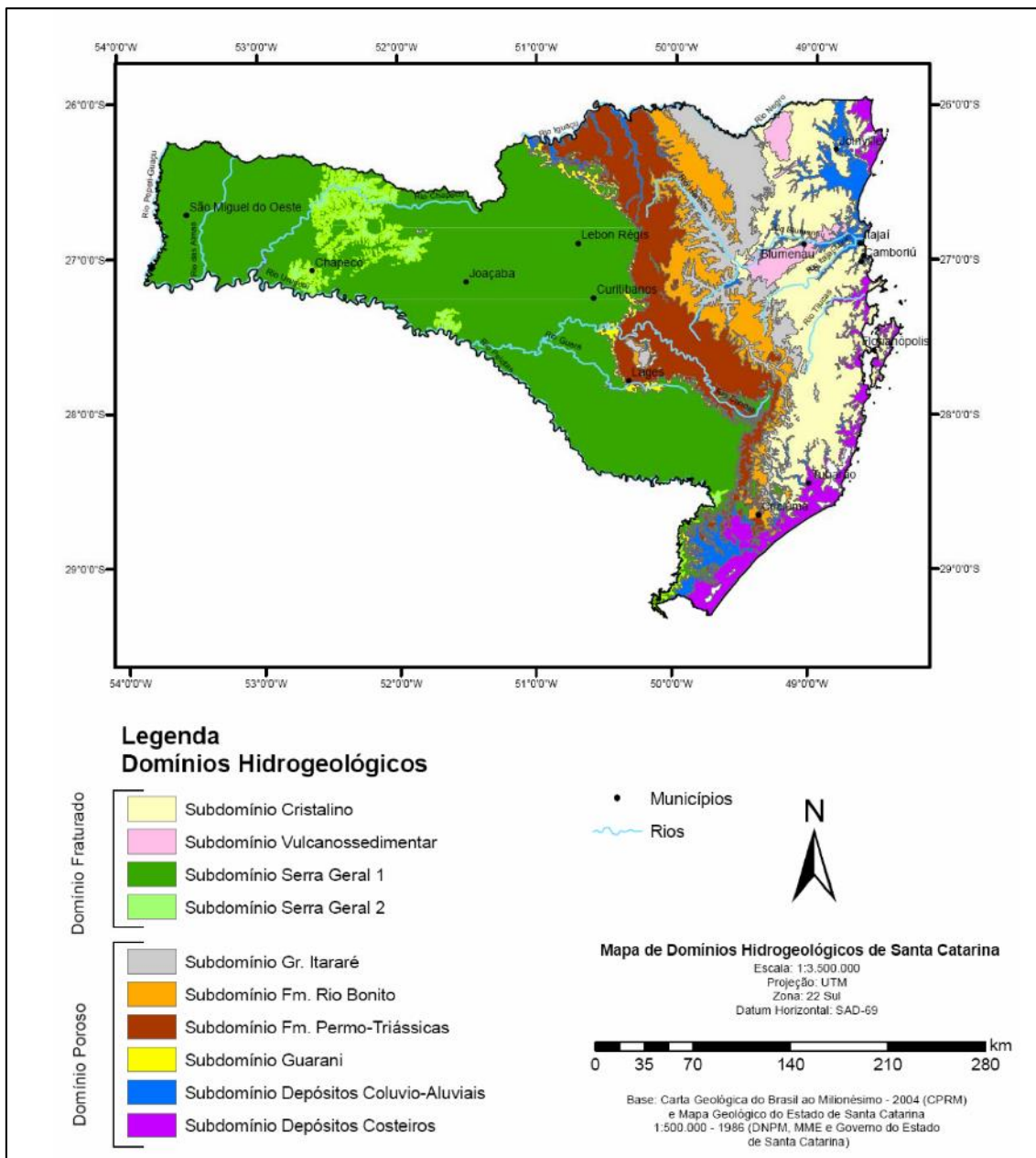


Figura 5: Mapa hidrogeológico de Santa Catarina.

De um modo geral, as águas do aquífero Serra Geral apresentam uma baixa salinização, o que é compatível com o tipo litológico (efusivas basálticas), composta por minerais de restrita solubilidade e também das condições climáticas, com grandes índices de precipitação pluviométrica

Os domínios Serra Geral constituem o principal recurso de água subterrânea na região oeste do estado de Santa Catarina. Suas características permitem a captação de água subterrânea a um custo reduzido, muitas vezes suprindo satisfatoriamente as comunidades rurais e indústrias.

7 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS

Geomorfologia é a ciência que estuda a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra, onde estas formas são resultantes dos processos atuais e pretéritos ocorridos nos litotipos existentes. Os processos ou fatores que definem esta evolução podem ser exógenos ou modeladores (climas antigos e atuais, vegetação e solos) e endógenos ou formadores de relevo (tectônica e a geologia).

A interação entre estes dois fatores torna-se muito importante, devido ao fato que nos locais onde os litotipos (geologia) são mais resistentes, o relevo tende a ser mais preservado em virtude das limitações impostas por estes aos agentes modeladores.

Para exemplificar, a drenagem se instalou sobre uma grande descontinuidade estrutural existente nas rochas do local, predeterminando a via de percolação de água, que é um agente catalisador nos processos de erosão e disposição de sedimentos. Exemplos de interação entre fatores exógenos e endógenos:

- As raízes profundas da vegetação existente penetram no solo, que ao chegar à camada e acabam por forçar a abertura de pequenas rachaduras por onde a água penetra, contribuindo o intemperismo da mesma;
- Falha geológica do tipo normal, que associado à ação da água fez com que a camada de rocha fosse lixiviada;
- Vegetação rasteira cujas raízes se entremeiam nas pequenas descontinuidades (fraturas e juntas) da camada de rocha. Isto, associada a ação da água, contribui com o desgaste da mesma;
- As águas do rio agem diretamente sobre a camada de rocha, desgastando-a e carreando partes desta para o fundo do rio.

