



TERMO DE REFERÊNCIA

A- TERMO DE REFERÊNCIA PARA LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO – MARIANO MORO/RS

O presente Termo de Referência estabelece, em nível de anteprojeto, as diretrizes técnicas e jurídicas que regerão a locação, a perfuração e a construção de poço tubular profundo destinado ao abastecimento público no Município de Mariano Moro/RS, com ênfase na localidade de Porto Brum. As especificações aqui descritas configuram requisitos mínimos e de observância obrigatória para a elaboração de propostas de preço e prazo pelas empresas interessadas, bem como para a execução contratual, devendo a obra atender integralmente às normas ABNT NBR 12212:2017 (projeto) e ABNT NBR 12244:2006 (construção), às condicionantes técnicas e administrativas do Termo de Convênio FPE nº 336/2025 – Programa “Mais Água RS”, e às disposições de responsabilidade profissional previstas na Lei Federal nº 6.496/1977 (ART). Considerando o contexto hidrogeológico local — aquífero fraturado do Sistema Aquífero Serra Geral em rochas basálticas da Formação Parapanema — as profundidades de perfuração deverão ser compatíveis com as condições geológicas regionais, admitindo-se, em caráter conservador e justificável tecnicamente, profundidade estimada de até 300 m, podendo alcançar até 700 m se necessário à interceptação de zonas fraturadas produtivas, observadas as medidas de proteção sanitária e os ensaios de bombeamento previstos nas normas técnicas. Este Termo tem por finalidade dar ciência às proponentes do escopo, do nível de exigência e dos procedimentos técnicos a serem rigorosamente observados, constituindo-se em instrumento indispensável para a formulação de propostas e para a fiel execução do objeto, sem prejuízo de soluções tecnológicas superiores que, quando apresentadas, deverão vir acompanhadas de justificativa técnico-científica e plena aderência às normas e ao convênio.

1. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

1.1 Expressões Técnicas e dos Serviços

Para os fins deste Termo de Referência, aplicam-se as seguintes definições, baseadas nas normas **ABNT NBR 12212:2017** e **ABNT NBR 12244:2006**, bem como na terminologia consagrada pela prática hidrogeológica e pela literatura técnica especializada (Freeze & Cherry, 1979; Feitosa et al., 2008):

LOCAÇÃO: Conjunto de atividades de natureza geológica e hidrogeofísica destinadas à determinação, em campo, do ponto mais adequado à perfuração do poço tubular



profundo. Envolve a análise estrutural, morfológica e hidrogeológica do terreno, bem como o uso de métodos específicos — como interpretação de lineamentos estruturais, avaliação topográfica e correlação de dados de poços vizinhos — visando à interceptação de zonas fraturadas com maior potencial de produção de água subterrânea.

PERFURAÇÃO: Conjunto de operações contínuas realizadas desde o início da escavação até o término da penetração mecânica, objetivando a construção do furo que interceptará o aquífero. Inclui a utilização de fluido de perfuração de características físico-químicas controladas, que deve manter a estabilidade das paredes, remover detritos e permitir a avaliação geológica em tempo real.

COMPLETAÇÃO: Etapa subsequente à perfuração, destinada a transformar o furo escavado em um poço tubular apto à produção de água subterrânea. Compreende a instalação dos revestimentos, filtros e pré-filtros, a cimentação sanitária do espaço anular e a execução da laje protetora conforme os parâmetros definidos pela ABNT e pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

DESENVOLVIMENTO: Operações realizadas após a completção, destinadas à remoção de partículas finas, substituição dos fluidos de perfuração por água limpa e estímulo hidráulico do aquífero, de modo a restabelecer a condutividade natural e maximizar a eficiência de entrada de água no poço. Inclui procedimentos como pistoneamento, jateamento e lavagem sob ar comprimido.

TESTE DE BOMBEAMENTO: Conjunto de operações hidráulicas realizadas após o desenvolvimento, com o objetivo de determinar as características hidrodinâmicas do poço e do aquífero interceptado, mediante ensaios de rebaixamento e recuperação do nível dinâmico. Deve seguir os critérios da **ABNT NBR 12244:2006**, com duração mínima de 24 horas, garantindo dados para cálculo de transmissividade e capacidade específica.

FLUIDO DE PERFURAÇÃO: Mistura líquida de propriedades físico-químicas controladas (densidade, viscosidade, limite de escoamento, força gel e pH), empregada durante a perfuração para resfriamento da ferramenta, transporte de detritos, estabilização de paredes e manutenção da pressão hidrostática adequada.

CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS: Parâmetros que descrevem o comportamento mecânico e a resistência ao escoamento do fluido de perfuração, compreendendo **viscosidade aparente, viscosidade plástica, limite de escoamento e força gel**, que devem ser monitorados para assegurar a integridade da perfuração.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: Propriedades associadas ao desempenho hidráulico e mecânico do fluido e do sistema de circulação, incluindo **peso específico, pressão hidrostática e perdas de carga**, essenciais para o controle de estabilidade do poço e eficiência da limpeza.

POÇOS EM ROCHA FRATURADA: Denominação adotada neste termo para poços perfurados em rochas ígneas ou metamórficas, como os basaltos da **Formação Paranapanema (Sistema Aquífero Serra Geral)**, cuja produtividade depende da interceptação de fraturas e descontinuidades estruturais.

POÇOS EM ROCHA SEDIMENTAR: Poços perfurados em formações com porosidade primária e permeabilidade intergranular, típicas de arenitos e depósitos inconsolidados. No caso de Mariano Moro, tais ocorrências são restritas a horizontes superficiais alterados e não representam o aquífero explotável principal.

1.2 Descrição do Objeto

O presente Termo de Referência tem por objeto a **contratação de serviços técnicos especializados de locação, perfuração, revestimento, desenvolvimento, teste de bombeamento e completção de poço tubular profundo**, destinado à captação de água subterrânea no município de **Mariano Moro/RS**, em atendimento às diretrizes do **Programa Estadual “Mais Água RS”**, instituído pelo **Termo de Convênio FPE nº 336/2025**, celebrado entre o Governo do Estado do Rio Grande do Sul e a Prefeitura Municipal de Mariano Moro.

