

**PROJETO PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO
NA LOCALIDADE CAMPO DO AREÃO
NO MUNICÍPIO DE SANTA CECÍLIA/SC**

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO.....	3
1.1 ENTIDADE REQUERENTE:	3
1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO:	3
2 INTRODUÇÃO	4
3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
4 OBJETIVO	7
5 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA.....	8
5.1 DEFINIÇÃO DA ZONA AQUÍFERA	10
6 PERFURAÇÃO DO POÇO	12
6.1 METODO DE PERFURAÇÃO.....	13
6.2 REVESTIMENTO E TUBO AUXILIAR	13
6.3 DESENVOLVIMENTO DO POÇO	14
6.4 TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO	14
6.5 COLETA DE ÁGUA.....	16
6.6 ACABAMENTO	16
6.6.1 Proteção e lage sanitária.....	16
6.7 TAMPA DO POÇO	16
6.9. POÇO IMPRODUTIVO	17
6.10. RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO	17
7. PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO	17
8. OUTORGA DO USO DA ÁGUA.....	19
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
10. REFERÊNCIAS.....	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO INDICANDO A ÁREA PARA LOCAÇÃO DO POÇO E OS POÇOS ATIVOS MAIS PRÓXIMOS.	5
FIGURA 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE DETALHE DO LOCAL PARA A LOCAÇÃO DO POÇO.	6
FIGURA 3. FIGURA 3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DA VISTORIA; A) ACESSO AO LOCAL DESTINADO À LOCAÇÃO DO POÇO; B) DETALHE DO LOCAL PARA PERFURAÇÃO, DA ESTRUTURA EM MADEIRA E O SETOR AOS FUNDOS ONDE É REALIZADO O PLANTIO DE GRÃOS.	7
FIGURA 4. REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA AQUÍFERO INTEGRADO GUARANI/SERRA GERAL.	8
FIGURA 5. MAPA GEOLÓGICO INDICANDO A FORMAÇÃO LITOLÓGICA PREDOMINANTES NA REGIÃO E O LOCAL PARA LOCAÇÃO DO POÇO. FONTE: ADAPTADO DE MACHADO (2014).	9
FIGURA 6. MAPA HIDROGEOLÓGICO INDICANDO A ZONA AQUÍFERO PREDOMINANTE NA REGIÃO E O LOCAL PARA LOCAÇÃO DO POÇO. FONTE: ADAPTADO DE MACHADO (2014).	11
FIGURA 7. PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO.	18

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 ENTIDADE REQUERENTE:

Município de Santa Cecília

CNPJ: 85.997.237/0001-41

Endereço: Rua João Goetten Sobrinho, N° 555, centro

Telefone: (49) 3244 - 2032

Nome do Responsável Legal: Alessandra Aparecida Garcia

Cargo/Função: Prefeita Municipal

1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA

CNPJ/CPF: 12.075.748/0001-32

Rua General Liberato Bittencourt, 1.885. 13º andar, sala 1305. Bairro Canto – Florianópolis

Responsável Técnico: Reginaldo Lemos

Cargo/Função: Geólogo

CREA/SC: N° 156563-3

E-mail: reginaldo.lemos@cincatarina.sc.gov.br

2 INTRODUÇÃO

O aumento pela demanda de água no interior do estado de SC, ocasionado pelo crescimento das cidades, pela atividade pecuária e, principalmente, industrial, aliado aos períodos de estiagem pelos quais alguns municípios catarinenses vêm passando, provocou uma corrida por soluções rápidas e de baixo custo.

Diante disso, e considerando a existência do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAG/SG) e a sua potencialidade em fornecer boas vazões e uma água de ótima qualidade tornou a captação de água subterrânea uma boa alternativa para solucionar aquele problema.

Assim, apresenta-se o projeto para a perfuração de poço tubular profundo na comunidade Campo do Areão, no município de Santa Cecília, visando prevenir possíveis problemas com estiagens.

Para locação do poço foi utilizado como base de dados as informações presentes no mapa geológico e hidrogeológico do estado, o mapa de relevo sombreado disponibilizado pelo INPE, além de levar em consideração os dados apresentados no Projeto Oeste de Santa Catarina (PROESC).

3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O poço será perfurado no seguinte endereço: Comunidade Campo do Areão, próximo à BR- 116 (depois do trevo de Timbó Grande) em direção ao município Monte Castelo, figura 1 e 2. A coordenada central em UTM é: 564778 mW / 7039268 mN – cota altimétrica 1174 metros.

Em vistoria realizada na data de 22/10/2021, observou-se que o local é predominantemente rural, tendo como principal atividade a agropecuária (criação de gado, suíno, frangos e plantações de grão e eucalipto). Próximo ao entorno imediato ao local destinado a perfuração algumas residências, um açude, um poço tubular ativo, e uma área voltada ao plantio de eucalipto, Figura 3.

Figura 1. Mapa de localização indicando a área para locação do poço e os poços ativos mais próximos.

