

**PROJETO PARA PERFURAÇÃO POÇO TUBULAR
NAS SÃO JOÃO E IMACULADA CONCEIÇÃO
NO MUNICÍPIO DE CELSO RAMOS/SC**

Fraiburgo/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	10
5 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA.....	10
5.1 DEFINIÇÃO DA ZONA AQUÍFERA.....	12
6 PERFURAÇÃO DO POÇO	14
6.1 MÉTODO DE PERFURAÇÃO	15
6.2 REVESTIMENTO E TUBO AUXILIAR.....	15
6.3 DESENVOLVIMENTO DO POÇO.....	16
6.4 TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO.....	16
6.5 COLETA DE ÁGUA.....	18
6.6 ACABAMENTO	18
6.6.1 Área de Proteção e Laje sanitária.....	18
6.6.2 Tampa do poço.....	19
6.9. POÇO IMPRODUTIVO.....	19
7. PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO	19
8. OUTORGA DO USO DA ÁGUA	21
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
10. REFERÊNCIAS	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO INDICANDO A ÁREA PARA LOCAÇÃO DO POÇO.....	5
FIGURA 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DESTACANDO O LOCAL PARA PERFURAÇÃO NA COMUNIDADE SÃO JOÃO. ...	6
FIGURA 3.A) LOCAL PARA PERFURAÇÃO; B) REGISTRO FOTOGRÁFICO DO ENTORNO AO LOCAL.	7
FIGURA 4. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DESTACANDO O LOCAL PARA PERFURAÇÃO NA COMUNIDADE IMACULADA CONCEIÇÃO.	8
FIGURA 5. A) REGISTRO FOTOGRÁFICO DO ENTORNO AO LOCAL; B) ESTRADA DE ACESSO.	9
FIGURA 6. REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA AQUÍFERO INTEGRADO GUARANI/SERRA GERAL.	10
FIGURA 7. MAPA HIDROGEOLÓGICO INDICANDO A ZONA AQUÍFERO PREDOMINANTE NA REGIÃO E OS LOCAIS PARA LOCAÇÃO DO POÇO. FONTE: ADAPTADO DE MACHADO (2013).	13
FIGURA 8. PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO.	20

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 ENTIDADE REQUERENTE:

Município de Celso Ramos

CNPJ: 78.493.343/0001-22

Endereço: Rua Dom Daniel Hostin N° 930 - Centro

Telefone: (49) 3547 - 1211

Nome do Responsável Legal: Luizangelo Grassi

Cargo/Função: Prefeito 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@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 este anteprojeto para a perfuração de dois poços tubulares nas Comunidades São João e Imaculada Conceição, município de Celso Ramos, visando prevenir possíveis problemas com estiagens. 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.

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). Entretanto, 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.

3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os poços serão perfurados Comunidades São João e Imaculada Conceição, localizadas na zona rural de Celso Ramos, **Figura 1**, as coordenadas dos locais são respectivamente: 461472 m E - 6945152 m S, **Figura 2 e Figura 3**, e 468178 m E - 6943650 m S, **Figura 4 e Figura 5**.

Em vistoria realizada na data de 15/09/2022 observou-se que os locais são predominantemente rurais, tendo como principal atividade a agropecuária (criação de gado, suíno, frangos e plantações de grãos e eucalipto). Próximo ao entorno imediato ao local destinado à perfuração foram constadas algumas edificações e área de pastagem, **Figura 3 e Figura 5**.

Figura 1. Mapa de localização indicando a área para locação do poço.

