

PROJETO RECONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Linha Fabris - Celso Ramos - SC

Requerente

Município de Celso Ramos- SC

1- Introdução

A construção de um poço tubular profundo exige o cumprimento de normas técnicas (NBR 12244) pré-definidas, pois trata-se de uma obra de engenharia como qualquer outra.

O conhecimento da geologia local é de suma importância para se elaborar um bom projeto e conseqüentemente ser bem sucedido na perfuração.

Há inúmeras formas de perfuração e equipamentos, que de acordo com o tempo uns se tornaram obsoletos enquanto outros são muito utilizados.

Celso Ramos é um município brasileiro do Estado de Santa Catarina. Localiza-se a uma latitude 27°38'04" sul e a uma longitude 51°20'11" oeste, estando a uma altitude de 778 metros. Sua população estimada em 2004 era de 2.529 habitantes. Possui uma área de 189,97 km².

Sua economia é basicamente sustentada pela agricultura, com destaque na produção de cana-de-açúcar e leite.



Fig.1 Mapa do Estado de SC, com a localização do Município de Celso Ramos.

2- Objetivo

Apresentação de um projeto de perfuração de poço tubular profundo de forma sucinta e clara. O projeto aqui apresentado é de um poço de pequena profundidade, perfurado no Aquífero fraturado Serra Geral, perfurado no sistema rotopneumático com equipamento Perfuratriz Prominas HBS R1H.

Neste caso, objetiva-se a perfuração de um poço tubular, com a profundidade estimada de 200 m, onde estima-se uma vazão em torno de 5,0 m³/hora.

O poço tem por objetivo atender a demanda de água para abastecimento doméstico (26 famílias) da comunidade da Linha Fabris no município de Celso Ramos.

3- Geologia da Área

A geologia local é composta de rochas cristalinas vulcânicas basálticas, principalmente, associadas a outras fácies intermediárias e ácidas, pertencentes a Formação Serra Geral, inserida na coluna estratigráfica da Bacia Sedimentar do Paraná. Regionalmente apresentam uma camada de alteração composta de solo argiloso avermelhado que variam de espessura de alguns metros até uma dezena de metros, saturados de água superficial do lençol freático, em sua grande maioria apresentando altos índices de contaminação em coliformes totais e fecais, sendo de suma importância o isolamento dessas águas das águas subterrâneas pelo revestimento ("encamisamento") do poço.

Essas rochas cristalinas tem a probabilidade de água subterrânea relacionado aos fraturamentos geológicos antigos, determinados em superfície. As entradas d'água são observadas nos contatos dos derrames associados a fraturamentos antigos.

O Aquífero Serra Geral abastece grande parte da pecuária (suínos e aves) do oeste catarinense além de abastecer muitas comunidades do interior e até pequenas cidades. Tem sua característica de fornecer pequenas vazões que variam de poços improdutivos até a 50.0 m³/hora aproximadamente, porém oferecem ótima qualidade d'água, onde a sua grande maioria se enquadram na classificação das águas minerais.

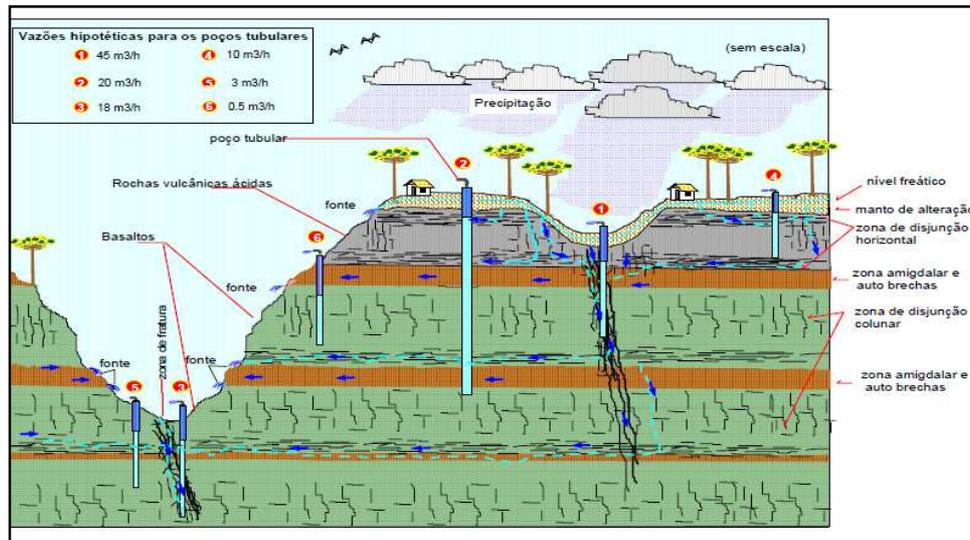


Fig. 2– Modelos de perfis encontrados na região de abrangência do Aquífero Serra Geral. Importância do reconhecimento das fraturas na superfície. Existem duas possibilidades de fluxo d'água no poço que são as fraturas e os contatos de derrames. Assim poços perfurados fora dos sistemas de fraturas podem apresentar vazões quando interceptam a zona vesicular no contato de derrames vulcânicos.