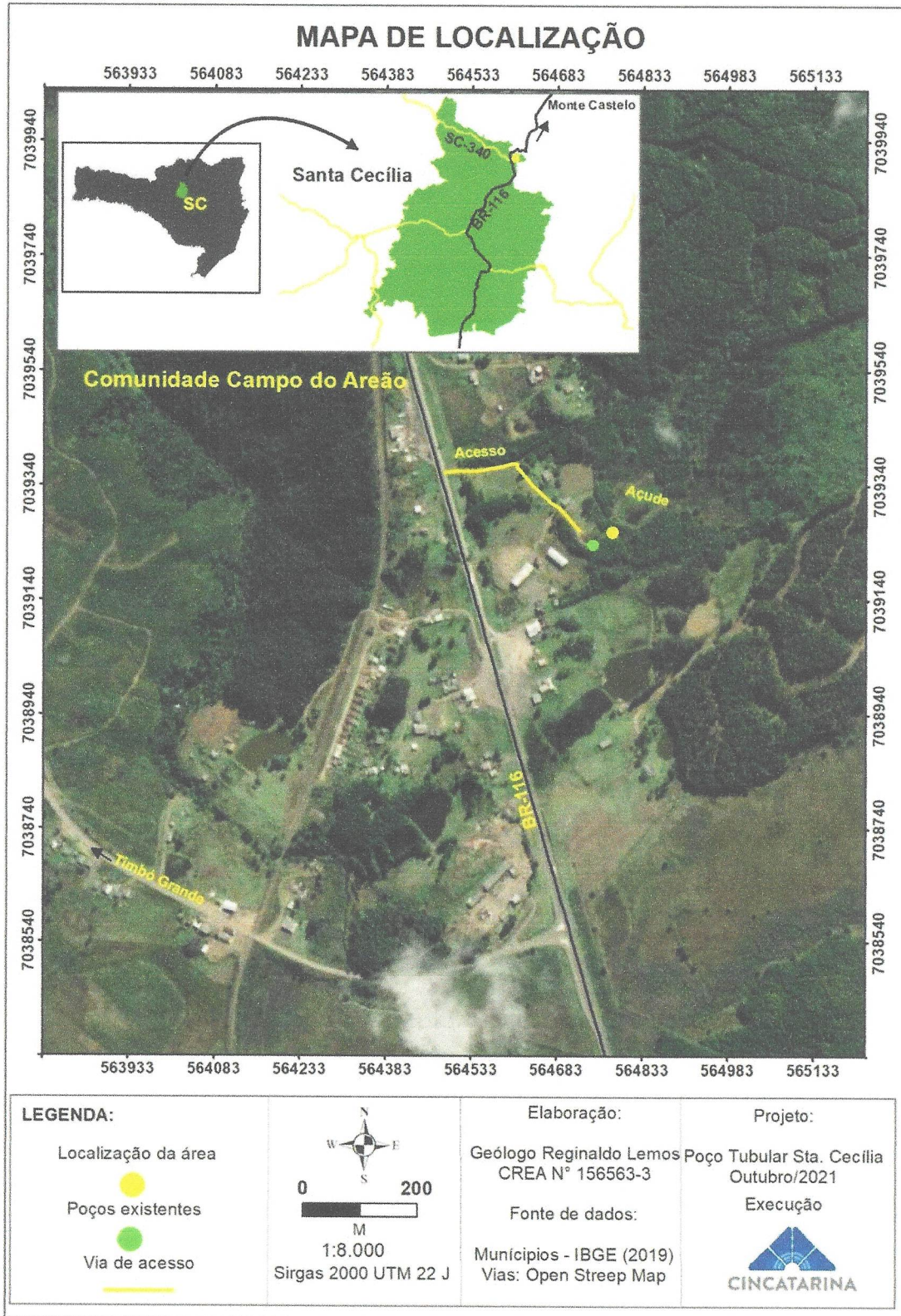


Figura 2. Mapa de localização de detalhe do local para a locação do poço.

