

**PROJETO PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO
NO MUNICÍPIO DE MACIEIRA – CIM29**

**PROGRAMA INTERMUNICIPAL DE GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS - PROHIDRO**

Fraiburgo/SC



SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	3
1.1	ENTIDADE REQUERENTE:	3
1.2	ORGÃO EXECUTOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO:	3
1.3	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:.....	3
1.4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	4
2	INTRODUÇÃO	4
3	OBJETIVO	5
4	GEOLOGIA DA ÁREA	5
5	DIÁRIO DE OBRAS	7
6	PERFURAÇÃO DO POÇO	7
6.1	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	8
6.2	METODO DE PERFURAÇÃO.....	8
6.3	PROFUNDIDADE.....	9
6.4	REVESTIMENTO	9
6.5	AMOSTRAGEM DO MATERIAL	10
6.6	PROTEÇÃO SANITÁRIA DO POÇO	10
6.7	VERTICALIDADE E ALINHAMENTO.....	10
6.8	DESINFECÇÃO DO POÇO	11
6.9	TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO.....	11
6.10	COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA PARA ANÁLISE FÍSICOQUÍMICA E BACTERIOLÓGICA.....	12
6.11	TAMPONAMENTO DO POÇO.....	13
6.12	RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO.....	13
7	LICENÇA DE PERFURAÇÃO JUNTO AO ÓRGÃO ESTADUAL GESTOR DOS RECURSOS HÍDRICOS	14
8	PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO ESTIMADO	15
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
10	REFERÊNCIAS	17
11	LISTA DE ANEXOS	18



1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 ENTIDADE REQUERENTE:

MUNICÍPIO DE MACIEIRA

CNPJ: 95.992.020/001-00

Endereço: Rua José Augusto Royer nº 133, Centro - Macieira, SC.

Telefone: (49) 3574-2000

Nome do Responsável Legal: Zelir Citadin

Cargo/Função: Prefeito Municipal

CPF: 347.701.519-34

1.2 ORGÃO EXECUTOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO:

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL CATARINENSE – CIMCATARINA

**PROGRAMA INTERMUNICIPAL DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS -
PROHIDRO**

CNPJ: 12.075.748/0001-32

Endereço: Rua General Liberato Bittencourt, nº1885, 12º Andar, Sala 1205, Canto –
Florianópolis/SC

Fone: (49) 3246-1206

Responsável Técnico: Raphaela Menezes da Silveira

Cargo/Função: Geóloga

CREA: 138824-3

E-mail: raphaela@cimcatarina.sc.gov.br

1.3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:

Endereço: Linha Locatelli

Proprietário: Laurindo Locatelli

Projeto: CIM29

Fuso: 22J

Coordenadas UTM: 463987m E

7.031.037m N

Cota Altimétrica: 921 m



Poços em um raio de 200 m: não há.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O regime de funcionamento estimado do poço será de:

- 60 Horas/mês.
- 2 Horas/dia.
- 7 Dias/semana.
- 12 Meses/ano.