4- Bacia Hidrográfica da Área

A área do referido projeto encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Canoas que por sua vez pertence a macrobacia Hidrografia do Rio Uruguai.

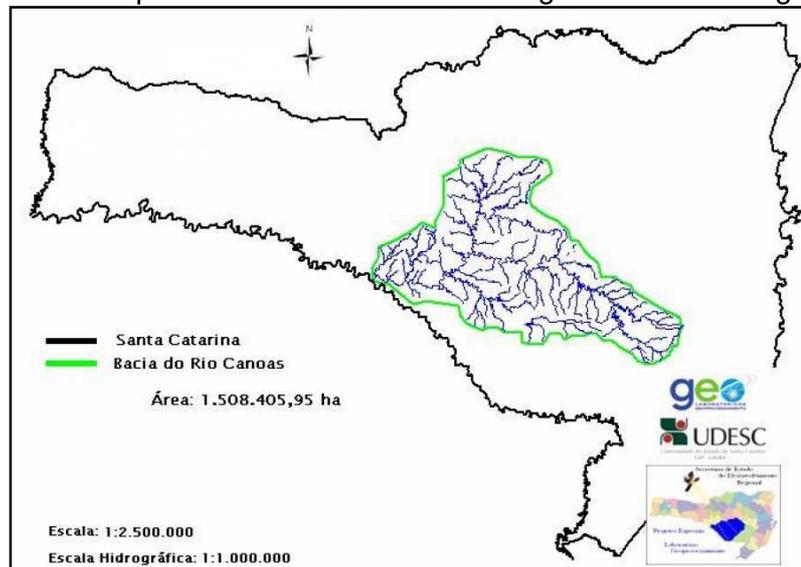


Fig.3: Mapa representativo da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas. Fonte: aguas.sc.gov.br

5- Aquífero Explorado

Aquífero **Serra Geral**, composto por rochas cristalinas vulcânicas, principalmente basálticas. Armazenamento d'água em fraturas geológicas antigas e descontinuidades da rocha como contato de derrames, zonas vesicular, etc....

Não há poços no entorno de raio 200 metros.

6- Coordenadas do Poço - Geográficas - 27°37'52.22"S / 51°18'38"O
UTM - 469.347 m E / 6.943.615 m S

7- Potencialidade -

Vazão média do Aquífero está em torno de 5.0 m³/hora. O Aquífero Serra Geral apresenta uma potencialidade baixa porém é compensado pela ótima qualidade da água e baixa profundidade de captação (menor custo). As demandas de água nas propriedades rurais são baixas, assim a grande maioria dos poços atendem as necessidades dessas propriedades.

8- Capacidade Específica do Aquífero

Este aquífero apresenta uma capacidade especifica muito irregular. Os resultados regionais apresentam um valor médio próximo de 1,0 m³/hora/m. Sendo que há poços com valores muito altos e outros com valores muito baixos.

9- Construção do Poço

A construção de um poço tubular profundo, com baixa profundidade e em rochas cristalinas é uma atividade considerada muito simples. É realizada com a utilização de equipamentos rotopneumáticos (uso do compressor de ar) e de forma rápida. O poço será perfurado nas coordenadas UTM-469.327 m E/ 6.943.444m S.

O projeto de um poço tubular profundo inicia com o reconhecimento da área, tanto na geologia como na estratégica utilizada para acessos, instalação dos equipamentos, disponibilidade de água, terraplanagem, energia elétrica local, etc.

A probabilidade de água e locação da perfuração obedece os critérios técnicos determinado pelo geólogo que são variáveis de acordo com a geologia do local.

O local da perfuração deverá estar preparado para a instalação da perfuratriz e seus acessórios.