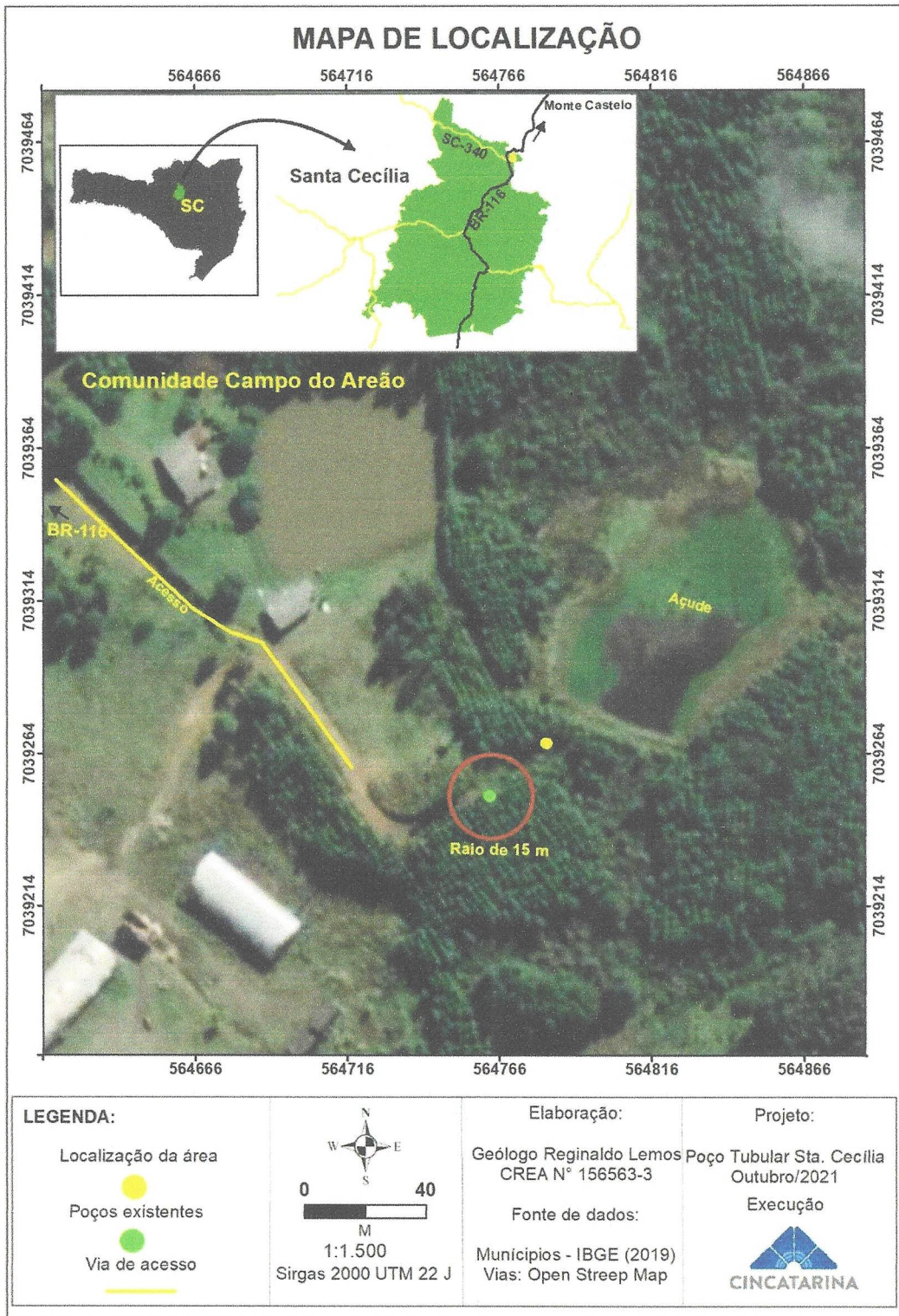
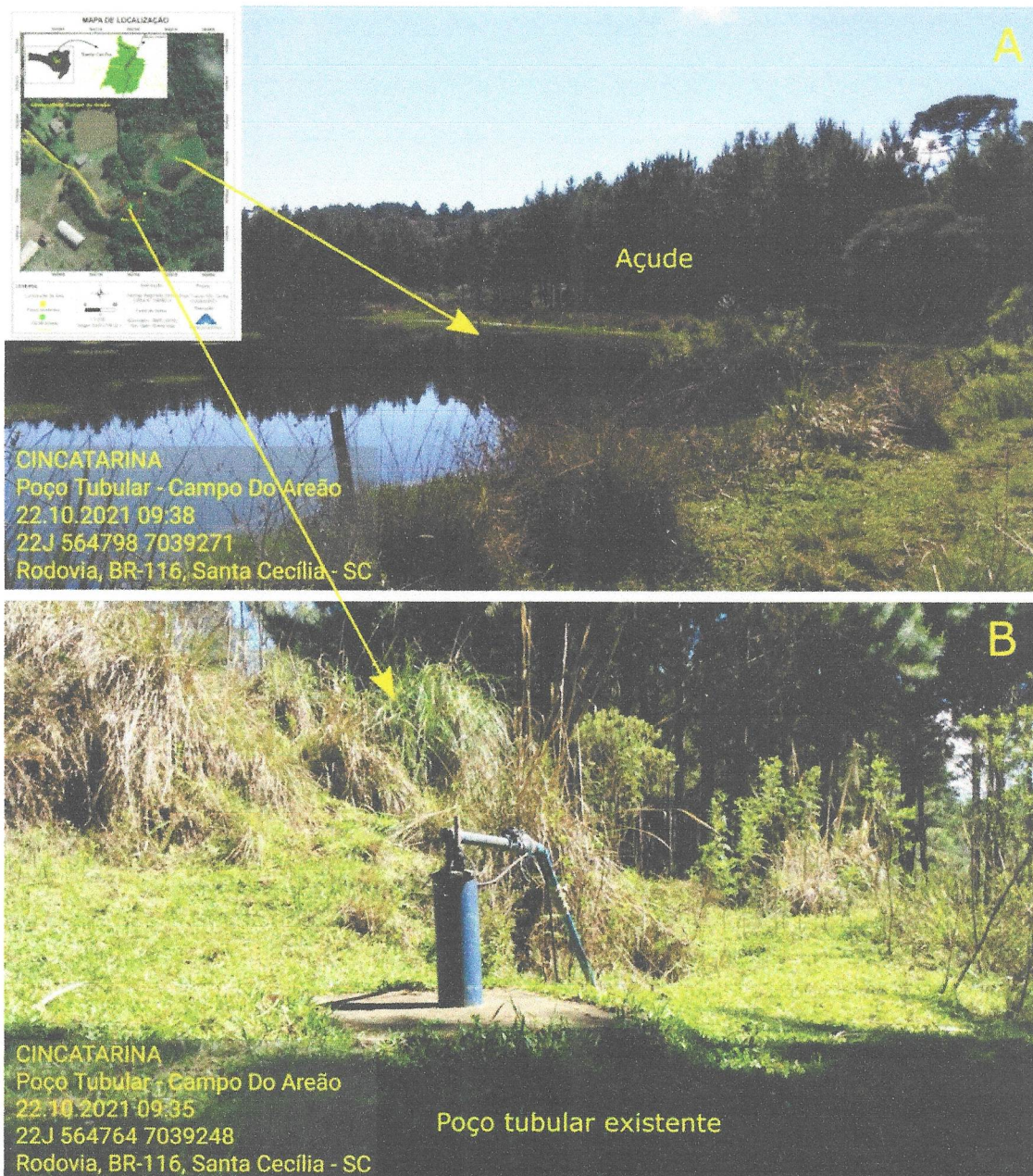


Figura 3. Registro fotográfico da vistoria; A) Açude localizado próximo ao local para perfuração do poço; B) Poço tubular existente mais próximo ao local.



4 OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é apresentar um projeto básico para perfuração de um poço tubular profundo e secundariamente as especificações técnicas para a sua construção na comunidade de Campo do Areão, zona rural de

Santa Cecília. É importante destacar que as informações contidas neste documento são estimadas, visto que as condições hidrogeológicas e geológicas locais podem causar variações na forma construtiva do poço.

Ressalta-se que com esse projeto básico, o município poderá estimar o custo para a execução do poço, auxiliando no momento de contratação do referido serviço.

