

ANEXO I

Termo de Referência

TERMO DE REFERÊNCIA

1. Objeto

Este termo de referência tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações técnicas para execução dos serviços de perfuração e construção de um poço tubular profundo junto ao pórtico de acesso à zona urbana do **Município de Hulha Negra**, Rio Grande do Sul, dando ciência às empresas participantes da licitação do tipo e nível de trabalho requerido, bem como os procedimentos técnicos a serem rigorosamente observados, constituindo elementos indispensáveis à elaboração das propostas de preço e prazo.

As atividades a serem desenvolvidas deverão obedecer às normas técnicas vigentes, em particular às NBRs 12.212 e 12.244 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que tratam, respectivamente, do *"Projeto de poço e captação de água subterrânea"* e da *"Construção de poço para captação de água subterrânea"*.

2. Justificativa

A necessidade de perfuração de um novo poço em Hulha Negra é fundamentada em questões de saúde pública e segurança hídrica, justificando assim a solicitação de verba ao Governo do Estado através do Programa Avançar.

A dependência de poços localizados em áreas distantes para o abastecimento de água potável da comunidade local representa um risco de vulnerabilidade, especialmente em períodos de estiagem prolongada ou quando ocorrem problemas técnicos no poço existente. A perfuração de um novo poço aumenta a resiliência do sistema de fornecimento de água, assegurando um acesso contínuo e seguro ao recurso vital.

Além dos aspectos de saúde e segurança hídrica, a perfuração de um novo poço também contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar dos moradores, garantindo que tenham acesso a uma água de qualidade adequada para consumo e uso doméstico.

Sendo assim, a presente contratação se justifica considerando todos os itens anteriormente apresentados e com o objetivo de permanecer fiel à legalidade, probidade, regularidade, responsabilidade e eficiência administrativa, além de reduzir custos e qualificar o serviço deste Município.

3. Descrição Geral dos Serviços

Contratação de empresa jurídica e tecnicamente habilitada para perfuração e construção de um poço tubular em área junto ao pátio de acesso à zona urbana do **Município de Hulha Negra, Rio Grande do Sul**, observando-se as normas técnicas brasileiras em vigor, em particular as NBRs 12.212 e 12.244, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

4. Descrição Específica dos Serviços

4.1 Condições Técnicas Gerais

Considerando-se a avaliação técnica realizada pela equipe da *Geolac Geologia e Meio Ambiente Ltda.*, identificou-se que a perfuração e construção do poço tubular deverá ser desenvolvida em rochas sedimentares da Formação Rio Bonito, constituindo uma captação em aquífero poroso.

A análise de perfis geológico-constructivos de poços tubulares cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas do Serviço Geológico Brasileiro (SIAGAS/SGB) sugere a ocorrência de camada de solo sobreposta às rochas sedimentares, a qual deverá ser corretamente revestida

A partir dos dados observados no SIAGAS/SGB, é possível inferir as camadas sedimentares que correspondem a zonas aquíferas podem estar posicionadas entre 60 e 90 metros de profundidade.

Sendo assim, a perfuração deverá ser desenvolvida com diâmetro de 10" em toda a sua extensão, permitindo a instalação de revestimentos e filtros de PVC geomecânico com 4" de diâmetro, possibilitando o preenchimento do pré-filtro em 3" para cada lado, conforme determina a ABNT NBR 12.212.

Cabe destacar que a profundidade mínima de instalação do revestimento e selo sanitário de concreto neste projeto será de **20 metros**, conferindo estabilidade à perfuração e minimizando riscos de infiltração superficial de eventuais agentes contaminantes.

