

ESTUDO DE LOCAÇÃO E PROJETO DE POÇO TUBULAR

CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZEIRO DO SUL-RS

LOCAL: LINHA SÍTIO

Setembro 2025

PROJETO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E REDE DE ADUÇÃO

A - ESTUDO PARA LOCAÇÃO DO PONTO DE PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR

B - PROJETO - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR

C - PERFIL ESQUEMÁTICO DE POÇO TUBULAR

D - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

INTRODUÇÃO

Este estudo tem por principal objetivo a determinação de características geológicas e estruturais do terreno que possam ser indicadoras da presença de água no subsolo. Desta forma, realizou-se levantamento bibliográfico sobre as características geológicas e hidrogeológicas da área, levantamento de dados de poços vizinhos, análise de fotos aéreas e levantamento de campo.

OBJETIVOS

O presente projeto visa subsidiar o processo licitatório para contratação de empresa para a realização de obra de perfuração de poço tubular com a finalidade de reforçar o sistema de abastecimento público de água potável no município.

Dentre os objetivos específicos estão o enquadramento das características do meio físico existente ao longo da área total do terreno para definir a localização do poço e elaboração de projeto de poço com detalhamento dos aspectos, contemplando os seguintes itens:

- Localização e acesso à área, com croquis regional e local; Descrição sucinta dos aspectos principais do meio-físico (geologia, hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia) obtida a partir de levantamento de dados secundários;
- Mapeamento geológico básico da área do terreno com a descrição das litologias do substrato e a indicação das respectivas formações onde se inserem;
- Levantamento do uso e ocupação do entorno da área e caracterização em imagem (Google Earth) dos aspectos mais significativos do uso atual;

- Levantamento no cadastro do SGB Sistema Brasileiro de Geologia e DRH de poços tubulares profundos instalados e licenciados, próximos à área.

JUSTIFICATIVA

A perfuração de um poço tubular profundo na Localidade de Linha Sítio no interior do município de Cruzeiro do Sul, objetiva mitigar os problemas de falta de água que são agravados durante as épocas de estiagem as quais estão se tornando frequentes na região.

Na localidade existe sistema de abastecimento de água, alimentado por poço tubular existente, porém a produção do mesmo já não atende a demanda, chegando a faltar água para o abastecimento. Com um novo ponto de captação, o qual irá somar-se ao existente, a demanda voltará a ser atendida.

O poço de projeto será ligado ao sistema de reservação e distribuição já existentes e que abastece atualmente 100 famílias.

O sistema existente conta com:

- Rede Adução: extensão de 300 metros e diâmetro de 50 mm
- Reservação: Dois reservatórios de fibra assentados sobre torre de concreto pré-moldado com 10 metros de altura
- Rede de Distribuição: Com distribuição por gravidade com aproximadamente 11 km de extensão.
- Rede elétrica trifásica existente no local

A finalidade de consumo desta obra visa somente abastecimento humano, garantindo uma melhor qualidade de vida as pessoas destas comunidade.

A – ESTUDO

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

Geologia Regional

O município de Cruzeiro do Sul situa-se sob três unidades geológicas, sendo elas: Serra Geral, Depósitos Aluvionares Holocênicos e Rosário do Sul.

Na Formação Serra Geral: Domina o vulcanismo toleítico, ocorrendo ainda que não tão comumente, intrusivas alcalinas. Os basaltos a andesitos possuem uma coloração variando de cinza escura a preta acinzentada, com disjunção colunar dominante. Os riódacitos porfíricos possuem uma cor cinza acastanhada com disjunção tabular dominante. De acordo com Kersten (2009), A Formação Serra Geral ocorre no município em altitudes mais elevadas, constituindo o planalto.

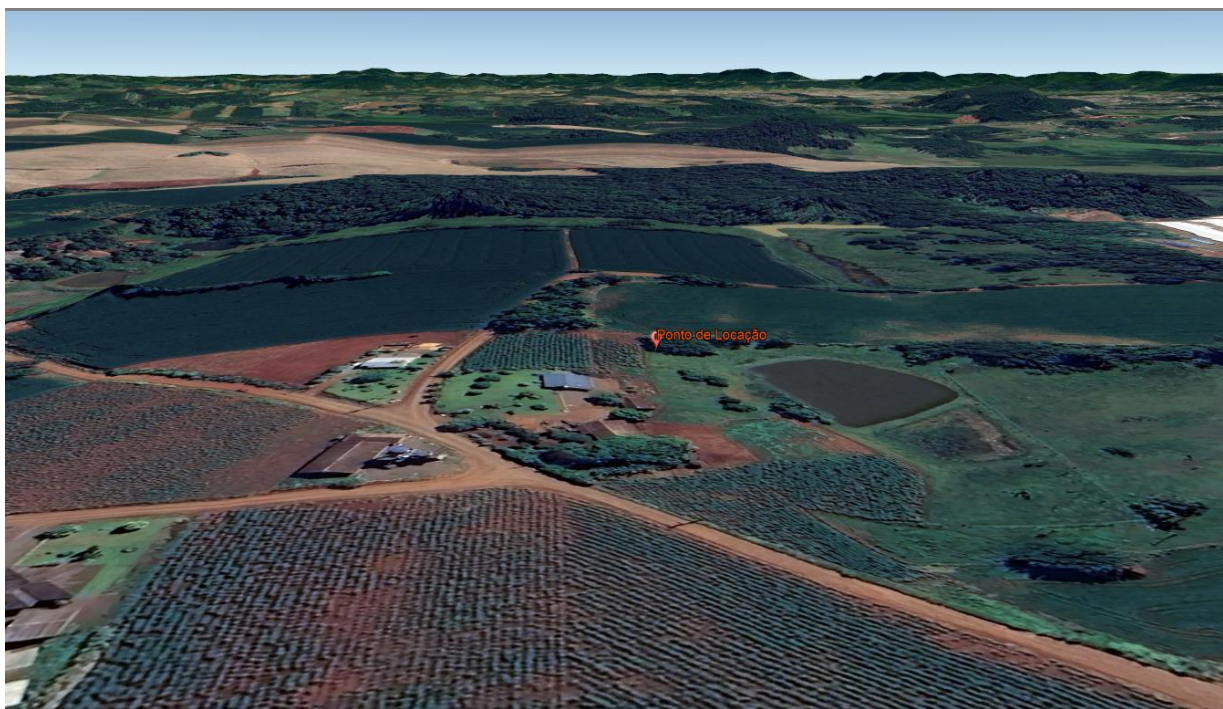
Aluvionares Holocênicos: Arenito, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa. Depósitos grosseiros a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos à barra em pontal, pelíticos representando àqueles de transbordamento e fluviolacustres, eólicos quando retrabalhados pelo vento.