2 INTRODUÇÃO

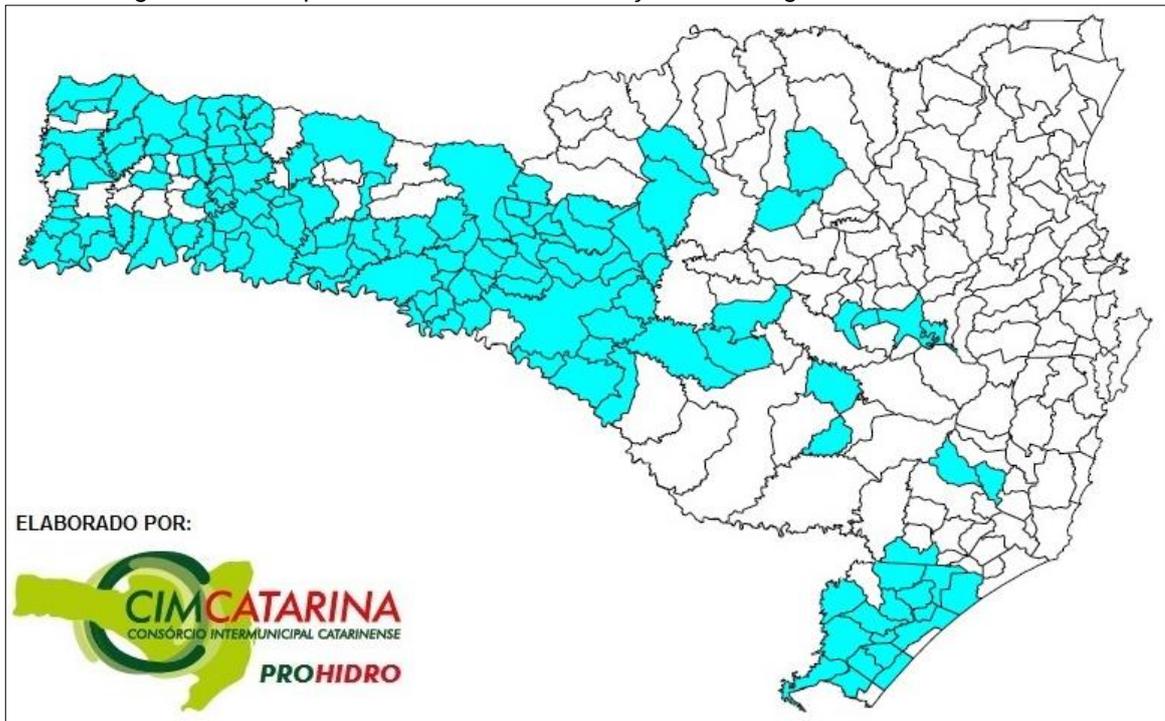
O aumento pela demanda de água, no interior do estado de SC, ocasionado pelo crescimento das cidades, pela atividade pecuária e, principalmente, industrial, aliado aos períodos de estiagem pelos quais alguns municípios catarinenses vêm passando - em 2011, 136 deles decretaram situação de emergência devido a esse problema (Figura 1), atingindo, principalmente, a zona rural - provocou uma corrida por soluções rápidas e de baixo custo, onde a melhor alternativa é a captação de água subterrânea.

Visando minimizar o referido problema, o Consórcio Intermunicipal Catarinense – CIMCATARINA - através do PROHIDRO (Programa Intermunicipal de Gestão dos Recursos Hídricos) tem o objetivo de perfurar poços tubulares profundos objetivando sistemas de captação de água em localidades de domínio público municipal, priorizando os municípios que tenham histórico recente de situações de emergência e/ou calamidade pública em decorrência de estiagem e/ou secas.

Assim, apresentamos o projeto para a perfuração de poço tubular profundo na localidade do Linha Locatelli, no município de Macieira, prevenindo possíveis problemas de estiagem futuros.



Figura 1: Municípios Catarinenses em Situação de Emergência no ano de 2011



3 OBJETIVO

O poço será construído no Linha Locatelli, município de Macieira. A referida localidade pertence à Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

Tem-se como objetivo a perfuração de um poço tubular profundo com uma vazão estimada de 5 m³/hora que possa atender a demanda para abastecimento de água na referida localidade. Projetamos um poço que atinja o Aquífero Serra Geral numa profundidade estimada de 150 metros. A vazão máxima pretendida será de 10 m³/dia.

4 GEOLOGIA DA ÁREA

A geologia da área está representada pelas rochas da Formação Serra Geral que são rochas vulcânicas de derrames basálticos, coloração cinza escura a negra, com intercalações de arenitos intertrapeados na base. Regionalmente, apresentam uma camada de alteração composta de solo argiloso avermelhado, de espessura variando de um até dezenas de metros. Esse solo é saturado de água,