A execução compreenderá a **perfuração de poço tubular profundo parcialmente ou totalmente revestido**, a depender das condições geológicas locais, empregando-se o **método roto-pneumático** em rochas duras (basalto da Formação Paranapanema) e o **método rotativo com fluido de perfuração à base de lama bentonítica** em horizontes friáveis ou alterados. O processo deverá observar rigorosamente as normas técnicas vigentes, a segurança operacional e as exigências ambientais e sanitárias aplicáveis, resultando em uma captação subterrânea dotada de plena proteção física e hidráulica, conforme requisitos para **outorga e regularização no Sistema de Outorga de Uso da Água do Estado do Rio Grande do Sul (SIOUT-RS)**.

REQUISITOS TÉCNICOS E NORMATIVOS

A execução do objeto será conduzida conforme as seguintes referências normativas e legais:

- **Projetos e Peças Gráficas** – conforme detalhamento constante no *Anexo I*, contendo o memorial descritivo da locação e o perfil construtivo preliminar;
Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



- **Especificações Técnicas do Projeto Básico** – definindo os parâmetros construtivos e os materiais a serem empregados;
- **Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**, em especial:
 - **NBR 12212:2017** – Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea;
 - **NBR 12244:2006** – Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea;
- **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NRs)**, especialmente: **NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção)** e **NR-33 (Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados)**, conforme *Anexo II*;
- **Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)** e suas atualizações, notadamente a **Resolução CONAMA nº 396/2008**, que dispõe sobre a classificação e diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas;
- **Normas e Instruções do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER)** e do **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)**, no que se refere à sinalização, segurança e acesso de equipamentos durante a execução dos serviços.

O conjunto dessas diretrizes constitui o marco técnico e normativo de referência para a contratação, execução, fiscalização e aceitação dos serviços, sendo de observância obrigatória por todas as partes envolvidas, sob pena de nulidade técnica e descumprimento contratual.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Normas Técnicas e Disposições Particulares

A execução dos serviços e das obras objeto deste Termo de Referência deverá observar, de forma integral e contínua, as **normas técnicas brasileiras vigentes**, em especial as **ABNT NBR 12212:2017** (Projeto de Poço Tubular Profundo para Captação de Água Subterrânea) e **ABNT NBR 12244:2006** (Construção de Poço Tubular Profundo para Captação de Água Subterrânea), bem como todas as demais disposições específicas estabelecidas neste instrumento, nas instruções



complementares que venham a ser emitidas pela contratante e nos atos normativos estaduais aplicáveis à execução de poços para abastecimento público.

A **empresa contratada** deverá adotar as melhores práticas de engenharia de perfuração e segurança, utilizando materiais e equipamentos de primeira qualidade, devidamente certificados, e obedecendo às condições geológicas e hidrogeológicas locais, de modo a garantir a **integridade estrutural, a proteção sanitária e a eficiência hidráulica** do poço. Toda a execução deverá ser conduzida sob **acompanhamento e fiscalização técnica do responsável geólogo**, devidamente habilitado junto ao CREA/RS, conforme o disposto na **Lei Federal nº 6.496/1977** e nas cláusulas do **Termo de Convênio FPE nº 336/2025 – Programa “Mais Água RS”**.

A **Contratada** responderá integralmente por quaisquer danos, falhas ou defeitos construtivos que venham a ocorrer nos poços, decorrentes de negligência, imperícia, uso inadequado de equipamentos, emprego de materiais de qualidade inferior ou operação deficiente. Eventuais colapsos estruturais, desvios de projeto, cimentações insuficientes ou falhas de vedação sanitária serão considerados vícios construtivos, cabendo à Contratada reparar, **às suas expensas e sem ônus adicional à Administração Pública**, todos os prejuízos diretos ou indiretos ocasionados.

A **fiscalização da contratante** poderá, a qualquer tempo, determinar ajustes ou correções de metodologia, materiais ou equipamentos empregados, sempre que forem constatadas inconformidades com as normas técnicas, especificações deste termo ou instruções do responsável técnico. O não atendimento às determinações técnicas ensejará a **suspensão imediata dos serviços**, sem prejuízo das sanções administrativas cabíveis, conforme o previsto na **Lei Federal nº 8.666/1993** e na **Lei nº 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos)**, aplicáveis subsidiariamente.

2.2 Pessoal

A **Contratada** deverá manter, durante todo o período de execução dos serviços, equipe técnica e operacional em número suficiente e com qualificação compatível com as exigências do presente Termo de Referência, assegurando a observância plena das **normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)** e das condições de segurança previstas nas **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-18 e NR-33)**. Todos os profissionais envolvidos deverão possuir capacitação comprovada, experiência anterior em obras de perfuração de poços tubulares profundos e aptidão técnica para operar os equipamentos e sistemas



utilizados, sob coordenação direta e permanente de técnico de nível superior legalmente habilitado.

A **coordenação técnica** dos trabalhos caberá a profissional **geólogo** devidamente registrado no **CREA-RS**, com experiência comprovada em perfuração de poços em aquíferos fraturados, o qual atuará como responsável pela supervisão técnica integral da obra e pelo cumprimento das normas e especificações deste Termo. Esse profissional deverá estar presente **durante todas as etapas críticas da execução**, incluindo a locação definitiva, perfuração, revestimento, cimentação, desenvolvimento e ensaio de bombeamento, sendo o único autorizado a receber, registrar e responder às instruções ou comunicações emanadas da fiscalização ou da coexecutora técnica do convênio.

A ausência injustificada do geólogo responsável durante a execução dos serviços implicará **paralisação imediata dos trabalhos**, até que seja restabelecida a presença técnica exigida, sem que isso gere qualquer ônus adicional à contratante. A comprovação da supervisão efetiva do responsável técnico será verificada mediante a **assinatura diária no Livro de Ocorrências da Obra**, instrumento obrigatório de registro técnico previsto no item 4.1 deste Termo de Referência, o qual deverá conter anotações circunstanciadas sobre as atividades executadas, intercorrências e instruções técnicas recebidas.

