

Projeto de Construção de Poço Tubular Profundo

Julho 2022

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 250m, bem como sua vazão e características hidrogeológicas.

O uso empregado à água do poço solicitado é para abastecimento público. O empreendimento localiza-se na Linha Carlos Serafini, Centenário–RS.

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

Descrição geral do empreendimento

Geol.Isadora Pinto Lisboa
CREA RS 233472
isadoraliisboa@gmail.com

Requerente:

Entidade: Município de Centenário

CNPJ/CPF: 93.539.138/0001-44

Endereço: Linha Carlos Serafini, Centenário-RS

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 Carlos Serafini, Centenário-RS

Figura 1: Mapa de Localização do Poço Tubular Profundo



Características Hidrogeológicas do Poço

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 tem porosidade e permeabilidade quase nulas, sendo assim, a água é transmitida através de descontinuidades representadas 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 Aquífero Serra Geral tem, a profundidade de 74m, vazão - $51\text{m}^3/\text{h}$ e capacidade específica de 0,1 a $11,4\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

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

A bacia hidrográfica do rio Apuaê-Inhandava situa-se na Região Hidrográfica do rio Uruguai, na porção norte-nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Partindo-se de Porto Alegre os principais acessos à região se dão pela BR 386, BR 153 e BR 285. Possui área de 14.508 km² e população estimada de 351.163 habitantes (2020), sendo 268.471 habitantes em áreas urbanas e 82.692 habitantes em áreas rurais.

Coordenadas do Poço

As coordenadas foram retiradas do *software Google Earth* no Datum Sirgas 2000.

Geográficas: 27°46'8.21"S 51°56'2.00"O

Projeto do Poço Tubular Profundo

Introdução

O poço será construído na zona rural do município de Centenário/RS 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 250m.

Justificativa

A rede de abastecimento criada a partir da presente obra de hidrogeologia será destinada para:

- Abastecimento Público (50 pessoas): 9 m³/dia

Método e Atividades de Construção Poço Tubular

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.

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 geológicas do fluido de perfuração.
- 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.
- A empresa contratada tem equipamentos capazes de realizar a obra e quem acompanhar a perfuratriz irá manter um diário atualizado da perfuração, com o tempo gasto 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.

Dimensionamento da coluna de revestimento

- Elaboração do perfil litológico com base no exame e descrição das amostras; elaboração do perfil de penetração; e correlação entre os vários perfis para montagem do perfil composto.

Selo sanitário

- Para prevenir riscos de contaminação, o poço deve ser cimentado em toda a extensão necessária ao isolamento. Será feito com massa de cimento na proporção 1:1 e isolará prováveis contaminações vindas pela água freática.

- Laje de Proteção: 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.
- O selo sanitário irá avançar, no mínimo, 3 metros em rocha sã e possuirá 75 mm de espessura em todo seu comprimento.
- Cimentação do Espaço Anular: 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)

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.

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 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. A empresa responsável encaminhará ao contratante o relatório técnico construtivo, contento todas as informações relevantes ao usuário e a SDE/DRH.

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

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.

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.

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

- a) vazão de exploração;
- 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 exploração 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.

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.

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 permite o traçado do perfil geométrico do poço.

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 físico-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.

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.

Centenário, julho de 2022.

Isadora Pinto Lisboa

CREA-RS 233472

Anexo 1 – Perfil Construtivo e Geológico Esperado do Poço.

