

**LAUDO TÉCNICO HIDROGEOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO DE
POÇO TUBULAR NA COMUNIDADE LINHA CORAZZA NO
MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE – RIO GRANDE DO SUL**

Alto Alegre, maio de 2023.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é especificar os detalhes técnicos para realização dos serviços especializados de Locação, Perfuração, Instalação e Reservação de Poço Público Profundo para a Comunidade Linha Corazza, no município de Alto Alegre/RS. A Locação do poço público profundo constará de pesquisa hidrogeológica pelo método direto de investigação geológica de superfície (estudos preliminares).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	04
2	DESENVOLVIMENTO	05
2.1	Revisão Bibliográfica.....	05
2.1.1	Água subterrânea	05
2.1.2	Características hidrogeológicas	07
2.1.3	Poços.....	09
2.1.3.1	Poço raso ou freático	10
2.1.3.2	Poço profundo ou artesiano.....	10
2.1.4	Solo.....	10
2.1.5	Qualidade da água	11
2.1.5.1	Parâmetros físicos	12
2.1.5.2	Parâmetros biológicos	18
2.2	Métodos e materiais	19
2.2.1	Local de estudo	19
2.2.2	Metodologia de coleta e análise	19
2.2.2.1	Serviços preliminar e recomendações básicas	20
2.2.2.2	Especificações	20
2.2.2.3	Método de Perfuração	22
2.2.2.4	Teste de Vazão	24
2.2.2.5	Coleta de água para análise	25
2.2.2.6	Reservatório	26
2.2.2.7	Energia Elétrica	26
2.2.2.8	Entrega da Obra.....	26
2.3	Normas técnicas	27
2.4	Considerações Finais	28

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é especificar os detalhes técnicos para realização dos serviços especializados de Locação, Perfuração, Instalação e Reservação de Poço Público Profundo para a Comunidade Linha Corazza Município de Alto Alegre/RS. A Locação do poço público profundo constará de pesquisa hidrogeológica pelo método direto de investigação geológica de superfície (estudos preliminares).

A área constituída por terreno de rochas cristalinas (embasamento cristalino pré-cambriano), visando à captação de manancial subterrâneo, atendendo ao que determina as normas da Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT (Projeto de poço para captação de água subterrânea, NBR - 12.212; Construção de poço para captação de água subterrânea, NBR - 12.244).

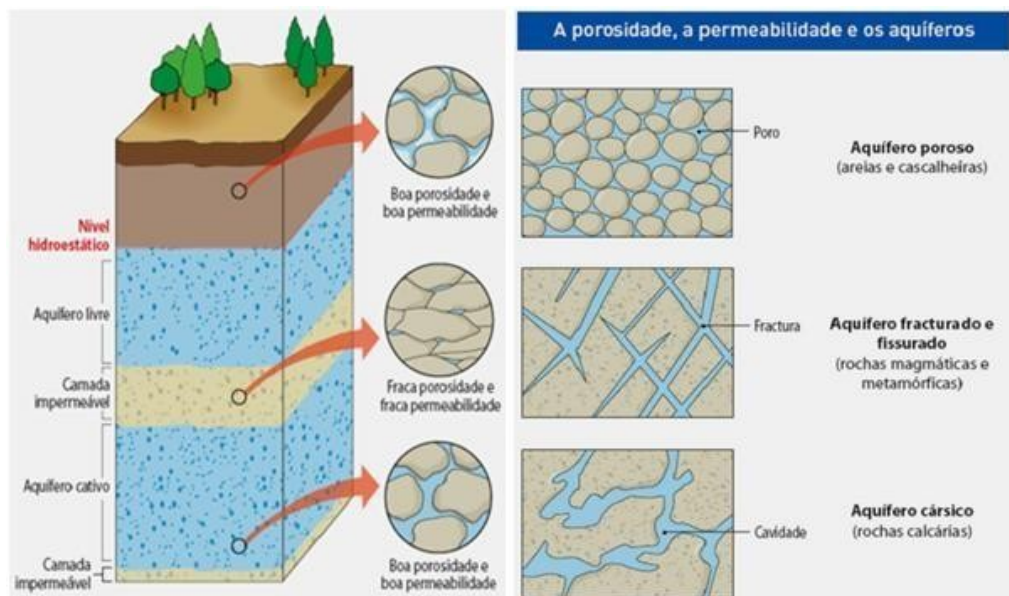
2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 Água subterrânea

A água subterrânea ocorre abaixo da superfície, utilizando os poros ou vazios das rochas sedimentares, aonde é submetida a duas forças, de adesão e da gravidade, assim mantendo a umidade do solo e o fluxo dos rios, pelo fato do leito subterrâneo estar presenteno ciclo hidrológico (NANES et.al, 2012). A capacidade de armazenamento pelas rochas está relacionada com a porosidade dessas, as quais podem chegar a uma porosidade de 45 % (IGM, 2001), assim estando relacionada com a comunicação desses poros e o tamanho das fraturas existentes no solo (ABAS, 2013). A recarga da água subterrânea ocorre pela precipitação, pelos cursos d'água e reservatórios superficiais, em que ocorre a saturação do solo e assim aumentando o volume disponível no lençol subterrâneo, pois o nível dos recursos hídricos depende principalmente das áreas de recarga superficiais (DE JÚLIO et.al.).

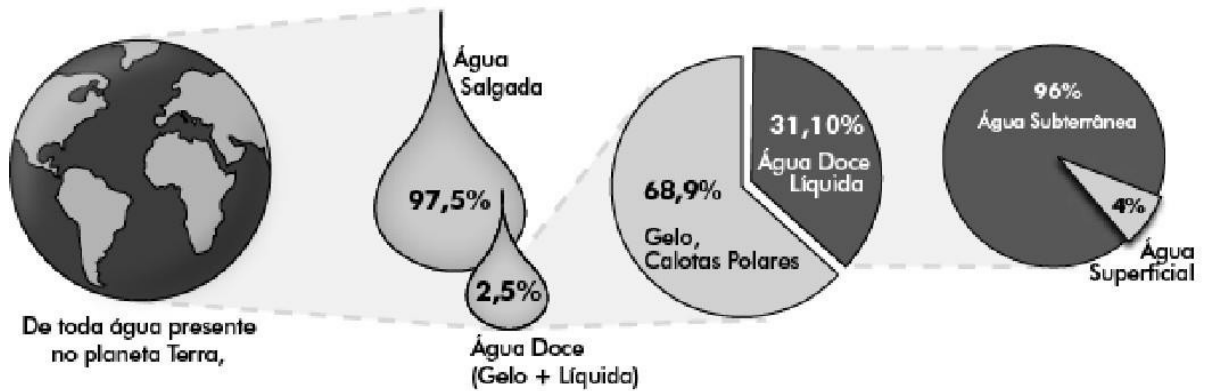
Figura 1: Retenção da água nos poros do solo



As rochas sedimentares, por ocorrência de fraturas e poros, são consideradas os melhores aquíferos em termos de produtividade dos poços e reservas hídricas. Os terrenos sedimentares ocupam cerca de 48 % do território brasileiro, no qual a presença de bacias

sedimentares aliada a condições climáticas favoráveis, denota em um grande potencial para a água subterrânea (ANA, 2007).