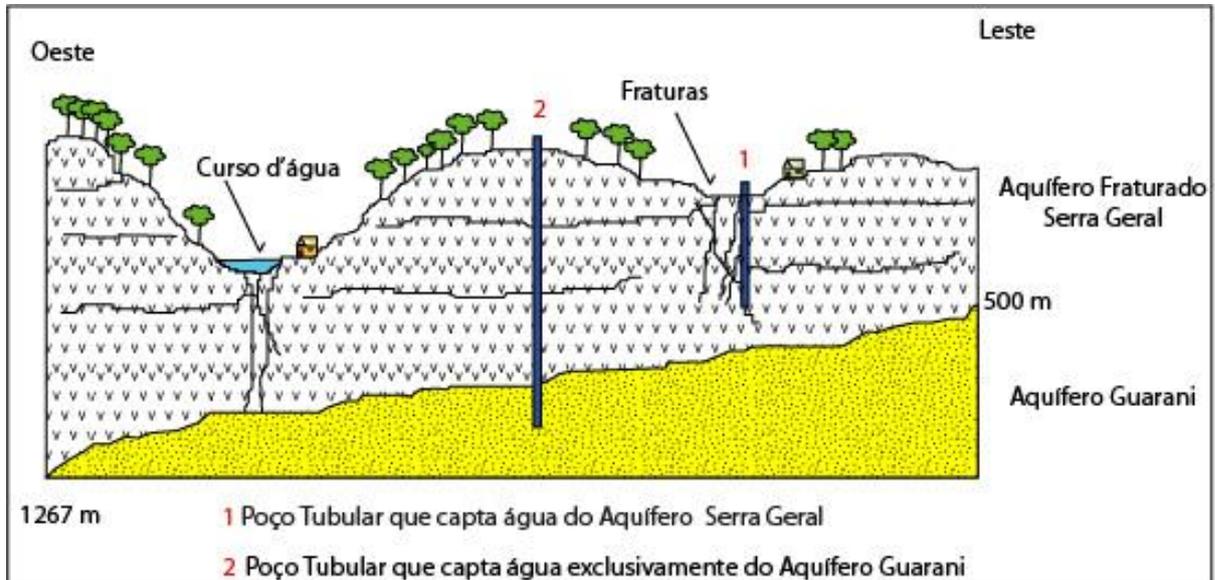
em sua maioria apresentando altos índices de contaminação em coliformes fecais e totais, sendo de grande importância o isolamento desta água das águas subterrâneas através do revestimento do poço. As rochas desta formação assentam discordantemente sobre arenitos da Formação Botucatu.

A Formação Serra Geral constitui expressivo registro de vulcanismo básico que recobriu extensivamente rochas sedimentares Paleozoicas e Mesozoicas da Bacia do Paraná. Segundo Almeida (1986), a espessura média dos derrames da Formação Serra Geral é de cerca de 600 metros. Além da extensa área de derrames, devem ser também destacadas as inúmeras ocorrências de rochas intrusivas ligadas ao mesmo evento magmático. Estão caracterizadas por três litotipos básicos que são os basaltos, andesitos e riolitos. Geralmente encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características.

O aquífero presente nesta Formação é o Serra Geral e suas principais características são: é um aquífero do tipo fraturado em que tanto a condutividade hidráulica quanto a porosidade, consideradas secundárias, são decorrentes de descontinuidades do tipo fraturamentos, é livre a semiconfinando de extensão regional; as vazões captadas por poços bem construídos variam entre 5,0 e 40,0 m³/h; os níveis estáticos variam geralmente entre 5,0 e 30,0 m; a qualidade da água é boa para todos os fins e a profundidade média é da ordem de 150 m. (CPRM, 2013). Aquíferos fissurais apresentam potencial de exploração de água bastante irregular. A presença de água depende bastante da existência, da densidade, da distribuição espacial, do tamanho e da interconectividade das fendas. Portanto, em toda a região pode ocorrer a situação de que um local um poço dê bastante água e outro imediatamente ao lado seja seco.

Sotoposta a esta formação encontra-se a Formação Botucatu que compõe o Aquífero Guarani (Figura 2). A Formação Botucatu é composta de arenitos eólicos, formando paleodunas. Essas rochas apresentam boa porosidade possuindo grande capacidade de armazenamento de água, daí importância deste aquífero.