Rosário do Sul: A Formação Rosário do Sul situa-se estratigraficamente entre as Formações Rio do Rasto e Botucatu, ocorrendo, entretanto, locais em que está em contato com as lavas basálticas da Formação Serra Geral, bem como é possível observar, também, rochas dessa unidade depositadas diretamente sobre litologias do Escudo Sul-Rio-Grandense e do Grupo Guatá.

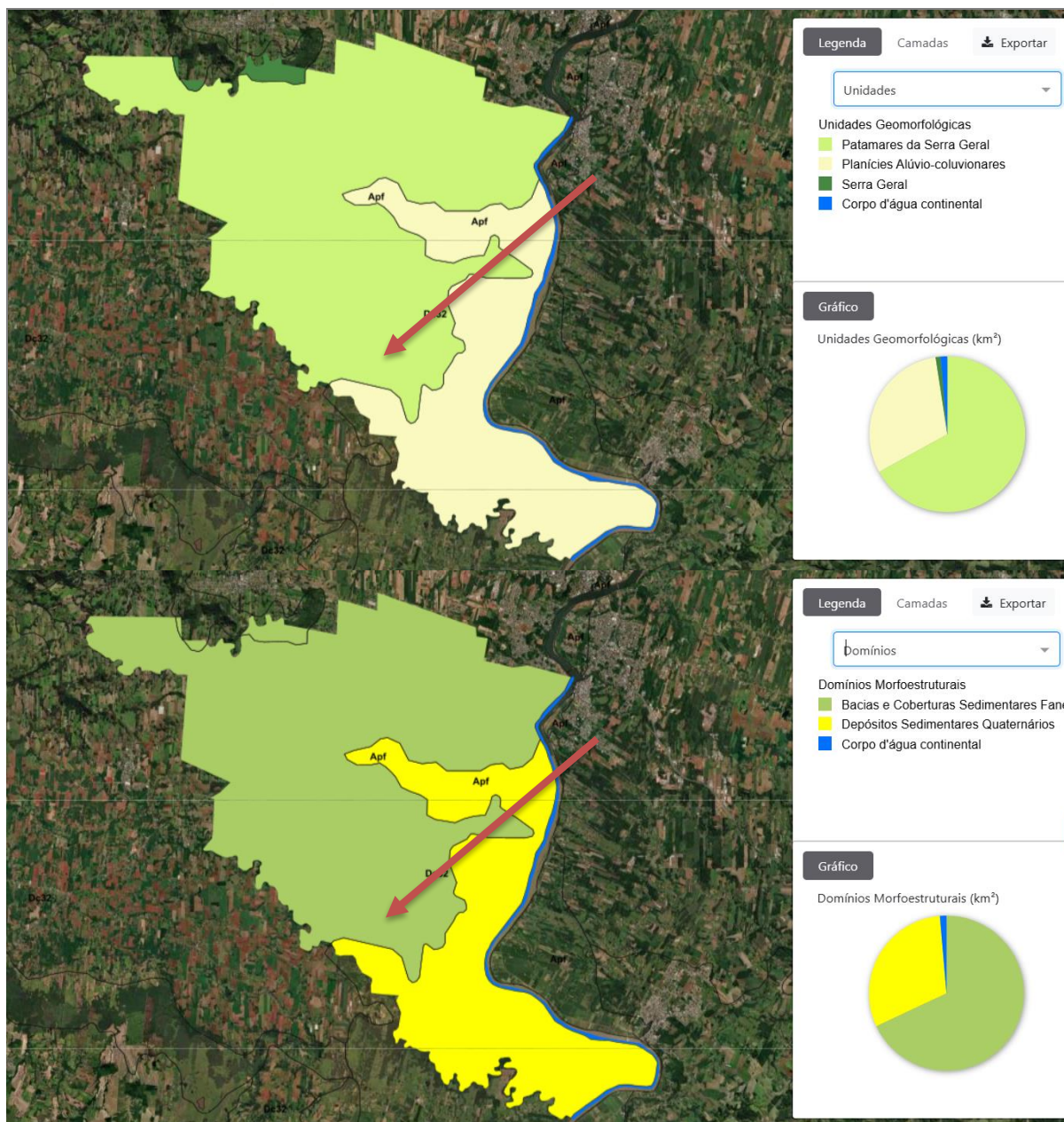
Geomorfologia Regional

O município de Cruzeiro do Sul está situado Patamares da Serra Geral. Região Geomorfológica Planalto das Araucárias.