4.2 Equipamentos e Materiais

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, mesmo que por aluguel ou consórcio:

- a. Uma perfuratriz rotopneumática e/ou uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 400 metros de profundidade;
- b. Hastes, brocas, bit's e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos (14", 12", 10", 8" e 6");
- c. Bombas de lama com capacidade para efetuar a limpeza da perfuração conforme os diâmetros exigidos;
- d. Um compressor de ar com motor a óleo diesel, com capacidade para ser utilizado na perfuração, limpeza e desenvolvimento do poço;
- e. Conjunto completo para teste de vazão compatível com a produção do poço e grupo gerador para ser utilizado em locais sem energia elétrica;
- f. Medidores de nível d'água elétricos;
- g. Cronômetros e relógios digitais;
- h. Gabarito para teste de alinhamento e verticalidade do poço; e
- i. Veículos para transporte dos equipamentos até o local da construção do poço.

4.3 Locação do Poço

A locação do poço foi sugerida em estudo técnico realizado pela *Geolac Geologia e Meio Ambiente Ltda.*, conforme descrito abaixo. No entanto, este local 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.

As coordenadas geográficas (*datum* Sirgas 2000) e a localização em imagem de satélite do poço a ser instalado estão descritas a seguir:

• Poço Horto/Pórtico

Latitude: 31°23'31.71" S;

Longitude: 53° 52'20.18" O

Elevação: 210 m

Estimativa de pessoas a serem atendidas: 300

- a. Uma perfuratriz rotopneumática e/ou uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 400 metros de profundidade;
- b. Hastes, brocas, bit's e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção do poço nos diâmetros exigidos (14", 12", 10", 8" e 6");
- c. Bombas de lama com capacidade para efetuar a limpeza da perfuração conforme os diâmetros exigidos;
- d. Um compressor de ar com motor a óleo diesel, com capacidade para ser utilizado na perfuração, limpeza e desenvolvimento do poço;
- e. Conjunto completo para teste de vazão compatível com a produção do poço e grupo gerador para ser utilizado em locais sem energia elétrica;
- f. Medidores de nível d'água elétricos;
- g. Cronômetros e relógios digitais;
- h. Gabarito para teste de alinhamento e verticalidade do poço; e
- i. Veículos para transporte dos equipamentos até o local da construção do poço.

4.3 Locação do Poço

A locação do poço foi sugerida em estudo técnico realizado pela *Geolac Geologia e Meio Ambiente Ltda.*, conforme descrito abaixo. No entanto, este local 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.

As coordenadas geográficas (*datum* Sirgas 2000) e a localização em imagem de satélite do poço a ser instalado estão descritas a seguir:

• Poço Horto/Pórtico

Latitude: 31°23'31.71" S;

Longitude: 53° 52'20.18" O

Elevação: 210 m

Estimativa de pessoas a serem atendidas: 300

Estimativa de volume de água por dia: 54 m³/dia

Vazão estimada: 3,0 m³/h

Profundidade estimada: 100 metros

Litologias prováveis: arenitos e argilitos



Figura 1. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular em Hulha Negra/RS.

Para chegar ao local de perfuração, partindo-se da Prefeitura de Hulha Negra, deve-se seguir na direção norte pela Avenida Getúlio Vargas, percorrendo-se 1,8 km até chegar ao pórtico de acesso, na interseção com a Rodovia BR-293. O local estará à direita, junto ao horto municipal

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.

Desta forma, por apreciação e decisão do fiscal da Contratante, se a perfuração resultar em poço improdutivo ou com água de má qualidade, o poço não será instalado, devendo-se imediatamente e apropriadamente tamponá-lo, comunicando-se ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul formalmente a respeito dos procedimentos.

O **Município de Hulha Negra** irá indicar à Contratada um servidor que conheça a área de trabalho e o ponto locado, para acompanhamento parcial dos trabalhos.

Caso solicitado pela Contratada, a locação em campo será realizada pela **Administração Municipal de Hulha Negra**.

4.4 Critérios de Produtividade e Avanço da Perfuração

O poço será considerado não produtivo, após teste de produção ao término da perfuração, caso apresente vazão de exploração inferior a 750 litros por hora ($0,75 \text{ m}^3/\text{h}$).

