

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 4 (quatro) poços tubulares profundos, nas Localidade de Ronda Alta, Cerca Velha, Coxilha Alegre e Linha Pessegueiro, do município Lagoão, 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 outorga de direito de uso da água representa um instrumento através do qual o Poder Público autoriza, concede ou permite ao usuário fazer o bom uso deste bem público. É através deste instrumento que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários.

A Lei Estadual nº 10.350 do Rio Grande do Sul, publicada em de 30 de dezembro de 1994, em seu artigo nº 29, explica que qualquer empreendimento ou atividade que alterar as condições quantitativas e/ou qualitativas das águas, superficiais ou subterrâneas, observando o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica, dependerá de outorga, cabendo ao Departamento de Recursos Hídricos a emissão de tal autorização para os usos que alterem as condições quantitativas das águas.

O Decreto Estadual nº 37.033, de 21 de novembro de 1996, regulamentou este instrumento, estabelecendo os critérios para a concessão, "licença de uso" e "autorização", bem como para a dispensa.

Por sua vez, o Decreto Estadual nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002, regulamenta disposições da Lei nº 10.350/1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do Rio Grande do Sul.

Importante ressaltar que art. 4º da Lei 9.605/98 – Lei dos Crimes Ambientais - criou uma nova possibilidade de aplicação da Teoria da Desconsideração da Personalidade Jurídica, ao possibilitar o afastamento dos efeitos inerentes à personificação da sociedade empresária, com a finalidade de atingir os bens do responsável por dano ambiental, implicando que a responsabilidade por danos ambientais pode ser estendida às pessoas físicas protagonistas das ações praticadas pelas pessoas jurídicas, como administradores ou mandatários, podendo seus bens serem atingidos para o ressarcimento de prejuízos ao meio ambiente.

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 4 (quatro) poços tubulares profundos, **nas localidades de Ronda Alta, Cerca Velha, Coxilha Alegre e Linha Pessegueiro, interior do município de Lagoão, Rio Grande do Sul**, observando-se as normas técnicas brasileiras em vigor, em particular as ABNT NBRs 12.212 e 12.244.

4. Descrição Específica dos Serviços

4.1 Condições Técnicas Gerais

Considerando-se a avaliação técnica realizada pela equipe da *LNP CONSULTORIA*, identificou-se que a perfuração e construção dos poços tubulares serão desenvolvidas em rochas vulcânicas (basaltos) da Formação Serra Geral.

A análise de perfis geológico-constructivos de poços tubulares cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (SIAGAS/CPRM), sugere a ocorrência de uma camada de solo e alteração de rocha (regolito) de pouca espessura, sobreposta aos basaltos, a qual deverá ser corretamente isolada através da instalação de revestimento, a fim de impedir a contaminação do aquífero fraturado pela influência das atividades antrópicas na circunvizinhança dos poços.

A partir dos dados observados no SIAGAS/CPRM, é possível inferir que os poços deverão penetrar apenas a rochas vulcânicas (basaltos). Por sua vez, os dados sugerem uma zona de transição, podendo ocorrer camadas de arenitos *intertraps* ou na base da perfuração.

Ressalta-se que foi observada, a possibilidade de ocorrência de camadas indesejáveis ao aquífero fraturado, abaixo da transição entre o saprólito e topo da rocha sã, tais como zonas de alteração de rocha, brechas vulcânicas ou deposições sedimentares, mesmo que finas (*intertraps*), cujo procedimento de isolamento deverá ser corretamente observado, a fim de garantir a qualidade das águas e segurança na instalação e operação dos equipamentos de bombeamento.

As informações indicadas nesse relatório são em caráter limitado, tendo em vista que tais inferências foram realizadas com base em registros de poços localizados em áreas próximas, sem qualquer dado particular relativo aos locais das perfurações indicados.