5 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA

A geologia local é caracterizada por rochas pertencentes à Formação Gramado (Grupo Serra Geral), a qual é constituída por derrames basálticos, onde predominam formas de lóbulos, melanocráticos cinza; horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilita e saponita, estruturas de fluxo e pahoehoe; podem ocorrer ainda intercalações de arenitos eólicos da (intertrapps) Formação Botucatu (MACHADO, 2014).

Por constituírem importantes aquíferos essas associações são conhecidas como “Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAG/SG)”, figura 4 e 5. A espessura das rochas basálticas pode superar a 1.400 m.

Figura 4. Representação do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral.

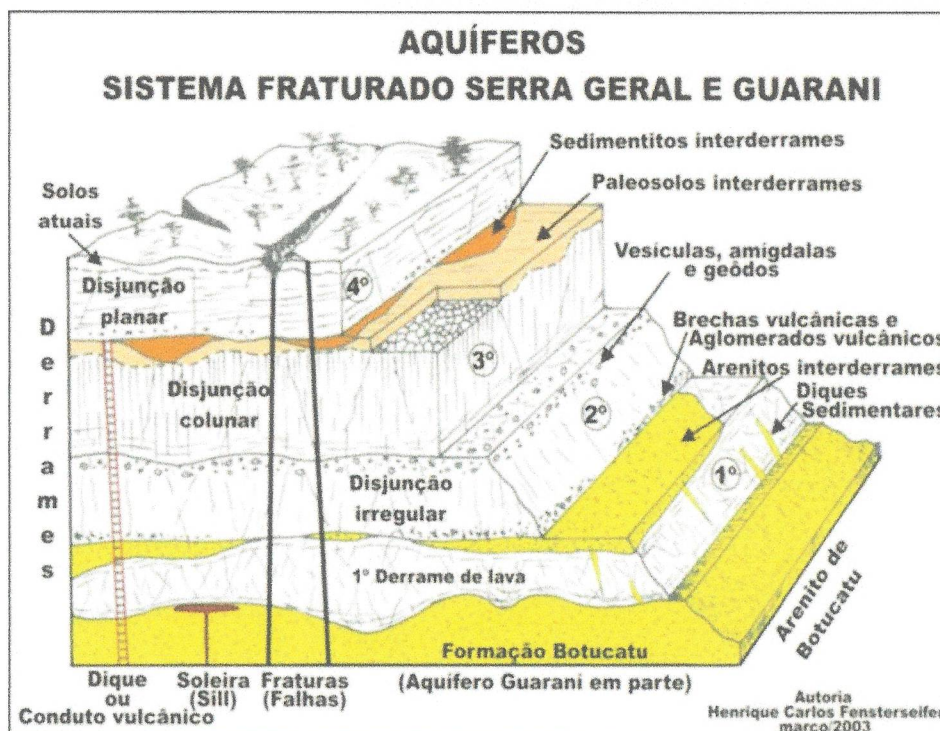
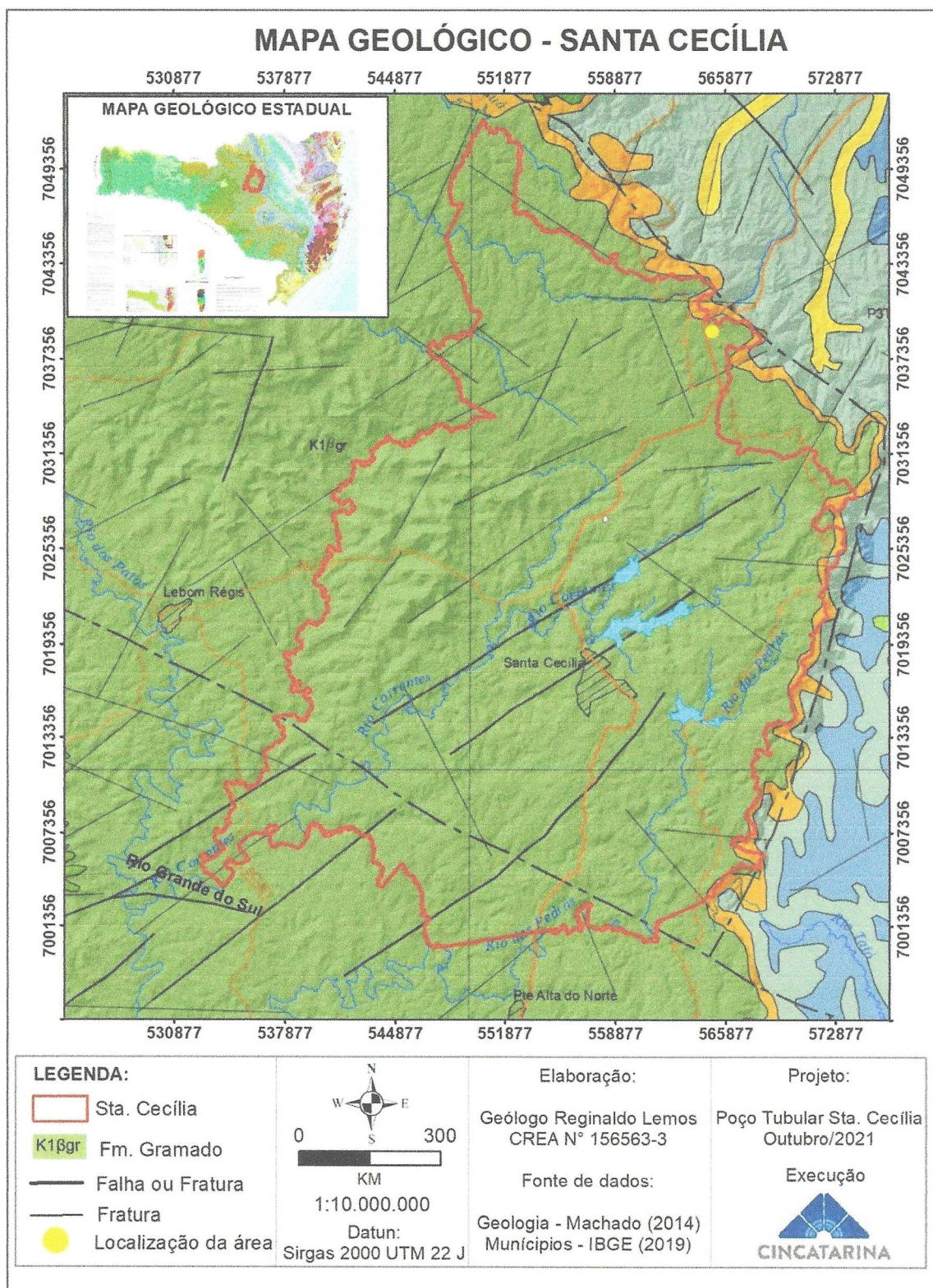