Caso durante a perfuração for observado que a vazão requerida foi alcançada em profundidades inferiores ao máximo de referência, por autorização do fiscal da Contratante, a Contratada continuará a perfuração do poço até a profundidade máxima prevista ou até onde os incrementos de vazão sejam considerados expressivos.

4.5 Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento, instalação e montagem dos equipamentos de perfuração, bomba de lama, tanques de lama e acessórios, caso necessário, equipamentos de teste de produção/bombeamento, grupo gerador, entre outros.

O registro da instalação do canteiro, bem como de todas as ocorrências diárias (diâmetros de perfuração utilizados; metros perfurados e profundidade total do poço ao término da jornada de trabalho; material perfurado e avanço da penetração; profundidade do nível d'água no início e no fim dos trabalhos; entre outros), deverão ser informadas em um Boletim Diário de Sondagem, em duas vias, devidamente assinados pelos representantes das partes.

4.6 Perfuração

A empresa Contratada deverá conduzir a perfuração até que sejam identificados indícios concretos da ocorrência de vazões suficientes e água de boa qualidade (condutividade elétrica inferior a $1.300 \mu\text{S}/\text{cm}$ ou total de sólidos dissolvidos (STD) inferior a $1.000 \text{ mg}/\text{L}$).

Caso estas especificações não sejam observadas, deverá ocorrer uma avaliação por parte da fiscalização do **Município de Hulha Negra** previamente à entrega da obra.

A perfuração deverá ser executada com equipamento rotopneumático e/ou rotativo, sendo utilizada bomba de lama a critério do responsável técnico da empresa contratada, conforme materiais interceptados durante as sondagens.

O diâmetro mínimo nominal deve ser de 10" em toda a extensão do poço, sendo instalado o selo sanitário de concreto nos primeiros 20 metros.

A coluna de revestimentos e filtros em PVC geomecânico deverá ser de 4" entre a superfície e o final da perfuração.

Entre 20 e 23 metros de profundidade, será colocada uma camada de argila expansiva (bentonita peletizada), para conferir maior vedação, e o filtro será constituído por areia selecionada a partir de 23 metros de profundidade até o final da perfuração. O espaço anelar será de 3" para cada lado da tubulação, em conformidade à NBR 12.212.

A profundidade de perfuração e vazão de referência (estimativa conforme poços vizinhos) foram definidas da seguinte forma:

Localidade	Profundidade Estimada (m)	Vazão de Referência (m³/h)
Horto/Pórtico	100	3,0

4.7 Fluido de Perfuração

No caso da perfuração com o método rotopneumático, onde o fluido condutor é o ar comprimido, poderão ser utilizados agentes espumantes (*Foam*) aditivados por inibidores iônicos, para neutralização de argilas, e lubrificantes para evitar encramentos.

4.8 Amostragem de Calha

As amostras de calha deverão ser coletadas em intervalos de 2 metros e sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço da perfuração, entre outros, sendo acondicionadas secas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes e etiquetados com identificação do poço e intervalo coletado.

As amostras devem ser mantidas durante o processo de perfuração e construção do poço junto ao canteiro de obras, sendo posteriormente entregues ao fiscal do Município de Hulha Negra.

4.9 Completação

A completação do poço será iniciada com a aprovação do projeto executivo pela fiscalização, após a definição de todos os parâmetros. Em termos gerais, deverá ser cumprida a seguinte sequência.

Revestimento & Filtro

Conforme destacado anteriormente, uma vez concluída a perfuração e definido o perfil construtivo do poço, será iniciada a etapa de completação com a descida da coluna composta de revestimentos e filtros, de modo a cobrir a extensão planejada.

O poço será instalado em um perfil compreendendo rochas sedimentares (aquífero poroso). Caso seja observada a presença de camadas/aquíferos indesejáveis, os mesmos deverão ser adequadamente isolados.