Caracteriza-se essencialmente como uma extensão dos relevos escarpados da unidade Serra Geral. Engloba áreas de forte entalhamento e áreas de relevo menos movimentado. As primeiras são marcadas por vales profundos, encostas íngremes, topos aguçados e expressivo controle estrutural. As últimas caracterizam-se por menor aprofundamento dos vales, diminuição do controle estrutural e formas que podem apresentar topos convexos ou tabulares.



Mapa de elevação do terreno maximizado vertical de 2x. Fonte: Google Earth.



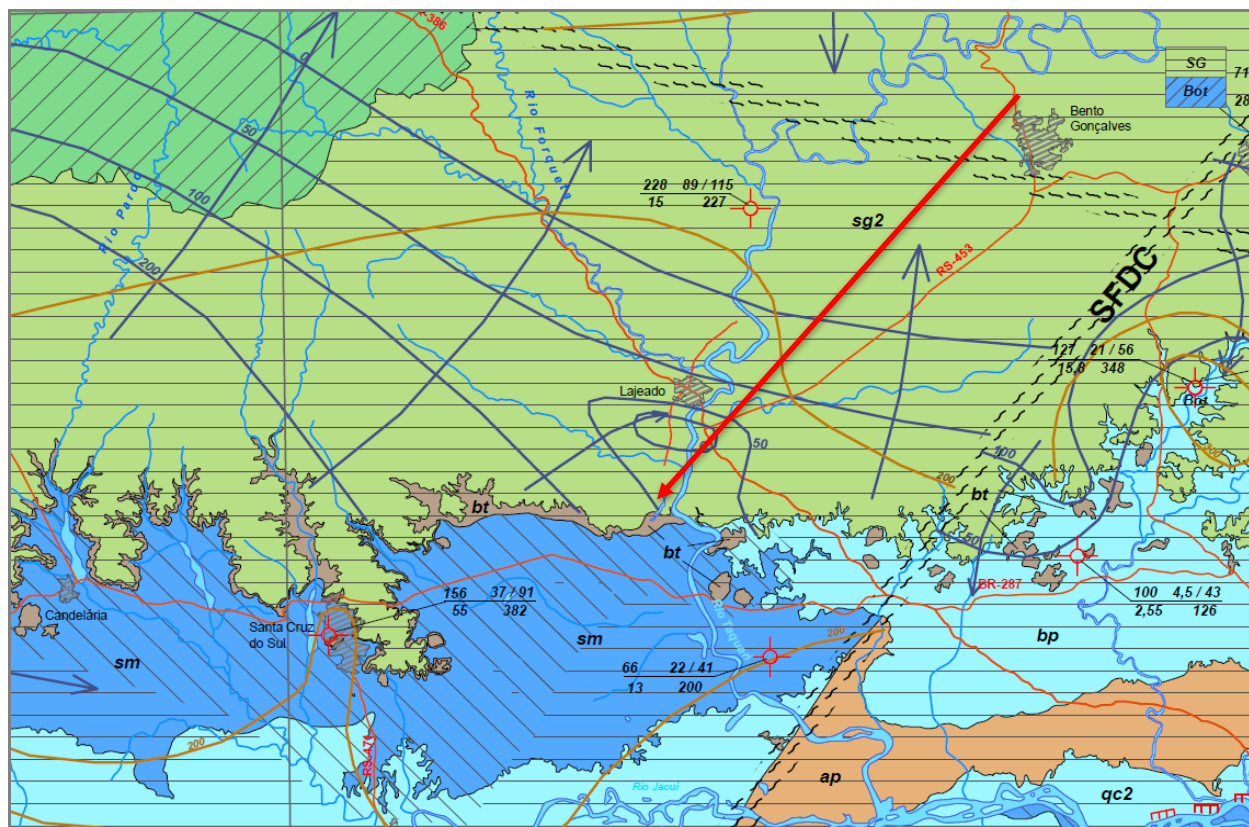
Mapa Geomorfológico da área de estudo. Fonte: BDIA, IBGE - 2019

Hidrogeologia Regional

O Ponto de Locação do poço tubular encontra-se entre a SG2 (Sistema Aquífero Serra Geral) e Bt (Aquífero Botucatu).

Sistema Aquífero Serra Geral II: Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

Sistema Aquífero Botucatu: Compreende todas as áreas de afloramento e de pequeno confinamento por rochas vulcânicas, localizando-se principalmente na região central do Estado, próximo das bordas escarpadas do planalto basáltico. Trata-se de arenitos de granulometria média, endurecidos por cimento ferruginoso ou silicoso, em cotas topográficas altas e com morfologia escarpada. Os afloramentos de arenitos são péssimos armazenadores de água devido a sua condição topo estrutural e cimentação. Os poços em geral são secos.