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 uma perfuratriz rotativa em perfeitas condições operacionais, com capacidade para, no mínimo, 300 metros de profundidade, nos diâmetros de 12" e 10";
- b. Hastes, brocas, bit's e demais equipamentos, ferramentas e acessórios de perfuração necessários para construção dos poços nos diâmetros exigidos (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 dos poços;
- 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 dos poços.

4.3 Locação dos Poços

A locação dos poços foi sugerida em trabalho realizado pela **LNP CONSULTORIA**, conforme descrito abaixo. No entanto, os locais das perfurações poderão ser sensivelmente alterados, 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 localização em imagem de satélite dos poços a serem instalados estão descritas a seguir:

- **Localidade de Ronda Alta**

Latitude: 29°14'22.2"S; Longitude: 52°45'36.9"W

Elevação: 630 m

Estimativa de famílias a serem atendidas: 30

Estimativa de volume de água por dia: 24m³/dia

Vazão estimada: 4,0 m³/h

Profundidade estimada: 250metros

Litologia provável: basaltos da Formação Serra Geral

Figura 1. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular na localidade de Ronda Alta

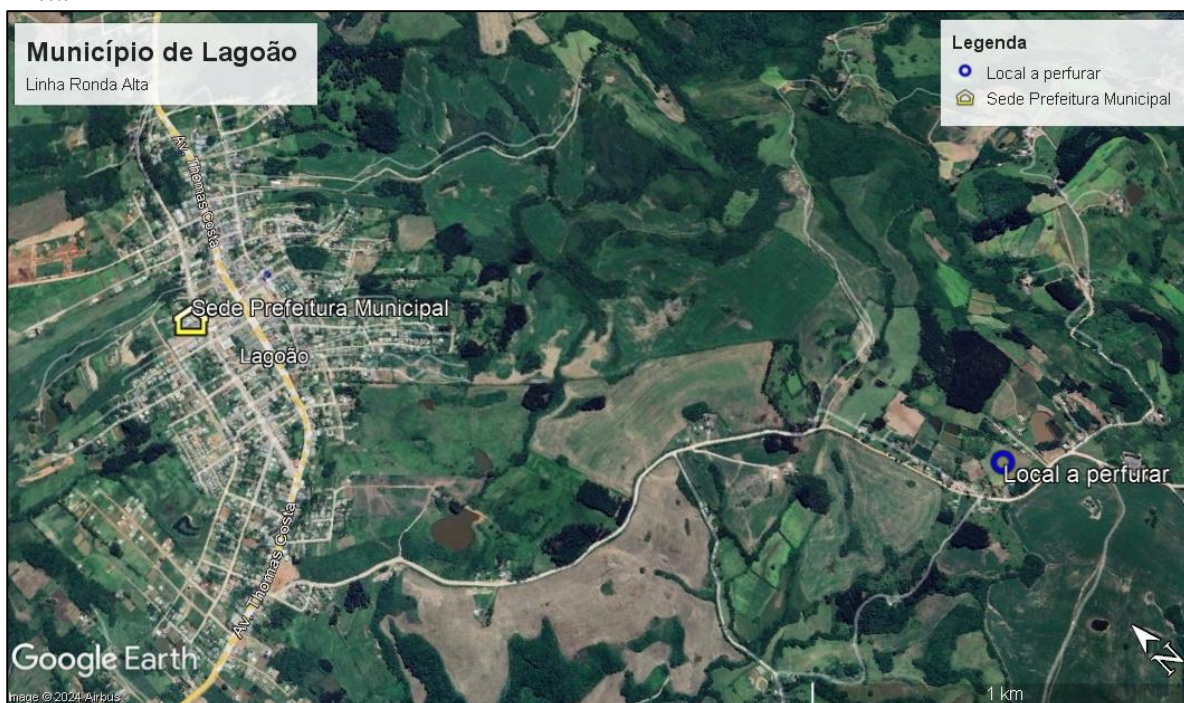
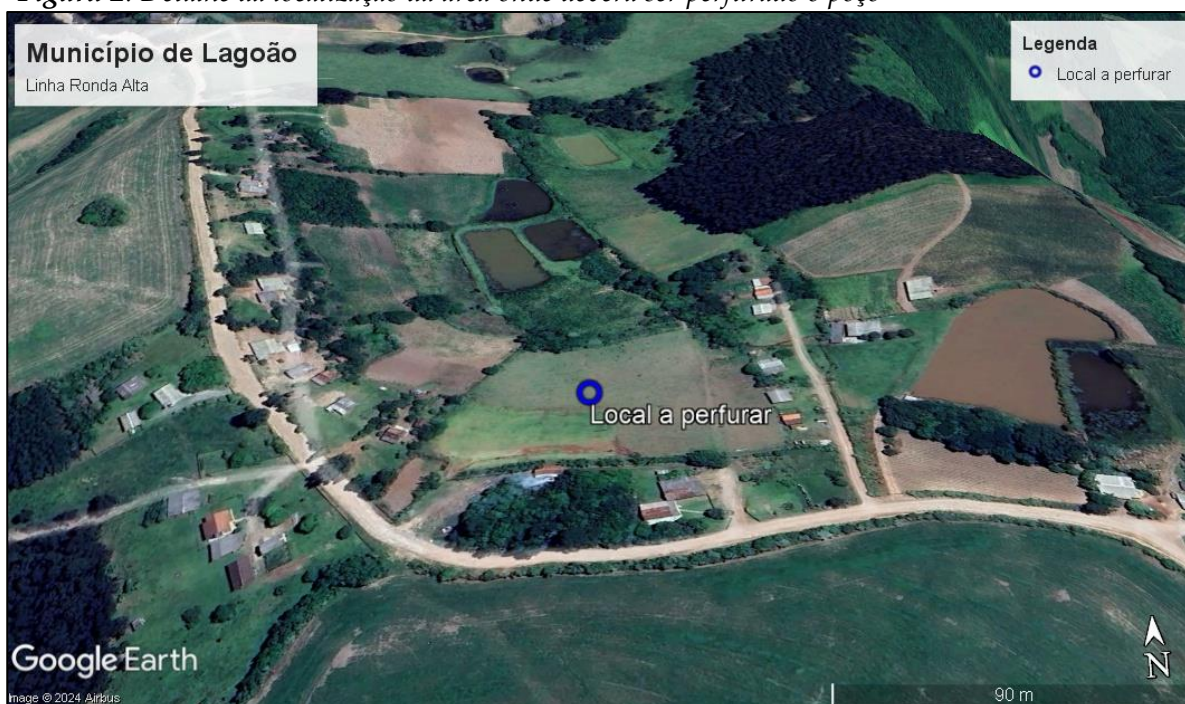