O entorno e a localização do sistema a ser implantado, caracteriza-se pela topografia acidentada em sua grande maioria. Não há ocorrência de deslizamentos e é considerada área livre de riscos de desastres. A área é aproveitada para o plantio de culturas regionais (milho, feijão, soja, etc.) e, para pastagens e criação de gado leiteiro. As propriedades são consideradas de agricultura familiar. Há ainda, pequenas áreas de vegetação nativa e outras com reflorestamentos de pinus e eucalipto.

Esta unidade está locada na Bacia da Prata ou Platina, Sub-Bacia do Rio Uruguai e micro Bacia do Rio do Peixe. O controle estrutural das drenagens, que apresentam características semelhantes em toda a unidade, é evidenciado pela reutilização de segmentos dos rios. Em relação à vegetação, desenvolve-se na área floresta de mata atlântica e bosques de médio porte (mata ciliar e galeria) no estrato intermediário a

*Alcides gh*⁹

inferior, e ainda por extensos campos (savanas).

8 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A geologia estrutural é a parte da geologia que estuda as deformações das rochas, segundo os esforços que estas sofrem, sendo de fundamental importância para a capacidade armazenadora de água, bem como vazão e recarga do aquífero. No caso da área em estudo, a geologia estrutural está definida por alinhamentos e fraturamentos tectônicos, sendo estes locais viáveis para a captação de água subterrânea através de poços tubulares profundos.

As águas nesses tipos de rochas são encontradas preenchendo estas fraturas e apresentam características bem distintas daquelas dos aquíferos contínuos (porosos). Uma fratura representa o resultado de uma deformação sofrida por uma rocha quando esta é submetida a esforços tensionais de naturezas diversas. Uma rocha pode "quebrar" de várias formas podendo haver ou não deslocamento dos blocos. No caso de deslocamento, as fraturas são denominadas de falhas, podendo ser classificadas como normal, inversa ou transcorrente, dependendo do movimento relativo daqueles blocos.

Com relação ao potencial hidrogeológico, dentre os tipos de falhas, as normais são as que apresentam as melhores características em função de se originarem a partir de esforços tracionais, tendendo a apresentar maiores aberturas. As do tipo inversas e transcorrentes são frutos de esforços compressivos gerando planos de falha muito fechados. As do tipo transcorrente são de menor potencialidade, uma vez que estão associadas a processos de milonitização. Tratando-se das fraturas, devem sempre ser consideradas aquelas resultantes de esforços de tração por se mostrarem mais abertas, e com isso possuem maior potencial hidrogeológico, e quanto mais fechadas, resultantes de cisalhamento, menor seu potencial hidrogeológico.

O fluxo da água subterrânea em aquíferos fraturados depende essencialmente das características das fraturas presentes, cujos principais elementos são a sua abertura, rugosidade das paredes e material de preenchimento. A abertura é a medida de separação média entre as paredes de uma fratura, sendo de importância fundamental para as questões de infiltração e armazenamento de água. A rugosidade das paredes pode ser definida como a distância entre duas linhas paralelas à linha média e que tangencia a saliência mais pronunciada.

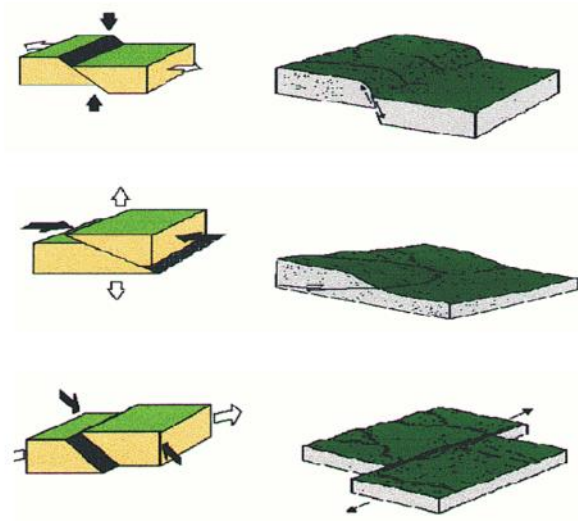


Figura 6: Sistemas de fraturas/falhas.

A rugosidade de uma fratura/falha influencia diretamente a condutividade hidráulica, podendo acarretar perdas elevadas de carga quando a água tende a circular, acompanhando o relevo da parede da fratura. A figura acima apresenta os três tipos de fraturas/falhas, conforme descrição abaixo.

- Falha normal: um bloco desce em relação ao outro, representando bom potencial para água subterrânea;
- Falha inversa: um bloco sobe em relação ao outro, representando com potencial para água subterrânea;
- Falha transcorrente: um bloco desloca-se lateralmente em relação ao outro, representando baixo potencial para água subterrânea.