Figura 2: Perfil geológico representativo do município de Macleira, apresentando uma camada superficial de basalto (Serra Geral), com espessura aproximada de 500 metros sobre o Aquífero Guarani.



5 DIÁRIO DE OBRAS

No diário de obras deverão ser registrados, diariamente:

- Obra, número do poço, data e dia da semana;
- Medição da perfuração do dia e a profundidade total do poço;
- Descrição objetiva da rocha perfurada;
- Profundidade da entrada de água;
- Medir nível estático antes e depois da perfuração do dia;
- Sempre que for realizado teste de caçamba, anotar o número de caçambadas e o nível dinâmico;
- É indispensável a presença do medidor de nível no canteiro de obras;
- Horas paralisadas e horas trabalhadas;
- Condições do tempo (com chuva ou sol).

6 PERFURAÇÃO DO POÇO

Após a obtenção da Autorização Prévia para perfuração do poço tubular junto a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado, a execução da obra será realizada



pelo CIMCATARINA, através do PROHIDRO e atenderá as normas NBR 12.212 e NBR 12.244, obedecendo aos seguintes passos:

6.1 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A fase de instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração e acessórios. O local deverá ter o espaçamento necessário para acomodação de quatro caminhões trucks, em topografia plana para o nivelamento dos mesmos. A referida área de instalação deverá ser preparada previamente, com o nivelamento e cascalhamento através das Secretárias de Infraestrutura, Obras e Agricultura do município em que o serviço estiver sendo executado.

A equipe de trabalho deverá adotar todas as medidas de segurança necessárias para evitar o risco de acidentes para os operadores, assim como para terceiros, executando ações visando o isolamento total do local para acessos de terceiros e distância mínima de trabalho em relação às redes elétricas.

Após a completa montagem dos equipamentos, instalação adequada de todas as estruturas necessárias e isolamento do local, iniciará o processo de perfuração do poço.

6.2 METODO DE PERFURAÇÃO

A perfuração do poço tubular deverá ser feita por perfuração roto-pneumática. A contratada deverá ter à disposição todos os equipamentos necessários em perfeita condição de uso. No processo, a contratada deverá prever o encamisamento do furo, durante a perfuração, com anéis metálicos para que a terra não ceda.

A profundidade do poço a ser atingida é de 150 m, podendo variar para mais ou para menos mediante autorização do contratante, dependendo das condições hidrogeológicas locais. O objetivo inicial é obter um poço que atenda a demanda local, com vazão estimada de 5 m³/hora.



6.3 PROFUNDIDADE

A profundidade prevista para o poço é de 150 metros, podendo variar em função das condições hidrogeológicas do local a ser verificada durante a perfuração do poço.

O poço será perfurado em diâmetro de 8" ou superior (polegadas) até uma profundidade onde se consiga adentrar a rocha maciça resistente, para a fixação da tubulação de revestimento. A observação da qualidade da rocha definirá a profundidade revestida.

Será feita uma perfuração por dentro da tubulação de manobra em diâmetro de 6"1/2 até 150 metros de profundidade, na expectativa de se obter a vazão pretendida (5 m³/hora) no Aquífero Serra Geral, seguindo sempre as Normas Técnicas da ABNT NBR 12.212 e 12.244. Obtendo-se a vazão esperada a essa profundidade, será cimentada a tubulação de revestimento definitivo até a fusão com a rocha, com o fim de minimizar os riscos de poluição do poço por infiltrações superficiais. Para preservar as características naturais da água, o revestimento será feito com uma tubulação de ferro galvanizado ou geomecânico STANDART conforme as condições do local.

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

Se o poço for improdutivo, ele será abandonado, devendo todo o espaço perfurado ser revestido com cimento.

6.4 REVESTIMENTO

O poço terá revestimento em tubo geomecânico Standart com encaixe ponta-bolsa roscável, com diâmetro de 6 (seis polegadas) ou 8" (oito polegadas), conforme diâmetro de perfuração. Somente serão admitidos materiais novos (tubos de revestimento e luvas). A tubulação de revestimento deverá ser de materiais normatizados, em conformidade com as especificações contidas neste memorial.