A **Contratada** fica ainda obrigada a substituir, de forma imediata e incondicional, qualquer integrante de sua equipe cuja conduta, desempenho ou qualificação técnica sejam considerados insatisfatórios pela fiscalização ou pelo responsável técnico do convênio, sem prejuízo do cumprimento integral dos prazos e metas contratuais. O não atendimento dessa determinação sujeitará a contratada às sanções administrativas previstas na **Lei Federal nº 8.666/1993** e na **Lei nº 14.133/2021**, bem como à responsabilização civil e técnica nos termos da **Lei nº 6.496/1977**.

2.3 Fornecimento por Parte da Contratada

A **Contratada** será integralmente responsável pelo fornecimento de **toda a mão de obra especializada, equipamentos, insumos, materiais e acessórios** indispensáveis à execução completa e satisfatória dos serviços de perfuração, revestimento, cimentação, desenvolvimento, teste de bombeamento e completação do poço tubular profundo, conforme os parâmetros estabelecidos neste Termo de Referência e nas normas **ABNT NBR 12212:2017** e **ABNT NBR 12244:2006**. Incluem-se nesse fornecimento todos os **sistemas auxiliares de perfuração**, como compressores, conjuntos moto-perfuratrizes, hastes, martelos, tubos de



revestimento, filtros, pré-filtros, materiais de cimentação e demais dispositivos necessários à conclusão da obra com segurança, qualidade e durabilidade.

A **Contratada** deverá disponibilizar equipamentos e veículos em perfeitas condições operacionais e de manutenção preventiva, garantindo desempenho adequado em terrenos de difícil acesso e condições climáticas adversas. Todos os equipamentos deverão estar **regularizados junto aos órgãos competentes**, possuir **manuals técnicos, registros de calibração e comprovantes de inspeção** quando aplicável, e atender às exigências de segurança do trabalho previstas nas **Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-12**.

Compete ainda à Contratada assegurar o transporte de materiais, ferramentas, fluidos de perfuração, produtos de cimentação e demais insumos até o canteiro de obras, bem como a **remoção adequada dos resíduos gerados**, observando as diretrizes da **Resolução CONAMA nº 430/2011** e da **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)**. A destinação ambientalmente adequada de cascalhos, lamas e efluentes oriundos do processo de perfuração deverá ser comprovada em relatório técnico de encerramento.

O não cumprimento das obrigações de fornecimento previstas nesta cláusula implicará **suspensão imediata das atividades de campo**, sem qualquer ônus para a contratante, até que as condições contratuais e técnicas sejam restabelecidas, sujeitando a contratada às penalidades previstas na **Lei Federal nº 14.133/2021** e às responsabilidades civis, técnicas e administrativas cabíveis.

2.2 Pessoal

A Contratada deverá dispor de quantitativo de pessoal suficiente, com operários devidamente treinados e habilitados para a realização dos trabalhos contratados, sendo coordenados direta e permanentemente por técnico de comprovada experiência.

A Contratada estará obrigada a substituir as pessoas que venham a ser indicadas pela fiscalização, e deverá manter, em supervisão permanente da obra, geólogo com capacidade de receber e atender qualquer instrução ou comunicação que venha a ser feita por parte da coparticipante, devendo o referido técnico de nível superior permanecer na obra durante o período de realização dos serviços, sob pena da paralisação dos trabalhos enquanto perdurar a pendência.

A supervisão permanente do referido técnico será verificada mediante constatação da sua rubrica diária no “Livro de Ocorrência”, conforme previsto no item 4.1.

2.3 Fornecimento por Parte da Contratada

Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



A Contratada deverá fornecer toda a mão de obra, transporte, equipamento e acessórios que, de maneira específica, sejam necessários para a construção completa e satisfatória dos poços, assim como para as operações de desenvolvimento e testes de bombeamento programados, além de quaisquer outras atividades inerentes à execução dos serviços contratados.

2.4 Transferências de Trabalho

A Contratada somente poderá transferir eventual e parcialmente a terceiros os trabalhos a realizar, com a prévia autorização da Contratante.

Qualquer caso de transferência de trabalho não exime, entretanto, a Contratada das responsabilidades assumidas perante a Contratante, definidas no Edital de Licitação e no presente Termo de Referência.

Os possíveis subcontratantes deverão possuir a devida experiência e capacidade para realizar os serviços objeto da transferência, devendo demonstrar satisfatoriamente estas condições perante a Contratante, na forma que vier a ser exigida.

2.5 Permissões, Certificados e Regulamentos

A Contratada deverá, às suas expensas, dispor de todas as permissões, certificados e licenças requeridas por lei, a fim de poder executar os serviços objeto deste Termo de Referência.

Deverá cumprir as leis nacionais, estaduais e municipais que afetem as obras a realizar. Em particular, o trabalho deverá ser realizado com a máxima segurança para o pessoal que o execute, devendo ser rigorosamente cumpridas as normas vigentes relativas à segurança e higiene do trabalho.

2.6 Responsabilidades sobre Equipamentos e Materiais

A Contratante não se responsabilizará por roubos, subtrações ou atos de vandalismo que venham a ocorrer no canteiro de obras durante a execução dos serviços, ficando a cargo da Contratada exercer a vigilância que considere necessária a esse respeito, inclusive sobre materiais fornecidos pela Contratante, durante o transporte e a aplicação na obra.

2.7 Conformidade com o Termo de Referência

Considerar-se-á que a Contratada conhece plenamente o presente Termo de Referência e que o aceita totalmente.



As dúvidas deverão ser esclarecidas antes da apresentação da Proposta, em conformidade com os prazos estabelecidos. Considerar-se-á que a participação da Contratada nesses trabalhos implica ter verificado e dimensionado as dificuldades inerentes à execução dos serviços, inclusive as informações adicionais fornecidas pela Contratante em decorrência deste Termo de Referência, de modo plenamente suficiente para assumir o compromisso de executá-lo conforme o contrato que vier a ser assinado.

A não verificação, por qualquer causa, das dificuldades à execução dos serviços não poderá ser avocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais que venham a ser estabelecidos.

2.8 Procedimentos

A Coparticipante e a Contratada estabelecerão, oportunamente, procedimentos detalhados visando sistematizar o desenvolvimento do contrato, em particular no referente a: preparação e atualização dos programas de trabalho, relatórios de andamento, reuniões, habilitação de pessoal, comunicações, fiscalização e faturamento.

