Projeto de Construção de Poço Tubular Profundo

Município de Santa Terezinha do Progresso

Introdução

A legislação vigente baliza o presente projeto de construção de poço tubular profundo em rocha ígnea básica de acordo com as orientações indicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: “Projeto para captação de água subterrânea – NBR 12212/NB588”, “Construção de poço para captação de água subterrânea – NBR 12244/NB1290” e “Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – NBR 12212/2017”

O objetivo é caracterizar o empreendimento através de um poço de profundidade esperada de 350m, bem como sua vazão e características hidrogeológicas, para requerer junto a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SEDES e Diretoria de Recursos Hídricos – DRHI.

O uso empregado à água do poço solicitado é para abastecimento público. O empreendimento localiza-se na Linha Mundo Novo, Município de Santa Terezinha do Progresso–SC.

A elaboração do trabalho é de responsabilidade do técnico que assina abaixo, que trabalhou balizado pelas normas técnicas.

Thiago André Sartori
CREA-SC 148798-4

Descrição Geral do Empreendimento

Requerente:

Entidade: Município de Santa Terezinha do Progresso–SC.

CNPJ/CPF: 01.612.847/0001-90

Endereço: Linha Mundo Novo, Santa Terezinha do Progresso–SC.

Localização e vias de acesso:

A área do poço tubular está inserida no domínio morfo-estrutural do planalto dissecado do Rio Uruguai. É uma área localizada na zona rural, na localidade Linha Mundo Novo, Santa Terezinha do Progresso–SC.

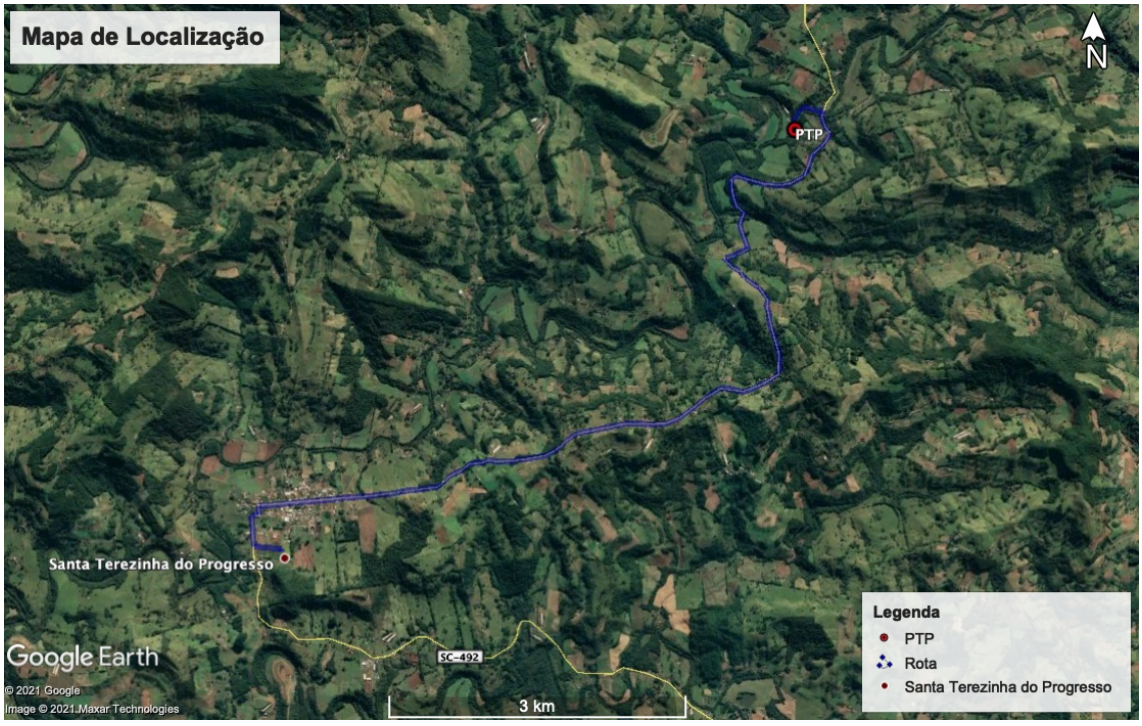


Figura 1: Localização do empreendimento.

Geol. Thiago Sartori
CREA SC 148798-4
geologo.thiagosartori@gmail.com

Características Hidrogeológicas do poço

Poços nos Arredores

Não existem poços em um raio de 200 m do ponto onde se pretende realizar a perfuração.