Figura 2: Disponibilidade água no mundo



Fonte: ANA, 2007

Essencial para o desenvolvimento dos seres vivos a água é um recurso natural mineral inesgotável e barato, assim sendo direito da população dispor da fonte sem distinção socioeconômica, mas a água deve ter um mínimo de qualidade (CARDOSO et.al, 2010 APUD MATTOS E SILVA, 2002). No Brasil a qualidade da água está ameaçada pela poluição dos recursos hídricos, e assim comprometendo o abastecimento de milhões de indivíduos, mas não somente as reservas superficiais são atingidas pelo lançamento inadequado do efluente, a água subterrânea está sendo contaminada devido à infiltração de dejetos no solo, e assim comprometendo os mananciais que abastecem os poços d'água (NANES et.al, 2012).

Um manancial subterrâneo, por mais que esteja bem protegido contra fatores externo, não apresenta total segurança, pois no momento em que instalar um poço, que for construído de maneira inadequada, poderá propiciar a contaminação do leito subterrâneo, assim sendo necessário um estudo criterioso para o pré-condicionamento para minimizar os malefícios que provocaria o consumo em seu estado natural (LOPES, 2011).

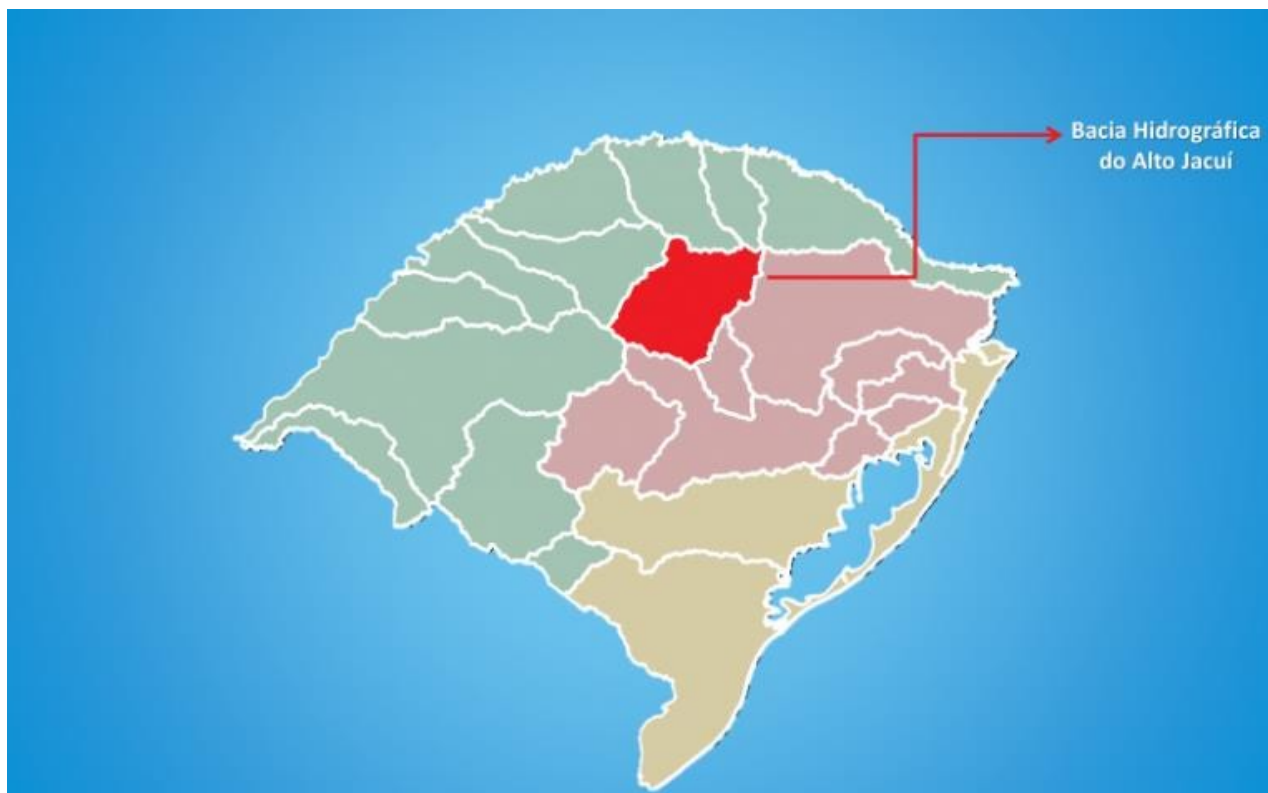
No manual de inspeção sanitária em abastecimento de água da secretaria de vigilância e saúde/MS, indica-se uma série de exemplos de boas práticas para captação da água subterrânea do lençol freático (poços rasos, drenos, nascentes, etc.), o qual é descrito a seguir; Manter a área de captação devidamente cercada (garantindo uma distância mínima das estruturas de, por exemplo, 15 m), limpa e com aparência agradável (sempre que possível gramada e arborizada);

- Posicionar os dispositivos de captação em cota superior à da localização de possíveis fontes de poluição, garantindo também afastamentos horizontais mínimos em relação às mesmas observadas o tipo de solo, conforme referências a seguir: de fossas secas, tanques sépticos, linhas de esgoto: 15 m; de depósitos de lixo e de estrumeiras: 15 m; depósitos absorventes e de linhas de irrigação sub superficial de esgotos: 30 m; de estábulos ou currais: 30 m; de fossas negras (cujo fundo atinge o lençol freático): 45 m;
- Proteger as tomadas de água em nascentes ou fontes com a utilização de caixas de tomada de água cobertas, fechadas e dotadas de tubulações de descarga de fundo e de extravasão;
- Dotar os poços freáticos e os poços de visita ou de bombeamento das galerias de infiltração (drenos de captação de água) de tampas seladas, com caimento para fora dos poços;
- Construir paredes impermeabilizadas até a profundidade de 3 m abaixo da superfície do solo, para os poços rasos e poços das galerias de infiltração;
- Posicionar as coberturas dos poços rasos e das caixas ou poços de tomada de água de nascentes ou de galerias de infiltração em cota altimétrica superior à cota do terreno e à cota de inundação da área correspondente (pelo menos 0,30 m acima dessas cotas);
- Construir e manter valetas de desvio de águas superficiais para as áreas onde se situam os poços rasos ou as caixas de tomada de nascentes;
- Dotar os poços freáticos e as galerias de infiltração de dispositivos adequados e seguros para a extração de água, inclusive sob o ponto de vista sanitário.