2.9 Fiscalização

A Fiscalização será exercida pela 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;
- Cercamento da área (mínimo de 2 m x 2 m);
- Instalação de hidrômetro.



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

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 deste Termo.

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

Constituem atribuições da fiscalização da 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 pela Contratante;
- Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações, modificações ou normas da 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 de serviços, de acordo com a boa técnica, para o melhor aproveitamento do poço;
- Realizar medições se e quando julgar conveniente.

Obrigações do Fiscal do Contrato:

Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



Responsabilizar-se pela perfeita execução do Contrato decorrente deste Termo de Referência, em obediência à seguinte legislação:

- **Lei nº 13.303/2016 – Lei das Estatais;**
- **Manual do Gestor Público.**

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As presentes condições referem-se aos serviços de **locação, perfuração, construção, desenvolvimento e teste de bombeamento de poço tubular profundo** a ser implantado no município de **Mariano Moro/RS**, especificamente na comunidade de **Linha Porto Brum**, em área inserida no contexto geológico do **Sistema Aquífero Serra Geral (SASG)**, formado predominantemente por rochas basálticas da **Formação Paranapanema**.

O poço projetado integra o escopo técnico do **Termo de Convênio FPE nº 336/2025 – Programa “Mais Água RS”**, e deverá ser executado observando as **normas ABNT NBR 12212:2017 e ABNT NBR 12244:2006**, além das disposições constantes neste Termo de Referência e das instruções técnicas da **coexecutora ACM Assessoria e Consultoria em Geologia e Meio Ambiente Ltda.**

3.1 Locação

A locação do poço deverá ser realizada com base nas análises geológicas, estruturais e hidrogeológicas previamente desenvolvidas, conforme o **Relatório Técnico de Locação do Poço Tubular Profundo de Mariano Moro/RS**, datado de setembro de 2025, o qual fundamentou a escolha do ponto de perfuração. A locação deverá atender às normas **ABNT NBR 12212:2017 e ABNT NBR 12244:2006**, observando as condições específicas de campo e as instruções do **fiscal da obra designado pela Contratante**, que deverá validar a posição definitiva do poço antes do início da perfuração.

3.1.1 Metodologia de Perfuração

A perfuração será executada conforme o tipo de substrato geológico encontrado:

- **Método roto-pneumático** para a seção em rocha basáltica sã e fraturada;
- **Método rotativo com fluido de perfuração à base de polímero de celulose de alta viscosidade** (bentonita ou equivalente) para as seções superficiais alteradas e friáveis.

As profundidades estimadas de perfuração são de até **300 metros**, podendo ser ampliadas até **700 metros**, caso seja tecnicamente necessário para interceptação de

Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



fraturas produtivas. Todas as etapas deverão ser conduzidas sob supervisão técnica direta do geólogo responsável, com registro contínuo de amostras litológicas, níveis d'água e parâmetros de perfuração.

3.2 CONSTRUÇÃO

3.2.1 Equipamentos e Materiais

A Contratada deverá dispor, no mínimo, dos seguintes equipamentos e materiais, comprovando documentalmente sua propriedade, locação ou consórcio operacional:

- a) Uma perfuratriz **rotativa e/ou roto-pneumática** em perfeitas condições de uso, com capacidade mínima para **300 metros de profundidade** nos diâmetros exigidos neste Termo;
- b) Conjunto completo de **hastes, brocas, bits, martelos e ferramentas auxiliares** compatíveis com o método adotado;
- c) Um **carro-pipa** com capacidade mínima de **7.000 litros** para abastecimento de água durante as operações;
- d) Um **compressor de ar** movido a óleo diesel, com descarga livre de **30 m³/min**, apto a ser utilizado nas etapas de limpeza e desenvolvimento do poço;
- e) Um **grupo gerador** com potência suficiente para operação dos equipamentos e iluminação do canteiro de obras;
- f) **Bombas submersas** de teste, compatíveis com a produtividade estimada do poço, e sistemas de medição de vazão (hidrômetro e manômetro calibrados);
- g) **Medidor elétrico de nível d'água** (precisão mínima de 1 cm);
- h) **Condutivímetro portátil** para verificação da condutividade elétrica da água e controle de qualidade durante o bombeamento.

O uso de aditivos químicos no fluido de perfuração deverá ser restrito a polímeros naturais biodegradáveis e isentos de toxicidade, vedado o uso de dispersantes ou compostos que possam causar contaminação do aquífero.

O transporte, carga e descarga de equipamentos, ferramentas e materiais até o local da obra correrão **integralmente por conta da Contratada**, inclusive custos de frete, seguros, tributos, licenças e encargos operacionais.

A Contratante não se responsabilizará por paralisações decorrentes de falhas mecânicas, falta de material, combustível ou pessoal, não cabendo indenizações por ociosidade ou improdutividade de equipamentos.

3.2.2 Documentos Técnicos e Comprovações



A Contratada deverá apresentar, antes do início das atividades, **documentação comprobatória de registro ativo no CREA-RS**, demonstrando experiência prévia na **perfuração e construção de poços tubulares profundos** em terrenos de natureza fraturada e/ou cristalina.

Deverá ainda manter, junto ao canteiro de obras, cópia física e digital da **Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)** emitida e assinada pelas partes, referente à execução da obra, conforme a **Lei Federal nº 6.496/1977** e as normas do **CREA-RS**.

A ausência de registro técnico e da ART será considerada falta grave e ensejará a **suspensão imediata dos serviços** até sua regularização, sem ônus adicional à Contratante.

3.2.3 Serviços e Condições de Execução

A Contratada será responsável pela abertura dos acessos, instalação do canteiro de obras e pela proteção das estruturas, cercas, vegetação e benfeitorias existentes, adotando todas as medidas de segurança previstas na **NR-18** e **NR-33**.

Durante e após a execução, deverá promover a **remoção e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e efluentes gerados**, incluindo lama de perfuração e cascalhos, conforme **Resolução CONAMA nº 430/2011** e **Lei Federal nº 12.305/2010** (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Concluídos os trabalhos, o local deverá ser entregue em condições similares às originais, **livre de resíduos e com recomposição do terreno** e das estruturas eventualmente danificadas.