O revestimento para selo sanitário deverá ser de 4" em PVC aditivado e irá abranger o espaço entre a superfície e 20 metros de profundidade, seção cuja perfuração será de 10".

Para escolha dos revestimentos e filtros *standard*, deverão ser observadas as especificações técnicas de cada material, principalmente com relação às profundidades que serão utilizadas.

O posicionamento dos filtros e suas extensões deverão ser definidos pelo responsável técnico pela execução do poço (Contratada).

É importante salientar que poços totalmente revestidos (aquífero granular/sedimentar), caso ultrapassem 150 metros de profundidade, devem ser instalados com tubos e filtros geomecânicos "classe reforçado".

Espaço Anular

Considerando-se que o poço será perfurado integralmente com diâmetro de 10" e a coluna de revestimentos/filtros será de 4", espaço anular irá abranger 6" e será preenchido com areia de pré-filtro selecionada, granulometria 1 a 2 mm, da base do aquífero até aproximadamente 23 metros de profundidade.

Acima do pré-filtro, deverá ser colocada uma coluna de bentonita até 20 metros, e entre 20 metros e a superfície, estará posicionado o selo de concreto, conforme descrito a seguir.

Estima-se que sejam utilizados os seguintes volumes de materiais, considerando-se que o poço seja perfurado até 100 metros de profundidade:

- Areia de pré-filtro: 1,4 m³
- Argila expansiva (bentonita peletizada): 0,05 m³
- Concreto (selo sanitário): 0,36 m³

Cimentação

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada acima da camada de pré-filtro, nos 20 metros superiores da coluna.

A cimentação deverá ocorrer por gravidade, com pasta de cimento e areia 1:2. Após a cimentação, caso não sejam adicionados aceleradores de pega, a Contratada deverá aguardar pelo menos 24 horas para reinício das atividades.

Isolamento de Camadas/Aquíferos Indesejáveis

Caso necessário, o aquífero produtor deverá ser isolado de outros indesejáveis com zona argilosa, utilizando-se de pellets de argila expansiva, em intervalo não inferior a 2 metros.

4.10 Limpeza e Desenvolvimento

Concluída a completação, deverá ser realizada a operação de limpeza e desenvolvimento do poço, consistindo na retirada de todos os detritos de rocha e lama do seu interior, extraindo-se o máximo da fração fina da formação nas circunvizinhanças do poço.

A critério da fiscalização, poderá ser exigida a aplicação de hexametáfosfato de sódio para auxiliar no processo de diluição da lama, devendo a Contratada dispor do produto no canteiro de obras.

O poço será considerado desenvolvido quando for verificada a limpeza da água imediatamente após uma descarga antecedida de reversão. Para os casos de perfuração sem a utilização de lama e CMC, os procedimentos de limpeza e desenvolvimento serão mais simples, consistindo apenas na utilização de ar comprimido e bombeamento.

Teste de Verticalidade e Alinhamento

O teste de verticalidade e alinhamento será conduzido mediante à descida de um gabarito de no mínimo 6 metros de comprimento por um diâmetro externo de 5 mm menor do que o diâmetro interno do poço, que deverá descer livremente até o final da perfuração.

Teste de Produção e Recuperação

O teste de produção, com utilização de bomba submersa, somente poderá ser iniciado após o desenvolvimento total do poço.

A energia elétrica necessária para o teste deverá ser providenciada pela Contratada. Sugere-se a utilização de grupo gerador.

A bomba submersa deverá ter capacidade para a vazão igual ou superior à definida em projeto. As medições de vazão deverão ser pelo método de orifícios calibrados ou tambor aferido, e as medições dos níveis da água com precisão centimétrica, mediante descida de medidor em tubo auxiliar.

O teste deverá ser conduzido de acordo com a NBR 12.244 da ABNT, em planilha adequada. A descarga deverá ficar à distância que não venha mascarar o teste e não permita acumulação de água no canteiro de obras. A tubulação de descarga deverá ser dotada de válvula de regulação sensível e de fácil manejo, de modo a permitir controlar e manter constante a vazão em diversos estágios de bombeamento.

