

# **Anexo I**

## **PROJETO BÁSICO**

**A – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR**

**B – PERFIS ESQUEMÁTICOS DE POÇOS TUBULARES**

### **A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES E NORMATIZAÇÃO PARA SUA EXECUÇÃO**

#### **1. DO OBJETO**

Contratação de serviço de perfuração de poços tubulares parcial ou totalmente revestidos, tanto em rochas duras pelo método roto-pneumático, quanto em rochas friáveis pelo método rotativo com lama.

Local e condições da execução dos itens deste objeto.

Local da execução:

Lote I: Linha Bom Retiro, S/N, Interior, Rio dos Índios – RS.

## **2. CONDIÇÕES GERAIS**

### **2.1. DA CONSTRUÇÃO DO POÇO**

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

### **2.2. DO MÉTODO DE PERFURAÇÃO**

A perfuração deverá ser executada pelos métodos de sondagem roto-pneumáticos em rochas duras e/ou rotativos em rochas friáveis, em conformidade com o Projeto Construtivo. Item B.

### **2.3. DA CAPACIDADE DE PERFURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:**

A CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE a relação dos seus equipamentos de perfuração com sua capacidade mínima conforme segue:

- Pull back = 27.000 Kgf.
- Pull down = 10.000Kgf.
- Capacidade de perfuração = 200 metros em 20 polegadas para o caso de sedimentos inconsolidados.
- Capacidade de perfuração = 600 metros em 8 polegadas para o caso de rochas cristalinas consolidadas.
- Capacidade de perfuração = 400 metros em 14 polegadas para o caso de rochas sedimentares consolidadas.
- Sistema de tracionamento vertical com capacidade de carga 35.000 kgf.

### **2.4. DA PROFUNDIDADE DOS POÇOS TUBULARES E DIÂMETRO DE COMPLETAÇÃO**

Para poços parcialmente revestidos perfurados em rochas consolidadas, a profundidade final de cada poço será de no máximo 600m, com o início da

perfuração em 14 ou 12½ polegadas até penetrar pelo menos três metros em rocha dura e não desmoronável, a partir daí a complementação da perfuração será em 8 ou 6½ polegadas até a profundidade final entre 100 e 600m.

Para poços totalmente revestidos perfurados em rochas consolidadas, a profundidade final de cada poço será de no máximo 400m, recomenda-se que toda a perfuração seja executada em 14 ou 12½ polegadas até a profundidade final entre 100 e 400m respeitando o espaço anular de 3” conforme norma ABNT dependendo do diâmetro final do revestimento, porém admite-se que sejam utilizadas reduções e executada perfuração “telescópica” conforme necessidade e comum acordo com os técnicos da CONTRATANTE.

Para poços totalmente revestidos perfurados em sedimentos inconsolidados, a profundidade final de cada poço será de no máximo 200m, com o diâmetro de perfuração podendo variar entre 20 e 10½ polegadas conforme necessidade respeitando o espaço anular de 3” conforme norma ABNT dependendo do diâmetro final do revestimento, porém admite-se que sejam utilizadas reduções e executada perfuração “telescópica” conforme necessidade e comum acordo com os técnicos da CONTRATANTE.

Sempre de acordo com as especificações mínimas estabelecidas pelas normas da ABNT para este tipo de poço.

## **2.5. DAS OUTRAS OBRIGAÇÕES LEGAIS**

A CONTRATADA assumirá toda a responsabilidade técnica e civil sobre as obras a serem executadas, nos termos das leis vigentes, inclusive com emissão das ART correspondentes para cada um dos poços tubulares perfurados.

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

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

## **2.6. DA MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS**

As medições serão acompanhadas e deverão respeitar o prazo contratual e o preço unitário de cada item em conformidade com o especificado no Demonstrativo da Composição do Custo Unitário.

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

Ex. 01: Poço com 200m perfurado em rocha basáltica com os primeiros 12m em 14 polegadas e o restante em 8 polegadas. O somatório dos valores a serem pagos será:

12m em 14 polegadas

188m em 8 polegadas

Totalizando 200m perfurados

Ex. 02: Poço com 250m perfurado em rocha sedimentar consolidada totalmente em 14 polegadas, sendo que a empresa precisou fazer um furo piloto em 8 polegadas de 0-250m e depois reabrir para 14 polegadas até a profundidade final. O somatório dos valores a serem pagos será:

250m em 14 polegadas

Totalizando 250m perfurados.

## **2.7. DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DA OBRA**

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

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

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

## **2.8. DO POÇO TUBULAR PERDIDO**

No caso que venha a ocorrer a perda / trancamento de ferramental, ou no caso de dificuldades construtivas, ou por outro motivo qualquer, ou ainda que a CONTRATADA tenha que paralisar ou abortar a perfuração deste poço, deverá a CONTRATADA providenciar o preenchimento do poço com uma mistura composta de argamassa de argila e cimento às suas expensas.