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.

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 CIMCATARINA.

6.5 AMOSTRAGEM DO MATERIAL

As amostras do material perfurado deverão ser coletados a intervalos de 5 (cinco) metros na parte de rochas, ou sempre que ocorrer qualquer mudança litológica, de coloração do material ou na velocidade de avanço da perfuração. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos, etiquetados com as seguintes informações: local do poço (coordenadas UTM), data, município, estado, número de ordem e intervalo amostrado. Deverão ser mantidas no canteiro de obras embaladas e organizadas em ordem crescente de profundidade.

As amostras são de propriedade do CIMCATARINA e deverão ser entregues à fiscalização antes da medição final juntamente com o relatório do poço e a Análise Físicoquímica e Bacteriológica da Água.

6.6 PROTEÇÃO SANITÁRIA DO POÇO

O espaço anelar formado entre o tubo de revestimento interno e a própria perfuração deverá ter, no mínimo, a metragem até a fusão do tubo de revestimento com a rocha, totalmente cimentados com uma pasta de cimento e areia (traço 3:1).

Uma vez concluídos todos os serviços no poço, deverá ser construída uma laje de concreto (traço 3:1), com no mínimo 60 (sessenta) centímetros de lado, envolvendo o tudo de revestimento. A laje deverá ter declividade de 2% (dois por cento), do poço para a borda e ter um ressalto periférico de 15 (quinze) centímetros sobre a superfície do terreno.

6.7 VERTICALIDADE E ALINHAMENTO

O poço está na vertical quando seu eixo coincidir com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço e alinhado quando seu eixo é uma reta.



O teste constará da descida de um prumo formado por um tubo aberto com 0,50 m de comprimento e diâmetro de 1 cm inferior ao diâmetro do trecho do revestimento em análise. O prumo não deverá tocar as paredes do poço.

A aferição da verticalidade e alinhamento do poço se faz necessária para que o equipamento de bombeamento desça livremente até a profundidade prevista seu posicionamento.

6.8 DESINFECÇÃO DO POÇO

Depois de finalizadas as etapas de perfuração e ensaios, o poço deverá ser limpo, retirando todos os materiais, tais como: ferramentas, madeiras, cordas, fragmentos de qualquer natureza, cimento, óleo, graxa, tinta de vedação ou espuma.

A desinfecção será feita com cloro sendo que após sua execução se obtenha um teor residual de cloro livre, em todas as partes do poço, de 5ppm com repouso mínimo de 2 (duas) horas.

6.9 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 NB 12212 e 12244 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 e deverão apresentar estudo de recuperação. Em aquíferos fraturados ou cársticos, a duração deve ser na ordem de 48 horas.

A frequência de leituras do nível d'água (nível dinâmico) durante o bombeamento deverá ser:



Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 – 10	1
10 – 20	2
20 – 50	5
50 – 100	10
100 – 500	30
500-1000	60
1000 em diante	100

Terminado o teste de vazão, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4 horas. A frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

Ao final dos ensaios, será coletada amostra de água que será encaminhada ao laboratório para identificação de sua composição química e bacteriológica para determinar a sua potabilidade, atendendo aos padrões de uso.

6.10 COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA PARA ANÁLISE FÍSICOQUÍMICA E BACTERIOLÓGICA

A coleta de amostra deverá ser realizada 24 (vinte e quatro) horas após a desinfecção do poço adotando os seguintes procedimentos:

- Bombear a água durante aproximadamente 1(um) hora;
- Fazer a desinfecção da saída da bomba com solução de hipoclorito de sódio a 10%, deixando escorrer a água por mais ou menos 5 (cinco) minutos;
- Proceder à coleta da amostra, segurando o frasco próximo à base na posição vertical, efetuando o enchimento;
- Deixar espaço vazio para possibilitar a homogeneização da amostra.

As amostragens para análises bacteriológicas deverão ser feitas antes da coleta para outro tipo de análise.

A amostragem deverá ser feita utilizando-se de frascos de vidro neutro ou plástico autoclavável, não tóxico, boca larga e tampa a prova de vazamento.