O teste de produção será iniciado com bombeamento à vazão máxima, em período de 24h, com registros de vazão e níveis em planilha. Concluído o bombeamento com vazão máxima, deverá ser iniciado o teste de recuperação, com leituras de níveis por um período tal que a recuperação atinja o nível estático inicial ou pelo menos 90% do rebaixamento total.

A planilha contendo os dados de campo e o relatório dos cálculos de rebaixamento x tempo e recuperação x tempo, bem como os cálculos de transmissividade e capacidade específica, deverão ser entregues à Contratada acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável (geólogo ou engenheiro de minas).

Limpeza Final e Desinfecção do Poço

A desinfecção final deverá ser realizada com solução clorada, em quantidade tal que permita uma concentração de 50 mg/L de cloro livre por pelo menos 2 horas, introduzida por tubos auxiliares e reservando parte da solução para ser introduzida pela boca do poço, para desinfetar a tubulação acima do nível d'água.

De acordo com a NBR 12.244, sendo a solução utilizada hipoclorito de sódio, aplicar-se-á 0,5 litros por m³ de água no poço.

Amostragem de Água para Análise Laboratorial

A amostra de água para análise físico-química deverá ser coletada após a 20ª hora do teste de bombeamento.

Os recipientes e preservantes, bem como a quantidade mínima de coleta, deverão ser fornecidos por um laboratório comercial habilitado. Após a coleta, os frascos devem ser devidamente vedados, identificados e conservados em caixas térmicas com temperatura inferior a 6,0 °C e entregues ao laboratório no prazo máximo de 24 horas.

A amostragem, armazenamento e análise da água serão de responsabilidade da Contratada.

A amostra para análise bacteriológica deverá ser coletada durante o teste de bombeamento e 24 horas após ser feita a desinfecção do poço, em frasco apropriado e esterilizado, seguindo as instruções do laboratório quanto à coleta e acondicionamento, devidamente vedado e identificado, especificando ainda o tipo de coleta: durante o teste e após a desinfecção.

Os recipientes serão entregues e analisados em laboratório comercial credenciado. Assim como a análise físico-química, a amostragem, armazenamento e análise da água sob a ótica bacteriológica serão de responsabilidade da Contratada.

Parâmetros a serem apresentados na análise físico-química (conforme o DRH, de acordo com o *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*):

- 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
- Arsênio
- Alumínio
- Cádmio
- Sódio
- Potássio
- Resíduos Secos
- Temperatura
- Nitrogênio Total

Parâmetros a serem apresentados na análise bacteriológica:

- Coliformes Totais
- Coliformes Termotolerantes
- Contagem de Bactérias Heterotróficas (CBH)

Laje de Proteção e Tubo Protetor (Tampa)

Durante a execução dos serviços, deverão ser tomadas todas as precauções necessárias, a fim de evitar a entrada de águas e materiais contaminados no aquífero produtor.

Sendo assim, em torno do tubo de revestimento do poço deverá ser construída uma laje de concreto (traço 1:2:3), com formato quadrangular de 1,0 metro de lado (total 1 m²), com uma declividade de 2% em relação ao centro do poço para as bordas, oferecendo um ressalto periférico de 10 cm sobre a superfície do terreno. O tubo de revestimento deverá ficar saliente, no mínimo, 50 cm sobre a superfície da laje.

Bomba Submersa, Tubo Lateral, Hidrômetro e Dosador de Cloro

A empresa vencedora do certame será responsável pelo fornecimento e instalação de bomba submersa 5 CV, trifásica, com temporizador, incluindo cabos de energia, cabo de sustentação e acessórios, devidamente ligada à entrada de energia. Deverá ser fornecida estrutura de alvenaria para fixação.

Também deverá ser fornecido e instalado hidrômetro multijato, vazão nominal de 5,0 m³/h, vazão máxima de 10,0 m³/h.