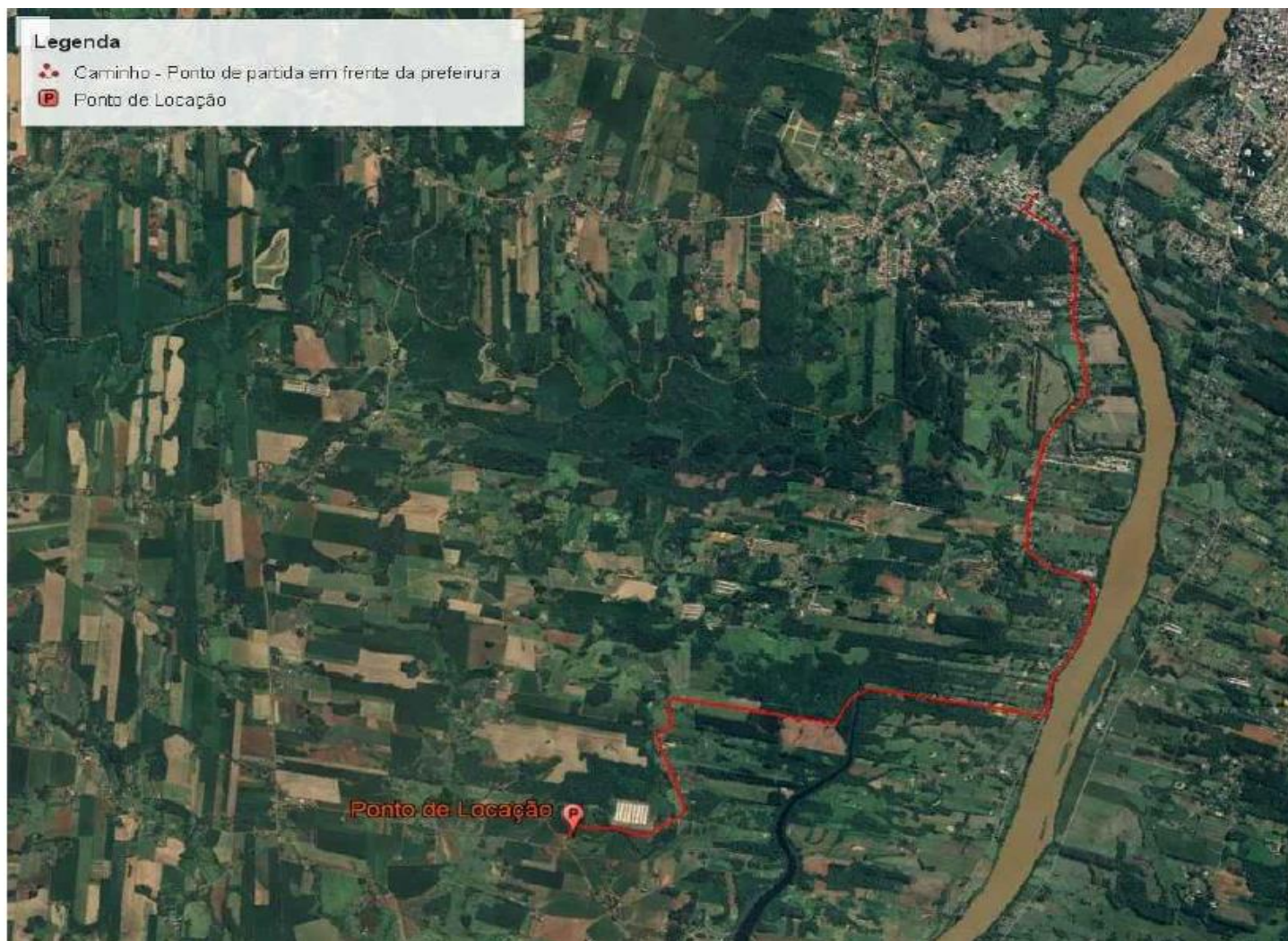


Recorte do mapa hidrogeológico com apontamento do local avaliado.

Situação e Localização

As coordenadas geográficas apresentadas neste estudo foram obtidas com GPS Garmin 62s, o ponto de referência para localização possui coordenadas geográficas 29°33'48,39"S 52°1'13,03"O Altitude 69 metros.

O acesso ao local da perfuração se dá partindo em frente a Prefeitura Municipal pela RS 130 – Rua General Neto (pavimentada) seguindo por aproximadamente 5.5 km até o acesso a Lagoa do Bonifácio pelo lado direito da RS 130 por estrada cascalhada por mais 1.6km. Após, segue-se ainda em estrada cascalhada em direção ao Condomínio Avícola Cruzeiro do Sul por mais 3 km aproximadamente. E, então seguindo mais 700 metros chega-se ao local de perfuração, próximo da Capela Comunitária da Linha Sítio.



Mapa Situação e Localização do ponto de locação do poço tubular

B- PROJETO POÇO TUBULAR

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA CONTRATADA

A Contratada e seu responsável técnico (geólogo ou engenheiro de minas) deverão estar registrados no Conselho Regional de Engenharia competente.

Comprovar que possuem capacidade técnica-profissional do(s) responsável(is) técnico(s) e técnica-operacional da empresa, por meio de Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitida pelo Conselho Regional de Engenharia, que comprove experiência na execução de serviço com característica igual, ou de maior complexidade.

CONDIÇÕES GERAIS

DA LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DO POÇO TUBULAR

A construção do poço deverá estar de acordo com as normas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT e o Projeto Construtivo de Poço Tubular, em condições específicas desde que devidamente autorizado pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

O local de perfuração poderá ser sensivelmente alterado, com ciência da fiscalização, objetivando a melhor adaptação para acesso e posicionamento dos veículos e equipamentos da empresa contratada para perfuração.

É importante salientar que a locação do poço foi realizada a partir de metodologia técnico-científica visando à maior probabilidade de sucesso na perfuração, embora seja impreciso concluir de forma segura a respeito dos resultados a serem obtidos.

DO MÉTODO DE PERFURAÇÃO

A perfuração deverá ser executada pelo método Rotativo, em conformidade com o Projeto Construtivo.