Figura 2. Detalhe da localização da área onde deverá ser perfurado o poço



- Localidade de Cerca Velha**
Latitude: 29°10'42.1"S; Longitude: 52°44'04.9"W
Elevação: 624 m
Estimativa de famílias a serem atendidas: 20
Estimativa de volume de água por dia: 16m³/dia
Vazão estimada: 4,0 m³/h
Profundidade estimada: 250 metros
Litologia provável: basaltos da Formação Serra Geral

Figura 3. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular na localidade de Cerca Velha

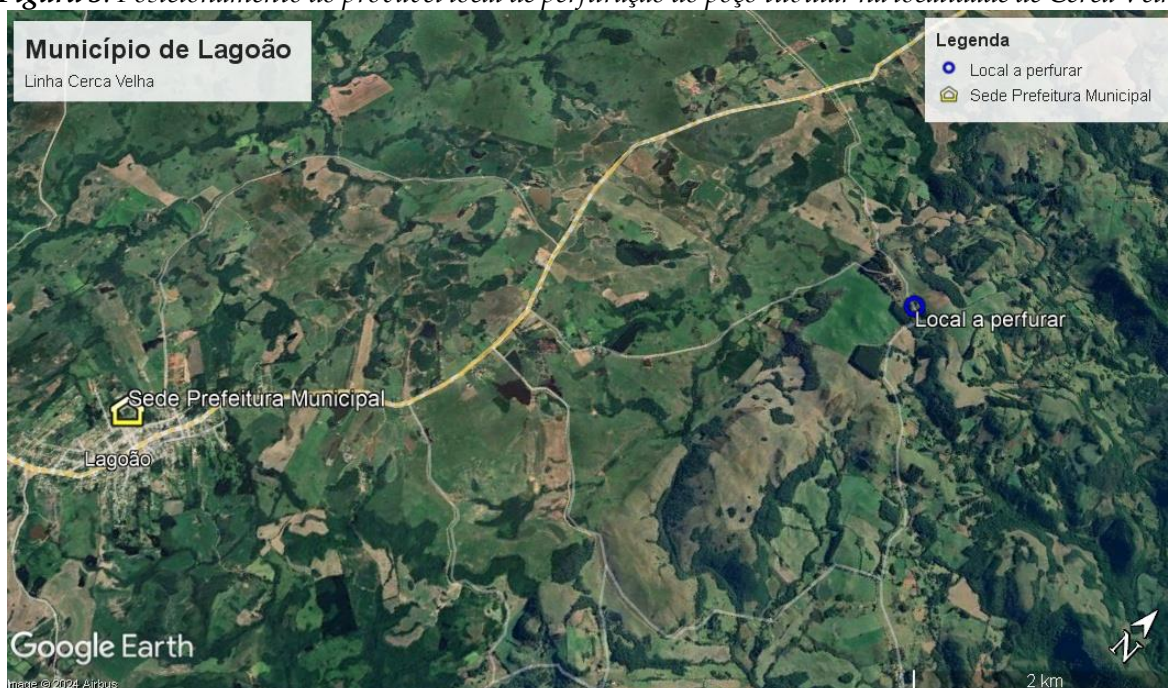


Figura 4. Detalhe da localização da área onde deverá ser perfurado o poço



- Localidade de Coxilha Alegre**
Latitude: 29°12'42.8"S; Longitude: 52°44'05.5"W
Elevação: 602m
Estimativa de famílias a serem atendidas: 20
Estimativa de volume de água por dia: 16m³/dia
Vazão estimada: 4,0 m³/h
Profundidade estimada: 250metros
Litologia provável: basaltos da Formação Serra Geral

Figura 5. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular na localidade de Coxilha Alegre