Geologia Crippa LTDA – ME

CNPJ: 24.623.000/0001-06 – Rua Treze de Maio, 243 – Apto 802 – Joaçaba – SC – CEP 89600-000 –
Fone: (49) 3960-0633

Durante a perfuração o local será isolado para evitar acidentes com pessoas e animais. Os funcionários da obra utilizarão as estruturas da propriedade para higiene. Sendo que para descanso e alimentação utilizarão um Treiler anexo ao caminhão de apoio da perfuratriz.

Perfurações simples no sistema rotopneumático não será utilizado lamas, solventes, fluidos de perfuração. As amostras serão coletadas no retorno do ar comprimido durante a perfuração.

As entradas de água serão observadas imediatamente quando contatadas, pois com o retorno do ar comprimido trará consigo a água encontrada na perfuração, e assim, quando se atingirá a profundidade necessária teremos uma ideia aproximada da vazão real do poço. A vazão real será obtida com o Ensaio de Vazão posterior.

Durante a perfuração será preenchido um Boletim de Perfuração com todas as ocorrências, alterações da rocha, entradas de água, avanço, diâmetros, níveis de água, etc.

10- Etapas da Perfuração

10.1- Transporte e Montagem dos equipamentos de perfuração até o local da obra. Um conjunto de perfuração no sistema rotopneumático consiste em três caminhões, sendo um para Perfuratriz Prominas R1H, uma para transporte do Compressor e outro para materiais utilizados na perfuração (hastes, chaves, tubulações, etc.) Perfuração inicial com 10" (dez polegadas), com Martelo de Fundo e Bitz até a profundidade onde se consiga adentrar na rocha maciça resistente em até 5,0 metros, para fixação da tubulação de revestimento.

10.2- Descida do tubo de manobra, sendo uma tubulação de ferro resistente que não sofra danificação durante a perfuração. Essa tubulação será retirada no final da obra. Profundidade aproximada de 15 metros.

10.3- Perfuração com 6 ½ " com Martelo de Fundo e Bitz, por dentro da tubulação de manobra, até o final do poço. Profundidade aproximada de 200 metros. Porém, se for necessário, poderá se aprofundar o poço até a obtenção da vazão necessária, com autorização do Município.

10.4- Se o poço for improdutivo, será lacrado, que consistirá no entulhamento do mesmo, com brita ou o próprio material da perfuração, com mistura de cimento, até na entrada da rocha onde será cimentado com uma coluna de um metro de cimento. O espaço restante até a boca do poço será entulhado com solo e/ou material da própria perfuração.

10.5- Se o poço for produtivo partiremos para a completação do mesmo que iniciará com a decida do revestimento definitiva de 6" (polegadas) Geomecânico, com cimentação do espaço anular até a superfície. A tubulação utilizada será o

modelo plástico Geomecânico Standart, especialmente construído, resistente a alteração e oxidação.

10.6- Construção da sapata de proteção sanitária ou laje que será se01m². Esta sapata será fundida no local, envolvendo o revestimento. A coluna do revestimento deve ficar saliente no mínimo 30 cm acima da laje.

10.7- Desenvolvimento e Limpeza do poço com utilização de AR comprimido do compressor de apoio para retirar restos de materiais de perfuração que possam danificar o conjunto de bombeamento durante o Teste de Produção ou Vazão. Essa atividade consiste numa operação de aproximadamente 2.0 horas, onde será injetado ar em pressões variadas para que haja o retorno dos fragmentos de rocha injetados nas fraturas durante a perfuração.

10.8 - Teste de Produção de 24 horas com respectivas medidas da vazão de acordo com a planilha de bombeamento. Atividade que consiste na descida de uma bomba submersa, previamente dimensionada de acordo com a capacidade do poço, até a última entrada d'água. O bombeamento deve rebaixar o Nível Estático até próximo ao crivo da bomba para determinar a vazão real do poço. Concluindo o Teste de Vazão será definido o ND (Nível Dinâmico) que é o nível de trabalho do poço (Nível da instalação da bomba submersa).