O período entre a coleta e o início das análises bacteriológicas em laboratório não deverá ultrapassar 24 (vinte quatro) horas e a sua conservação é feita em refrigeração à temperatura de 4° a 10° C.

A coleta de amostra para análise físicoquímica deverá ser realizada em frascos de polietileno, limpos e secos, com capacidade mínima de um litro,



devidamente vedados e identificados, devendo-se enxaguá-los duas a três vezes com a água a ser coletada e completar o volume da amostra.

As amostras devem ser registradas em fichas próprias com as seguintes informações: local, poço, ocorrência de fenômenos que possam interferir na qualidade da água, data, horário da coleta, volume coletado, determinações efetuadas no momento da coleta – temperaturas, condutividades, pH e cloro residual; nome do responsável pela coleta.

6.11 TAMPONAMENTO 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.

6.12 RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO

Elaborar o relatório técnico do Poço conforme padronização estabelecida, devidamente assinado pelo responsável técnico da contratada, que deverá conter:

- Relatório do poço;
- Perfis geológico e construtivo
- Boletim de análise físicoquímica e bacteriológica



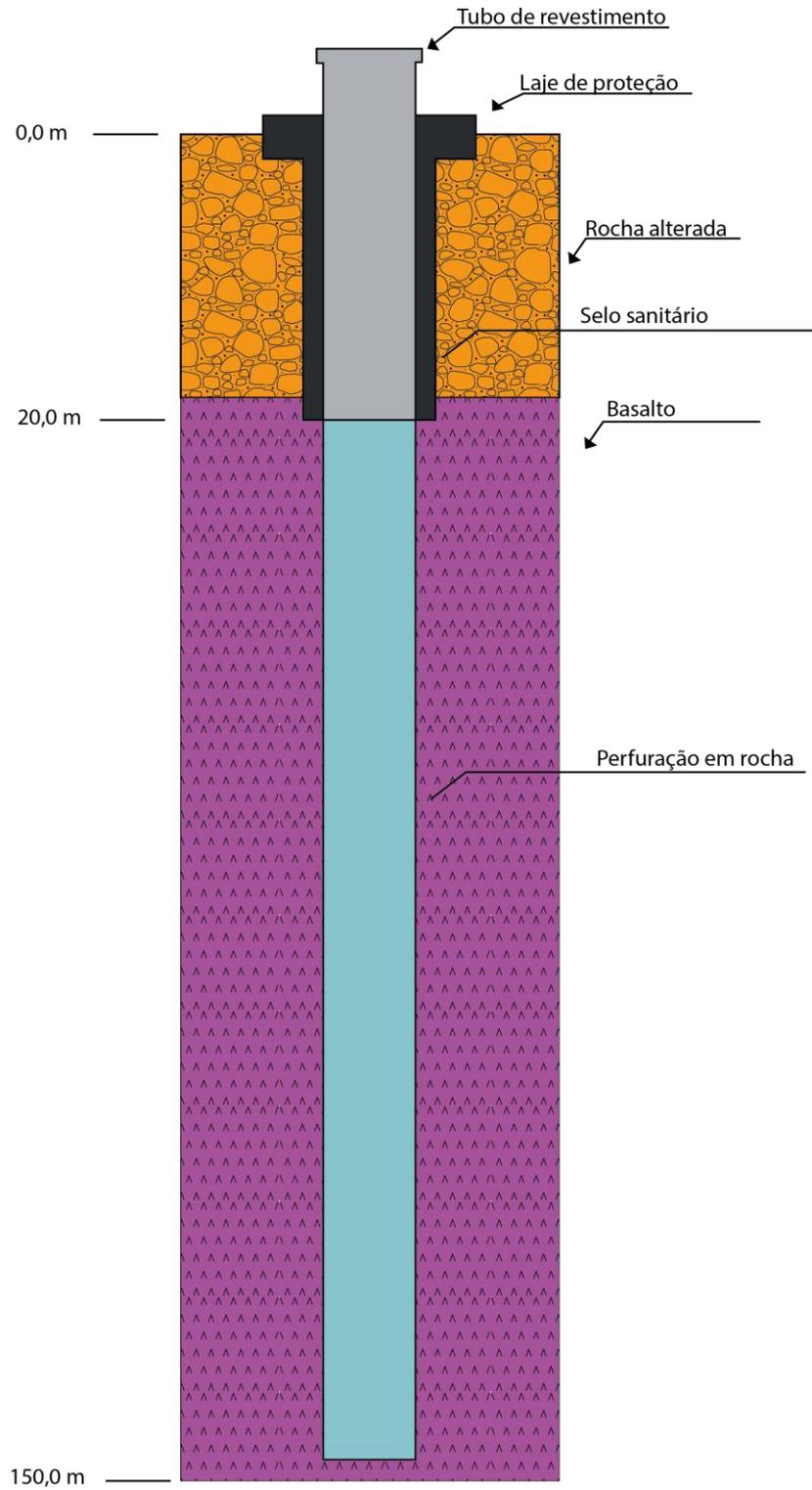
7 LICENÇA DE PERFURAÇÃO JUNTO AO ÓRGÃO ESTADUAL GESTOR DOS RECURSOS HÍDRICOS

Para se perfurar poços tubulares profundos no Estado de Santa Catarina, é necessário obter a outorga prévia, junto a Gerência de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável – SDS, conforme Resoluções do CERH nºs 02 e 03 de 04/11/2014.

Após a construção do mesmo e junto com o resultado da análise da água e do ensaio de bombeamento, realizado por empresas terceirizadas, será emitido um Laudo Técnico Final por parte do CIMCATARINA e será solicitado requerimento de Outorga de Uso definitivo junto a Secretaria de Recursos Hídricos.



8 PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO ESTIMADO

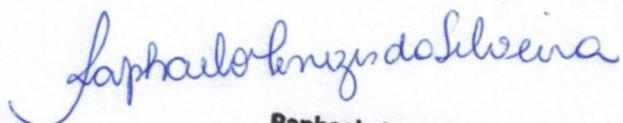


9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da obra, uma limpeza geral deverá ser feita no local da perfuração e instalação do poço.