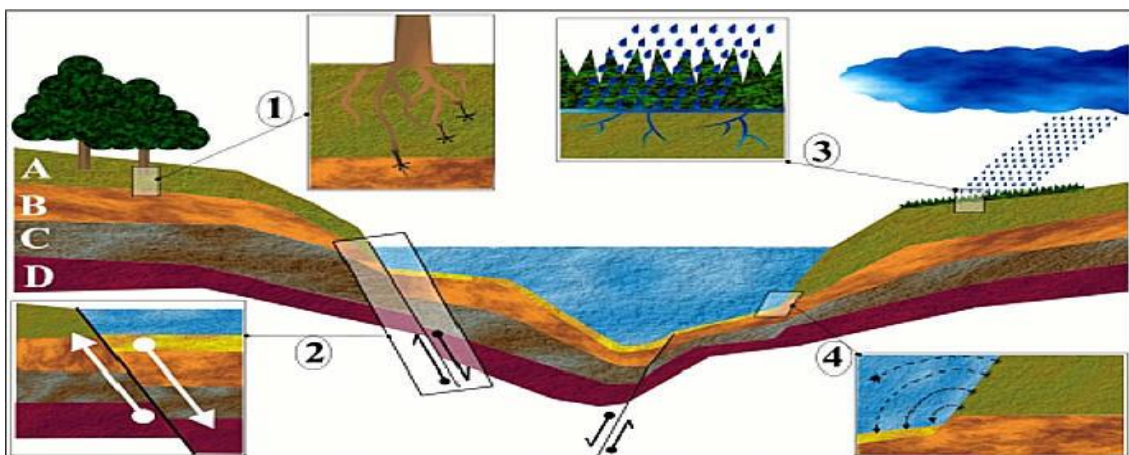


Figura 7: Sistemas de fraturas por tração e cisalhamento.

9 SOLO

A área corresponde a um grande corpo de solo argiloso, proveniente da decomposição do basalto, onde este ocorreu devido ao intemperismo físico e químico sofrido no decorrer do tempo. As argilas são altamente porosas, porém impermeáveis e podem ocorrer, por vezes, em grandes profundidades com boa capacidade de retenção de água e boa aeração.

A distribuição dos solos não é homogênea em toda a área, formando uma associação complexa com litotipo e afloramentos de rocha basáltica. No geral é um solo fortemente ácido, de baixa fertilidade natural, com fatores limitantes quanto ao relevo ou sua composição estrutural, com pedregosidade ou afloramentos rochosos e declividade, o que às vezes restringe a mecanização.

As rochas basálticas, por terem seu resfriamento rápido, possuem sua granulometria fina e muito homogênea. Quando passam pelo processo de intemperismo e alteração produzem como produto final uma argila vermelha, também com uma granulometria homogênea, garantindo com isso os espaços vazios homogêneos.

A figura abaixo caracteriza o perfil de solo encontrado na região, demonstrando os tipos de horizontes desta litologia.

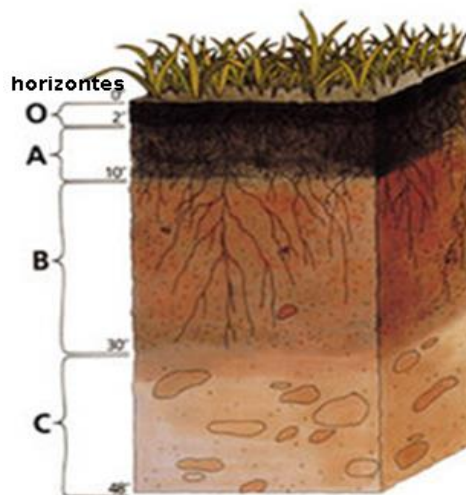


Figura 8: Modelo de Perfil de solo (fonte USDA 0 US GOV.)

- O: horizonte onde predomina restos de matéria orgânica em processo de decomposição;
- A: horizonte escuro com acúmulo de material orgânico em estado avançado de alteração (material húmico, húmus) intimamente misturado com a fração mineral, onde se processa uma alta atividade biológica. É o horizonte mais afetado pelas atividades agrícolas;
- E: horizonte mais claro que se caracteriza pela perda de partículas

argilosas, matéria orgânica, sais de ferro e alumínio, sendo enriquecido em partículas arenosas e siltosas de quartzo e outros minerais resistentes. É um horizonte marcado pela eluviação;

- B: horizonte que não se pode reconhecer vestígios das estruturas da rocha mãe;
- C: horizonte pouco atingido pelos processos pedogênicos, onde se pode encontrar muitas características e estruturas da rocha mãe. Também conhecido como saprólito;

10 MEMORIAL DESCRITIVO

10.1 – LOCAL DA OBRA

A locação do poço tubular profundo realizado em campo na comunidade da Linha Reduto, foi acompanhada pelo funcionário da prefeitura municipal de Xavantina e pelo geólogo responsável pelo estudo realizado.