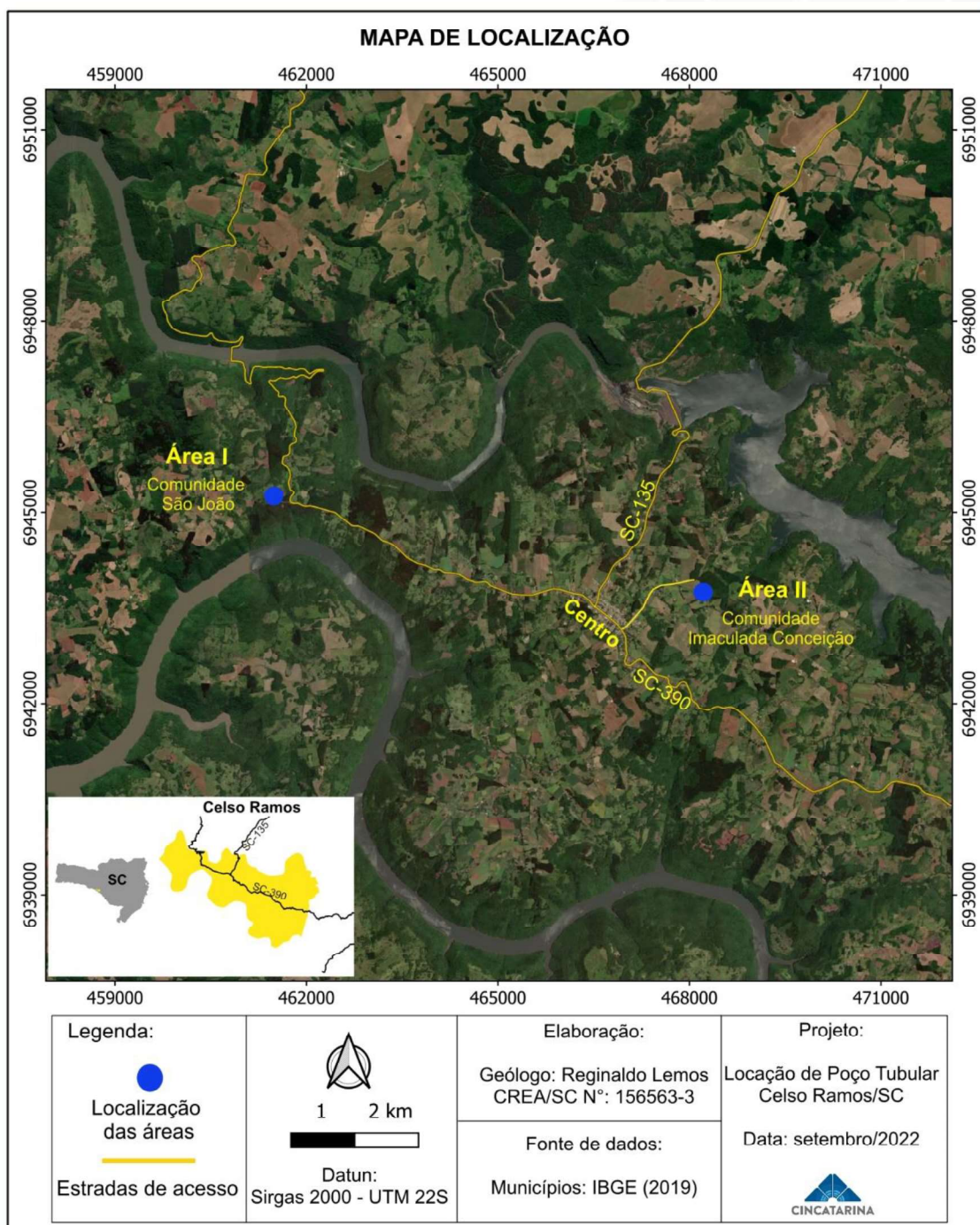


Figura 2. Mapa de localização destacando o local para perfuração na Comunidade São João.