A empresa também deverá fornecer e instalar o tubo lateral para medição de níveis, em PVC, com diâmetro de ½", a ser posicionado até a bomba submersa.

Por fim, a contratada deverá fornecer e instalar dosador de cloro elétrico com abrigo.

Cercamento

O cercamento será realizado numa dimensão de 4,0 m² (2,0x2,0 m), sendo construído com tubos de aço carbono (*metalon*) com altura de 1,20 metro e tela soldada, com malha de 5x10 cm, bem como portão metálico para acesso contendo cadeado.

O cercamento deverá ser realizado após a instalação definitiva do equipamento de bombeamento e bomba dosadora de cloro, sendo responsabilidade da empresa contratada.

Tampa

Terminados os serviços, o poço deverá ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueada com cadeado ou válvula de segurança.

Placa da Obra

A empresa vencedora do certame será responsável pela instalação da placa da obra de acordo com as dimensões e modelo a serem fornecidos pela Prefeitura.

4.11 Relatório Técnico de Perfuração & Outorga do Poço

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e completção do poço tubular, em papel (três vias) e em forma digital (CD ou e-mail), de acordo com os requisitos da norma técnica NBR 12.244 da ABNT, para que a obra possa ser recebida pelo **Município de Hulha Negra**.

Deverão compor o relatório: amostras, boletins diários de perfuração, planilha do teste de vazão, cálculos a partir dos dados do teste de bombeamento, perfil litológico e construtivo, análise físico-química e bacteriológica, planilha de materiais utilizados na obra e encaminhamento do processo de outorga no SIOUT/DRH.

4.12 Legalização da Obra

A Contratada deverá providenciar a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da obra junto ao CREA, assinada por profissional legalmente habilitado.

O fornecimento da Anuência Prévia ficará a cargo da empresa *Geolac Geologia e Meio Ambiente Ltda.*, sendo **imprescindível sua emissão previamente ao início das obras**. O Município de Hulha Negra deverá comunicar a Geolac a respeito da efetivação do contrato com empresa perfuradora, sendo gerada a guia de pagamento e enviada ao setor de finanças da Prefeitura.

A outorga d'água será providenciada pelo **Município de Hulha Negra** após a instalação definitiva do equipamento de bombeamento.

4.13 Obrigações Legais da Contratada

A Contratada assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre a obra a ser executada.

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 às custas da Contratada.

4.14 Garantia da Obra

A Contratada será responsável pela garantia dos materiais empregados e pelos serviços executados, conforme normas ABNT e/ou especificação técnica.

Quaisquer defeitos que porventura ocorrerem, excetuando-se danos causados pela Contratante, serão corrigidos às custas da Contratada.

Eventuais alterações na qualidade da água, produção de sedimentos ou retenção de equipamentos dentro do poço causada pela má construção, serão de responsabilidade da Contratada pelo período de um ano a partir da conclusão de toda a obra e do aceite do **Município de Hulha Negra**, ficando a mesma, a Contratada, obrigada a reparar o dano, no prazo máximo de 30 dias, mediante notificação do **Município de Hulha Negra**.

4.15 Medição dos Serviços e Materiais.

As medições e o pagamento serão efetuados de acordo com o preço unitário de cada item, multiplicado pelo quantitativo efetivamente utilizado na obra, independentemente do quantitativo previsto no projeto executivo do poço.

Os mesmos deverão compor planilha de medição de serviços, contendo a previsão de projeto e os quantitativos efetivamente realizados, bem como o valor a ser pago e o saldo remanescente, sendo que a mesma deverá ser elaborada e atestada pela fiscalização da obra.

4.16 Fiscalização da Obra

A fiscalização da obra será realizada pelo **Município de Hulha Negra**, com auxílio da Geolac.