Aquífero da Área do Poço

Denomina-se genericamente de rochas cristalinas, aquelas que permitem a construção do poço com a utilização de revestimento somente na parte do capeamento de solo ou de rocha inconsolidada. A rocha cristalina por ter porosidade e permeabilidade quase nulas, a água é transmitida através de descontinuidades, representada pelas fraturas e fissuras geológicas que se constituem no meio de transmissão e armazenamento da água. São rochas de natureza ígnea, metamórfica e sedimentares muito duras, como os arenitos muito litificados e calcários. Todas estas rochas permitem que as paredes do poço se sustentem drenando a água diretamente para o interior do poço depois de perfurado. Segundo Velazques, et al (2008) o Aqüífero Serra Geral tem, a profundidade de 74m, vazão - 51m³ /h e capacidade específica de 0,1 a 11,4m³ /h/m.

Aquífero do Poço

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) devido às suas características litológicas não possui porosidade e permeabilidade primárias importantes para o armazenamento de volumes significativos de água. O armazenamento e a circulação da água ocorrem segundo as descontinuidades físicas da rocha (juntas, falhas geológicas e superfícies interderrames), constituindo-se em um meio heterogêneo e anisotrópico (REBOUÇAS, 1978). A condutividade hidráulica é muito variável e de difícil avaliação em razão da complexidade das feições litológicas e estruturais através das quais a água circula.

Geologia Local

A Formação Serra Geral é constituída, preponderantemente, por basaltos toleíticos, com textura microcristalina e estruturas que refletem sua

gênese através de sucessivos e intermitentes derrames de lava (LEINZ, 1949). De acordo com Ruëgg (1969) e Piccirillo et al. (1988), a composição mineralógica essencial dessas rochas constitui-se predominantemente de plagioclásio (andesina), seguido de augita e pigeonita.

Bacia Hidrográfica

O rio das Antas, com 194 km de extensão, drena uma área de 2.683 km², sendo seus principais afluentes os rios Sargento e Capetinga que estão situados na margem esquerda.

A qualidade da água nessa região é bastante comprometida em função da poluição por dejetos suínos e alta concentração de coliformes fecais, com destaque para principalmente São José do Cedro e Itapiranga. Os cursos d'água da bacia do Rio das Antas drenam 15 sedes municipais recebendo uma carga poluidora de cerca de 32.000 habitantes que vivem nestes núcleos urbanos.

Coordenadas do Poço

As coordenas foram retiradas do *software Google Eart* no Datun Sirgas 2000.

Geográficas: 26°35'08.6"S 53°08'54.5"W

Projeto do Poço Tubular Profundo

Introdução

O poço será construído na zona rural do município de Santa Terezinha do Progresso/SC com perfuratriz roto-pneumático com broca de 12’ de diâmetro acompanhando o selo sanitário (de 0 a 7 metros), seguindo com 6’ de diâmetro até a profundidade estimada de 350m.

Justificativa

A rede de abastecimento criada a partir da presente obra de hidrogeologia irá abastecer a propriedade e será destinada para:

- Abastecimento público (100 pessoas): 15

Sendo necessários 15 m³/dia, com 6 h/dia de bombeamento com vazão de 2,5 m³/h, totalizando 450 m³/mês 30 dias/meses e 12 meses/anos.

Método e Atividades de Construção Poço Tubular

A construção de poços para captação de água subterrânea compreende as seguintes atividades:

Preparação do canteiro da obra: acesso, serviços de terraplenagem, encascalhamento e confecção de bases; instalação da perfuratriz e dos equipamentos auxiliares; disposição dos materiais; e instalações diversas;

Perfuração: perfuração inicial para colocação do tubo de boca; execução de furo piloto ou furo guia; amostras de calha; perfuração nos diâmetros e profundidades projetados; verificação dos parâmetros da perfuração; e verificação das condições reológicas do fluido de perfuração;

Dimensionamento da coluna de revestimento: elaboração do perfil litológico com base no exame e descrição das amostras; execução e interpretação de perfilagens elétricas e radioativas, de diâmetros, de densidade, sônicas, laterais e outras; elaboração do perfil de penetração; e correlação entre os vários perfis para montagem do perfil composto.

Durante a perfuração serão coletadas amostras a cada seis metros de profundidade para descrição litológica. A resolução das coletas fornecerá uma base para a elaboração do perfil construtivo do poço muito próxima da realidade, tendo conhecimento que as variações entre derrames na região ocorrem com o espaçamento médio de vinte a cinquenta metros.