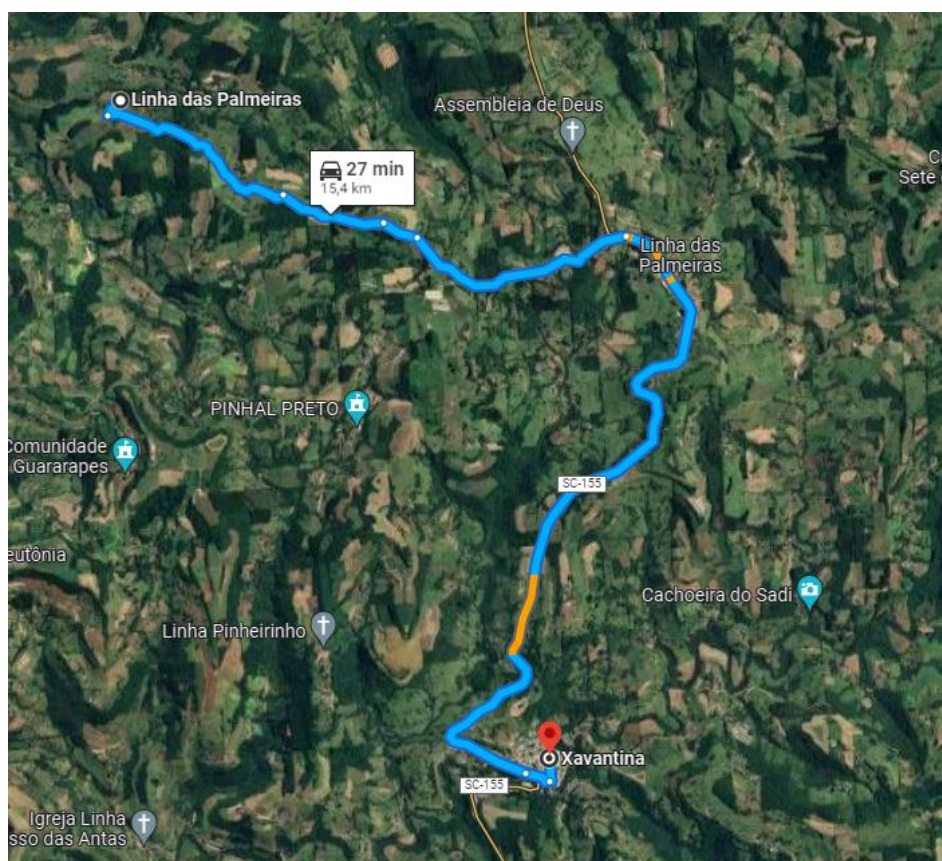


Figura 9: Mapa de localização da obra.

A obra será executada na Linha Reduto e localizada aproximadamente 6,0 km partindo da sede do município de Xavantina sentido norte pela SC-155, por via pavimentada, no sentido do município de Xanxerê e mais 8,0 km de estrada não pavimentada a sentido oeste, conforme demonstrado no mapa anterior.

O estudo para a locação dos poços tubulares profundos foi realizado em rochas basálticas da Formação Serra Geral da bacia sedimentar do Paraná considerado como “aquífero confinado”. O “aquífero confinado”, é formado pelo fraturamento da rocha provocado pela tectônica de placas e é considerado “aquífero confinado”, pois a água que percola neste aquífero é pelo sistema de fraturas existentes nas rochas, portanto confinado.

Em campo foram identificadas as estruturas e lineamentos na qual condicionam o armazenamento das águas subterrâneas.

Para o abastecimento de água potável por poço tubular profundo foram propostos dois pontos, sendo o ponto 01, a opção mais favorável a volume de água e mais próximo ao local onde será instalado o reservatório de distribuição de água.

Os poços tubulares profundos serão perfurados em rochas basálticas da Formação Serra Geral da bacia sedimentar do Paraná, onde o aquífero deste tipo de geologia é denominado como “aquífero confinado”.

10.1.1 – LINHA REDUTO

No mapa da figura 10 abaixo mostra a comunidade da Linha Reduto onde foram identificados e locados em campo dois pontos para a perfuração do poço tubular profundo, que será definido pelo poder municipal a escolha do local a ser perfurado.

Na imagem abaixo é identificado a locação dos dois pontos locados para a perfuração do poço tubular profundo.

De acordo com informações dos moradores locais, no passado foi perfurado um poço seco de aproximadamente 100 metros, inserido dentro do vale e próximo ao rio, conforme identificado na imagem abaixo.

O ponto 01 de coordenadas UTM 22 J 362.258,00 m E – 7.012.064,00 m S, inserida em um sistema de fraturamento da rocha basáltica (distinta do poço seco), onde isso é o indicador da ocorrência de fraturas da rocha basáltica e da possível ocorrência de percolação de água no cruzamentos destes fraturamentos.

O ponto 02 de coordenadas UTM 22 J 361.244,00m E – 7.011.823,00 m S,

14

inserida em um sistema de fraturamento da rocha basáltica, onde isso é o indicador da ocorrência de fraturas da rocha basáltica e da possível ocorrência de percolação de água no cruzamentos destes fraturamentos.

Abaixo, segue mapa indicando os locais de perfuração.



Figura 10: Mapa de locação dos pontos de perfuração da comunidade de Linha Reduto.

10.2 – ACESSO AO LOCAL DO POÇO

A Linha Reduto, estão localizadas no interior do município de Xavantina no estado de Santa Catarina.

A obra será executada na Linha Reduto e localizada aproximadamente 6,0 km partindo da sede do município de Xavantina sentido norte pela SC-155, por via pavimentada, no sentido do município de Xanxerê e mais 8,0 km de estrada não pavimentada a sentido oeste, conforme demonstrado no mapa anterior.

Abaixo segue imagem do local e do acesso representado pelo ponto 01 para perfuração do poço tubular profundo.



Figura 11: Imagem indicando o local sugerido para a perfuração do poço tubular profundo.

10.3 – OBJETIVO DA OBRA

Captação de água subterrânea através de poço tubular profundo para abastecimento de água potável na comunidade de Linha Reduto. A justificativa para a adoção desta solução foi pelo fato de no manancial superficial da comunidade não existir volume suficiente de água para o abastecimento destas comunidades.

O início dos trabalhos só será permitido após a emissão pelo município de Xavantina da ordem de serviço que autoriza a empresa a executar a obra, que terá um prazo de 30 (trinta) dias para a execução e conclusão dos trabalhos.

A previsão da vazão dos poços tubulares profundos para o abastecimento de água potável da comunidade da linha Reduto é de 8 m³/h (oito metros cúbicos por hora).

A vazão do poço tubular será medida após a perfuração com o teste de vazão. Esta vazão poderá variar de acordo com as condições geológica do local.

10.4 – PROFUNDIDADE PREVISTA DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

Como já é de conhecimento que na região, existem alguns poços tubulares profundos perfurados em rochas basálticas da Formação Serra Geral que variam de 80,00 metros de profundidade até 300,00 metros de profundidade, onde o aquífero desta formação geológica é um aquífero confinado.