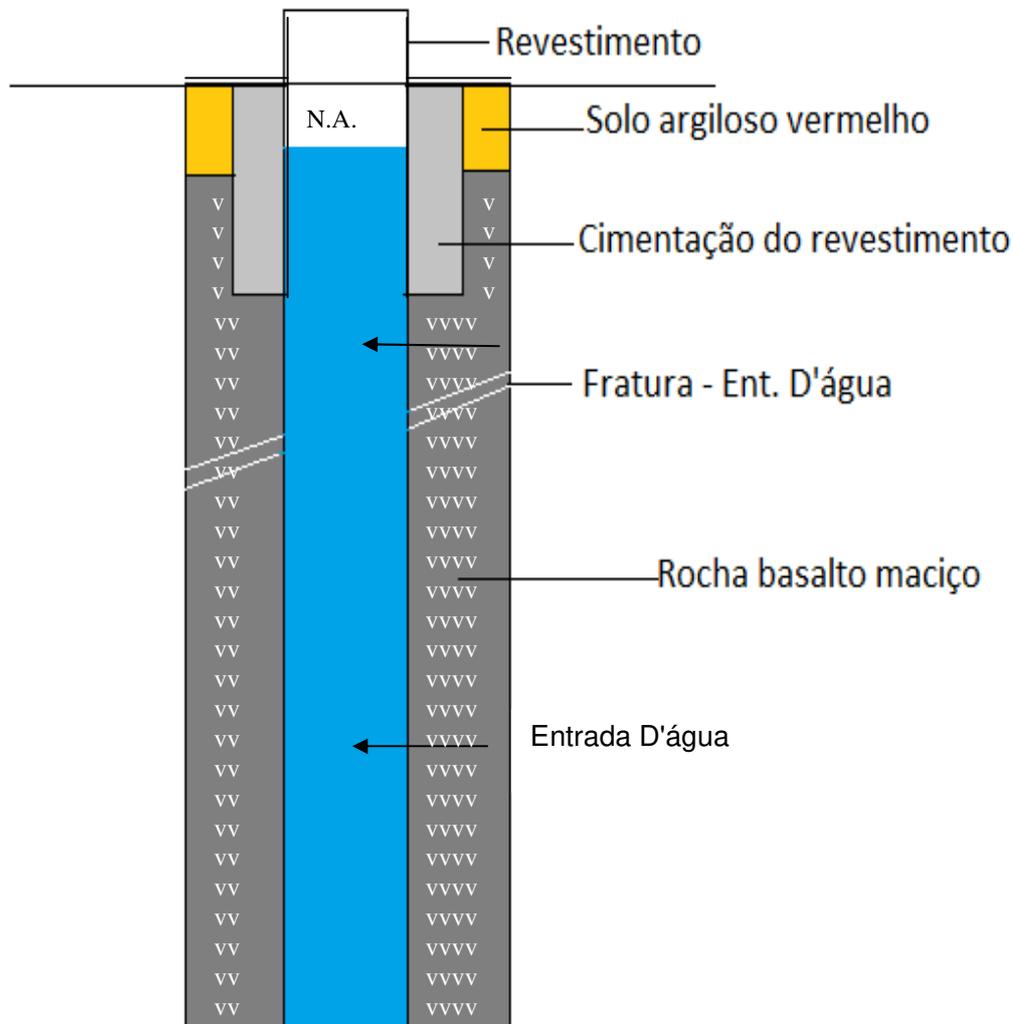
10.9 - Coleta de amostras para análises **físico-química e bacteriológica** no final do Teste de Vazão do poço em frascos especiais de acordo com as normas técnicas e imediatamente encaminhado ao laboratório conveniado, com análise química de no mínimo 20 elementos

10.10- Desinfecção do poço com Hipoclorito de Sódio ou similares. Essa atividade consiste na injeção do hipoclorito dentro do poço para que fique em repouso e possa eliminar elementos contaminantes adicionados durante a perfuração. Após um período de 4 h de repouso deve ser feito o expurgo da solução.

10.11 - Fixação do Tampão protetor do poço (Tampão com três parafusos fixadores no tubo do revestimento)

10.12- Relatório Técnico Final emitido pelo geólogo responsável com todos os dados técnicos do poço (NE, ND, ENTRADA D'ÁGUA, VAZÃO FINAL, PROFUNDIDADE FINAL, PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO e DIÂMETRO FINAL) encaminhado ao interessado. Este será um documento a ser arquivado pelo interessado para futuras manutenções e intervenções no poço

Modelo do Perfil Geológico e Construtivo do Poço



200m

Perfil geológico estimado:

0,0 a 15,0 m - Solo avermelhado de intemperismo do basalto.

15,0 a 36,0m- Rocha basáltica resistente, escura, seca.

36,0 a 45,0m- Rocha alterada, vesicular, contato de derrame c/ ent. d'água.

45,0 a 85,0m- Rocha maciça escura resistente, seca

85,0 a 96,0m- Rocha avermelhada com entrada d'água.

96,0 a 150m - Rocha maciça, escura resistente.

150,0 a 200,0m - Rocha maciça que se alternam entre camadas avermelhadas e escuras. Rara presença de água.