Os serviços de perfuração de poço tubular deverão iniciar com DN 12" e finalizar com DN 10" (profundidade acima dos 150 metros deverá ser autorizados previamente pela fiscalização). A perfuração deverá iniciar em 12" e seguir até 20 metros de profundidade. Em seguida deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado 10" de diâmetro para escoramento e seguir a perfuração em diâmetro de 10" até 150 metros. Após a conclusão da perfuração deverá ser colocada a coluna de revestimento geomecânico, Dn -4", modelo Standard, acoplada e intercalada com a tubulação filtrante com abertura 0,75 -1 mm.

A seguir, serão executados os serviços de injeção do material do pré-filtro (areia média a grossa lavada) e deverá ser cuidadosamente atentado para a colocação do pré-filtro de maneira adequada para que não fiquem espaços vazios / bolsões no espaço anular entre a parede do poço e a coluna de revestimento/ filtro.

Também deverá ser colocada na parte terminal da tubulação de revestimento e filtros uma capa de fundo para evitar a subida de materiais finos.

Ademais, durante a injeção de selo sanitário até os 20 metros de profundidade deverá ocorrer o isolamento com a utilização de compactolit no contato da calda de cimento com pré-filtro.

Na sequência do serviço de perfuração, deverão constar no boletim do serviço as mudanças no material / rocha perfurados (cor, textura, granulação, granulometria, etc.), como também deverão ser assinaladas as entradas d'água e as variações do nível estático aproximado que ocorrerem durante os trabalhos de

perfuração. Também deverá ser executado o desenvolvimento do poço pelo tempo adequado (mínimo 2 a 3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água, bem como, a limpeza preliminar do mesmo.

Na etapa de finalização da obra, deverá ser executada a laje de proteção sanitária com espessura total de 25 cm (ficando 15 cm acima do solo) e 1 m² de área no entorno da tubulação de revestimento que estará no mínimo a 50 cm de altura do solo e com tampa superficial (ABNT -NBR 12244).

Após o encerramento das atividades de perfuração descritas acima, a empresa perfuradora deverá executar o teste efetivo de vazão (24h) mais o período de recuperação do nível d'água até 80% conforme ABNT -NBR 12212.

Para concluir, deverá providenciar a correta coleta da água para realização das análises físico-químicas e microbiológicas conforme padrão da Outorga de Regularização SIOUT -DRHS -SEMA.

A representação gráfica do poço encontra-se no Anexo C.

a. DA CAPACIDADE DE PERFURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:

A empresa Contratada deverá dispor, no mínimo, dos seguintes equipamentos e materiais para execução dos serviços, bem como apresentar declaração de que poderá disponibilizar os mesmos durante a execução das obras, de acordo com as necessidades técnicas encontradas.

- Equipamento de Perfuração: Sonda Rotativa, com utilização de lama Bentonítica;
- Na camada de rocha inconsolidada ou de arenito: Rotativo com circulação direta;
- Hastes, brocas, bit's e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de

perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos;

- Um compressor de ar com motor a óleo diesel, com capacidade para ser utilizado na perfuração, limpeza e desenvolvimento do poço;
- Conjunto completo para teste de produção compatível com a produção do poço e grupo gerador para ser utilizado em locais sem energia elétrica;
- Medidores de nível d'água elétricos;
- Cronômetros e relógios digitais;
- Gabarito para teste de alinhamento e verticalidade do poço;
- Veículos para transporte dos equipamentos até o local do poço;
- Deverá ter também, um bom reservatório de água com alimentação contínua, bem como isolamento total de visitantes em função dos riscos de acidentes e altos ruídos que são normais no sistema de perfuração com utilização de lama bentonítica.

b. DA PROFUNDIDADE DO POÇO TUBULAR E DIÂMETRO DE COMPLEMENTAÇÃO

Deverá iniciar com DN 12" e finalizar com DN 10" (profundidade acima dos 150 metros deverá ser autorizados previamente pela fiscalização). A perfuração deverá iniciar em 12" e seguir até 20 metros de profundidade. Em seguida deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado 10" de diâmetro para escoramento e seguir a perfuração em diâmetro de 10" até 150 metros.

c. DAS OUTRAS OBRIGAÇÕES LEGAIS

A CONTRATADA assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre as obras a serem executadas, nos termos das leis vigentes, inclusive com emissão das ART correspondentes.

A CONTRATADA se obriga a cumprir todas as leis e normas trabalhistas e da previdência social para com seus empregados e/ou terceiros, inclusive em casos de acidentes.

Eventuais danos causados ao meio ambiente, ou a outros bens, inclusive de terceiros, deverão ser reparados à custa da CONTRATADA.

d. DA MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

As medições serão acompanhadas e deverão respeitar o prazo contratual e o preço unitário de cada item em conformidade com o especificado na Planilha Orçamentária Básica.

A formação do custo final do poço só levará em consideração os diâmetros finais de execução do poço concluído, não sendo possível o pagamento de perfuração piloto em diâmetro a menor + reabertura para o diâmetro final, por exemplo.

Ex. 01: Poço com 150m perfurado em rocha basáltica com os primeiros 20 m em 12 polegadas e o restante em 10 polegadas. O somatório dos valores a serem pagos será:

20m em 12 polegadas 130m em 10 polegadas Totalizando 150m perfurados

e. DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DA OBRA

O recebimento do poço tubular será de responsabilidade dos fiscais de obra designados pelo CONTRATANTE e se dará em duas etapas: a provisória e a definitiva.