Figura 5. Mapa geológico indicando a formação litológica predominante na região e o local para locação do poço. Fonte: adaptado de Machado (2014).



5.1 DEFINIÇÃO DA ZONA AQUÍFERA

O município de Santa Cecília integra a bacia hidrográfica do Rio Rio Timbó e bacias contíguas. Segundo o mapa hidrogeológico do estado a zona aquífera local é caracterizada por aquíferos fraturados (af3), relacionados aos derrames vulcânicos basálticos e andesíticos, dácitos afíricos, zonas amigdalóides e arenitos intertraps (MACHADO, 2013).

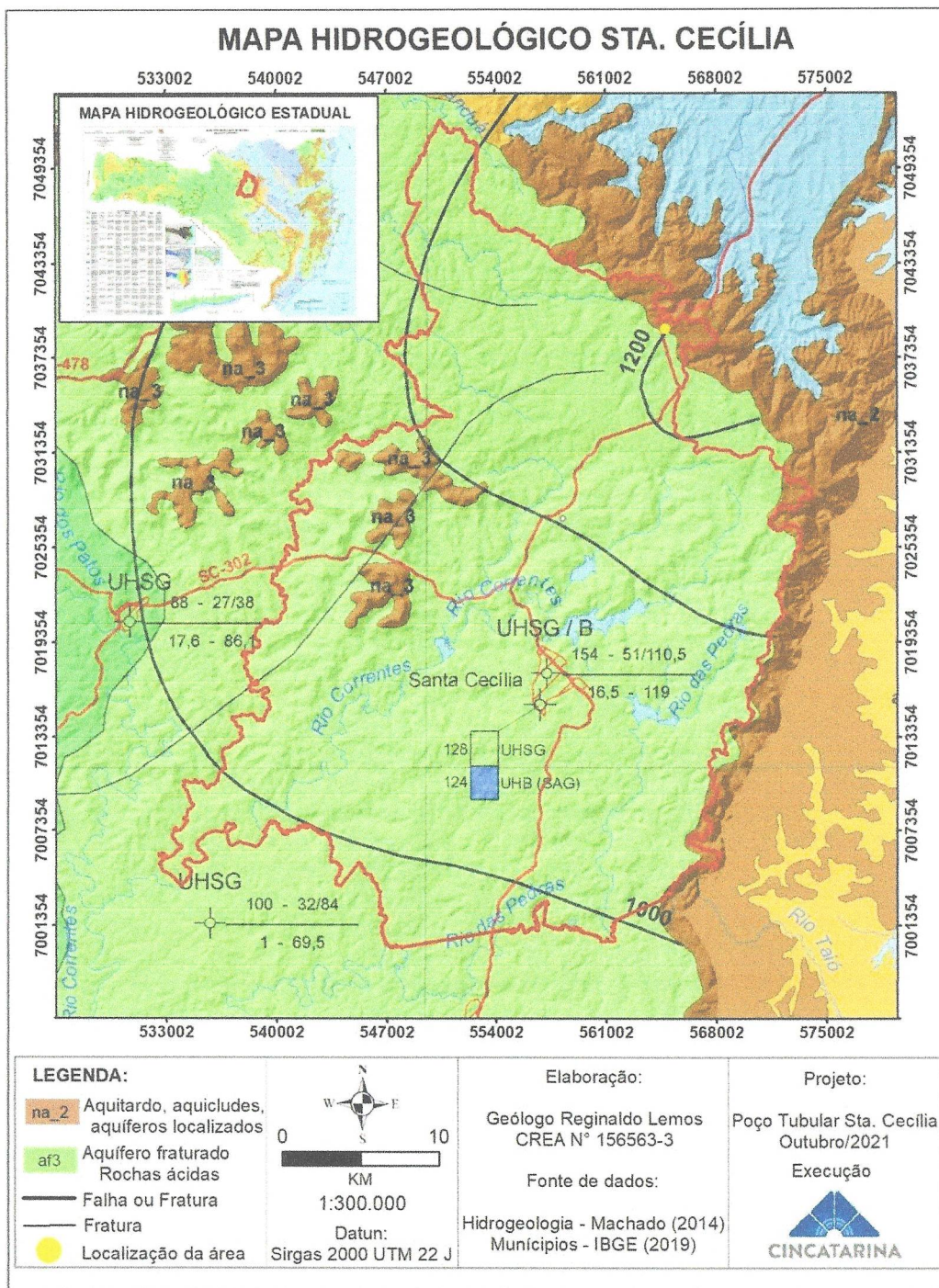
Podem ocorrer aquíferos livres a semiconfinados de extensão regional, com porosidade por fraturamento, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. Ainda segundo este autor, tanto a condutividade hidráulica quanto a porosidade, consideradas secundárias, são decorrentes de descontinuidades do tipo fraturamentos, intercalação de zonas amigdalóides, contatos entre derrames e leitos de paleosolos ou mesmo zonas com intenso intemperismo, figura 6.