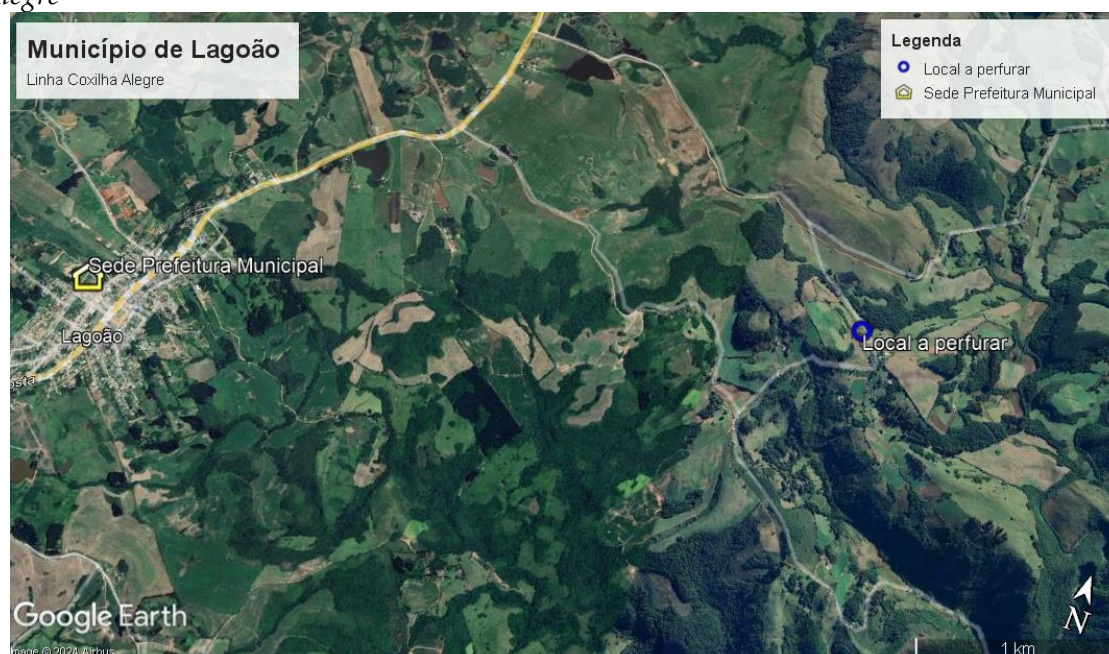


Figura 6. Detalhe da localização da área onde deverá ser perfurado o poço



- Localidade de Linha Pessegueiro**
Latitude: 29°12'36.8"S; Longitude: 52°50'02.8"W
Elevação: 535m
Estimativa de famílias a serem atendidas: 20
Estimativa de volume de água por dia: 16m³/dia
Vazão estimada: 4,0 m³/h
Profundidade estimada: 250metros
Litologia provável: basaltos da Formação Serra Geral

Figura 7. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular na localidade de Linha Pessegueiro

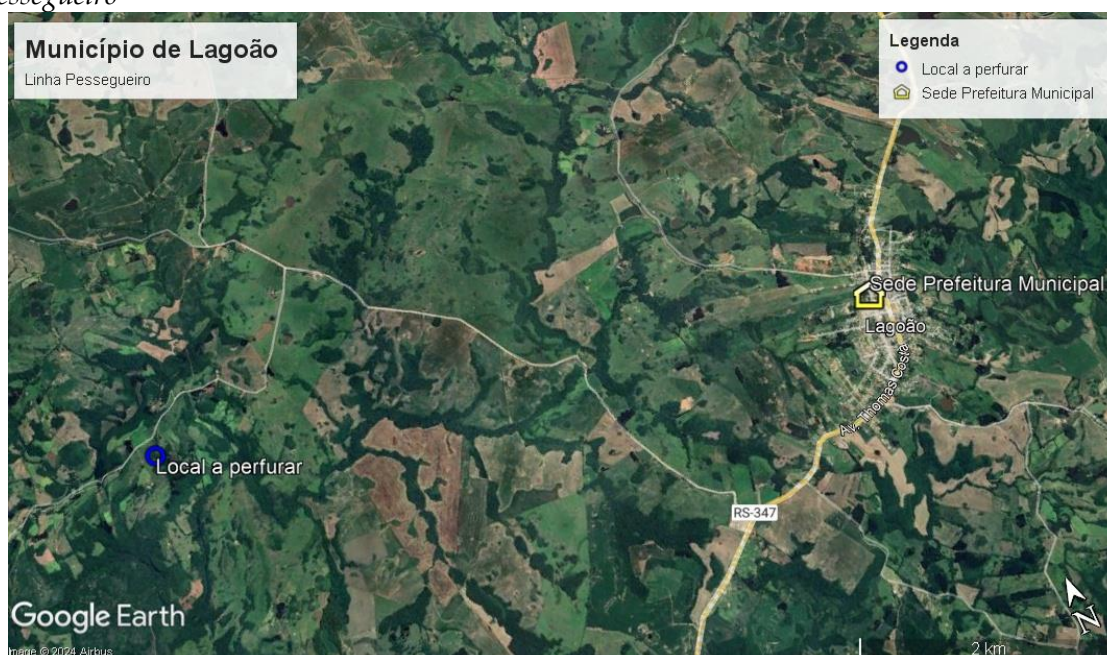


Figura 8. Detalhe da localização da área onde deverá ser perfurado o poço



É importante salientar que a locação dos poços 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, as locações que resultarem em poços improdutivos ou com água de má qualidade não serão completadas e deverão ser imediatamente e propriamente lacradas, devendo-se comunicar ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul formalmente.