Geologia Crippa LTDA – ME

CNPJ: 24.623.000/0001-06 – Rua Treze de Maio, 243 – Apto 802 – Joaçaba – SC – CEP 89600-000 –
Fone: (49) 3960-0633

11- Planilha Orçamentária da Perfuração

O projeto e custos da obra podem variar de acordo com a necessidade de água do interessado, neste caso será apresentado o custo estimado.

A captação d'água de um poço tubular é feita através de bombeamento na grande maioria dos poços. Salvo casos raros onde o poço é jorrante.

Os custos de um poço se dividem em duas etapas que são a Perfuração e a Instalação. Como primeira etapa faremos a **Perfuração**, que após a obtenção dos dados hidrodinâmicos do poço se executará a segunda etapa que é a **Instalação do conjunto motobomba e Rede de Distribuição** até as propriedades da comunidade.

11.1- Custo estimado da Perfuração

Quantidade	Unidade	Descrição do Produto	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
15,0	MT	Perfuração com diâmetro de 10"	80,00	1.200,00
85,0	MT	Perfuração com diâmetro de 6"	60,00	5.100,00
100,0	MT	Perfuração com diâmetro de 6"	70,00	7.000,00
15,0	MT	Tubo de Revestimento Geomecânico 6"	135,00	2.025,00
2,0	M³	Selo sanitário / Cimentação anular	350,00	700,00
1,0	U N	Transporte dos Equipamentos	400,00	400,00
1,0	U N	Montagem dos Equipamentos	350,00	350,00
1,0	UN	Teste de Bombeamento 24 horas	1.800,00	1.800,00
1,0	UN	Análise Laboratorial	800,00	800,00
1,0	UN	Tampão de Proteção do Poço	250,00	250,00
1,0	U N	Relatórios hidrogeológicos finais	450,00	450,00

Valor Total da PerfuraçãoR\$20.075,00

12- Vazão Pretendida

Acomunidade terá uma vazão de uso diário em torno de 15.6m³, assim estima-se um Poço Tubular com uma profundidade de até 200 metros e que forneça uma vazão mínima de 5,0m³/hora. Bombeamento de 02 horas/diária teríamos o volume necessário para o consumo.

Vazão Estimada do Poço - 5,0m³/hora

Vazão de consumo/dia –15,6m³/dia

Tempo de Bombeamento - 4,0 horas/dia

Consumo Mensal –468m³/mês

13- Monitoramento da Água do Poço

É necessário o monitoramento constante da água poço, que consiste em retiradas de amostras para análises a cada seis meses. Os resultados dessas análises nos dão uma posição segura da situação do poço.

A presença de coliformes fecais e totais indicam que o poço foi construído de forma irregular, não respeitando as normas técnicas.

O isolamento do poço com cercas de proteção e o distanciamento no uso de produtos químicos, agrotóxicos, também se faz necessário. A cerca de proteção tem a função de proteger a tubulação e equipamentos do poço.

A maior proteção de contaminantes será feito pelo selo sanitário do poço, onde esta deverá penetrar na rocha maciça em subsolo e cimentada adequadamente.

Uma distância mínima entre poços também deve ser respeitada, porém a interferência entre poços esta relacionado a geologia da área. Em rochas fraturadas a interferência é baixa, pois em poucas distancias pode se obter resultados diferentes, tanto em qualidade como em quantidade. Assim, a interferência entre poços no Aquífero Serra Geral é remota.

14- Considerações Gerais da obra

A área é compreendida por região essencialmente rural, agrícola, pequena propriedade com desenvolvimento de pecuária e pequenas lavouras de milho, fumo e soja. Ocorrência de pastagens para criação de gado e mata nativa no entorno.

Região de clima temperado/úmido, com relevo formado por elevações abruptas e drenagens encaixadas pela erosão diferencial. Topografia arrasada da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas.

Os métodos de locações são na grande maioria geológicos, que consistem na interpretação de fotografias aéreas identificando fraturamentos em superfície. Imagens do Google Earth tem sido utilizado com frequência. Não descartando a locação estratégica, aquela que está próxima a energia e reservatório d'água.



Esse aquífero fornece águas de composição química bicarbonatadas cálcicas e sódicas.

O abastecimento de água no local se faz através de fontes de captação de águas superficiais.

A possibilidade de contaminantes está ligada a rejeitos humanos e agrotóxicos usados na agricultura, porém poços com selo sanitário cravados na rocha de subsolo estarão protegidos.

Celso Ramos, 25 de abril de 2019.

Custodio Crippa
Geólogo