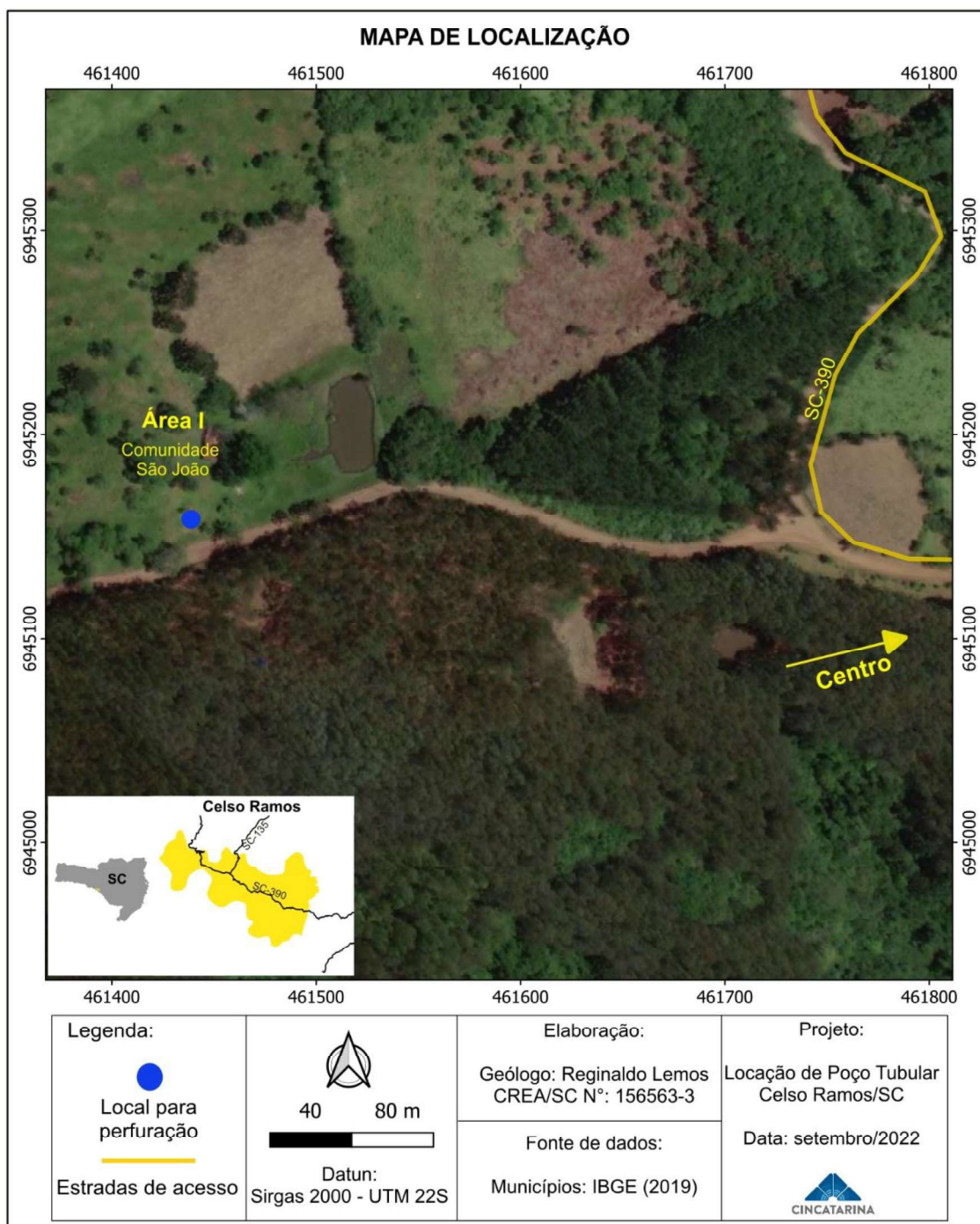


Figura 3.A) Local para perfuração; B) Registro fotográfico do entorno ao local.



Figura 4. Mapa de localização destacando o local para perfuração na Comunidade Imaculada Conceição.