4.17 Cronograma Físico-Financeiro

A Contratada deverá apresentar cronograma de execução da obra atualizado, com previsão de início e fim das seguintes atividades, sempre levando em consideração a data de entrega em conformidade com a Minuta do Contrato.

Dia	Atividade
1	Mobilização: Transporte e montagem dos equipamentos e materiais.
1	Instalação de Placa da Obra: Placa informativa sobre a obra.
2 a 3	Perfuração em Rochas Ígneas
2 a 3	Instalação de Revestimento em PVC Geomecânico
2 a 3	Cimentação do Poço: Estabilização do poço com cimento.
4	Instalação de Bomba Submersa: Colocação da bomba.
4	Instalação de Hidrômetro e Dosador de Cloro: Equipamentos de medição e dosagem.
4 a 5	Instalação Elétrica: Ligação elétrica para bomba e equipamentos.
4 a 5	Desinfecção do Poço: Processo de desinfecção.
5 a 6	Ensaio de Bombeamento: Teste do fluxo e capacidade do poço.
6 a 30	Análise Físico-química e Bacteriológica da Água: Coleta e análise da água.

Para cada atividade a ser iniciada, a Contratada deverá avisar com antecedência a fiscalização. Cada operação somente poderá ser iniciada em presença do fiscal ou com sua expressa concordância.

4.18 Planilhas Orçamentárias

Com o objetivo de padronizar o recebimento das propostas, assim como garantir o seguimento da metodologia aplicada na concorrência, serão fornecidas planilhas em formato XLS (Microsoft Excel ou software similar) para serem utilizadas pelas empresas licitantes no envio das propostas.

As planilhas orçamentárias são apresentadas em anexo a este Termo de Referência.

No arquivo XLS, há duas abas, sendo uma para cada localidade em que haverá perfuração de poço tubular.

Ressalta-se que os quantitativos são estimativas de projeto que poderão ser modificadas em decorrências da execução das atividades, sempre com ciência e autorização da fiscalização.

4.19 Disposições Finais

A Contratada deverá manter na obra um boletim diário de perfuração, com todos os dados sobre as atividades realizadas e materiais empregados, com cópia para a fiscalização. 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 presente especificação, mantendo um responsável técnico de comprovada experiência em obras semelhantes permanentemente no canteiro de obras, que responderá perante a fiscalização. Eventuais alterações de projeto, somente poderão ser feitas a pedido ou 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, plenamente aceitas pela Contratada:

- a. 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;
- b. Exigir a execução da obra de acordo com as especificações ou modificações;
- c. Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;
- d. Rejeitar serviços com não atendimento de obrigações legais ou aqueles a que a fiscalização não teve acesso ou não foi comunicada;
- e. Rejeitar serviços que resultem em perda de poço por problemas técnicos de construção;
- f. Aumentar, diminuir ou eliminar serviços, de acordo com a boa técnica para o melhor aproveitamento ou não do poço; e
- g. Realizar medições se e quando julgar conveniente.

5. Perfil Geológico-Construtivo do Poço

O perfil geológico e construtivo para o poço a ser perfurado é apresentado a seguir, sendo baseado em informações disponibilizadas no SIAGAS/SGB.

A perfuração será realizada totalmente em 10", entre 0 a 100 metros de profundidade, e a coluna de revestimento e filtro em PVC geomecânico será instalada com 4" de diâmetro. A extensão e posicionamento dos filtros será determinada em campo pelo responsável técnico, considerando-se a saturação das litologias e as entradas d'água.

O selo sanitário será preenchido por calda de cimento em uma seção mínima que abrangerá os primeiros 20 metros de profundidade, a fim de conferir estabilidade à perfuração e minimizar eventuais infiltrações superficiais.

Entre 20 e 23 metros de profundidade, será colocada uma camada de argila expansiva (bentonita peletizada), para conferir maior vedação, e o pré-filtro será constituído por areia selecionada a partir de 23 metros de profundidade até o final da perfuração. O espaço anelar será de 3" para cada lado da tubulação, em conformidade à NBR 12.212.