O selo sanitário será feito com massa de cimento na proporção 1:1 e isolará prováveis contaminações vindas pela água freática. Para isso, ao redor da boca do poço será feita uma laje de proteção, com um metro de quadrado

por quinze centímetros de profundidade, depois uma camada de aproximadamente uma polegada de espessura irá até o contato com a rocha. O selo sanitário irá avançar, no mínimo, 3 metros em rocha sã e possuirá 75 mm de espessura em todo seu comprimento.

Se houver, interferência em poços vizinhos, este deve ser minimizado em função da economia do sistema.

O cronograma físico da obra, em anexo com previsão de início das seguintes fases:

- Perfuração e perfilagem;
- Colocação dos tubos
- Desenvolvimento e limpeza
- Testes

Concluído o poço, a empresa responsável encaminhará ao contratante o relatório técnico construtivo, contento todas as informações relevantes ao usuário e a SEDES/DRHI.

Em caso de abandono da perfuração por problema técnico, ou de poço improdutivo, o furo deve ser desinfetado, lacrado e o fato comunicado ao SEDES/DRHI.

Projeto Executivo

Serviço Preliminar

O local será previamente preparado para acomodar a perfuratriz e obras temporárias como reservatórios de água, valetas de escoamento, etc.

Um caminhão equipado da empresa executora fornecerá aos funcionários a infraestrutura necessária, bem como EPIs, de modo a assegurar ao pessoal da obra condições de descanso e higiene compatíveis com a natureza dos serviços.

Perfuração

A empresa contratada tem equipamento capas de realizar o empreendimento. A equipe que acompanha a perfuratriz irá manter um diário atualizado da perfuração, com o tempo casto para avançar seis metros de perfuração, bem como as amostras retiradas a cada troca de haste (de seis metros) que serão alocadas em sacos plásticos.

Após a conclusão da perfuração, deve-se proceder, na presença da fiscalização, à medição exata da profundidade do poço.

Por fim, com base nas descrições das amostras coletadas, nas informações do diário de perfuração, será montado o perfil composto, definindo a posição dos intervalos ou zonas aquíferas.

Colocação da Coluna de Tubos

A coluna de tubos terá seu dimensionamento definitivo estabelecido mediante o ajustamento das especificações dos materiais às características reais encontrados na perfuração. Sempre fazendo com que fique centralizada e mais próxima possível da rocha.

Desenvolvimento

Instalada a coluna de tubos, deve-se proceder ao desenvolvimento do poço até as condições de material particulado e turbidez estejam em níveis aceitáveis.

Nenhum bombeamento efetuado durante o desenvolvimento deve ser considerado teste de aquífero.

Serviços Finais

Testes de bombeamento, recuperação, vazão e nível dinâmico.

Estes testes devem ser realizados para determinar as características heterodinâmicas do aquífero e a vazão explorável do poço.

O equipamento utilizado será um hidrômetro, auferido pelo INMETRO, com capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto. Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deve-se colocar uma tubulação auxiliar, destinada a medir os níveis de água.

Geol. Thiago Sartori
CREA SC 148798-4
geologo.thiagosartori@gmail.com

A metodologia do teste será a sugerida pela ABNT: “Projeto para captação de água subterrânea – NBR 12212/NB588”.

Serviços de Obras Complementares

Teste de Alinhamento

A verificação do alinhamento deve ser feita mediante a introdução de gabarito visando à utilização do equipamento de exploração para a vazão projetada.

Teste de Verticalidade

A medida de verticalidade deve ser feita por dispositivos aprovados pela fiscalização. As leituras dos desvios devem ser tomadas de maneira a permiti o traçado do perfil geométrico do poço.

Cimentação do Espaço Anular

O processo de cimentação do espaço anular deve ser feito numa operação continua.

Todo poço deve ter cimentação para proteção sanitária situada no espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração, com espessura mínima de 5,0 cm, cujo material é feito de calda de cimento.

Nenhum serviço pode ser efetuado no poço durante as 48h seguintes à cimentação, a não ser que se utilize produto químico para aceleração da pega (cura)

Laje de Proteção

Concluídos todos os serviços no poço, deve ser construída uma laje de concreto, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento.

A laje de proteção deve ter declividade do centro para a borda, espessura mínima de 15 cm e área não inferior a 1 m². A coluna de tubos deve ficar saliente no mínimo 50 cm sobre a laje.

Coleta de Água para Análise

A coleta para análise bacteriológica deve ser feita em frasco apropriado e esterilizado seguindo as recomendações do laboratório. Estas coletas

devem ser efetuadas durante os ensaios de bombeamento e de desinfecção final do poço.

Durante a coleta de água, devem ser medidos o pH e a temperatura da água no poço.