A provisória: Recebimento considerado provisório será feito após vistoria em campo dos fiscais responsáveis para o acompanhamento das obras, e da entrega do Relatório Técnico Construtivo, conforme normas da ABNT.

A definitiva: O recebimento considerado definitivo deverá ser feito pelo contratante em um prazo mínimo de um mês quando constatadas condições adequadas para a montagem e operação do poço após executado o teste de bombeamento no poço e verificado que o mesmo não apresentou problemas de cunho construtivo.

f. DO POÇO TUBULAR PERDIDO

No caso que venha a ocorrer a perda/trancamento de ferramental, ou no caso de dificuldades construtivas, ou por outro motivo qualquer, ou ainda que a CONTRATADA tenha que paralisar ou abortar a perfuração deste poço.

Observação: Podem ser retirados ou recuperados os materiais investidos, tais como revestimentos e tubos de boca, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE. Os materiais removidos ou recuperados não poderão ser reutilizados em nenhum outro poço da CONTRATANTE, sem prévia autorização do fiscal da obra.

g. DA FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A fiscalização da obra será efetuada por equipe técnica da CONTRATANTE ou por esta designada. A CONTRATADA deverá apresentar cronograma de execução da obra, onde constem:

- Previsão de início e fim da obra;
- Preparação do canteiro de obras;
- Perfuração;
- Descida da coluna final;
- Desenvolvimento;

- Desinfecção;
- Selo Sanitário;
- Tampa protetora;
- Ensaio de bombeamento;
- Análise físico-química e bacteriológica da água (padrão outorga);

Para cada atividade a ser iniciada na obra, a CONTRATADA deverá ser autorizada pelo fiscal designado pela CONTRATANTE.

Fica vedada a CONTRATADA de subcontratar, transferir ou ceder obrigações, no todo, ou em parte a terceiros, sem prévia autorização do município.

A CONTRATADA deverá manter na obra um Boletim Diário de Perfuração, com notação de todas as atividades e materiais empregados, com cópia para a fiscalização.

Observação: O fiscal designado pela CONTRATANTE deverá assinar este Boletim Diário de Perfuração, em cada uma de suas visitas, com data e hora.

O uso de materiais, ferramentas ou procedimentos fora das especificações resultará em paralisação da obra até que a situação seja regularizada. Os custos decorrentes dessa paralisação serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA ficará obrigada a executar a obra de acordo com a especificação que consta no Item B.

Eventuais alterações no projeto construtivo dos poços tubulares, somente poderão ser feitas a pedido da CONTRATANTE com concordância por escrito da fiscalização.

A CONTRATADA se obriga a aceitar todos os métodos de inspeção necessários para as medições e fiscalizações da obra.

Constituem atribuições da fiscalização do CONTRATANTE, plenamente aceitas pela CONTRATADA:

Ter livre acesso a todos os materiais, serviços e informações sobre a obra, bem como solicitar a retirada de empregado da CONTRATADA que dificultar a fiscalização;

Exigir a execução da obra de acordo com as especificações e/ou modificações indicadas pelo CONTRATANTE;

Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;

Rejeitar serviços com não atendimento de obrigações legais (em especial as ambientais) ou aqueles a que a fiscalização não teve acesso ou não foi comunicada;

Rejeitar serviços que resultem em perda de poço por problemas técnicos construtivos;

Determinar o aumento, diminuição ou eliminação serviços, de acordo com a boa técnica para o melhor aproveitamento ou não do poço;

Realizar medições se e quando julgar conveniente.

DAS CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

DTM E PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

As operações de Desmonte, Transporte e Montagem dos equipamentos de sondagem, bem como a preparação do canteiro de obras os acessos, vigilância, energia elétrica e água correrão por conta da CONTRATADA.

O canteiro de obras deverá ser convenientemente isolado, para impedir a entrada de pessoas não autorizadas para a prevenção de acidentes.

Os equipamentos, ferramentas e materiais deverão estar devidamente organizados. Os materiais a serem empregados na obra, tais como tubos de boca, revestimentos, filtros, pré-filtros e centralizadores deverão estar no canteiro de obras quando do início da perfuração.

Não será permitido o uso de equipamentos estragados, ou defeituosos e ainda materiais de quaisquer naturezas que possam representar risco ambiental por acondicionamento inadequado.

A CONTRATADA se obriga a manter o espaço reservado para o abrigo, apoio e descanso de seus colaboradores em perfeitas condições de uso e operação. Comprometendo-se a disponibilizar espaço adequado para descanso, convívio e higiene pessoal, bem como compromete-se a manter a manutenção em dia e o pleno funcionamento de todos os utensílios destes espaços de convivência.

Encerrada a obra, a CONTRATADA deverá providenciar a limpeza do terreno, que deverá ficar limpo, sem marcas de veículos, livre de rejeitos de perfuração, os tanques de lama deverão ser adequadamente eliminados e preenchidos com o material previamente removido para a execução dos mesmos, resíduos de cimento deverão ser removidos bem como materiais plásticos e quaisquer tipos de lixo ou de materiais inservíveis. Cercas e outras benfeitorias que por acaso tenham sido removidas ou danificadas deverão ser recuperadas pela CONTRATADA.