O descumprimento das normas técnicas, ambientais ou de segurança implicará **paralisação imediata da obra**, até a devida correção das inconformidades, sem ônus adicional à Administração Pública e sem prejuízo das penalidades cabíveis previstas na **Lei Federal nº 14.133/2021** e no **Termo de Convênio FPE nº 336/2025**.

4. CONDIÇÕES TÉCNICAS

As obras de perfuração e construção do poço tubular profundo de **Mariano Moro/RS** deverão obedecer rigorosamente às **Normas da ABNT**, em especial as **NBR 12212:2017** (Projeto de Poço Tubular Profundo) e **NBR 12244:2006** (Construção de Poço Tubular Profundo), bem como aos padrões técnicos estabelecidos no **Projeto Construtivo** integrante deste Termo de Referência.

Quaisquer dúvidas, ajustes de método, alteração de diâmetro, modificação de profundidade ou adequação técnica necessária deverão ser previamente **justificadas**



pelo responsável técnico da obra e autorizadas pela coexecutora ACM Assessoria e Consultoria em Geologia e Meio Ambiente Ltda, mediante anuência do fiscal da obra designado pela **Contratante**, antes de sua execução em campo.

4.1 Instalação do Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento, montagem e nivelamento dos equipamentos de perfuração, acessórios, sistemas de bombeamento, grupo gerador, reservatórios auxiliares, compressores e demais dispositivos necessários à execução dos serviços.

Todas as operações de **desmonte, transporte e montagem de equipamentos de sondagem**, bem como a **preparação do canteiro**, acessos, vigilância, fornecimento de energia elétrica e água serão de inteira responsabilidade da **Contratada**, incluindo custos operacionais, seguros, tributos e encargos trabalhistas.

O canteiro deverá ser **devidamente isolado e sinalizado**, a fim de impedir o acesso de pessoas não autorizadas e prevenir acidentes. Os materiais e ferramentas deverão ser organizados de forma segura, garantindo condições adequadas de higiene e segurança do trabalho conforme as **Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-33**.

Os materiais a serem empregados na obra — como tubos de boca, revestimentos, filtros, pré-filtros, centralizadores e acessórios — deverão estar disponíveis no canteiro antes do início da perfuração, devidamente acondicionados e protegidos contra intempéries e contaminações. **Não será permitido o uso de equipamentos defeituosos, deteriorados ou de materiais que representem risco ambiental** em razão de armazenamento inadequado.

A **Contratada** deverá garantir instalações de apoio adequadas para sua equipe, com área coberta, sanitários, espaço de refeição e abrigo, em perfeitas condições de uso e higiene. Tais instalações deverão ser mantidas limpas e operacionais durante toda a execução dos serviços.

Encerrada a obra, a Contratada deverá promover a **limpeza completa do local**, eliminando tanques de lama, resíduos de perfuração e cimento, materiais plásticos e inservíveis, recompondo o terreno ao estado mais próximo possível do original. As **cercas, estruturas e benfeitorias danificadas** deverão ser reparadas integralmente pela Contratada, sem ônus à Contratante.

4.2 Perfuração

Caso ocorra perda, trancamento de ferramental ou qualquer dificuldade construtiva que inviabilize a continuidade dos serviços, a Contratada deverá **preencher o furo**



inutilizado com argamassa composta de cimento e argila, em conformidade com a **ABNT NBR 12244:2006**, sem qualquer ônus adicional à Contratante.

Os materiais removidos ou recuperados — como revestimentos e tubos de boca — poderão ser retirados pela Contratada, porém **não poderão ser reutilizados em outro poço da Contratante sem autorização formal do fiscal da obra**.

4.2.1 Poço em Rocha Basáltica (Cristalino Fraturado)

A perfuração deverá ser executada em **diâmetro de 12 ¼"** nas seções de solo, rocha alterada e zona de intemperismo, até atingir o basalto sadio. A partir da rocha sã, a perfuração será reduzida para **6" de diâmetro**, até a profundidade final projetada.

Se, durante a perfuração em basalto, forem identificadas **estruturas fraturadas ou zonas com aporte de material fino** que comprometam a integridade do furo, deverá ser executado o **alargamento do diâmetro e a instalação imediata de revestimento metálico, filtros e pré-filtros** na zona produtora, conforme especificações do projeto.

Na presença de água em formações alteradas ou friáveis, deverá haver **alargamento do furo para 12 ¼"** e instalação de filtros e pré-filtros de aço inoxidável, PVC geomecânico ou material equivalente, com granulometria compatível à zona produtora e anel de pré-filtro devidamente isolado por selagem cimentícia superior.

4.2.2 Poço em Sedimento (Quando Aplicável)

Nos horizontes sedimentares ou inconsolidados eventualmente presentes, a perfuração será realizada pelo **método rotativo com circulação direta**, em diâmetro de **12 ¼"** até a **profundidade final projetada**, podendo ser iniciada com diâmetros menores desde que, posteriormente, o furo seja alargado para os diâmetros especificados no projeto construtivo.

4.3 Fluido de Perfuração (Quando Necessário)

A Contratada deverá empregar **fluido de perfuração à base de água**, com **baixo teor de sólidos, ausência de metais pesados e aditivos de baixo impacto ambiental**, em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela **ABNT NBR 12244:2006**, a saber:

- Densidade: entre **1,00 e 1,08 g/cm³**;
- Viscosidade aparente: entre **35 e 60 segundos Marsh**;
- Teor de areia: inferior a **1% em volume**;



- pH: entre **7,0 e 9,5**;
- Filtrado: inferior a **15 cm³**.

A Contratada deverá manter **laboratório portátil** no canteiro de obras, devidamente equipado para monitoramento diário dos parâmetros físicos e químicos do fluido, com registros em **Planilha de Obra** e disponibilização imediata à fiscalização.

Qualquer alteração dos parâmetros que possa indicar **risco de dano ao aquífero ou contaminação potencial** deverá ser comunicada ao fiscal da Contratante e ao responsável técnico da coexecutora, devendo o fluido ser imediatamente substituído por mistura ambientalmente segura.

É **proibido o uso de aditivos, dispersantes, óleos ou polímeros sintéticos** que apresentem potencial poluidor. Durante a perfuração inicial (diâmetro de 20") para instalação do tubo de boca, admite-se o uso de lama bentonítica de alta densidade, desde que, após a cimentação, o fluido seja devidamente descartado em conformidade com a **Resolução CONAMA nº 430/2011** e com a **Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS)**, assegurando a proteção do solo e do lençol freático.