2.1..2 Características hidrogeológicas

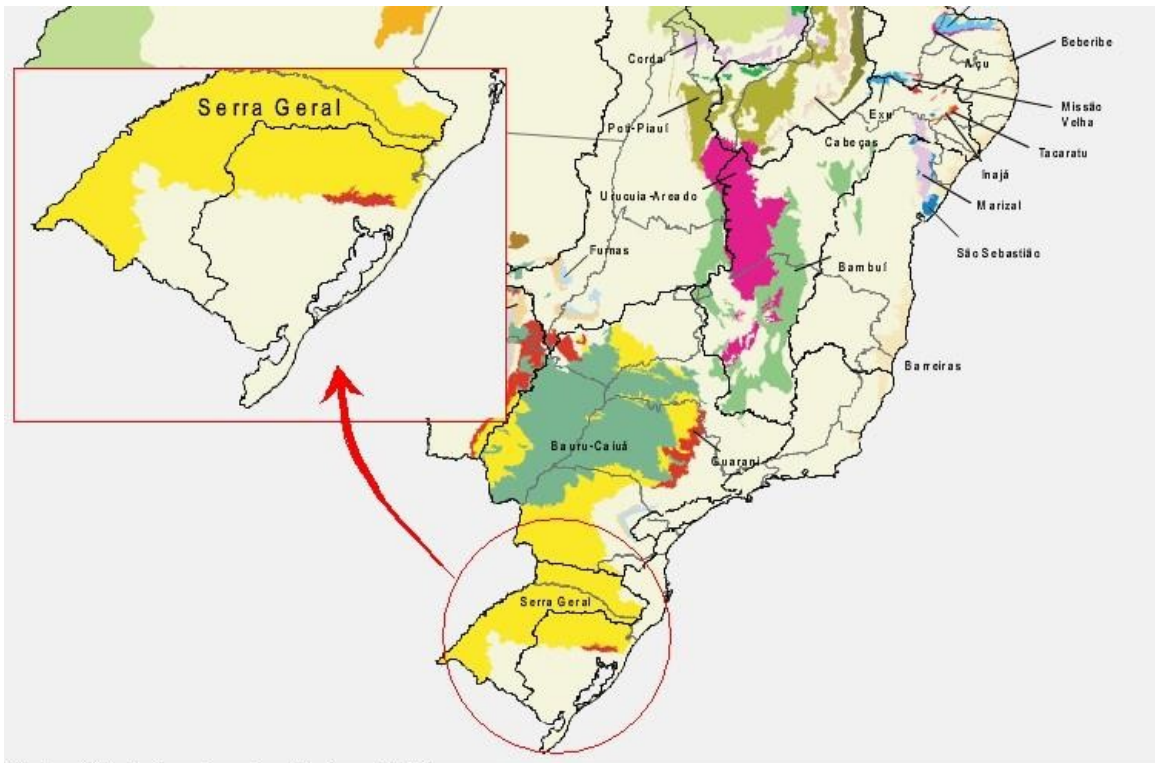
O município de Alto Alegre é formado 100% bacia do Rio Uruguai, onde faz parte o Sub Bacia do Alto Jacuí.

Figura 4: Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul.



Fonte: SEMA-RS

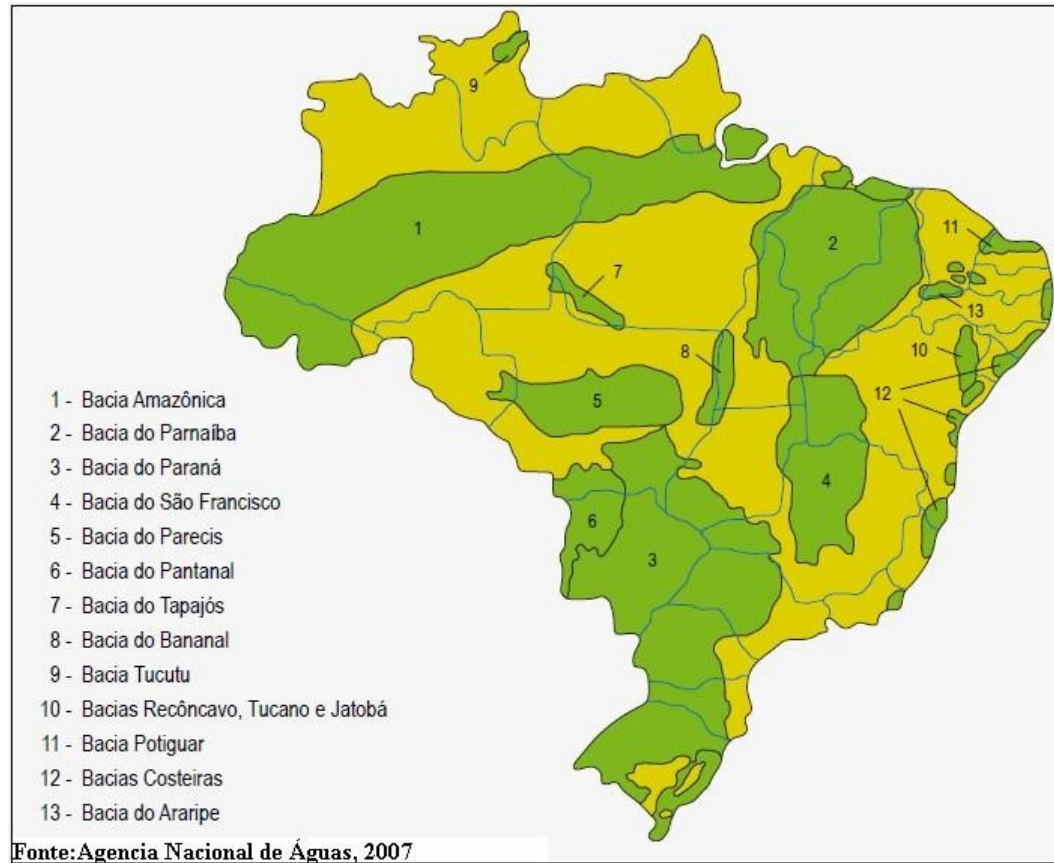
Figura 5: Mapa de aquíferos do Rio Grande do Sul