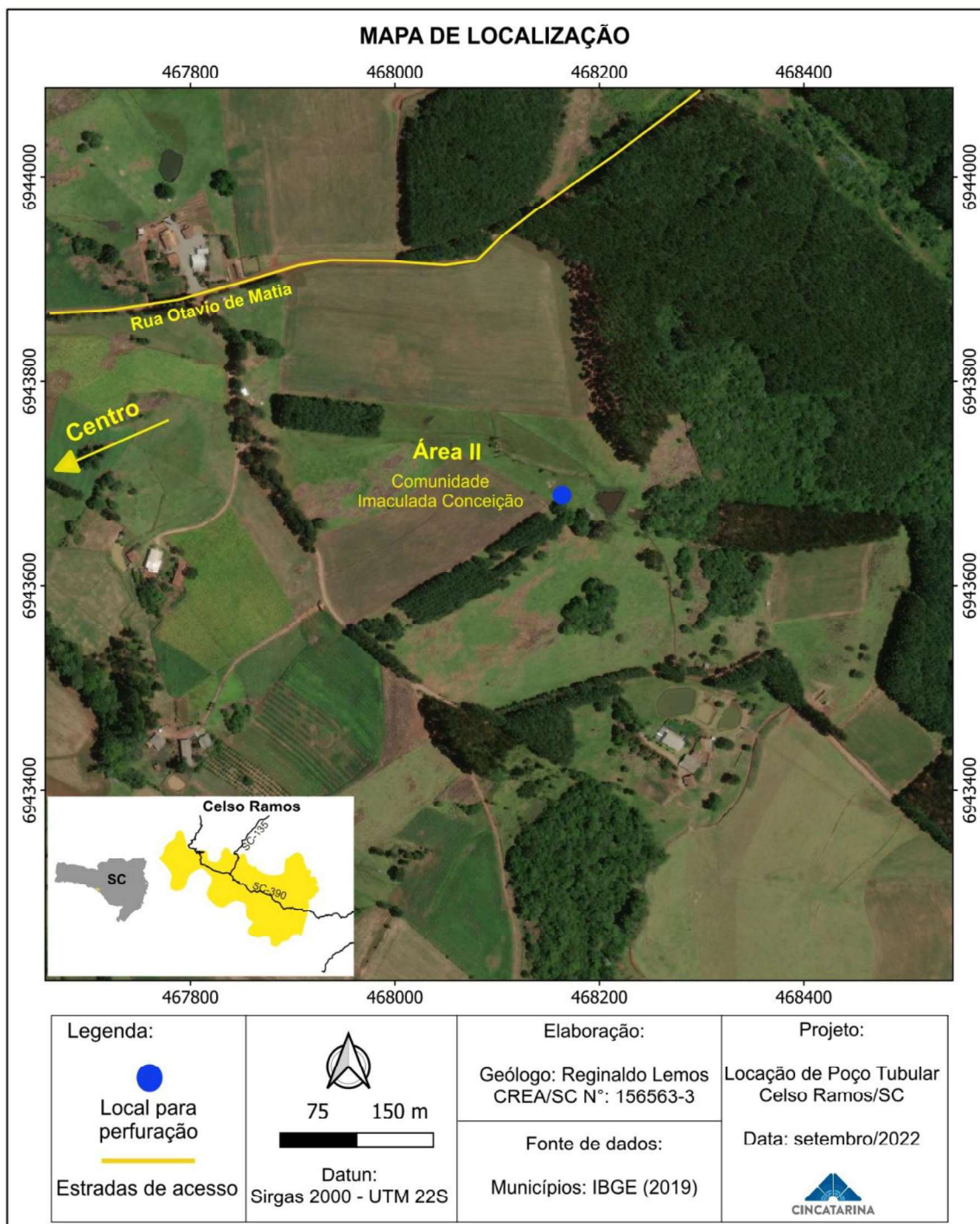


Figura 5. A) Registro fotográfico do entorno ao local; B) Estrada de acesso.



4 OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é apresentar o projeto básico para perfuração de dois poços tubulares e secundariamente as especificações técnicas para a sua construção nas Comunidades São João e Imaculada Conceição, localizadas na zona rural de Celso Ramos.

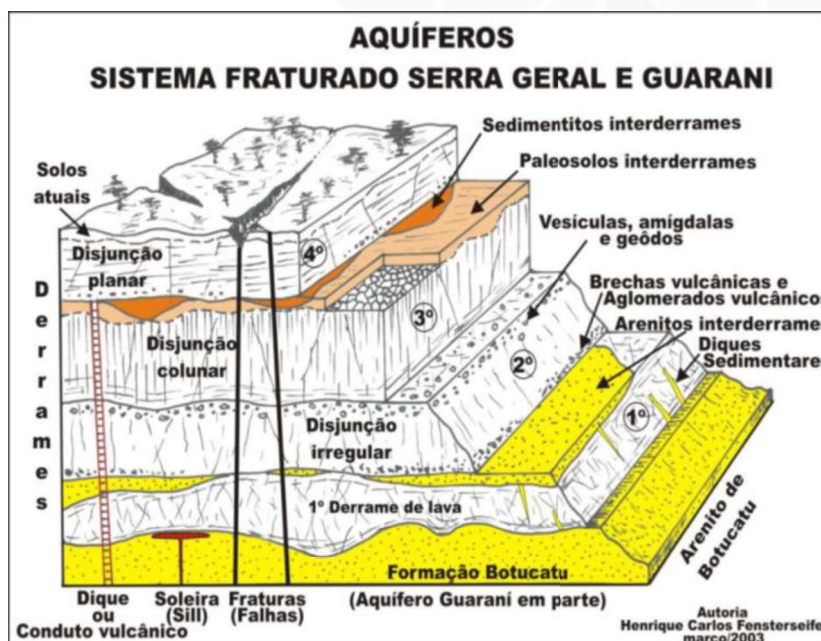
5 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA

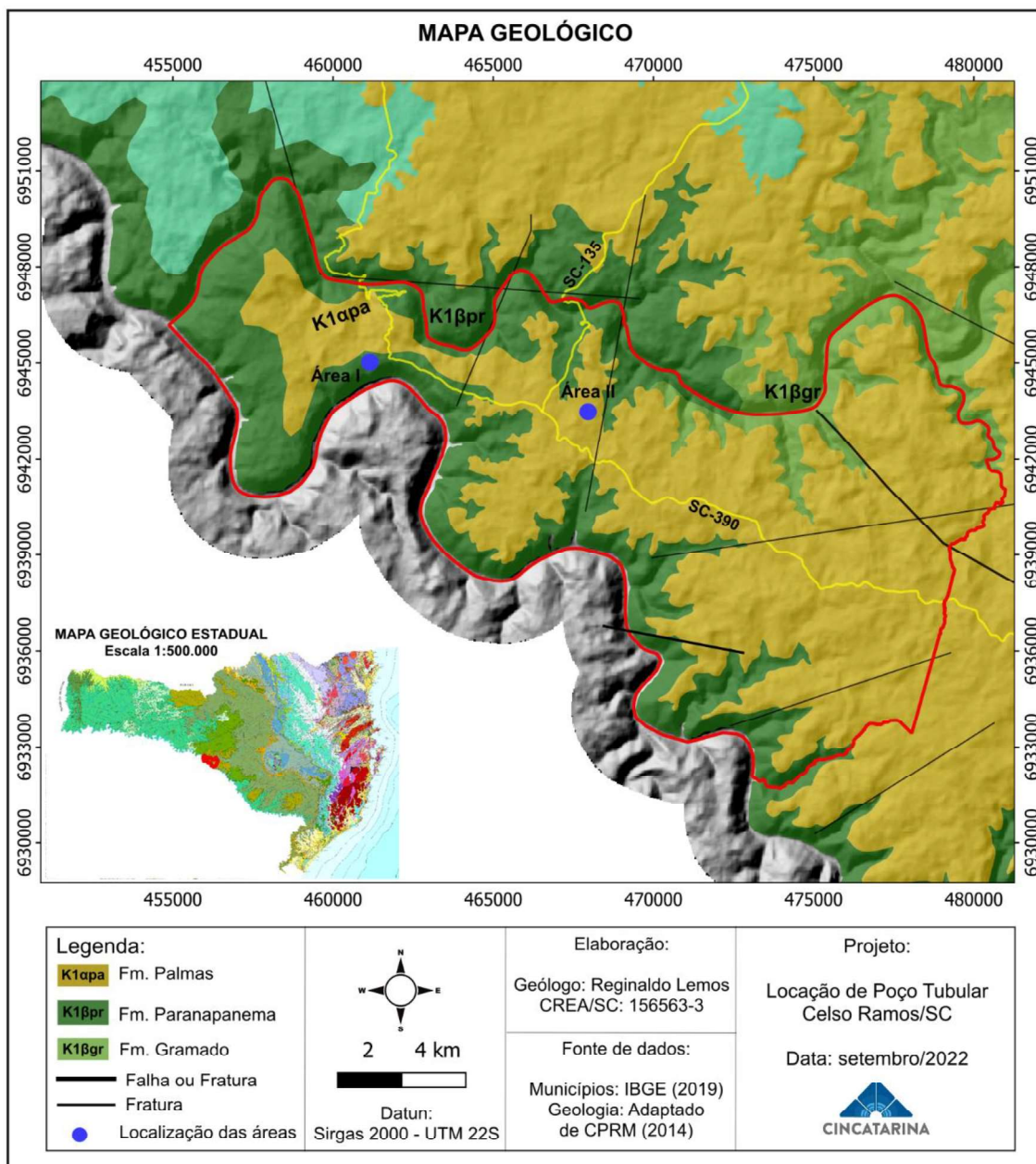
A geologia local é caracterizada por rochas pertencentes à Formação Palmas. Esta formação é caracterizada por rochas de composição intermediária a ácida variando entre rioclitos a riolitos, matriz vitrofírica, microgranulares cinza, CPRM (2014). Podem ocorrer ainda intercalações de arenitos eólicos (*intertrapps*) da Formação Botucatu.

Por constituírem importantes aquíferos essas associações são conhecidas como “Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAG/SG)”, **Figura 6 e Erro!**

Fonte de

Figura 6. Representação do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral. referência não encontrada..





5.1 DEFINIÇÃO DA ZONA AQUÍFERA

O município de Lindóia do Sul integra a sub-bacia hidrográfica do Rio Jacutinga. Segundo o mapa hidrogeológico do estado a zona aquífera local é caracterizada por aquíferos fraturados (af1_2), relacionados aos derrames vulcânicos basálticos e andesíticos, dácitos afíricos, zonas amigdalóides e arenitos *intertraps*.