Foram utilizados os dados destes poços tubulares profundos da região para o estudo e equalizar uma previsão da possível profundidade dos poços tubulares profundos nestas duas comunidades, objeto deste projeto. Diante destes estudos e dados utilizados, se chegou a uma profundidade média prevista de 300,00 metros, onde isso poderá variar para uma profundidade maior ou menor da prevista, pois isso está diretamente ligado as condições geológicas da região que podem sofrer variações em locais muitas vezes bastante próximos.

10.5 – NORMAS PARA PROJETO E EXECUÇÃO DA OBRA

A normativa que é adotada para a elaboração do projeto para perfuração dos poços tubulares profundos é a NBR-12.212 de 2017.

A normativa que é adotada e seguida para a perfuração dos poços tubulares profundos é a NBR-12.244 de 2006.

10.6 – MÉTODO DE PERFURAÇÃO E EQUIPAMENTO

O método a ser utilizado para a perfuração do poço tubular será o sistema roto-pneumático, com circulação de ar, onde o sistema de circulação de ar irá acionar o sistema de perfuração e ao mesmo tempo fará a limpeza do furo, fazendo com que o material de perfuração seja expelido para fora do furo.

O equipamento de perfuração deverá ser composto por perfuratriz e compressores de ar compatível com a exigência da obra.

O equipamento de perfuração a ser utilizado terá que ter capacidade para no mínimo de 500,00 metros de profundidade, caso haja a necessidade de uma profundidade maior que a prevista, o equipamento possa comportar.

10.7 – INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE PERFURAÇÃO

*Alicando gh*¹⁷

À empresa executora da obra caberá a logística de acesso ao canteiro de obras, bem como a adequação e instalação dos equipamentos de perfuração junto ao canteiro de obras, materiais, mão-de-obra qualificada para a execução da obra uso de equipamentos de segurança dos funcionários, de acordo com o projeto e especificações.

10.8 – PERFURAÇÃO, PROFUNDIDADES E DIÂMETROS

Após a instalação e montagem dos equipamentos de perfuração será dado início a perfuração obedecendo às especificações do projeto.

A perfuração do poço tubular profundo iniciará com diâmetro de 12” (doze polegadas), até a profundidade de 10,00 metros, onde está previsto a camada de solo argiloso (saprólito). A partir desta profundidade até a profundidade de 15,00 metros, será perfurado com diâmetro de 10” (dez polegadas), onde atravessara uma zona de basalto semi-alterado e entrará em rocha sã. A partir desta profundidade até a profundidade prevista de 300,000 metros será perfurado em diâmetro de 6” (seis polegadas).

Os diâmetros e as profundidades previstas neste projeto poderão variar para uma profundidade maior ou menor dos diâmetros perfurados, uma vez que isso só é possível definir quando da perfuração, pois de acordo com o material e a rocha encontrada é que se define a quantidade de revestimento a ser instalado no poço tubular profundo.

Após o término da perfuração será realizado a limpeza e desinfecção química do poço tubular profundo, aplicando produtos como, “easy-clean”, ou outro produto similar adequado a este tipo de obra. Concluída esta etapa será instalado no poço tubular profundo uma tampa de proteção em ferro fundido de 6” (seis polegadas) para evitar acidentes ou que algum objeto estranho possa obstruir o poço tubular profundo.

As amostras do material de perfuração terão que ser coletadas a cada 6,00 (seis) metros de profundidade ou quando ocorrer uma variação litológica. As amostras devem ser acondicionadas em sacos plásticos com etiquetas contendo, a informação do intervalo da perfuração, número do poço, data da coleta, município e local ou outras informações que considerar importante.

Pode-se observar em anexo o perfil construtivo do poço tubular profundo.

10.9 – REVESTIMENTO, CIMENTAÇÃO E LAGE DE PROTEÇÃO

O poço tubular profundo será revestido no intervalo de solo (saprólito), na zona de rocha basáltica semi-alterada e parte da rocha sã, portanto, poço tubular profundo

parcialmente revestido. A instalação do revestimento no poço tubular profundo será realizado da seguinte forma: No trecho perfurado com diâmetro de 12” (doze polegadas), com 10,00 metros de profundidade será instalado 10,00 metros de tubo de manobra em aço preto de 11” (onze polegadas) soldado com parede de 8 mm, totalizando 10,00 metros.

No trecho perfurado em 10” (dez polegadas), onde atravessara uma zona de basalto semi-alterado e uma pequena parcela de rocha sã, perfurado até a profundidade de 15,00 metros, será instalado 16,00 metros de tubo em PVC geomecânico de 6” (seis polegadas), restando uma saliência de 1,00 metro na superfície.

O revestimento em PVC geomecânico de 6” deve ser com rosca ponta e bolsa e instalado de maneira que a coluna não sofra deformações e comprometa a qualidade do material.

Pode-se observar no desenho em anexo o perfil construtivo do poço tubular profundo e a instalação do revestimento.

Sendo o poço tubular profundo parcialmente revestido e que a maior proporção do poço tubular profundo não está revestido, expõe a Formação Serra Geral, denominado aquífero fraturado, onde nesta rocha poderá ocorrer zonas fraturadas de basalto com desmoronamento de material, neste caso o poço tubular profundo terá que ser reaberto e revestido com tubos, filtros e pré-filtro, até a profundidade do desmoronamento para justamente reter o desmoronamento.

A perfuração do poço tubular profundo no diâmetro em 6” (seis polegadas), se dará início somente após a instalação da coluna de revestimento em PVC geotécnico em 6” (seis polegadas).