Todos os **materiais empregados no preparo do fluido de perfuração** deverão ter registro detalhado de quantidade, marca comercial e composição química na planilha de controle técnico da obra, com acesso integral à fiscalização e à coexecutora ACM.

4.4 Amostragem

Durante a perfuração, deverão ser coletadas **amostras representativas de material de perfuração a cada 2 metros de avanço** ou sempre que ocorrer variação litológica (cor, textura, granulometria, presença de fraturas, alteração ou mudança na velocidade de penetração). Cada amostra deverá ter **volume mínimo de 40 cm³**, ser **armazenada seca em sacos plásticos transparentes e resistentes**, devidamente **etiquetada** com identificação do poço, intervalo de profundidade e data da coleta.

As amostras deverão permanecer **protegidas das intempéries e acessíveis à fiscalização** durante toda a execução da obra, devendo posteriormente ser entregues à contratante junto ao relatório técnico construtivo.

Adicionalmente, uma fração de cada amostra deverá ser **disposta seca em caixas de madeira** (dimensões aproximadas de 40 cm x 10 cm), **numeradas em ordem crescente de profundidade**, com identificação clara dos intervalos representados.

Em casos excepcionais, a critério do **responsável técnico da coexecutora**, poderá ser adotada **amostragem contínua de calha**, desde que mantida a regularidade dos



intervalos e o registro completo das variações geológicas observadas, conforme previsto na **ABNT NBR 12244:2006**.

4.5 Profundidade

A profundidade final de completção do poço será determinada **com base nas condições geológicas e hidrogeológicas reais observadas durante a perfuração**, especialmente a partir da amostragem de calha e das medições de nível d'água.

Estima-se, de forma preliminar, uma profundidade entre **300 e 700 metros**, podendo, em caráter técnico-justificado, ser ampliada até **700 metros**, conforme determinação do **responsável técnico da coexecutora** e validação da fiscalização da contratante.

A conclusão antecipada da perfuração poderá ser determinada por critérios **geológicos, hidráulicos, de segurança ou econômicos**, quando constatada a interceptação satisfatória de fraturas produtivas.

4.6 Revestimento

Definida a profundidade final, deverá ser instalada a **coluna de revestimento**, abrangendo toda a zona de solo, rocha alterada e, no mínimo, **6 metros de penetração na rocha sã**.

Os tubos de revestimento e filtros deverão ser confeccionados em **PVC aditivado tipo geomecânico, nervurado leve ou standard, de diâmetro nominal 6"**, com junta rosqueável e resistência compatível com as cargas de colapso e tração previstas para a profundidade de instalação.

A escolha entre tubos leves ou standard deverá considerar a profundidade final e as cargas mecânicas envolvidas, devendo todos os materiais apresentar **certificação de origem e laudo de conformidade técnica**.

4.7 Pré-Filtro

O pré-filtro deverá ser constituído por **cascalho de quartzo arredondado, limpo e calibrado**, com **granulometria entre 1,5 e 3,5 mm**, isento de material argiloso ou carbonático.

A colocação do pré-filtro deverá ocorrer em **operação contínua**, em fluxo reverso, de modo a **preencher completamente o espaço anular** entre a parede do furo e o revestimento até **1,5 m acima da base da cimentação**.



Deverá ser assegurada a **estanqueidade da zona filtrante** e o correto posicionamento do pré-filtro mediante monitoramento direto do nível de preenchimento durante a operação.

4.8 Limpeza, Desenvolvimento e Desinfecção

Concluída a instalação, o poço deverá ser submetido a **operações de desenvolvimento** visando à remoção de partículas finas, substituição do fluido de perfuração e restabelecimento da condutividade hidráulica.

A desinfecção final deverá ser realizada com **solução clorada** capaz de garantir **50 mg/L de cloro livre durante pelo menos 2 horas**, introduzida por tubo auxiliar ou pela boca do poço. Quando utilizado **hipoclorito de sódio**, deverá ser aplicada a dosagem de **0,5 litro por metro cúbico de água contida no poço**, conforme especificado na **ABNT NBR 12244:2006**.

4.9 Cimentação e Proteção Sanitária

A cimentação será executada no **espaço anular** entre a parede do furo e a coluna de revestimento, desde a base do pré-filtro até o nível do terreno, utilizando **pasta de cimento e água com densidade entre 14 e 15 lb/gal**.

Deverá ser executada **laje de proteção sanitária em concreto 1:2:3**, com **área mínima de 1,0 m²**, **espessura de 0,25 m** e **ressalto de 0,15 m acima do solo**, apresentando declividade radial para drenagem superficial.

Em terrenos úmidos ou sujeitos a alagamentos, a fiscalização poderá exigir **dimensões ampliadas da laje**. A base deverá conter **identificação permanente** com o nome do município, número do poço, contratada, data de início e término da obra e número do convênio.

A **coluna de revestimento** deverá emergir no mínimo **0,5 m acima da laje**, sendo protegida por **tubo e tampa metálica em aço carbono**, ambos pintados na **cor verde-clara (referência Munsell 2,5 G 3/4)**, conforme a **ABNT NBR 6493:1994**.

4.10 Poços Perfurados pelo Método Roto-Pneumático

O desenvolvimento deverá ser realizado por sistema de **air-lift** durante, no mínimo, **4 horas contínuas**, garantindo a total remoção de sólidos em suspensão e estabilização dos parâmetros físico-químicos da água.

4.11 Poços Perfurados pelo Método Rotativo com Fluido de Perfuração



O desenvolvimento deverá ter **duração mínima de 24 horas**, em ciclos alternados de bombeamento e repouso, de forma a garantir a clareação completa da água.

Os parâmetros de controle deverão obedecer aos seguintes limites máximos:

- **Turbidez:** ≤ 1 NTU;
- **Teor de areia:** ≤ 5 mg/L.

O método preferencial é o **air-lift**, utilizando dispersantes de **baixo impacto ambiental**, posicionando o tubo injetor acima do último filtro. O compressor deverá possuir capacidade compatível com o diâmetro e profundidade do poço.