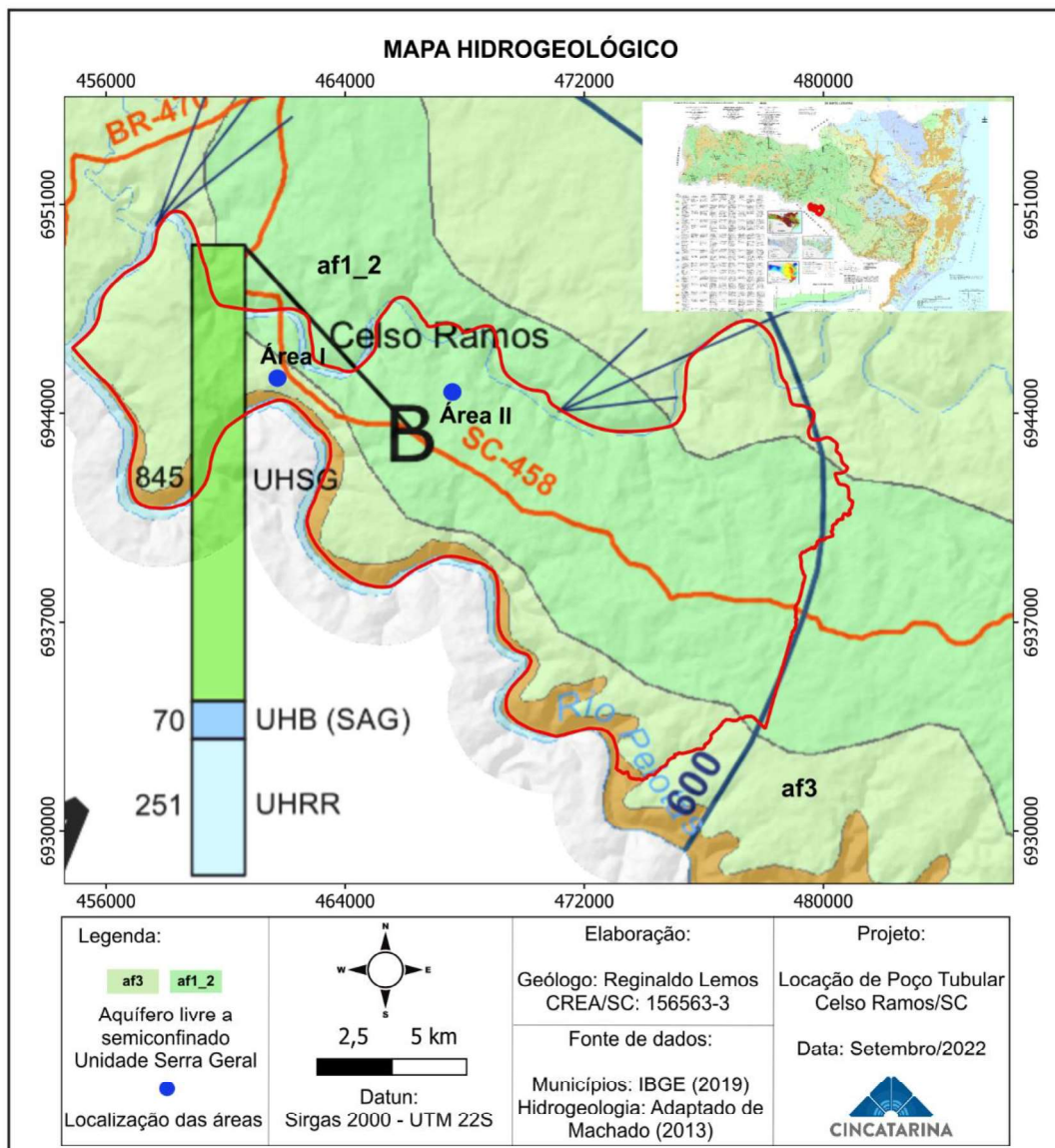
Podem ocorrer aquíferos livres a semiconfinados de extensão regional, com porosidade por fraturamento, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. Ainda segundo este autor, tanto a condutividade hidráulica quanto a porosidade, consideradas secundárias, são decorrentes de discontinuidades do tipo fraturamentos, intercalação de zonas amigdalóides, contatos entre derrames e leitões de paleosolos ou mesmo zonas com intenso intemperismo, **Figura 7**, (MACHADO, 2013).