A cimentação do espaço anular (selo sanitário) deverá ser realizada com nata de cimento e água na proporção 4:1, do final do revestimento até o nível do solo. Do nível do solo e ao redor do revestimento do tubo de manobra em aço de 11” (onze polegadas), realizar a laje de proteção do poço tubular profundo com dimensões 1,00 metro x 1,00 metro x 0,20 metros de altura, que funcionará como proteção do selo sanitário.

Após a conclusão dos trabalhos de perfuração, revestimento, limpeza, desinfecção, selo sanitário e laje de proteção, será instalado no poço tubular profundo a tampa de proteção em ferro fundido de 6” (seis polegadas).

10.10 – TESTE DE VAZÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

Após a conclusão dos trabalhos acima descritos será dado início ao teste de vazão do poço tubular profundo com duração de 24:00 horas ou mais quando necessário,

 19

acompanhando e avaliando o comportamento dos níveis de água bem como a vazão do poço tubular profundo, obedecendo os seguintes critérios.

O teste de vazão terá que ser executado com bomba submersa de capacidade compatível com a vazão verificada durante a perfuração bem como a profundidade de instalação da mesma.

Para a medição da vazão poderá ser utilizado um recipiente de volume aferido, medindo-se o tempo de demora para o enchimento deste volume e com estes dados calcula-se a vazão, ou poderá ser medida a vazão por sistema de caixa com vertedouro ou outra maneira que for mais conveniente.

Para a medição dos níveis de água do poço tubular profundo, terá que ser utilizado um medidor de nível elétrico com bip e fita métrica numerada, marcada de centímetro em centímetro.

Deverá ser anotado em planilha própria todos os dados verificados de nível estático – NE, nível dinâmico ND, rebaixamento do nível de água - SW e a vazão de bombeamento - Q do poço tubular profundo.

Concluída esta etapa será coletado água para as análises físico-química e bacteriológica conforme os parâmetros descritos na tabela abaixo, em frascos apropriados para estas análises.

N.º	PARÂMETRO	N.º	PARÂMETRO
1	Alcalinidade Total – CaCO ₃ (mg/l)	17	Nitritos – N-NO ₂ (mg/l)
2	Bicarbonatos – HCO ₃ (mg/l)	18	Odor
3	Cálcio – Ca (mg/l)	19	pH
4	Carbonatos – CO ₃ (mg/l)	20	Potássio – K (mg/l)
5	Cloretos – Cl (mg/l)	21	Sílica dissolvida – SiO ₂ (mg/l)
6	Condutividade (µS/cm) à 25°C	22	Sódio – Na (mg/l)
7	Cor (uH)	23	Sólidos dissolvidos totais (mg/l)
8	Dióxido de Carbono livre – CO ₂ (mg/l)	24	Sólidos totais à 103°C (mg/l)
9	Dureza total – CaCO ₃ (mg/l)	25	Sulfatos – SO ₄ (mg/l)
10	Ferro total – Fe (mg/l)	26	Turbidez (UT)
11	Fluoretos – F (mg/l)	27	Balanço iônico (Σ cátions e Σ ânions)
12	Fosfatos – PO ₄ (mg/l)	28	DBO (mg/l)
13	Hidróxidos – OH (mg/l)	29	DQO (mg/l)
14	Magnésio – Mg (mg/l)	30	Coliformes Termotolerantes- E. coli
15	Manganês – Mn (mg/L)	31	Coliformes Totais
16	Nitratos – N-NO ₃ (mg/L)		

Tabela 1: Tabela de parâmetros para análise de água para pedido de outorga.

Após o término da medição da vazão e coleta de água para análise do poço tubular profundo será dado início a recuperação do nível de água do poço, onde a recuperação do nível de água terá que ser de no mínimo 80% (oitenta por cento) do nível rebaixado no

Alcides gh 20

bombeamento, ou a critério do técnico que acompanha os trabalhos.

Caso ocorra por qualquer motivo a interrupção do teste de vazão, em qualquer tempo, é necessário realizar a recuperação do nível de água do poço tubular profundo e reiniciar o teste de vazão.

Após a conclusão dos trabalhos de perfuração, revestimento, limpeza, desinfecção, selo sanitário, laje de proteção, teste de vazão, coleta de água para análises, recuperação, retirada do equipamento de bombeamento e aplicação de bactericida, será instalado no poço tubular profundo a tampa de proteção em ferro fundido de 6" (seis polegadas).

10.11 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A empresa contratada para a realização dos trabalhos terá que comprovar ao contratante a propriedade dos equipamentos de perfuração, compatível com a profundidade do poço tubular profundo descrito neste projeto, responsabilizando-se assim pela perfuração, instalação do revestimentos e teste de vazão. Será ainda a contratada responsável, além dos equipamentos compatíveis com a obra a ser executada, como também com o fornecimento dos materiais novos e de qualidade comprovada com mão de obra especializada, não podendo terceirizar os trabalhos, evitando-se assim transtornos e atraso da entrega da obra.

10.12 – RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES

É de responsabilidade da contratada preparar o canteiro de obras, mobilizar e desmobilizar os equipamentos necessários para a realização da obra.

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 paralização da obra por falta destes itens e consequentemente provocar atrasos da entrega da obra.

É de responsabilidade da contratada manter o canteiro de obras limpo, organizado e dentro das normas de segurança do trabalhador.

Como já descrito anteriormente neste projeto, poderá ocorrer devido a fatores geológicos, rochas fraturadas e com desmoronamento, como isso não está previsto, mas caso ocorra, terá que juntamente a fiscalização da obra e o profissional que acompanha

 21

os trabalhos, avaliar a situação e decidir a melhor solução.