O Relatório Técnico Final de todas as atividades executadas na obra deverá ser apresentado ao Município, contendo: identificação, localização e descrição detalhado do perfil geológico e construtivo, método de perfuração, equipamento utilizado, ensaio de bombeamento e recuperação, posição da bomba de recalque, vazão, determinação dos níveis estático e dinâmico, comprovando o desempenho do poço em 02 (duas) vias acompanhadas da anotação de responsabilidade técnica – ART, assinada pelo (a) profissional responsável técnico pela execução desta construção.

Fraiburgo, 29 de novembro de 2018.



Raphaela Menezes
Geóloga
CREA-SC 138824-3

Raphaela Menezes da Silveira
Geóloga
CREA/SC 138824-3



10 REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Construção de Poço Tubular para Captação de Água Subterrânea – NBR 12.244. 1990.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de Poço Tubular para Captação de Água Subterrânea – NBR 12.212. 1992.

ALMEIDA F. F. M. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatismo pós-paleozóico no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, n. 4, p. 325-349, 1986.

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

FREITAS, M.A.; CAYE, B.R.; MACHADO, J.L.F. Diagnóstico dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina – Projeto Oeste de Santa Catarina. *CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI*. Porto Alegre. 100 p, 2002.

MACHADO, J.L.F.; FREITAS, M.A. “Hidroquímica do Aquífero Serra Geral no oeste de Santa Catarina” in *Anais do I Joint World Congress on Groundwater*, Fortaleza, 1 CD-ROM, 2000.



11 LISTA DE ANEXOS

- 1 Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídrico – CEURH;
- 2 Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral do CNPJ;
- 3 Certidão da Prefeitura Municipal;
- 4 Planta de Locação (1:50.000);
- 5 Planta de Situação (1:2.000);
- 6 Documentação em relação a propriedade;
- 7 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- 8 Croqui de localização do poço;
- 9 Orçamento