Esse tipo de zona aquífera geralmente está associado a um relevo fortemente entalhado variando de ondulado a suavemente ondulado, típico do município de Ipumirim. 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 enquanto 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, público, agrícola e industrial; o valor de TSD (Totais de Sólidos Dissolvidos) geralmente é inferior a 500 mg/L.

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

Figura 7. Mapa hidrogeológico indicando a zona aquífero predominante na região e os locais para locação do poço. Fonte: Adaptado de Machado (2013).



6 PERFURAÇÃO DO POÇO

Conforme as informações obtidas junto ao município o número de pessoas em cada comunidade é em torno de: 30 pessoas na Comunidade São João e 90 pessoas na Imaculada Conceição. Diante disso e considerando um consumo individual de 200 litros/dia, o volume necessário para atender as demandas acima é de aproximadamente de 6.000 litros/dia (6 m^3) e 18.000 litros/dia (18 m^3).

Considerando essas demandas e condições hidrogeológicas estima-se que sejam projetados dois poços tubulares com profundidade na ordem de 150 m, visando obter uma vazão em torno de $5\text{ m}^3/\text{h}$. A profundidade poderá variar para mais ou menos mediante autorização da contratante, e a depender das condições hidrogeológicas locais.

Obtendo uma vazão mínima de 5 m^3 para atender a demanda acima o sistema deverá operar por:

São João	Imaculada Conceição
2 horas/dia;	4 horas/dia;
60 horas/mês;	120 horas/mês;
7 dias/semana	7 dias/semana
12 meses/ano	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 contratará de maneira terceirizada a perfuração do poço tubular profundo, a qual deverá atender às normas NBR 12.212 e NBR 12.244, obedecendo basicamente aos seguintes passos:

6.1 MÉTODO DE PERFURAÇÃO

Considerando que a perfuração do poço tubular poderá ser realizada pelo método roto-pneumático, sugere-se que ela seja, inicialmente, executada através de um furo-piloto com diâmetro de 10" (polegadas) ou superior até uma profundidade onde se consiga adentrar à 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 será feita uma perfuração por dentro do furo-piloto em diâmetro de 6"1/2 até 700 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. Ainda, conforme exigência da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina – SDE – o revestimento terá que penetrar, no mínimo, 3 metros abaixo da camada litológica para permitir a estanqueidade na transição da formação inconsolidada para a consolidada.

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 procederá 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 em 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, conforme às Normas Técnicas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT.

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

A fim de avaliar a eficiência real do poço, o ensaio de bombeamento necessitará ser de no mínimo 24 horas, com vazão constante, seguido de medidas de recuperação. Os procedimentos de 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 ocorrerá de acordo com o exposto na **Tabela 1**.

Tabela 1: Frequência de leitura durante o teste de bombeamento. Fonte: ABNT NBR 12.244/2006

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

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. Fonte: ABNT NBR 12.244/2006

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

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 será 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 Área de Proteção e Laje sanitária

Será previsto uma área de proteção na área de operação do poço com um raio mínimo de 1 m a partir do tubo de revestimento, destinada à conexão da rede hidráulica e elétrica, equipamentos para monitoramento e desinfecção. Tal área será isolada, por instalações em alvenaria, grade ou tela removível.

O espaço anelar formado entre o tubo de revestimento interno e a parede de perfuração além de ter 4", 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 sugerida.

Concluídos esses serviços será prevista a construção de uma laje sanitária de concreto, com no mínimo 10 cm de espessura e área não inferior a 1 m², envolvendo o tudo de revestimento. A laje deve ter declividade do centro para a borda, a fim de não permitir o acúmulo de água.

Além disso deverá ser previsto um selo sanitário com a finalidade de preservar a qualidade das águas subterrâneas e de as proteger contra contaminantes e infiltrações de superfície. A profundidade mínima depende da geologia local, sendo recomendada no mínimo 20 m, conforme a NBR12212. Em volta de cada poço, deve ser feito um cercamento de proteção mínimo de 15 m².