Com os dados obtidos na perfuração e no teste de vazão será calculado e dimensionado a profundidade de instalação do equipamento de bombeamento definitivo para a vazão desejada no projeto, podendo ocorrer que os equipamentos previstos neste projeto e ser readaptados para a realidade dos dados obtidos com o final da obra.

Após a entrega do relatório final do poço tubular profundo com as recomendações quanto a profundidade de instalação do equipamento de bombeamento definitivo e o nível dinâmico a ser utilizado para a vazão de 8 m³/h (oito metros cúbicos por hora). Analisados estes dados pela contratante está autorizará a contratada a instalar os equipamentos definitivos.

Com os dados hidráulico após o teste de vazão, deverá ser considerado a perda de carga para que o conjunto de bombeamento do poço tubular profundo tenha capacidade para abastecer o reservatório no local proposto.

A instalação do conjunto de bombeamento do poço tubular profundo deverá atender os parâmetros para o pedido de outorga no final da obra. O pedido de outorga será responsabilidade da empresa que executar a obra.

Qualquer situação que ocorra fora da normalidade durante a execução da obra, terá que ser comunicado a fiscalização imediatamente.

ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES
GEÓLOGO – CREA/SC 145.320-7

 22

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMPASC, INSTRUÇÕES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS CÍTRICAS EM SANTA CATARINA, 1985.

GAPLAN SUBCHEFIA DE ESTATÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA, RIO DE JANEIRO, 1986.

IDE, B. Y. YLTHO, F. D. A.; THOMÉ, V. M. R. & VIZZOTO, V. J. ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2ª ETAPA FLORIANÓPOLIS, EMPASC, 1980.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, BRASÍLIA – DF.

IBAMA, MANUAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO, BRASÍLIA, 1990.

KLEIN, R.M. MAPA FITOGEOGRÁFICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, ITAJAÍ, 1978.

LEIVZ, V. CONTRIBUIÇÃO À GEOLOGIA DOS DERRAMES BASÁLTICOS DO SUL DO BRASIL, 1949, USP, SÃO PAULO.

NBR 12.212 DE 2017: PROJETO DE POÇO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

NBR 12.244 DE 2006: CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA:

SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO – SEPLA, SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO – SEICT, CENTRO DE APOIO À PEQUENA E MÉDIA EMPRESA DE SANTA CATARINA – SEAG-SC, PROGRAMA INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO ECONÔMICO, FLORIANÓPOLIS – SC.

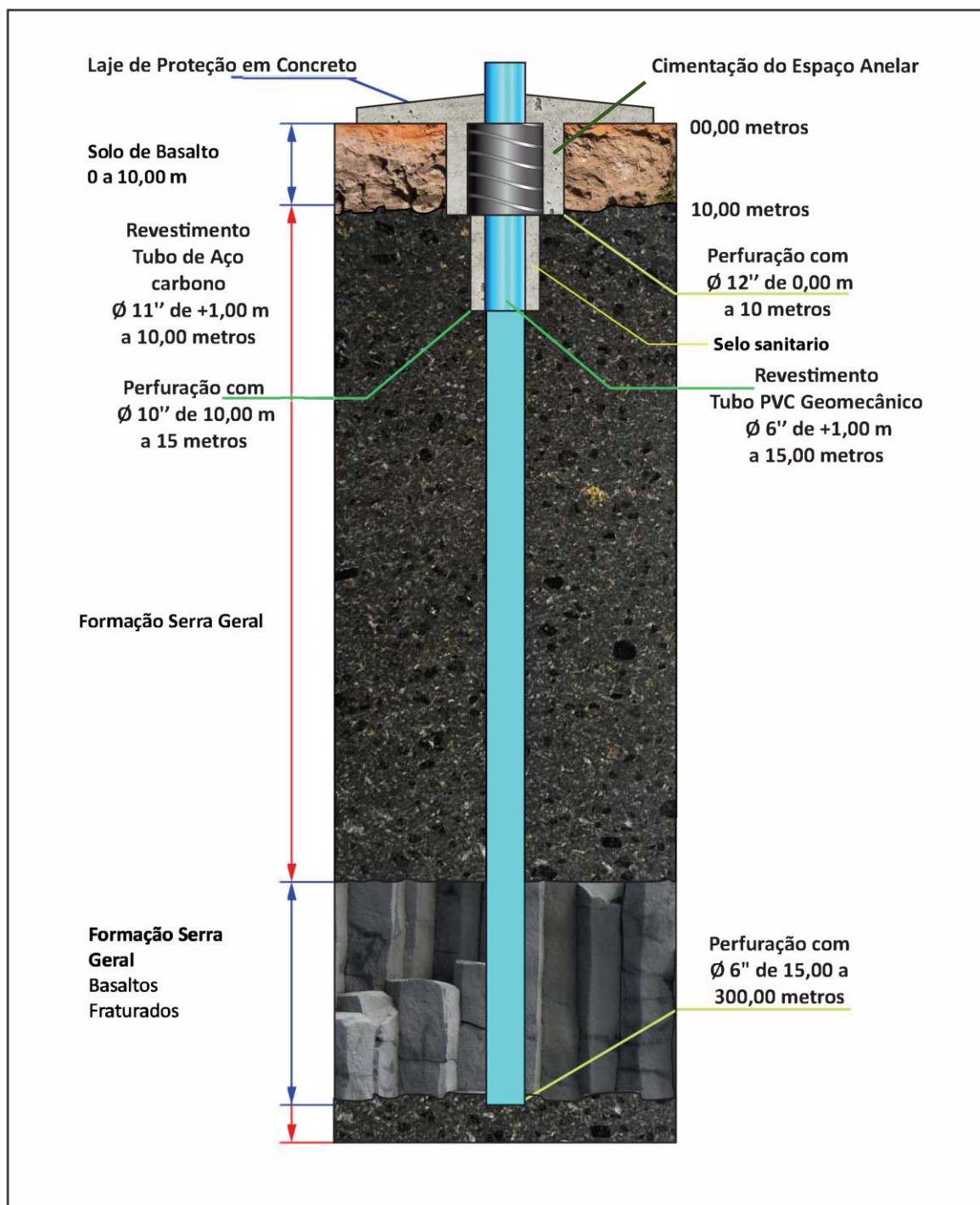
SZUBERT, E. C. ET AL. PROJETO EM ITAPIRANGA, RELATÓRIO FINAL, CONVÊNIO DNPM/CPRM, PORTO ALEGRE, P. 246, 1979.