Fonte: editado de Agência nacional de águas, 2007

As maiores bacias sedimentares no Brasil são do Paleozoico (540 a 250 Ma) como mostra a figura 5, destaca-se a bacia do Paraná, aonde o empilhamento estratigráfico permitiu o desenvolvimento intercalado de formações contendo elevada porosidade e permeabilidade, juntamente com partes de baixa permeabilidade, assim possibilitando a formação de aquíferos e aquíferos/aquíferos, onde se alternam na área. Os terrenos cristalinos são representados por diversos tipos de rochas, por exemplo, gnaisse, xistos e granitos, que são da idade pré-cambriano (superior a 540 Ma), este sistema apresenta em seus aquíferos uma produtividade menor se comparado com os aquíferos sedimentares. O principal desafio para locação de um poço nos terrenos cristalinos é interceptar uma fratura que devem estar interconectadas para que a produtividade e a qualidade da água sejam razoáveis, do contrário o poço pode estarseco (ANA, 2007).

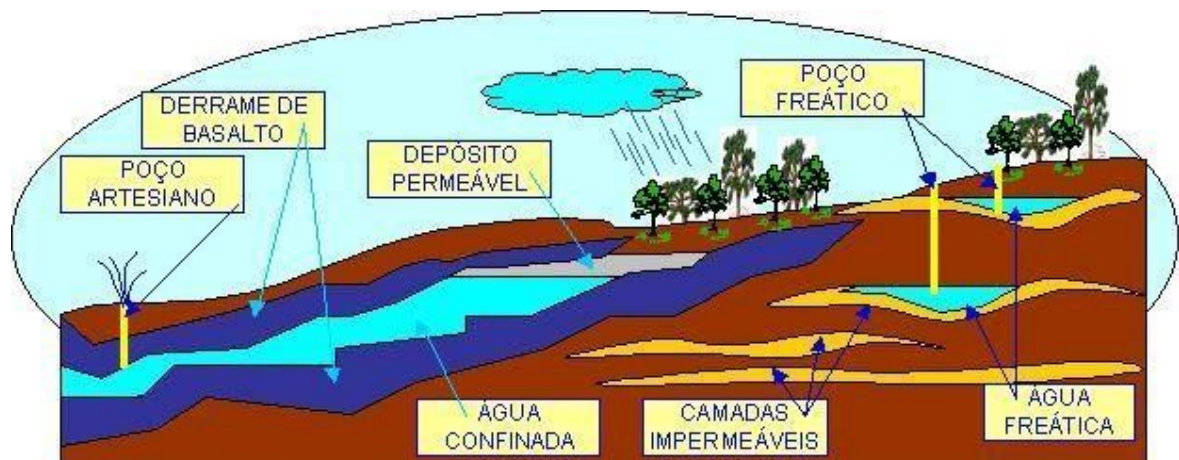
Figura 6: Principais domínios sedimentares (verde) e cristalinos (amarelo)



2.1.3 Poços

O poço é uma abertura realizada no solo, pode ser manual ou mecânica, com a finalidade de retirar água do lençol freático, os quais são utilizados principalmente para o consumo humano e animal.

Figura 7: Tipos de poços



2.1.4 Poço raso ou freático

Considera-se poço raso quando a retirada de água é feita em um lençol freático superficial, ou seja, encontra-se acima da primeira camada de rocha impermeável, este tipo de poço encontra-se raramente com profundidades superior a 20 metros. A localização de um poço raso depende das características próprias de cada área como mostra a figura 6, pois requer uma boa potência do lençol freático, ou seja, suficiente para atender o consumo previsto, um segundo fator que deve ser seguido é a construção na cota mais alta do terreno onde seja possível a instalação do poço, e por fim deve-se levar em conta que o poço encontra-se o mais afastado possível dos tanques sépticos (do tipo sumidouro principalmente) ou de passagens de efluente sanitário.

2.1.5 Poço profundo ou artesiano

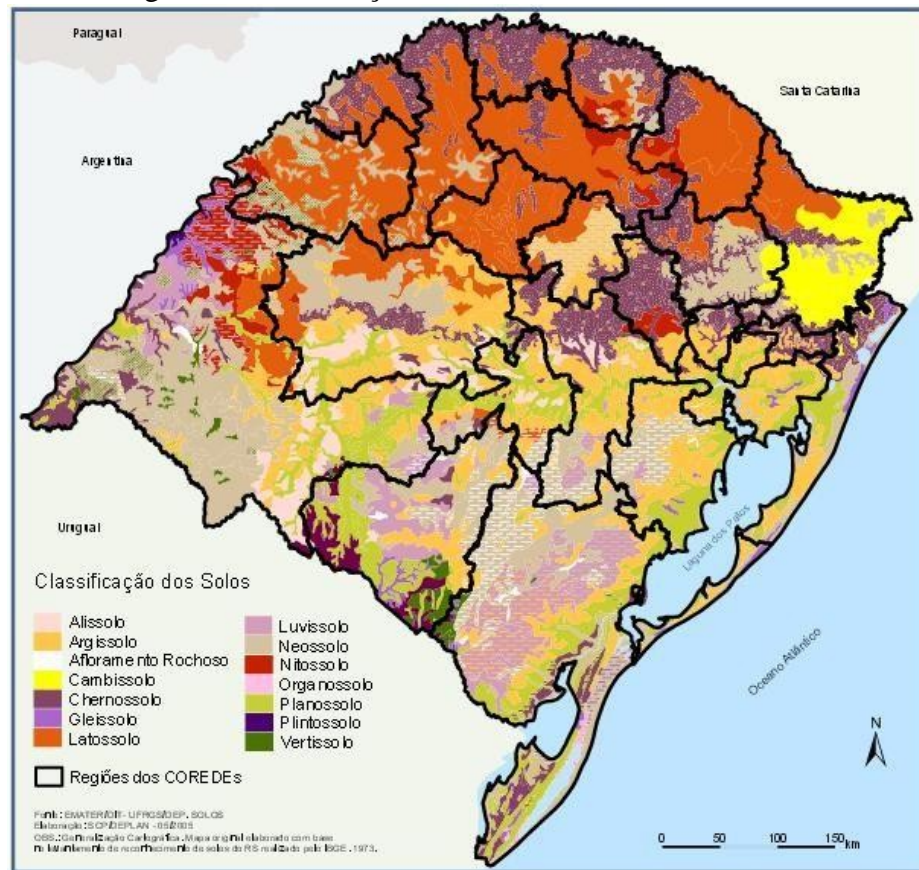
As águas provenientes de um poço profundo são de um lençol que se encontra confinado entre duas camadas impermeáveis, geralmente para este tipo de extração não é necessário o bombeamento da água, isso por que existe uma pressão que força a água a jorrar, esta pressão se origina de uma carga piezométrica gerada pela diferença de cotas do vaso freático. Quando o local de extração está abaixo do nível máximo do vaso a água jorra com uma intensidade maior porém, para alcançar os vasos mais profundos necessita-se de equipamentos específicos e com um custo elevado.