A amostra para análise fisico-química deve ser coletada durante o teste de bombeamento, com volume mínimo de 3L. O prazo entre a coleta e a entrega da amostra ao laboratório não deve exceder 24h.

Desinfecção

A desinfecção final deve ser feita com aplicação de solução clorada, em quantidade que resulte concentração de 50 mg/L de cloro livre. Para solução de hipoclorito de sódio a 10%, deve ser aplicado 0,5 L/m3 de água no poço.

Deve-se introduzir parte da solução no sendo poço, através de tubos auxiliares, o restante colocado pela boca do poço, desinfetar a tubulação a acima do nível de água. A solução deve permanecer no poço por período não inferior à 2h.

Tampa

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

Perímetro de Proteção Sanitária

A área do sistema de poços deve ser assegurada por um perímetro de proteção sanitária com condições de segurança, disponibilidade de espaço e facilidades na superfície para instalação de bombeamento. Sugere-se que sejam protegidas com tela de arame galvanizado e moirões de concreto, bem como uma casa de proteção do poço, e se necessário de uma casa de química para tratamento das águas.

Geol. Thiago Sartori
CREA SC 148798-4
geologo.thiagosartori@gmail.com

Parâmetros Construtivos do Poço

Diâmetro Nominal do Poço

O diâmetro nominal do poço deve ser determinado pelo diâmetro interno do tubo de revestimento definitivo, normalizado O poço terá diâmetro de seis polegadas, a partir dos 7 metros de perfuração.

Câmara de Bombeamento e Bomba

A câmara de bombeamento deve ter diâmetro compatível com a vazão e a bomba a ser instalada, respeitando-se o espaço anular mínimo de 25 mm em torno do corpo da bomba. A bomba submersa será definida sua dimensão baseada na vazão e característica do aquífero.

Profundidade e Zona de Captação

Em aquífero livre com espessura igual ou inferior a 120 m, é conveniente a penetração total do poço, prevendo-se que o filtro alcance no máximo 35% da coluna saturada, observados os ensaios de vazão locais.

Em aquífero confinado, o poço deve, de preferência, ser projetado para penetração em toda a sua espessura, prevendo-se a colocação de filtro na extensão de até 80%, em caso de formação friável ou tubo de arrimo, conforme o caso.

Distância Entre Poços

A interferência dos poços deve ser minimizada em função da economia do sistema.

Tubo de Revestimento

Revestimento deve ser especificado quanto à natureza, resistência mecânica, corrosão, estanqueidade das juntas, praticidade na colocação, e resistência às manobras de operação e manutenção do poço o tubo de revestimento deve ser especificado conforme a NBR 5580, NBR 12211, DIN 2440, DIN 2441, DIN 4925, API 5 A. 5Ac, 5 e ASTM A 120 neste poço tubos geomecânicos de PVC 6 polegadas, na profundidade de 0 a 7 metros, conforme perfil construtivo do poço em anexo.

Geol. Thiago Sartori
CREA SC 148798-4
geologo.thiagosartori@gmail.com

Cimentação

Para prevenir riscos de contaminação, o poço deve ser cimentado em toda a extensão necessária ao isolamento.

O processo de cimentação utilizado deve permitir o fechamento do espaço anular concêntrico com o revestimento definitivo, que neste poço será de 7 metros, envolvendo o tubo de revestimento, e ultrapassando os 4 metros de solo de alteração do basalto (rocha ocorrente no poço).

A laje de proteção terá declividade do centro para a borda, com espessura mínima de 15 cm e área não inferior a 1m². A coluna de tubos ficará saliente no mínimo 50 cm sobre a laje.

Instalação de Bombeamento

A escolha do sistema de bombeamento deve ser feita em função dos seguintes fatores:

a) vazão de explotação;
b) diâmetro interno e profundidade da câmara de bombeamento;
c) condições de verticalidade e alinhamento;
d) ensaio de vazão;
e) temperatura da água;
f) características físico-químicas da água;
g) características da energia disponível.

A profundidade de colocação da bomba deve ser definida em função da posição prevista para o nível dinâmico correspondente à vazão de explotação e do tipo de equipamento.

O equipamento de bombeamento montado sobre a superfície deve ter abrigo de proteção.

O projeto do abrigo deve prever facilidades para operação e manutenção. Na instalação de bombeamento, deve ser prevista a colocação de um tubo lateral de 19 mm de diâmetro para medição do nível da água.

O diâmetro da bomba submersa deve permitir velocidade no espaço anular entre o diâmetro máximo do motor e o diâmetro mínimo do poço na câmara de bombeamento não superior a 3,7 m/s nem inferior a 0,1 m/s, em

qualquer condição de operação e em função das características do equipamento.