Esse tipo de zona aquífera geralmente está associado a um relevo fortemente entalhado variando de ondulado a suavemente ondulado, típico do município de Iomerê. Os dados presentes na literatura indicam que as vazões captadas por poços bem construídos em aquíferos dessa zona variam entre 5 e 40,0 m³/h; os níveis estáticos variam geralmente entre 5,0 e 30,0 m.

Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial; o valor de TSD (Totais de Sólidos Dissolvidos) geralmente é inferior a 500 mg/L.

Em relação a vulnerabilidade e risco à contaminação, aquíferos associados a derrames vulcânicos básicos e ácidos, são considerados localmente muito vulneráveis; e possuem baixo risco à contaminação nas áreas rurais, e médio risco nas áreas urbanas.

Figura 6. Mapa hidrogeológico indicando a zona aquífero predominante na região e o local para locação do poço. Fonte: adaptado de Machado (2014).



6 PERFURAÇÃO DO POÇO

No distrito citado anteriormente residem em torno de setenta e cinco famílias (300 pessoas aproximadamente), diante disso e considerando um consumo individual de 200 litros/dia, o volume necessário para atender tal demanda é aproximadamente de 60.000 litros/dia (60 m³).

Diante disso estima-se que seja projetado um poço tubular profundo com profundidade na ordem de 250 m, visando obter uma vazão entre 5,0 e 40,0 m³/h. A profundidade poderá variar para mais ou para menos mediante autorização da contratante, e a depender das condições hidrogeológicas locais.

A partir de dados de poços próximos observa-se que a vazão média é em torno de 3,5 – 4,5 m³, portanto, obtendo uma vazão mínima de 4,5 m³ para atender a demanda acima o sistema operacional deverá operar por:

- I. 13 horas/dia;
- II. 400 horas/mês;
- III. 7 dias/semana
- IV. 12 meses/ano

Destaca-se que devido à proximidade com a zona de contato entre a Fm. Serra Geral e a Fm. Botucatu, há possibilidade de interceptar tais formações geológicas, de forma que seja necessário prever revestimento nos setores que possivelmente poderão atravessar o arenito.

Após a obtenção da Autorização Prévia, concedida pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina - SDE, o município de Iomerê contratará de maneira terceirizada a perfuração do poço tubular profundo, cuja execução deverá atender as normas NBR 12.212 e NBR 12.244, obedecendo basicamente aos seguintes passos:

6.1 METODO DE PERFURAÇÃO

A perfuração do poço tubular deverá ser feita pelo método roto-pneumático. Diante disso, sugere-se que a perfuração seja, inicialmente, executada através de um furo-piloto com diâmetro de 10" (polegadas) ou superior até uma profundidade onde se consiga adentrar a rocha maciça, para a fixação da tubulação de revestimento. O grau de alteração da rocha definirá a profundidade revestida. Destaca-se que para formação geológica em rocha cristalina é necessário respeitar o diâmetro de perfuração na zona de cobertura e/ou de alteração da rocha, sendo recomendado um espaço anular mínimo de 3" entre o tubo de revestimento e a parede do furo.

Posteriormente deverá ser feita uma perfuração por dentro do furo-piloto em diâmetro de 6"1/2 até 250 metros de profundidade, na expectativa de se obter a vazão pretendida.

Caso a vazão desejada não tenha sido atingida com a perfuração até a profundidade prevista no projeto, ficará a critério da fiscalização a continuação da perfuração, ocasionando assim acréscimo no valor contratado.

6.2 REVESTIMENTO E TUBO AUXILIAR

Obtendo-se a vazão esperada, o espaço anular entre a tubulação de revestimento e a parede do furo deverá ser cimentada até a fusão com a rocha, visando minimizar os riscos de contaminação do poço por infiltrações superficiais. O poço terá revestimento em tubo geomecânico Standart com encaixe ponta-bolsa roscável, com diâmetro de 6" (seis polegadas).

A colocação da coluna de revestimento deve obedecer às condições especiais, de modo a evitar ocorrência de deformações ou ruptura de material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a instalação dos equipamentos, garantindo a sua perfeita verticalidade. O poço deve ser revestido por no mínimo 20 metros. Ainda, conforme exigência da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina – SDE – o revestimento deverá penetrar, no mínimo, 3 metros abaixo da camada litológica desmoronável. Além disso, deve ser incluído um tubo auxiliar para medição de nível d'água do poço.

Em situações que a instalação do tubo geomecânico estiver impossibilitado, o revestimento poderá ser em tubo metálico em aço estirado, sem solda, unidos através de luvas de roscas em suas extremidades, mediante autorização previa do contratante.

6.3 DESENVOLVIMENTO DO POÇO

O desenvolvimento do poço deverá ser realizado para obter uma melhor eficiência do poço, e tem como objetivo remover o reboco e o material mais fino da formação aquífera em seu entorno.

A depender das condições após a perfuração poderão ser aplicados os seguintes métodos:

- a) Métodos hidráulicos: superbombeamento, jateamento, bombeamento com ar comprimido e retrolavagem;
- b) Métodos mecânicos: pistoneamento, pistoneamento associado ao ar comprimido;
- c) Outros métodos: produtos químicos, fraturamento hidráulico, gelo seco.

O desenvolvimento do poço deverá ocorrer até que a turbidez e a concentração de areia estejam dentro dos limites admissíveis, 5 NTU e 10 g/m³, respectivamente.

A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução bactericida, em quantidade que resulte concentração de 50 mg/L de cloro livre ou de outra solução oxidante apropriada para poços de água.

6.4 TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO

Concluída a construção, deve-se proceder à execução do teste de produção, a fim de determinar a vazão explotável do poço, seguindo sempre as Normas Técnicas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT.