Devido ao confinamento as águas estão protegidas de fatores externos tais como efluente doméstico, lixiviados do cultivo do solo. A água apresenta um elevado grau de pureza e possui sais minerais.

2.1.6 Solo

O estado do Rio Grande do Sul possui uma variedade de 14 diferentes tipos de solo figura 7, o município de Sananduva encontra-se a norte do estado e apresenta o Latossolo como predominante.

Figura 7: Classificação dos solos do Rio Grande do Sul



Fonte: Emater, 2005

Por falta de conhecimento da população, ocorre a construção do tanque séptico nas proximidades do poço de abastecimento, e com isto poderá ocorrer à infiltração no solo de micróbios presente nos dejetos, dentre eles os patógenos, o qual se alcançar o lençol freático poderá contaminar a água de abastecimento (CAVINATTO, 2010).

No caso da construção do poço, não foi identificado esse tipo de interferência no raio de interferência.

2.1.7 Qualidade da água

Os padrões de qualidade da água são representados através de parâmetros específicos, que identificam as principais características físicas, químicas e biológicas, da água (SPERLING, 1996). O quadro 1 indica alguns parâmetros que identificam as características da água, explicando o por que deve ser utilizado tal parâmetro.

2.1.8 Parâmetros físicos

Quadro 1: Parâmetros de qualidade da água (Fonte:SPERLING, 1996)

Parâmetros físicos	
Cor	
Conceito	Responsável pela coloração na água
Forma do constituinte responsável	Sólidos dissolvidos
Origem natural	Decomposição da matéria orgânica
	Ferro e manganês
Origem antropogênica	Resíduos industriais
	Esgotos domésticos
Importância	Origem natural: Não representa risco direto à saúde, mas consumidores podem questionar a sua confiabilidade
	Origem industrial: pode ou não apresentar toxicidade
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas de abastecimento brutas e tratadas
Unidade	uH (Unidade Hazen)
Turbidez	
Conceito	A Turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma.
Forma do constituinte responsável	Sólidos em suspensão
Origem natural	Partículas de rocha, argila e silte
	Algas e outros microrganismos
Origem antropogênica	Despejos domésticos
	Despejos industriais
	Microrganismos
	Erosão
Importância	Origem natural: não traz inconvenientes sanitários diretos. Porém é esteticamente desagradável na água potável, e os sólidos em suspensão podem servir de abrigo para microrganismos patogênicos.
	Origem antropogênica: pode estar associada a compostos tóxicos e organismos patogênicos
	Em corpos d'água: podem reduzir a penetração da luz, prejudicando a fotossíntese
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas de abastecimentos brutas e tratadas
	Controle da operação das estações de tratamento de água
Unidade	uT (Unidade de Turbidez)
Temperatura	
Conceito	Medição da intensidade de calor
Forma do constituinte responsável	Transferência de calor por radiação, condução e

	convecção (atmosfera e solo)
Origem natural	Águas de torres de resfriamento
	Despejos industriais
Importância	Elevações da temperatura aumentam a taxa das reações químicas e biológicas
	Elevações da temperatura diminuem a solubilidade dos gases
	Elevações da temperatura aumentam a taxa de transferência de gases
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de corpos d'água
	Caracterização de águas residuárias brutas
Unidade	Celsius
Parâmetros químicos	
pH	
Conceito	Potencial hidrogenionico. Representa a concentração de íons hidrogenio H ⁺ , dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. A faixa de pH é de 0 a 14
Forma do constituinte responsável	Sólidos dissolvidos, gases dissolvidos
Origem natural	Dissolução de rochas
	Absorção de gases da atmosfera
	Oxidação da matéria orgânica
	Fotossíntese
Origem antropogênica	Despejo domestica
	Despejos industriais
Importância	É importante em diversas etapas do tratamento da água
	pH baixo: corrosividade e agressividade nas águas de abastecimento
	pH elevado: possibilidade de incrustações nas águas de abastecimento
	Valores de pH afastados da neutralidade: podem afetar a vida aquática
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas de abastecimento brutas e tratadas
	Caracterização de águas residuárias brutas
	Controle da operação de estações de tratamento de água
	Controle da operação de estações de tratamento de esgotos
	Caracterização de corpos d'água
Cloretos	
Conceito	Todas as águas naturais, em maior ou menor escala, contêm íons resultantes da dissolução de minerais. Os cloreto(CL ⁻) são advindos da

	dissolução de sais
Forma do constituinte responsável	Sólidos dissolvidos
Origem natural	Dissolução de minerais
	Intrusão de águas salinas
Origem antropogênica	Despejos domésticos
	Despejos industriais
	Águas utilizadas em irrigação
Importância	Em determinadas concentrações imprime um sabor salgado á água
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas de abastecimento brutas
Unidade	mg/l
Nitrogênio	
Conceito	Dentro do ciclo do nitrogênio na biosfera, este se alterna entre várias formas e estados de oxidação. No meio aquático, o nitrogênio pode ser encontrado nas seguintes formas: (a) nitrogênio molecular (N ₂); (b) nitrogênio orgânico (dissolvido e em suspensão); (c) amônia; (d) nitrito (NO ₂ ⁻) e (e) nitrato (NO ₃ ⁻).
Forma do constituinte responsável	Sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos
Origem natural	Constituinte de proteínas, clorofila e vários outros compostos biológicos
Origem antropogênica	Despejos domésticos
	Despejos industriais
	Excrementos de animais
	Fertilizantes
Importância	O nitrogênio na forma de nitrato está associado a doenças como a metahemoglobineia (síndrome do bebê azul)
	O nitrogênio é um elemento indispensável para o crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações em lagos e represas, pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos
	O nitrogênio, nos processos bioquímicos de conversão da amônia a nitrito e deste o nitrato, implica no consumo de oxigênio dissolvido do meio
	O nitrogênio na forma de amônia livre é diretamente tóxico aos peixes
	O nitrogênio é um elemento indispensável para o crescimento dos microrganismos responsáveis pelo tratamento de esgotos.
	Os processos de conversão do nitrogênio têm implicações na operação das estações de tratamento de esgotos
	Em um corpo d'água, a determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer informações sobre o estágio da poluição

Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas de abastecimento brutas e tratadas
	Caracterização de águas residuárias brutas e tratadas
	Caracterização de corpos d'água
Unidade	mg/l
Fósforo	
Conceito	O fósforo na água apresenta-se principalmente nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. Os ortofosfatos são diretamente disponíveis para o metabolismo biológico sem necessidade de conversões a formas mais simples. As formas em que os ortofosfatos se apresentam na água dependem do pH.
Forma do constituinte responsável	Sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos
Origem natural	Dissolução de compostos do solo
	Decomposição da matéria orgânica
Origem antropogênica	Despejos domésticos
	Despejos industriais
	Detergentes
	Excrementos de animais
	Fertilizantes
Importância	O fósforo não apresenta problemas de ordem sanitária nas águas de abastecimento
	O fósforo é um elemento indispensável para o crescimento de algas e , quando em elevadas concentrações em lagos e represas, pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos.
	O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica
Utilização mais freqüente do parâmetro	Caracterização de águas residuárias brutas e tratadas
	Caracterização de corpos d'água
Unidade	mg/l
Oxigênio dissolvido	
Conceito	O oxigênio dissolvido é de essencial importância para os organismos aeróbios. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio. Dependendo da magnitude deste fenômeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, inclusive os peixes.
Forma do constituinte responsável	Gás dissolvido
Origem natural	Dissolução de oxigênio atmosférico
	Produção pelos organismos fotossintéticos

Origem antropogênica	Introdução de aeração artificial
Importância	O oxigênio dissolvido é vital para os seres aquáticos aeróbios
	O oxigênio dissolvido é o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos
	Controle operacional de estações de tratamento de esgotos
	Caracterização de corpos d'água
Unidade	mg/l

2.1.9 Parâmetros biológicos

- Coliformes: são indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água; os coliformes fecais existem em grande quantidade nas fezes humanas e, quando encontrados na água, significa que a mesma recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças.
- Algas: as algas desempenham um importante papel no ambiente aquático, sendo responsáveis pela produção de grande parte do oxigênio dissolvido do meio; em grandes quantidades, como resultado do excesso de nutrientes (eutrofização), trazem alguns inconvenientes: sabor e odor; toxidez, Turbidez e cor; formação de massas de matéria orgânica que, ao serem decompostas, provocam a redução do oxigênio dissolvido.

2.2 Métodos e materiais

2.2.1 Local de interesse

O presente projeto prevê a execução de extensão de captação de água potável para abastecimento da população, vital para a melhoria da saúde humana na localidade com os serviços indicados:

LOCAL: Linha Corazza

ESPECIFICAÇÃO: Sistema de Captação de água subterranea por meio de poço tubular profundo

Como a comunidade por vezes em períodos de estiagem sofre com a falta de d'água, e por questões logisticas foi solicitado o estudo para viabilidade da implantação técnica e economica de um novo poço tubular profundo para a Localidade.

Quanto ao acesso de maquinário para instalação do poço tubular profundo, é totalmente viável o acesso e manobra da perfuratriz rotopneumática.

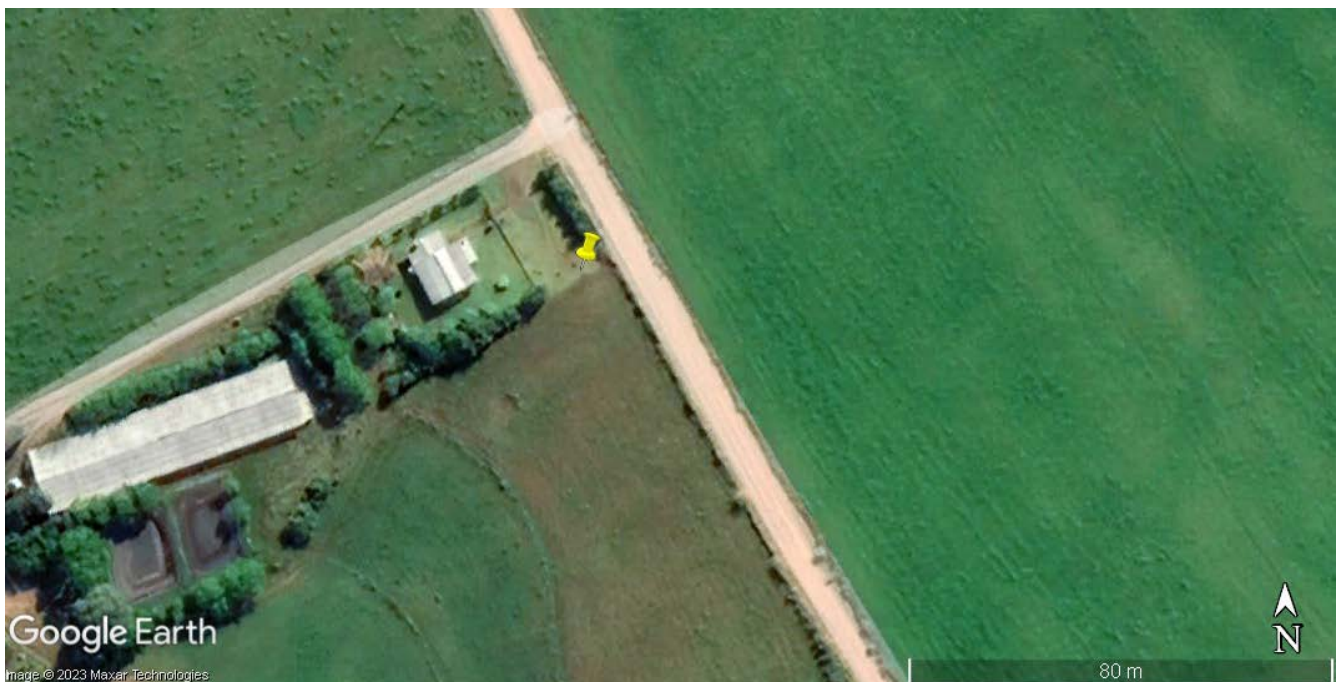


Figura 10: Local a ser instalado o poço tubular profundo.

2.2.2 Poços da Região

Além da consulta bibliográfica, foi principalmente investigado os poços existentes no município com a média de profundidade e vazões de exploração. Ao longo da vistoria técnica foram investigados poços existentes, todos com vazão mínima de $4\text{m}^3/\text{h}$ segundo monitoramento dos hidrômetros instalados aos mesmos e relatos do funcionário da prefeitura

que acompanhou durante as vistorias e da população que são abastecidas pelos mesmos.