DA AMOSTRAGEM DOS CORPOS DE PROVA

As amostras, em volumes não inferiores a 40 cm³, deverão ser coletadas em intervalo de 5 metros de avanço na perfuração ou sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço na perfuração, etc., sendo

aconditionadas secas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes e etiquetadas com identificação do poço e intervalo da profundidade da amostra coletada, devendo ser mantidas livres das intempéries e disponíveis no canteiro de obras durante a perfuração e posteriormente entregues ao contratante. Adicionalmente, uma fração individual de cada amostra coletada deverá ser seca e disposta em ordem crescente de perfuração, em caixas de madeira de dimensões aproximadas de 40cm x 10cm numeradas com os respectivos intervalos de profundidade conforme foto abaixo:

DOS REVESTIMENTOS E FILTROS

A CONTRATADA deverá fornecer os tubos de revestimento e filtros conforme especificados no Projeto Construtivo em conformidade com a Planilha de Orçamentária Básica.

A coluna de tubulação de revestimento Geomecânico, DN -4", modelo Standard, acoplada e intercalada com a tubulação filtrante com abertura 0,75 -1 mm. Durante a colocação da tubulação filtrante, a mesma deverá estar posicionada onde ocorre as entradas efetivas de água e convenientemente intercaladas com a tubulação de revestimento onde deverá ser a câmara de bombeamento.

Do PRÉ- FILTRO

O pré-filtro será fornecido pela CONTRATADA e deverá ser quartzoso (>95%), com grãos subarredondados a arredondados, com a granulometria e o coeficiente de uniformidade especificados no Projeto Construtivo e Planilha de Materiais. Caso a fiscalização tenha dúvidas sobre a qualidade e adequação do mesmo, solicitará uma análise granulométrica. As despesas decorrentes serão por conta da CONTRATADA.

A seguir, serão executados os serviços de injeção do material do pré-filtro (areia média a grossa lavada) e deverá ser cuidadosamente atentado para a colocação do pré-filtro de maneira adequada para que não fiquem espaços vazios / bolsões no espaço anular entre a parede do poço e a coluna de revestimento/ filtro.

DO DESENVOLVIMENTO

POÇO PERFURADO PELO MÉTODO ROTATIVO

A CONTRATADA deverá desenvolver a limpeza do poço com sistema de "air-lift" pelo tempo adequado (mínimo 2 a 3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água, bem como, a limpeza preliminar do mesmo.

LIMPEZA E DESINFECÇÃO DO POÇO

A desinfecção final deverá ser feita com solução clorada, em quantidade tal que permita concentração de 50mg/l de cloro livre por pelo menos 2 horas, devendo ser introduzida por tubos auxiliares, caso existam, e/ou solução para ser introduzida pela boca do poço.

De acordo com a NBR 12244, se a solução utilizada for hipoclorito de sódio, deverá ser aplicado 0,5 litro da mesma por metro cúbico de água no poço.

DA COLETA DE ÁGUA PARA AS ANÁLISES

A CONTRATADA deverá providenciar na coleta de uma amostra de água para análise físico-química no período final de desenvolvimento, com volume mínimo de dez 10 litros, em recipiente limpo e não utilizado para armazenar outros líquidos, tendo o mesmo sido lavado pelo menos três vezes com a própria água do poço e devidamente vedado e identificado. O recipiente será mantido em temperatura

inferior a 10°C e entregue em até 24h após a coleta, para análise em laboratório a cargo da CONTRATADA.

A coleta da água deverá ser feita de acordo com as normas e armazenamento de água. No laudo deverá ser apresentado parecer do laboratorista sobre a qualidade de água para o fim a que se destina.

Parâmetros mínimos da análise da água (dureza total, condutividade elétrica, alcalinidade total, PH, turbidez, cor, sólidos totais dissolvidos, cálcio, magnésio, ferro total, manganês total, cloreto, sulfato, nitratos, flúor, cromo, chumbo, zinco, cobre, alumínio, cádmio, sódio, potássio, temperatura, nitrogênio total, coliformes totais, coliformes termotolerantes e coliformes heterotróficos.

DA LAJE DE PROTEÇÃO E TUBO PROTETOR

A obra denominada de perfuração de poço tubular será considerada concluída pela CONTRATANTE quando:

Os serviços de concretagem da laje de proteção deverão ter as seguintes características: em concreto com traço 1:2:3, com área não inferior a 1,0m², e 0,25 m de espessura com declividade do centro para a borda. Em casos excepcionais, como terrenos alagadiços ou inundáveis, à critério da fiscalização, poderão ser exigidas dimensões maiores.

A coluna de revestimento deverá estar no mínimo a 0,5m acima do topo da laje.

Tampa Protetora confeccionada em ferro, conforme norma ABNT-NBR 6493.

O preenchimento do espaço anular deverá ser realizado com calda de cimento preenchendo todo o espaço anular entre o revestimento de cabeceira e a rocha. Ademais, durante a injeção de selo sanitário até os 20 metros de profundidade deverá ocorrer o isolamento com a utilização de compactolit no contato da calda de cimento com pré-filtro.

DO RELATÓRIO TÉCNICO CONSTRUTIVO

A CONTRATADA deverá entregar um Relatório Técnico Construtivo conforme a norma NBR 12.244 da ABNT.

Farão parte deste relatório:

- Diário de Obra;
- Perfil Geológico e Construtivo do Poço, indicando a(s) entrada(s) de água, quantificando a(s) vazão(ões) relativa(s) existente(s);
- Teste de bombeamento;
- Boletim de Análise Físico-Química e bacteriológica.
- Anotação de Responsabilidade Técnica dos Serviços Executados.
- Planilha de materiais utilizados na obra.
- Planilha de instalação do poço e reservação da água;
- Nota Fiscal com o custo da obra conferida e assinada pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Relatório dos Testes de Produção e Recuperação, conforme as normas NBR 12.212 e 12.244 de 2006 contendo:

Planilha do teste de vazão, padrão DRH, completamente preenchida.