Proteção do Poço

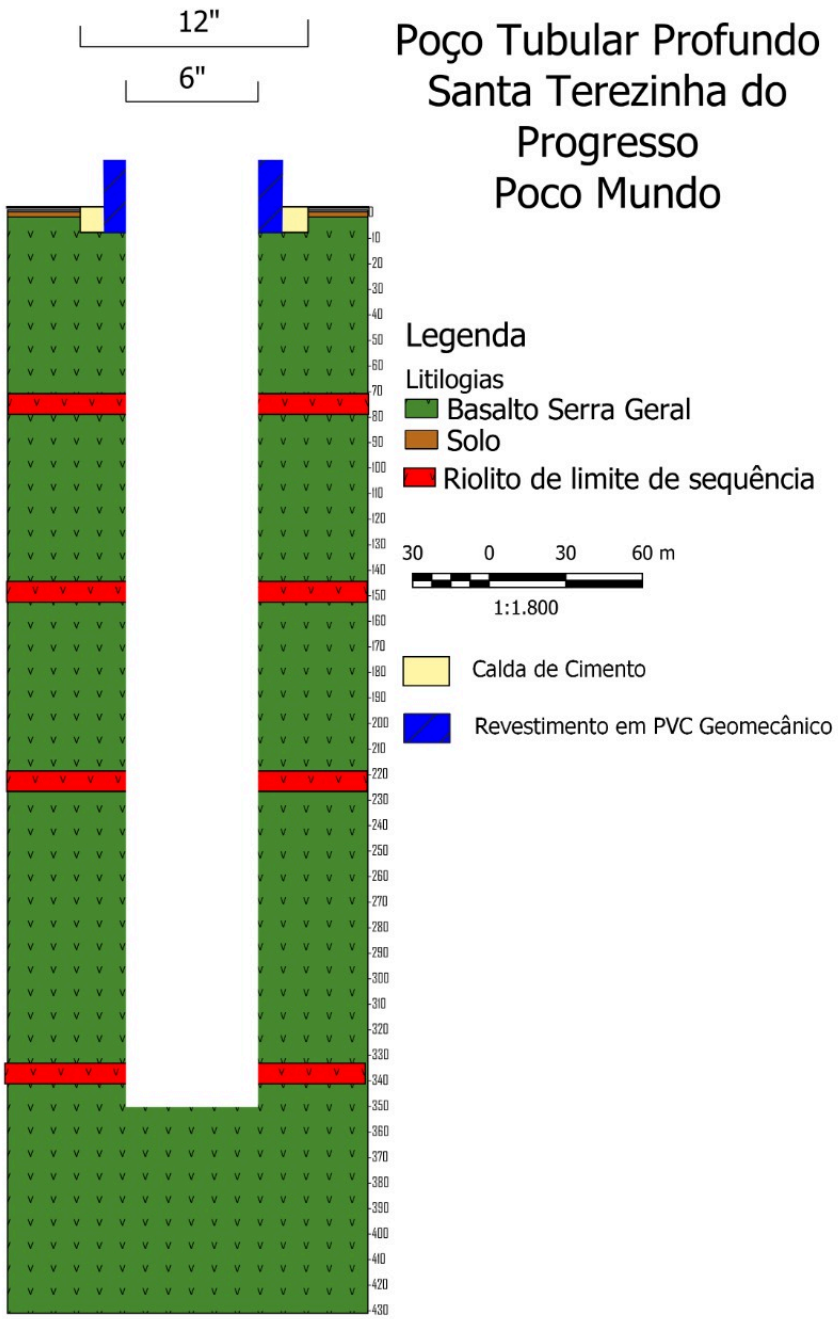
O teto da casa de proteção do poço deverá ser móvel para facilitar a manutenção e reparos do poço, com estrutura de madeira e telha de fibrocimento (sem amianto), com inclinação de 20. E a coluna de água ficará a 0,50 m acima da cobertura.

Os tubos, conexões, filtros e bombas de recalque (RotCR) internos. Deverão ser de aço inoxidável, atendendo as normas de construção (ABAS/ABNT NB- 588/1290) e DNPM Departamento Nacional da Produção Mineral, com torneira para coleta de amostra, lateral ao tubo.

Santa Terezinha do Progresso de 2021.

Thiago André Sartori
CREA-SC 148798-4

Anexo 1 – Perfil Construtivo e Geológico Esperado do Poço.



Geol. Thiago Sartori
CREA SC 148798-4
geologo.thiagosartori@gmail.com