2.2..3 Conclusão da viabilidade técnica e econômica

Conforme análise geomorflógica e poços da região, a instalação tem viabilidade técnica

e econômica com estimativa de vazão de 4m³/h para um poço de 150 metros de profundidade.

2.2..4 Implantação

2.2..5 Serviços preliminares e recomendações básicas

A obra será iniciada com a limpeza previa do local, procedendo a retirada de materias que possa, atrapalhar os serviços, seja na instalação de maquinário ou para a execução do sistema de abastecimento em todas as suas fases.

2.2..6 Especificações

Para a canalização garantir serviço ineterupto e sem falhas durante muitos anos, algumas especificações e recomendações de ordem pratica durante seu assentamento devem ser respeitados. A especificação do material está relacionada à resistência das pressões tanto interna, como externa, exercida pelo solo e pelas cargas rodantes.

2.2..7 Método de Perfuração

Perfuração inicial para colocação do tubo de proteção sanitária (tubo de boca) no diâmetro de 10 polegadas para garantir um espaço anular de no mínimo 40mm entre o tubo e o revestimento e a parede da perfuração, sendo que o tubo de revestimento apresenta diâmetro de 6” ½ polegadas, essa perfuração inicial prolongar-se até 5 metros a partir do contato com a rocha.

Execução do furo guia ou furo piloto no diâmetro de 6” ½ polegadas desde a superfície até a profundidade de 2 dentro da rocha sã com a coleta de amostragem do material perfurado de 2 em 2 metros e principalmente a cada mudança de litologia, essas amostras devem ser secas e dispostas em ordem crescente de perfuração em caixas numeradas com respectivos intervalos de profundidade.

A construção do ante poço (reabertura) em 10 polegadas, sendo que o furo guia foi executado em 6’ ½ polegadas até a penetração de pelo menos 2 metros no basalto inalterado de coloração cinza e textura afanítica, caso o basalto apresente textura porfiritica com vesículas e

ou amígdalas, a reabertura deve ultrapassar essa zona não importando sua espessura pois essa zona do derrame a permeabilidade é elevada e a água superficial possivelmente poluída poderá entrar em contato com a reabertura deve adentrar pelo menos 2 metros na rocha sã inalterada e sempre que possível até 8 metros de profundidade para minimizar os riscos de contaminação superficial. Em caso de abandono de perfuração por problemas técnicos, o furo deve ser desinfetado, lacrado, e o fato deve ser comunicado ao órgão público estadual ou regional encarregado do controle das águas.

Após a reabertura introduz-se o tubo de revestimento em 6' ½ desde 50 centímetros acima da superfície até a penetração de no mínimo 2 metros na rocha sã inalterada.

Instalando o tubo de revestimento deve-se proceder ao desenvolvimento do poço retirando a água com a caçamba minimizando a turbidez para a introdução da bomba submersa para teste de vazão.

O espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração deve ser preenchido com calda de cimento, tendo espessura mínima de 7,5 centímetros, a cimentação deve ser feita num processo contínuo desde o encaixe do tubo de revestimento com a rocha sã até a superfície do poço.

Nenhum processo pode ser efetuado no poço durante 48 horas seguintes a cimentação, a não ser que se utilize produto químico para acelerar a cura.

Concluídos todos os serviços no poço deve ser construída uma laje de concreto, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento com espessura mínima de 15 centímetros de área de 1 m² com caimento do centro para as bordas, para evitar o acúmulo de água. A coluna de tubos deve ficar saliente no mínimo 50 centímetros sobre a laje.

Depois de concluído os serviços de perfuração, é necessário um perímetro imediato de proteção sanitária, pede-se que o entorno do poço em raio de 15 metros em área rural ou urbana se possível, seja fechado com tela, mantendo-se cadeado, para evitar que animais ou elementos indesejados possam aproximar-se do mesmo, evitando o risco a contaminação do aquífero.

Durante a perfuração poderá ser usada água, objetivando minimizar os efeitos causados pelo pó de rocha até que seja encontrada a entrada de água na fratura da rocha, após a ocorrência de entrada d'água, torna-se desnecessário o uso da mesma durante o prosseguimento da perfuração, nenhum efluente líquido que possa causar impacto ambiental, a não ser a água, deve ser usado durante a perfuração.

Durante a instalação do poço, é necessária a colocação do hidrômetro, visando definir a vazão que é retirada do aquífero durante o bombeamento pede-se também a presença de um tubo para verificação do nível piezométrico (tubo de monitoramento).

O sistema de recalque será por meio de motobomba submersa e qual calculada e detalhada após a perfuração do poço tubular de acordo com os dados obtidos pelos testes que determinarão os dados necessários para escolha da bomba. Os dados de custos, obtidos para efeito de projeto são estimados. A empresa contratada deverá proceder testes e encaminhar documentos necessários para obtenção da outorga do poço junto aos órgãos competentes.