A Contratada deverá monitorar continuamente o **nível do pré-filtro** durante o desenvolvimento, efetuando recargas sempre que necessário. O tempo adicional de operação, caso necessário, correrá por conta exclusiva da Contratada.

4.12 Coleta de Água para Análises Físico-Químicas

Durante o estágio final de desenvolvimento, deverá ser coletada **amostra de água de, no mínimo, 10 litros**, em recipiente limpo, livre de contaminantes e previamente enxaguado três vezes com a própria água do poço.

A amostra deverá ser **vedada, rotulada** com identificação do poço e data da coleta, e encaminhada a **laboratório acreditado** para análise físico-química e bacteriológica conforme os parâmetros da **Portaria GM/MS nº 888/2021**.

4.13 Laje de Proteção e Tubo Protetor

A obra será considerada concluída somente após a execução integral da **laje de proteção sanitária, tubo protetor metálico e tampa de segurança**, conforme especificações:

- Laje em concreto 1:2:3, com área mínima de **1,0 m²**, espessura de **0,25 m** e ressalto de **0,15 m** acima do terreno;
- Coluna de revestimento com **emergência mínima de 0,5 m acima da laje**;
- Tubo e tampa metálicos soldados, confeccionados em aço carbono e pintados na **cor verde-clara (Munsell 2,5 G 3/4)**;
- Inscrição em placa ou gravação permanente contendo **identificação do poço, contratada, município e data de execução**.

4.14 Relatório Técnico Construtivo

Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



A Contratada deverá entregar **Relatório Técnico Construtivo completo**, elaborado conforme a **ABNT NBR 12244:2006**, contendo:

- Amostras geológicas devidamente etiquetadas;
- Perfil litológico e construtivo detalhado;
- Perfis geofísicos (SP, GR, Sônico e IEL), se executados;
- Boletins diários de perfuração e planilhas de materiais utilizados;
- Dados de desenvolvimento e ensaio de bombeamento;
- Planilha de custos e Nota Fiscal dos serviços;
- Declaração de conformidade assinada pelo **responsável técnico** e pelo **fiscal da obra**.

O relatório deverá ser entregue à Contratante em formato **digital (PDF)** e **impresso**, servindo de base para o **cadastro do poço junto ao SIOUT-RS** e para fins de prestação de contas do convênio.

B – PERFIS ESQUEMÁTICOS DOS POÇOS TUBULARES A SEREM PERFURADOS

(Projetos construtivos esquemáticos aplicáveis ao município de Mariano Moro/RS – Convênio FPE nº 336/2025)

Os projetos construtivos esquemáticos aqui descritos têm por finalidade **padronizar as configurações técnicas de execução e complementação dos poços tubulares profundos** previstos no presente Termo de Referência, conforme as características geológicas e hidrogeológicas da área de estudo.

Os esquemas a seguir correspondem a **modelos de referência** compatíveis com as condições identificadas no município de **Mariano Moro/RS**, situado em domínio geológico do **Sistema Aquífero Serra Geral (SASG)**, de natureza fraturada, com ocorrência local de rochas basálticas e intercalações secundárias de material friável. A adoção de cada perfil deverá seguir a análise geológica de campo e as determinações do **responsável técnico geólogo** e da **fiscalização da contratante**.

Projeto Construtivo Esquemático 1 – Poço perfurado unicamente pelo método roto-pneumático

Este modelo aplica-se aos **poços executados integralmente em rochas basálticas sãs e fraturadas**, sem necessidade de revestimento total da coluna. A perfuração será iniciada em **diâmetro de 12 ¼”** até o encontro da rocha sã, com

Município de Mariano Moro – Gabinete do Prefeito | CNPJ 87.613.386/0001-95 | Rua Miguel Detoni, 201, Centro – CEP 99790-000 – Mariano Moro/RS | Telefone: (54) 5241-188 |
Atividade Econômica Principal: 8411-6/00 – Administração Pública em Geral



instalação do tubo de boca em aço carbono galvanizado, devidamente cimentado e selado. A partir desse ponto, a perfuração seguirá com **diâmetro de 6"**, até a profundidade final.

Serão instalados **tubos de revestimento de PVC geomecânico ø 6"** apenas nas seções superficiais alteradas, mantendo-se o trecho em rocha sã aberto, permitindo o fluxo livre nas fraturas interceptadas. O poço será concluído com **laje sanitária, tubo protetor metálico e tampa de segurança** conforme a **ABNT NBR 12244:2006**, e desenvolvimento final por **sistema air-lift** de no mínimo 4 horas.

Projeto Construtivo Esquemático 2 - Poço perfurado pelo método roto-pneumático com revestimento total

Este modelo é aplicável a **poços perfurados em rochas basálticas com elevada ocorrência de zonas alteradas, deslocamentos ou fraturas instáveis**, em que se faz necessária a **instalação de revestimento até a base da perfuração**. A perfuração será conduzida em **diâmetro inicial de 12 ¼"**, reduzindo-se progressivamente para **8 ½"** e **6"**, conforme o avanço e as condições de estabilidade do furo.

Serão instalados **tubos de PVC geomecânico ø 6"** em toda a extensão do poço, com intervalos filtrantes nas zonas produtivas e **pré-filtro de cascalho de quartzo calibrado (1,5-3,5 mm)**.

A cimentação anular será executada desde a base do pré-filtro até a superfície, assegurando o isolamento hidráulico entre zonas saturadas distintas. O desenvolvimento será realizado por **air-lift e bombeamento alternado**, com monitoramento da turbidez (< 1 NTU) e teor de areia (< 5 mg/L), conforme parâmetros da **NBR 12244**.

Projeto Construtivo Esquemático 3 - Poço perfurado em rochas friáveis pelo método rotativo com fluido de perfuração

Este modelo será aplicado a **poços implantados em materiais sedimentares ou em horizontes intensamente alterados**, em que a perfuração não possa ser conduzida por ar comprimido.