O Município de Lagoão irá indicar à Contratada uma pessoa que conheça a área trabalhada e o ponto locado, para acompanhamento parcial dos trabalhos.

Caso solicitado pela Contratada, a locação em campo com estacas será realizada pela Administração Municipal de Lagoão.

4.4 Critérios de Produtividade e Avanço da Perfuração

Serão considerados **poços não produtivos** aqueles que, após teste de produção ao término da perfuração, apresentarem vazões de exploração inferiores a 500 litros por hora (0,5 m³/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 e acessórios, tanques de lama, 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 mg/L.

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

A perfuração deverá ser executada com equipamento rotopneumático e rotativo. No aquífero fraturado, o diâmetro mínimo nominal deve ser de 6" e reabertura em 12".

A reabertura deverá ultrapassar o topo da rocha sã em pelo menos 3 metros de profundidade, a fim de permitir a instalação do tubo de revestimento de acordo com as normas técnicas vigentes. No entanto, essa profundidade não deverá ser inferior a 15 metros em aquíferos fraturados e 30 metros em aquíferos sedimentares, a fim de conferir maior segurança ao isolamento da entrada de água superficial no poço.

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

Localidade	Profundidade Estimada (m)	Vazão de Referência (m³/h)
Ronda Alta	250	4,0
Cerca Velha	250	4,0
Coxilha Alegre	250	4,0
Linha Pessegueiro	250	4,0

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 enceramentos.

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 Lagoão.

4.9 Completação

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

Revestimento

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

Ainda, caso seja observada a presença de camadas/aquíferos indesejáveis, os mesmos deverão ser adequadamente isolados.

No aquífero fraturado, os revestimentos deverão ser constituídos por PVC aditivado com diâmetro de 6", da linha geomecânico.

Para escolha dos revestimentos, deverão ser observadas as especificações técnicas de cada material, principalmente com relação às profundidades que serão utilizadas, sendo considerado adequado um tubo de boca do tipo calandrado com diâmetro de 6" a 12", dependendo do aquífero.

Cimentação

A cimentação do espaço anular do revestimento deverá ser executada ao longo de toda a extensão do mesmo para os poços em aquífero fraturado (nunca inferior a 15 metros).

A reabertura e instalação do revestimento (tubo de boca) em aquífero fraturado, conforme já especificado, deverá ocorrer até a perfuração transpassar em pelo menos 3 metros o topo da rocha sã, porém não deverá ser inferior a 15 metros de profundidade, conferindo maior isolamento ao aquífero fraturado.

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 (quando for basalto fraturado) deverá ser isolado de outros indesejáveis com zona argilosa, utilizando-se de pellets de argila expansiva, em intervalo não inferior a 2 metros.

Embora de ocorrência com continuidade restrita e difícil previsão de localização, poderão ser observadas camadas de alteração de rocha, brechas vulcânicas ou depósitos arenosos do tipo *intertrap* em profundidade, intercalado aos basaltos da Formação Serra Geral. O correto isolamento das possíveis camadas indesejáveis evitará a utilização de filtro, bem como irá assegurar a qualidade das águas e preservar os equipamentos de bombeamento.

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 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 de 4°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) 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

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.

O cercamento será realizado numa dimensão mínima de 4 m² após a instalação definitiva do equipamento de bombeamento e bomba dosadora de cloro, portanto, será de responsabilidade do Município de Lagoão.

Tampa

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

4.11 Relatório Técnico de Perfuração

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e conclusão dos poços tubulares, 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 Lagoão.