Gráficos (rebaixamento x tempo) e (recuperação x tempo) em escala semi-logarítmica e com a reta de inclinação das curvas de rebaixamento e recuperação respectivamente.

Relatório Técnico contendo as seguintes informações: tempo de bombeamento, profundidade da bomba, características do equipamento de bombeamento (tipo da bomba, número de estágios, potência do motor e altura

manométrica), vazão, nível estático, nível dinâmico, rebaixamento, memória de cálculo dos parâmetros hidráulicos (transmissividade, capacidade específica e vazão ótima) e método de análise do teste.

Ficha de cadastro do poço no SIOUT/DRH/SEMA

A CONTRATADA deverá executar o teste de bombeamento (produção e recuperação) de acordo com a norma ABNT 12.244, com duração mínima de 24h, utilizando equipamentos próprios (bomba submersa, tubos, cabos, gerador, etc).

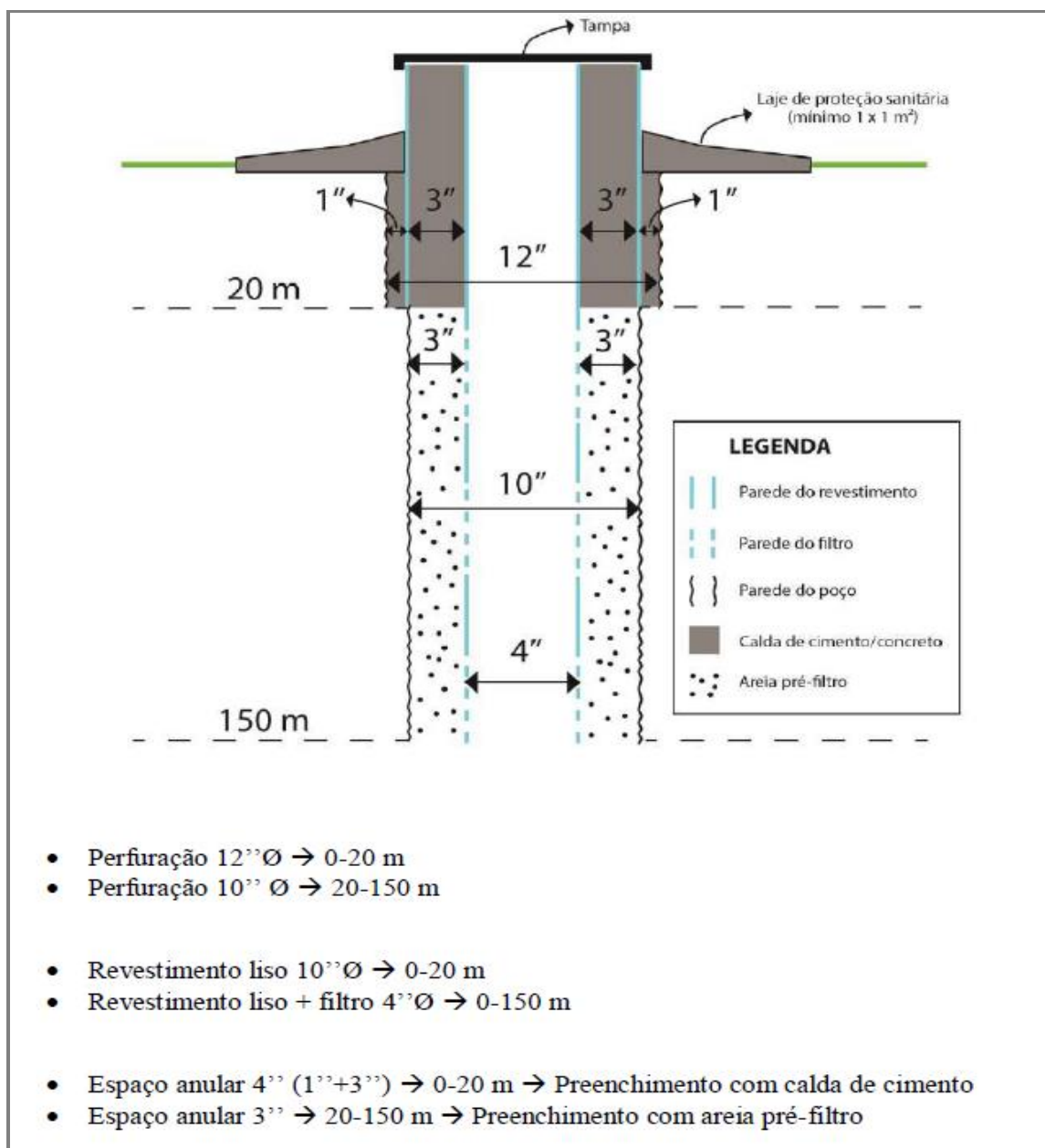
O teste de recuperação será dado como concluído quando o nível d'água retornar à posição original ou pelo menos 80% (oitenta por cento) do nível inicial (NE).

DA LICENÇA

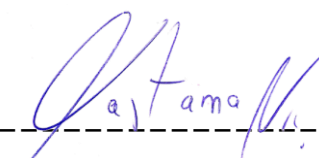
A CONTRATADA só poderá iniciar a perfuração do poço após obter a autorização prévia no DRH.

C- PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO

PERFIL ESQUEMÁTICO GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO TUBULAR A SER PERFURADO



Cruzeiro do Sul, RS 22 de setembro 2025


 Felipe Signor Castaman - Engenheiro de Minas
 CREA RS - 230.009