A execução se dará pelo **método rotativo com circulação direta de fluido de perfuração à base de polímero de celulose biodegradável**, respeitando os parâmetros físicos e químicos estabelecidos pela **ABNT NBR 12244:2006**. O furo deverá ter **diâmetro de 12 ¼"** até a profundidade final, recebendo revestimento completo com **tubos de PVC geomecânico ø 6"**, filtros distribuídos nas zonas de maior permeabilidade e **pré-filtro de quartzo calibrado**. A cimentação anular deverá garantir o isolamento das formações superiores, sendo



finalizada com **laje de proteção sanitária, tubo protetor metálico e tampa em aço pintados em verde-claro (Munsell 2,5 G 3/4)**. O desenvolvimento e a limpeza final serão realizados com bombeamento intermitente e monitoramento contínuo da **condutividade elétrica, turbidez e teor de areia**, até o restabelecimento das condições hidráulicas estáveis.

Cada um dos três perfis construtivos apresentados deverá ser **acompanhado de desenho esquemático (corte técnico)**, a ser incluído como **Anexo B** deste Termo de Referência, contendo cotas de profundidade, zonas de revestimento, filtros, pré-filtro, selagem e acabamento sanitário.

A seleção definitiva do modelo aplicável será responsabilidade do **geólogo responsável técnico pela execução**, mediante análise in loco das condições estruturais e hidrogeológicas do terreno, conforme previsto na **ABNT NBR 12212:2017** e no **Termo de Convênio FPE nº 336/2025**.

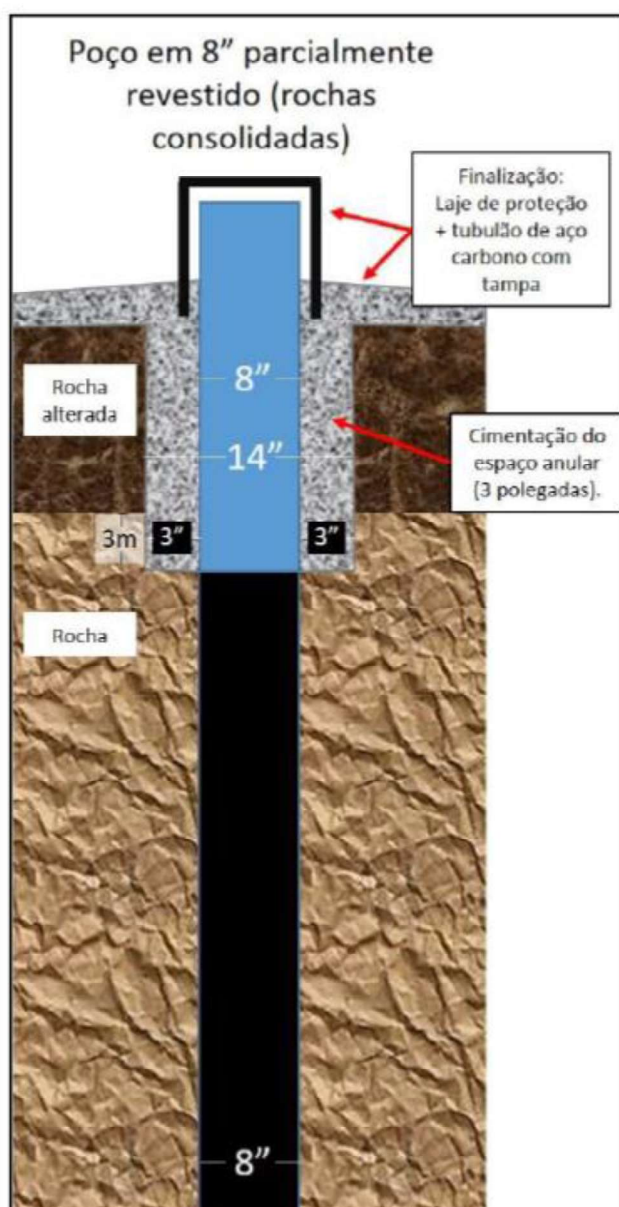
Mariano Moro, 14 de outubro de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br JORGE LUIS GINEITES DARONCO FILHO
Data: 14/10/2025 13:42:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Geól. Jorge Luís Gineites Daronco Filho
CREA RS 270497



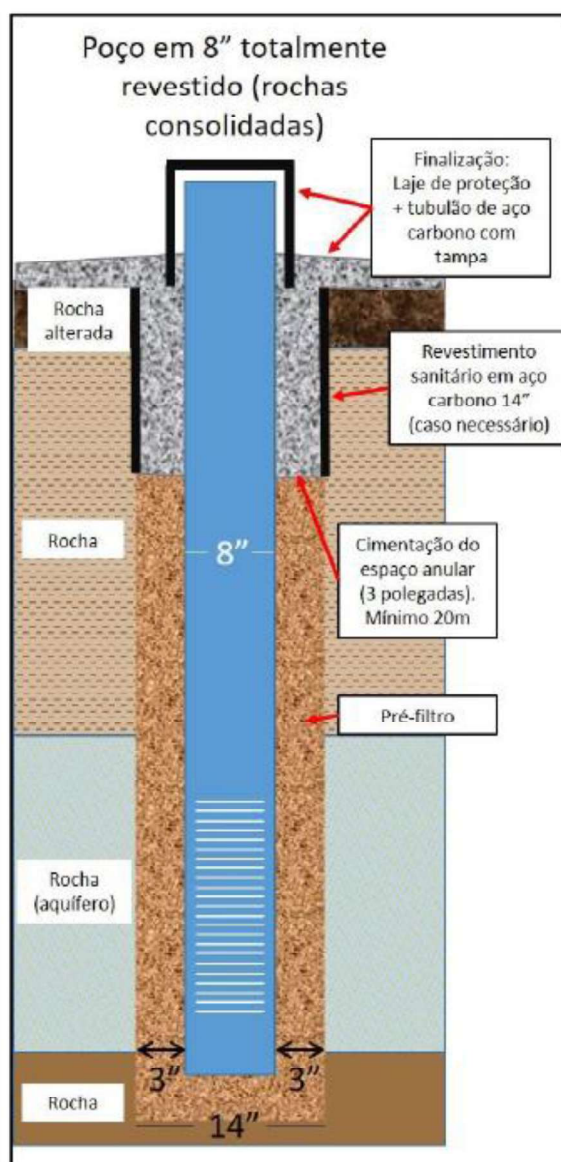
PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 1 SEM ESCALA





PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 2

SEM ESCALA





PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 3
SEM ESCALA