6.6.2 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:

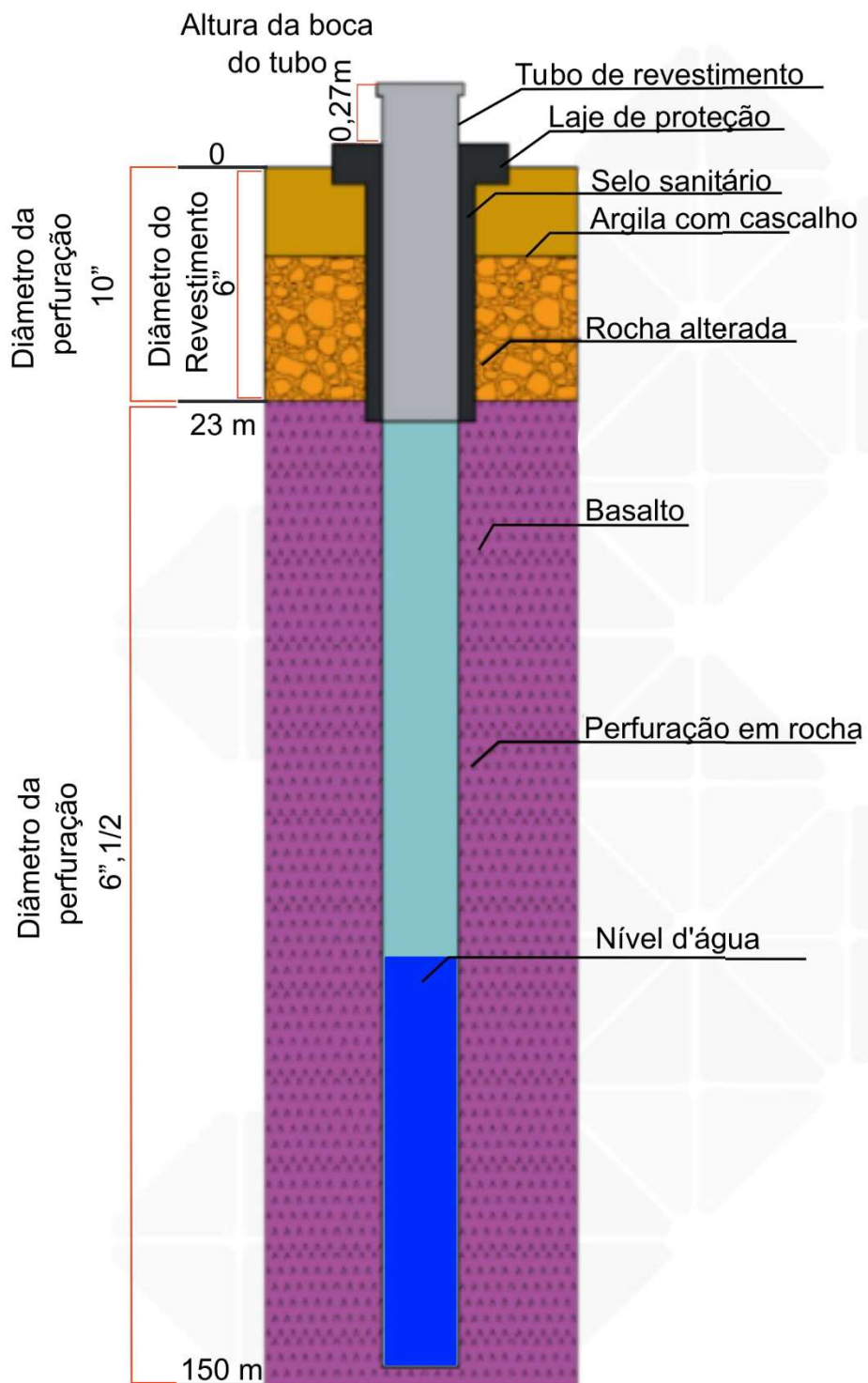
- I. abandonados ou em funcionamento que acarretem ou possam acarretar poluição ou, ainda, que representem riscos aos aquíferos e/ou usuários;
- II. cujas perfurações foram realizadas para fim que não seja a extração de água;
- III. poços improdutivos.

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.

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 8**.

Figura 8. 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 se compromete a solicitar 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 as características hidrogeológicas locais obtidas a partir do mapa e relatório elaborado pela CPRM. Além do cenário observado no dia da vistoria, a qual ocorreu na data de 15/09/2022 e da aprovação da localização do poço por parte da 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, vigente.

Fraiburgo, 06 de outubro de 2022 .

REGINALDO
LEMOS:080847
91648

Assinado de forma
digital por REGINALDO
LEMOS:08084791648
Dados: 2022.10.06
08:21:46 -03'00'

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.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre, 2014. Escala: 1.500.000.

MACHADO, J.L. F. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2013. Escala 1:500.000.