ROSA, R. DE ° & HERMANN, M. L. DE P. GEOMORFOLOGIA IN: ATLAS SANTA CATARINA, CAP. B. ASPECTOS FÍSICOS, P. 31.

ANEXOS

- PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DA PERFURAÇÃO
- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- ART

PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DA PERFURAÇÃO



PLANILHA DE QUANTITATIVOS

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA PERFURAÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO DE 300,00 METROS.					
Município : Xavantina - Estado: SC			Local da perfuração : Linha Reduto		
Discriminação de perfuração de poço tubular profundo					
1	DESCRIÇÃO	Unid.	Qtde	Unitário	Total
1.1	Projeto licenciamento ambiental prévio junto à SDE e ART Geólogo	Unid.	1,0	R\$ 1.850,00	R\$ 1.850,00
1.2	Transporte dos equipamentos	Unid.	1,0	R\$ 1.100,00	R\$ 1.100,00
1.3	Montagem dos equipamentos no canteiro de obras	Unid.	1,0	R\$ 750,00	R\$ 750,00
1.4	Perfuração Rotopneumatica em solo 12" de 00 a 10 metros	Mts	10,0	R\$ 150,00	R\$ 1.500,00
1.5	Perfuração Rotopneumatica em 10" de 10 a 15 metros	Mts	5,0	R\$ 140,00	R\$ 700,00
1.6	Perfuração Rotopneumatica em 6" de 15 a 100 metros	Mts	85,0	R\$ 130,00	R\$ 11.050,00
1.7	Perfuração Rotopneumatica em 6" de 100 a 200 metros	Mts	100,0	R\$ 140,00	R\$ 14.000,00
1.8	Perfuração Rotopneumatica em 6" de 200 a 250 metros	Mts	50,0	R\$ 150,00	R\$ 7.500,00
1.9	Perfuração Rotopneumatica em 6" de 250 a 300 metros	Mts	50,0	R\$ 160,00	R\$ 8.000,00
1.10	Tubo revestimento Geomecânico de 6" STD	Mts	16,0	R\$ 260,00	R\$ 4.160,00
1.11	Tubo revestimento Aço 11" parede 8mm	Mts	10,0	R\$ 1.210,00	R\$ 12.100,00
1.12	Cimentação do espaço anular, laje de proteção (1,00 x 1,00 m)	Unid.	1,0	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1.13	Teste de vazão com bomba nos 250 metros	Hrs	24,0	R\$ 160,00	R\$ 3.840,00
1.14	Teste de recuperação	Hrs	6,0	R\$ 60,00	R\$ 360,00
1.15	Limpeza e desinfecção química do poço	Unid.	1,0	R\$ 250,00	R\$ 250,00
1.16	Análise da água - bacteriológica	Unid.	1,0	R\$ 180,00	R\$ 180,00
1.17	Análise da água-Físico-químico (31 parâmetros)	Unid.	1,0	R\$ 1.850,00	R\$ 1.850,00
1.18	Relatório técnico (perfil construtivo, gráficos ensaio de bombeamento)	Unid.	1,0	R\$ 500,00	R\$ 500,00
1.19	Tampa de Segurança do poço em ferro fundido 6"	Unid.	1,0	R\$ 250,00	R\$ 250,00
Total Geral da Perfuração					R\$ 70.240,00

Xavantina - SC, junho de 2022.

*Alicando gl*²⁶



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2215688858
Registro: 145320-7-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE XAVANTINA
Endereço: LINHA REDUTO E PALMEIRA
Complemento:
Cidade: XAVANTINA
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.000,00
Contrato: Celebrado em:

Honorários:
Vinculado à ART:

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

Bairro: ZONA RURAL
UF: SC

CPF/CNPJ: 83.009.878/0001-15
Nº: S/N

CEP: 89780-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE XAVANTINA
Endereço: LINHA REDUTO E PALMEIRA
Complemento:
Cidade: XAVANTINA
Data de Início: 01/06/2022
Finalidade:

Data de Término: 14/06/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: ZONA RURAL
UF: SC

CPF/CNPJ: 83.009.878/0001-15
Nº: S/N

CEP: 89780-000

Código:

4. Atividade Técnica

Projeto **Hidrogeologia - poços tubulares profundos** Memorial Descritivo

Dimensão do Trabalho:

2,00

Unidade(s)

5. Observações

Elaboração de projetos de poços tubulares profundos na Linha Reduto e Palmeira.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AGESC - 18

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 13/06/2022: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 23/06/2022 | Registrada em: 13/06/2022
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002204000363263
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- . Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITAJAI - SC, 13 de Junho de 2022

ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES

013.150.610-23

Contratante: MUNICIPIO DE XAVANTINA

83.009.878/0001-15