O ensaio de bombeamento será realizado levando em consideração as características hidrogeológicas do aquífero. Ele não deve ser interrompido e, caso isto ocorra, deverá ser reiniciado.

A fim de se avaliar a eficiência real do poço, os ensaios de bombeamento deverão ser de no mínimo 24 horas, com vazão constante e deverão apresentar estudo de recuperação. Os procedimentos do ensaio de vazão devem ser realizados com equipamento que ofereça condições variáveis de operação no poço, quanto à vazão e medição do nível dinâmico.

A frequência de leituras do nível d'água (nível dinâmico) durante o bombeamento deverá ser de acordo com o exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência de leitura durante o teste de bombeamento

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 – 10	1
10 – 20	2
20 – 60	5
60 – 120	10
120 – 600	30
600-900	60
900 em diante	120

Fonte: ABNT NBR 12.244/2006

Cessado o ensaio de bombeamento deve-se proceder o ensaio de recuperação do nível, sendo medidos até, no mínimo, 80% do rebaixamento verificado, conforme os intervalos de tempo indicados na Tabela 2.

Tabela 2: Frequência de leituras na etapa de recuperação

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 – 10	1
10 – 20	2
20 – 60	5
60 – 120	10
120 – 240	20
240-480	30
480 em diante	60

Fonte: ABNT NBR 12.244/2006

Em casos de vazão inferior a 5 m³/h, o ensaio final de bombeamento deve manter vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24 h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4 h.

6.5 COLETA DE ÁGUA

Concomitante à etapa de ensaio de vazão deverá ser realizada a coleta de amostra de água para análise físicoquímica e bacteriológica, seguindo as recomendações do laboratório e das normas técnicas vigentes. A amostragem deve ser efetuada durante o ensaio de bombeamento e no mínimo 24 h após a desinfecção final do poço.

6.6 ACABAMENTO

6.6.1 Proteção e lage sanitária

O espaço anelar formado entre o tubo de revestimento interno e a parede de perfuração deverá ter 4". Este espaço deverá ser preenchido com concreto ou pellets de argila expansiva ou outra técnica que evite a percolação de água oriunda da superfície até a profundidade recomendada.

Uma vez concluídos todos os serviços no poço, deverá ser construída uma laje de concreto, com no mínimo 10 cm de espessura e área não inferior a 1 m², envolvendo o tudo de revestimento. Essa laje deve ter declividade do centro para a borda, para não permitir o acúmulo de água.

Em volta de cada poço, deve ser feito um cercamento de proteção mínimo de 15 m².

6.7 TAMPA DO POÇO

Depois de concluídas todas as etapas de perfuração, ensaios e análise da água do poço, este deverá ser lacrado com chapa de aço soldada ou tampa rosqueável (CAP) de maneira a inibir atos de vandalismo, e por medida de segurança.

6.9. POÇO IMPRODUTIVO

Caso a perfuração não atinja a vazão esperada e/ou o poço seja caracterizado como seco, ele deverá ser tamponado conforme preconizado pela Resolução N° 02/2014:

Deverão ser tamponados, de acordo com a legislação, os seguintes poços:

- I. abandonados ou em funcionamento que acarretem ou possam acarretar poluição ou, ainda, que representem riscos aos aquíferos e/ou usuários;
- II. cujas perfurações foram realizadas para fim que não seja a extração de água;
- III. poços improdutivos.

O tamponamento consiste no preenchimento total do poço com material inerte (brita, cascalho ou mesmo material proveniente da própria perfuração, desde que assegurada a não-contaminação por agentes externos) na porção inferior e mistura de água e cimento na porção superior. Pode-se também utilizar pellets de argila em intervalos variados, com a finalidade de isolar camadas distintas.

-

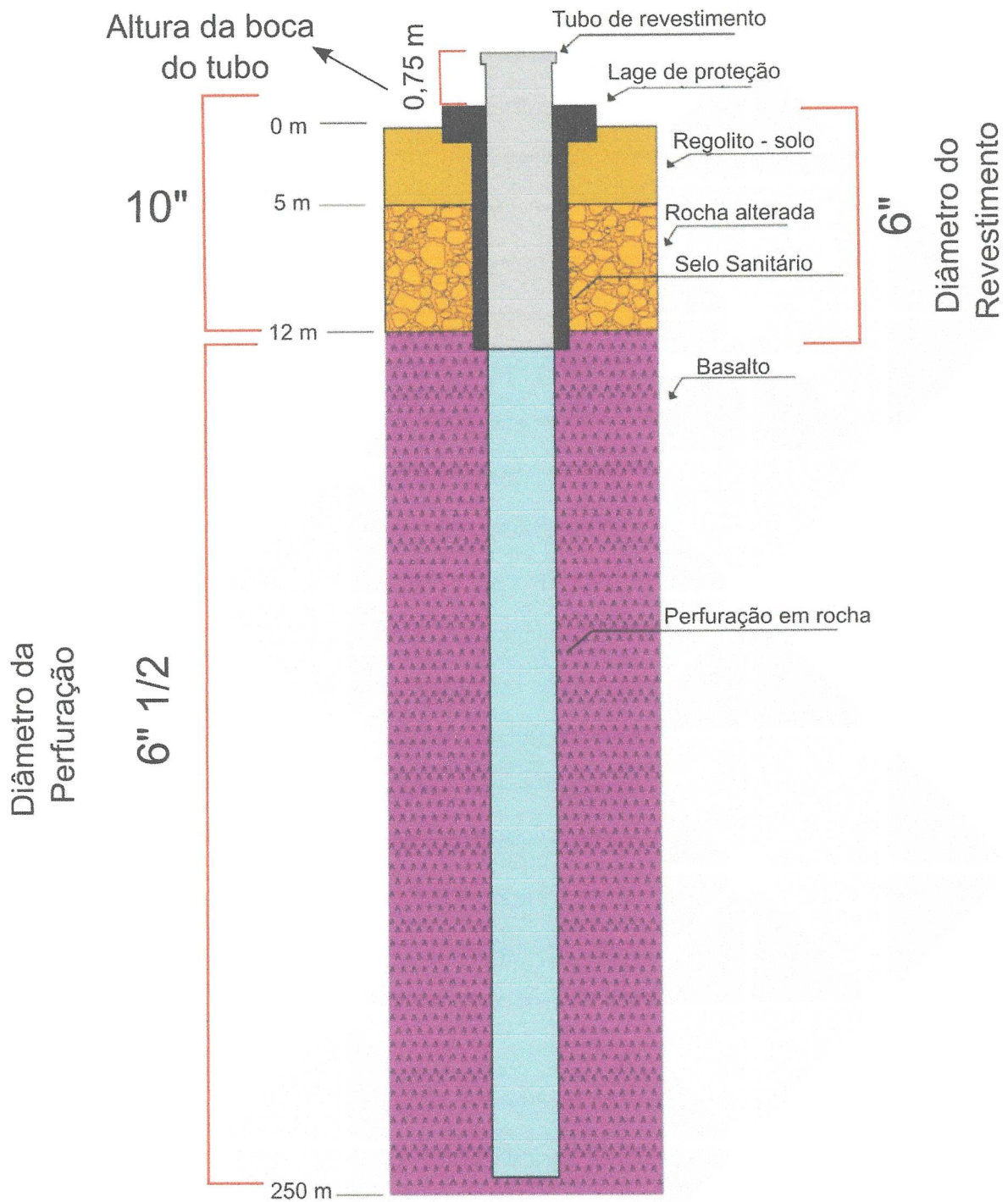
6.10. RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO

Concluído o poço, o construtor deve encaminhar ao contratante o relatório técnico construtivo contendo todas as informações relevantes ao usuário conforme a Norma Técnica NBR 12.244 da ABNT.

7. PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO

Levando em consideração os dados apresentados foi elaborado o perfil geológico e construtivo estimado para o poço conforme a Figura 7.

Figura 7. Perfil geológico e construtivo do poço.



8. OUTORGA DO USO DA ÁGUA

Após a perfuração do poço, e a viabilidade de sua utilização para captação de água, o município de Santa Cecília se compromete a pedir a outorga de direito do uso da água. A outorga é um instrumento que permite ao usuário fazer uso deste bem público.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto básico foi elaborado considerando o cenário observado no dia da vistoria, a qual foi realizada na data de 22/10/2021 e a localização do poço foi aprovada pela Prefeitura Municipal. Portanto, caso haja alterações no ambiente local este projeto deverá ser revisado.

Concluído o poço, a empresa contratada deverá encaminhar ao contratante o relatório técnico construtivo contendo todas as informações relevantes ao usuário conforme a Norma Técnica NBR 12.244 da ABNT. Esse documento oficial é obrigatório e apresentará as informações exatas referente a construção do poço profundo, que a priori deve estar de acordo com as informações e técnicas descritas nesse projeto básico.

Fraiburgo, 16 de novembro de 2021 .



Reginaldo Lemos
Geólogo
CREA/SC – 156563-3
CINCATARINA

10. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Construção de Poço Tubular para Captação de Água Subterrânea – NBR 12.244. 2006.

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

MACHADO, J.L. F. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2014.

CPRM. Serviço Geológico Brasileiro. *Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina*. Porto Alegre, Superintendência regional de Porto Alegre. Escala 1:500.000, 2013.



1. Responsável Técnico
REGINALDO LEMOS
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2517413517
Registro: 156563-3-SC
Empresa Contratada: CINCATARINA CONS.INTERFEDERATIVO S.CATARINA
Registro: C05588-6-SC

2. Dados do Contrato
Contratante: Prefeitura Municipal de Santa Cecília
Endereço: Rua João Goetten Sobrinho
Complemento: Bairro: centro
Cidade: SANTA CECILIA UF: SC
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.495,00 Honorários: Ação Institucional:
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART: Tipo de Contratante:
CPF/CNPJ: 85.997.237/0001-41
Nº: 555
CEP: 89540-000

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: Prefeitura Municipal de Santa Cecília
Endereço: Comunidade Campo do Areão, próximo à BR- 116
Complemento: Bairro: Campo do Areão
Cidade: SANTA CECILIA UF: SC
Data de Início: 16/11/2021 Data de Término: 30/11/2021 Coordenadas Geográficas: -26.766616 -50.348585
Finalidade: CEP: 89540-000
Código:

4. Atividade Técnica

Anteprojeto	Locação	Memorial Descritivo
Hidrogeologia - poços tubulares profundos		
	Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)

5. Observações
Estudo para locação e projeto básico de poço tubular profundo na Comunidade de Campo do Areão - Santa Cecília/SC

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 da Classe
NENHUMA

8. Informações
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 16/11/2021: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 16/12/2021 | Registrada em: 16/11/2021
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000582269
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.
FRAIBURGO - SC, 16 de Novembro de 2021

REGINALDO LEMOS
080.847.916-48
ALESSANDRA APARECIDA GARCIA:84809485900
Digitally signed by ALESSANDRA APARECIDA GARCIA:84809485900
DN: c=BR, o=K: P=Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=REB e-CPF A1, ou=EM BRANCO, ou=19109359000120, ou=PRESENCIAL, cn=ALESSANDRA APARECIDA GARCIA:84809485900
Date: 2021.11.17 14:51:57 -03'00'
Contratante: Prefeitura Municipal de Santa Cecília
85.997.237/0001-41

Assinado digitalmente por:

e-CIGA

Ciga

Reginaldo
Lemosn080.847.91
6-48
Data: 16/11/2021
15:06:54 -03:00