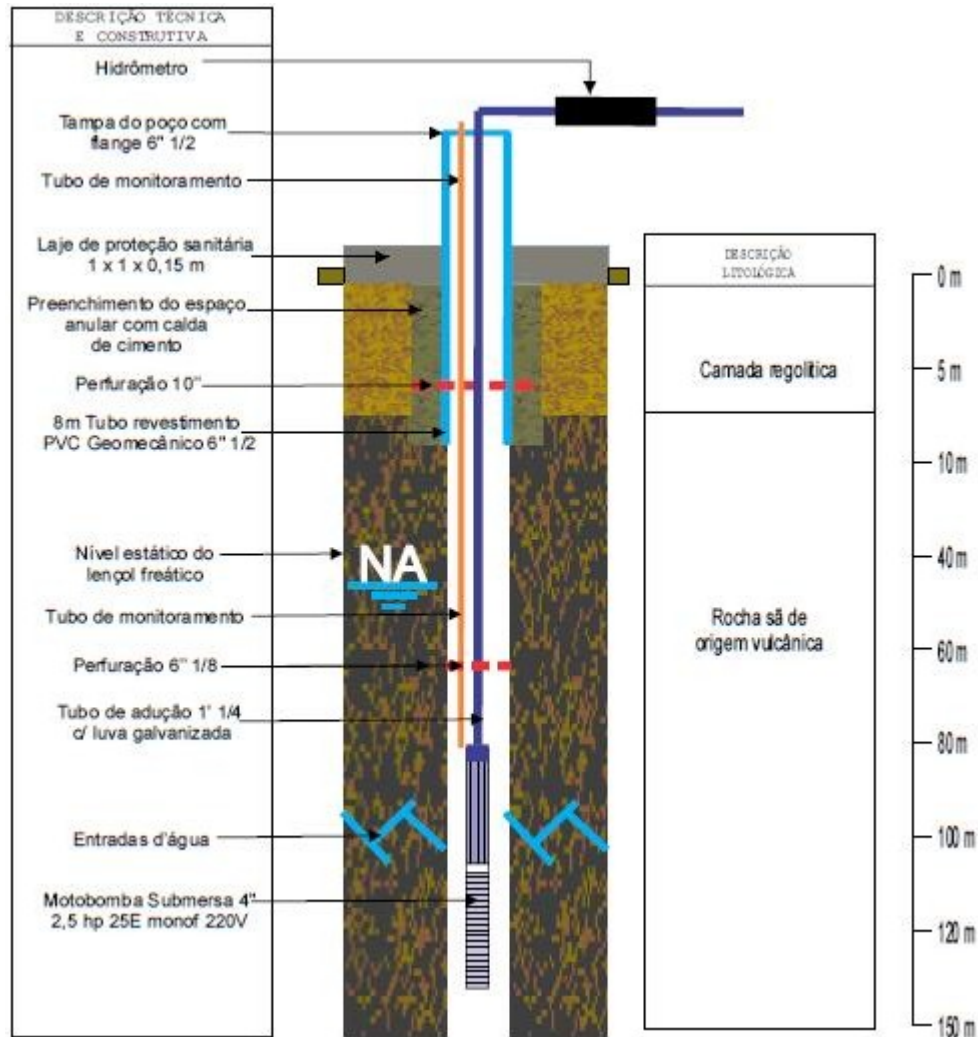


Figura 12: Perfil esquemático de poço tubular profundo.

2.2..8 Teste de Vazão

Concluída a construção do poço tubular deve-se proceder à execução do teste de produção a fim de determinar a vazão explorável do poço na instalação do equipamento de bombeamento do poço deve-se colocar um tubulação auxiliar destinada a mediros níveis de água antes de iniciar o bombeamento, deverá medir o nível estático com precisão centimétrica.

As medidas do níveis do poço durante o bombeamento em relação ao tempo deverão ser realizada na seguinte frequência:

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

Este teste deve durar no mínimo 24 horas, uma vez concluído, deve proceder ao teste de recuperação sendo medidos até no mínimo 80% do rebaixamento verificado. No teste de recuperação a frequência dos tempos de medidas do nível de água no poço de acordo com a tabela a seguir:

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

O teste de produção escalonado deve ser efetuado em etapas de mesma duração com vazões progressivas em regime contínuo de bombeamento, mantida a vazão constante em cada etapa. A passagem de uma etapa a outra deve ser de forma instantânea sem interrupção do bombeamento.

As medidas de vazão devem ser efetuadas em correspondência com as do nível de água.

Em casos de vazão inferior a 5m³/h o teste final de bombeamento deve manter vazão constante, com a estabilização do nível dinâmico durante no mínimo 4 horas.

Durante a instalação do poço, é necessário a colocação de hidrômetro, visando definir a

vazão que será retirada durante o bombeamento, pede-se também a presença de um tubo auxiliar para verificação do nível estático.

Observação: para essa etapa de contração da empresa executora do poço tubular profundo não será exigido esse serviços.

2.2..9 Coleta d'água para análise

Depois de concluída as atividades de perfuração devem ser coletada água para ser analisada por laboratorista habilitado em laboratório cadastrado junto a FEPAM.

A coleta ara análise bacteriológica deve ser feita em frascos apropriados, esterelizados 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 deve ser medido o pH e a temperatura da água do poço, a amostra para a análise físico-químico deve ser coletado durante o teste de bombeamento com volume mínimo de três recipientes lavado com água deste. O prazo de coleta e a entrega amostra no laboratório não devem ser superiores a 24 horas.

Os parâmetros físico-químicos selecionads com indicadores da qualidade da água subterrânea, a serem analisados são os seguintes: Dureta total, condutividade elétrica, alcalinidade total, pH, turbidez, cor, sólidos totais dissolvidos, cálcio, magnésio, ferro total, manganês total, cloreto, sulfato, nitratos, flúor, cromo, chumbo, zinco, alumínio, cádmio, sódio, potássio, resíduo seco, temperatura, nitrogênio total.

Os parâmetros bacteriológicos a serem apresentados na primeira análise são coliformes totais, coliformes termotolerantes e contagem de bactériasheterotróficas (CBH).

Estes ensaios deverão ser realizados periodicamente, análises de qualidade das águas subterrânea no poço e na caixa de água, medição do nível estático e nível dinâmico do poço, meda de vazão mensal com base em boletins de dados semanais ou diários, assim como acompanhamentos dos perímetros de segurança.

Observação: para essa etapa de contração da empresa executora do poço tubular profundo não será exigido esse serviços.

2.2..10 Reservatório

Observação: para essa etapa de contratação da empresa executora do poço tubular profundo não será exigido esse serviços.

2.2..11 Energia Elétrica

Será utilizado um poste de romada de energia com medidor para alimentar o sistema de recalque. A rede de energia é existente e passando a frente do local de instalação do poço.

2.2..12 Entrega da obra

- Serão procedidos testes para verificação do perfeito funcionamento da rede elétrica e do conjunto hidráulico.
- Será providenciada a retirada de entulhos de obra e com limpeza total em todo o trecho da rede, bem como dos ramais alimentadores, possibilitando o perfeito uso da rede e da estrada vicinal

2.3 Normas técnicas para execução do projeto

- NBR 12586 – Cadastro de sistema de abastecimento de água;
- NBR 591 – Projeto de adutora de água para abastecimento;
- NBR 12217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;
- NBR Projeto de Sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- NBR 5648 – sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6, 3 PN750Kpa, cm junta soldável – Requisitos;
- NBR 9822 – Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e rede de água;
- NBR 8417 – Sistemas de ramais prediais de água – Tubo de plietileno PE - Requisitos

2.4 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A empresa contratada deverá providenciar no início da obra a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da obra com a respectiva taxa recolhida.


A empresa contratada deverá ser responsável pela qualidade final dos serviços, refazendo,

as suas expensas os serviços que não atenderem as especificações constantes dos projetos e memoriais.

A empresa será inspecionada preliminarmente e previamente a qualidade dos materiais conforme indicação do projeto, especificações técnicas próprias e normas da ABNT NBR.

É Constatado a viabilidade técnica para execução da obra e atendimento da Comunidade Santa Paulina.

2.5 RESPONSABILIDADE TÉCNICA e ART

Documento assinado digitalmente
 FELIPE SIGNOR CASTAMAN
Data: 12/07/2023 14:47:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Felipe Signor Castaman

Engenheiro de Minas

CREA RS230.009

(51) 9 8015-6768

ART n. 12640005