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 e planilha de materiais utilizados na obra.

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 de perfuração (autorização prévia) para CADA poço ficará a cargo da empresa *CONTRATADA*, sendo imprescindível sua emissão previamente ao início das obras.

A outorga d'água será providenciada pelo Município Lagoão 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 Lagoão, ficando a mesma, a Contratada, obrigada a reparar o dano, no prazo máximo de 30 dias, mediante notificação do Município de Lagoão.

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 Lagoão em conjunto com a equipe da LNP CONSULTORIA.

4.17 Cronograma Físico-Financeiro

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

- Preparação do canteiro de obras
- Colocação do tubo de boca
- Perfuração
- Alargamento
- Descida da coluna final
- Desenvolvimento
- Teste de bombeamento
- Desinfecção
- Trabalhos de finalização da obra.

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.

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;

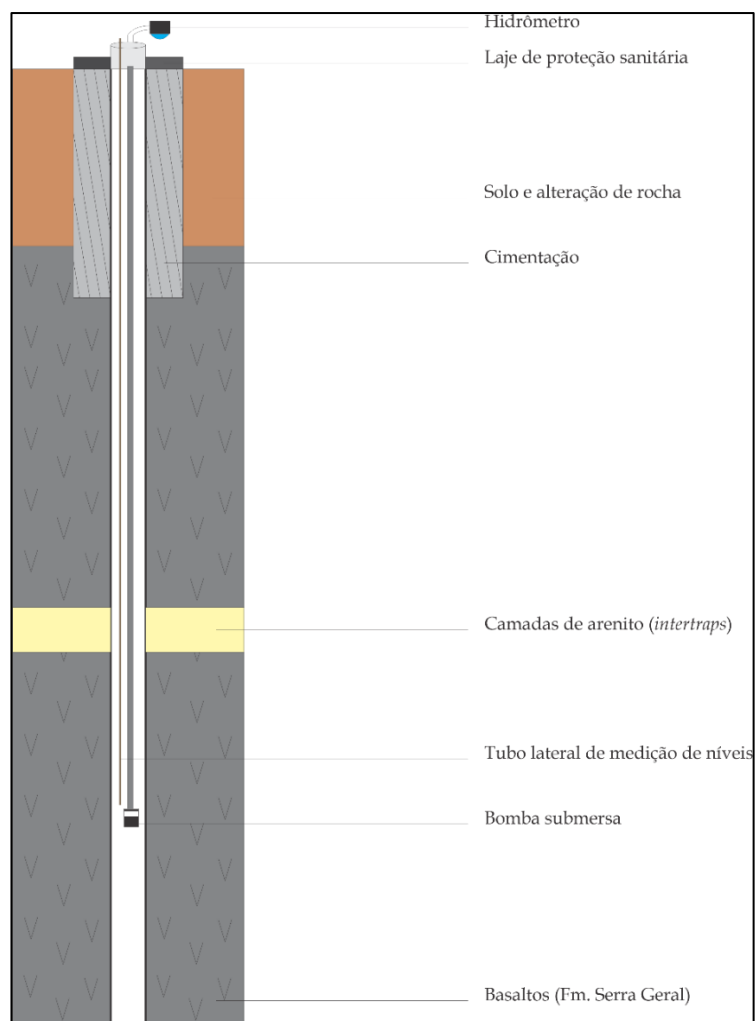
Constituem atribuições da fiscalização, plenamente aceitas pela Contratada:

- 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-Construtivos dos Poços

O perfil projetado para os poços a serem construídos no aquífero fraturado são apresentados a seguir. As ilustrações têm caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos e construtivos nas diferentes litologias possivelmente encontradas.

Perfil Geológico-Construtivo no Aquífero Fraturado (Basaltos)



Lucas Martini

Geól. Lucas Martini
LNP CONSULTORIA
CNPJ nº 42.464.252/0001-11