A profundidade final de perfuração é estimada em 100 metros, no entanto esse valor pode variar de acordo com o orçamento disponível, as litologias que serão transpassadas e a vazão obtida.

A ilustração a seguir tem caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos e construtivos nas diferentes litologias a serem possivelmente encontradas

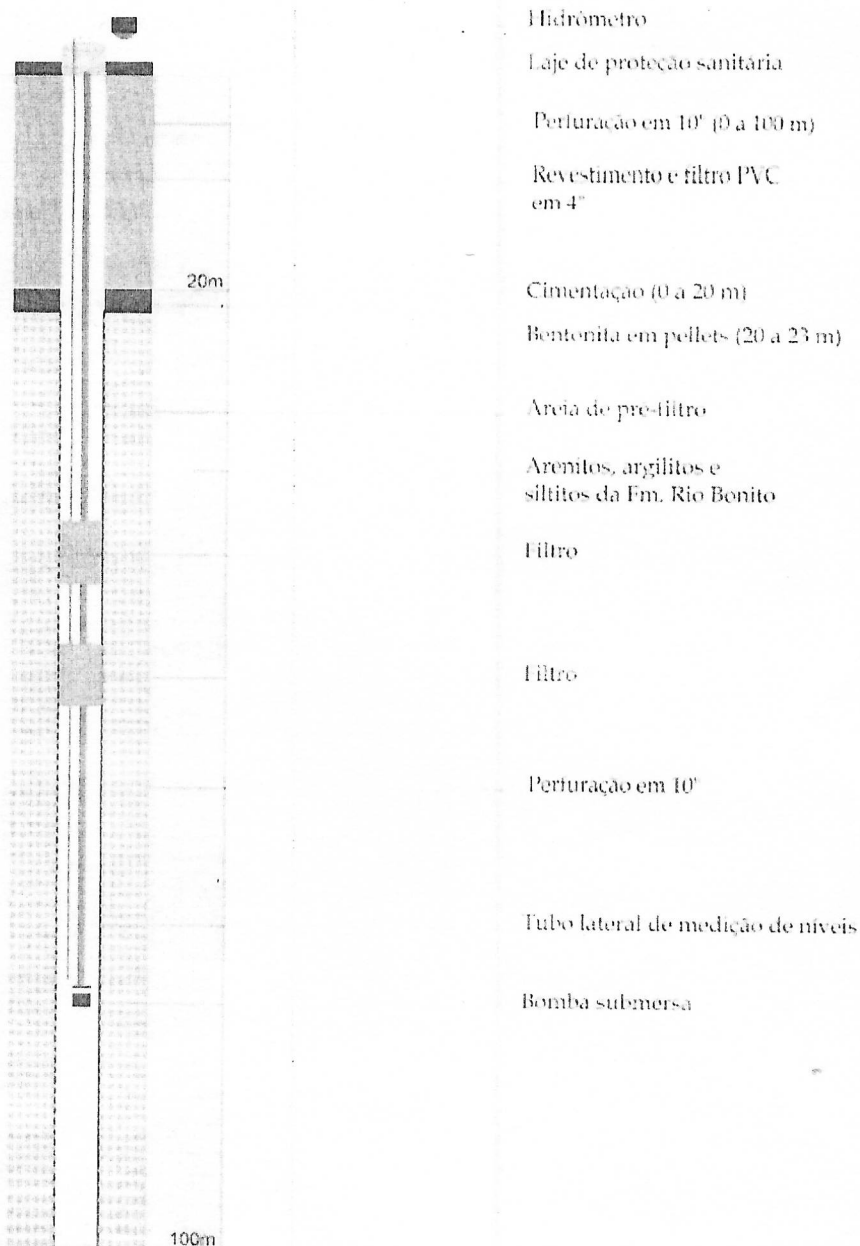


Figura 2. Perfil geológico-construtivo do poço a ser perfurado em Hulha Negra/RS.