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

## **2.9. DA FISCALIZAÇÃO DA OBRA**

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

- Previsão de início e fim da obra;
- Preparação do canteiro de obras;
- Perfuração;
- Descida da coluna final;
- Desenvolvimento;
- Desinfecção;
- Selo Sanitário; e
- Tampa protetora.

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.

CONTRATADA por um período não inferior a dois anos.

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

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

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

- Ter livre acesso a todos os materiais, serviços e informações sobre a obra, bem como solicitar a retirada de empregado da CONTRATADA que dificultar a fiscalização;
- Exigir a execução da obra de acordo com as especificações e/ou modificações indicadas pelo CONTRATANTE;
- Rejeitar os serviços executados e/ou materiais fora das especificações ou modificações ou ainda fora das normas ABNT;
- Rejeitar serviços com não atendimento de obrigações legais (em especial as ambientais) ou aqueles a que a fiscalização não teve acesso ou não foi comunicada;
- Rejeitar serviços que resultem em perda de poço por problemas técnicos construtivos.
- Determinar o aumento, diminuição ou eliminação serviços, de acordo com a boa técnica para o melhor aproveitamento ou não do poço;
- Realizar medições se e quando julgar conveniente.

### **3. DAS CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

#### **3.1 DTM E PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

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

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

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

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

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

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

#### **3.2. DA AMOSTRAGEM DE ROCHAS**

As amostras, em volumes não inferiores a 40 cm<sup>3</sup>, deverão ser coletadas em intervalo de dois metros de avanço na perfuração ou sempre que ocorrer variação do tipo de rocha, cor, granulometria, avanço na perfuração, etc., sendo

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



### **3.3 DO FLUIDO DE PERFURAÇÃO (QUANDO SE FIZER NECESSÁRIO)**

A CONTRATADA deverá utilizar fluido de perfuração à base de água com baixo teor de sólidos, baixo teor de alumínio, polímeros tipo CMC e aditivos de baixo impacto ambiental, que se fizerem necessários para que se tenha a lama dentro dos padrões da NBR 12244 da ABNT, ou seja:

Densidade entre 1,00 e 1,08 g/cm<sup>3</sup>;

Viscosidade aparente entre 35 e 60 segundos Marsh;

Teor de areia inferior a 1% em volume;

Ph entre 7,0 e 9,5;

Filtrado abaixo de 15 cm<sup>3</sup>.



A CONTRATADA deverá dispor de laboratório próprio e equipado, no local da obra, para medir os parâmetros acima mencionados de forma rotineira, com anotações em Planilha de Obra e disponibilizá-la toda vez que solicitada ao fiscal da CONTRATANTE. Sempre que as características do fluido sinalizarem risco de dano ao aquífero, informar ao fiscal da CONTRATANTE e em combinação com este, o fluido deverá ser imediatamente substituído.

Fica proibido o uso de aditivos capazes de minimamente poluir o aquífero.

Durante a perfuração inicial que pode ser de vinte polegadas (20") para a colocação do tubo de boca, o fluido de perfuração poderá ser a base de alto teor de sólidos, tipo bentonita, caso a CONTRATADA assim preferir. Nesta situação, após a cimentação do tubo de boca, este fluido será devidamente descartado, com os devidos cuidados e sem riscos ambientais.

Todos os materiais empregados no fluido de perfuração deverão ter registro da quantidade com descrição da composição química registrada na Planilha da Obra e acessível à fiscalização.

### **3.4. DOS REVESTIMENTOS E FILTROS**

A CONTRATADA deverá fornecer os tubos de revestimento e filtros conforme especificados no Projeto Construtivo em conformidade com a Planilha de Orçamento Básico. A CONTRATADA deverá manter peças de metragens variadas de revestimentos e filtros para mais opções de montagem da coluna, conforme as características do material rochoso e necessidades técnicas. Os materiais deverão ser novos, sem defeitos e de conformidade com as normas ABNT e/ou especificações técnicas. Caso a CONTRATANTE tenha dúvidas sobre a qualidade do material ofertado, reserva-se o direito de solicitar testes nos materiais. Neste caso, as despesas daí decorrentes correrão por conta da CONTRATADA.

### **3.5. DO PRÉ-FILTRO**

O pré-filtro será fornecido pela CONTRATADA e deverá ser quartzoso (>95%), com grãos subarredondados a arredondados, com a granulometria e o coeficiente de uniformidade especificados no Projeto Construtivo e Planilha de Materiais. Caso a

fiscalização tenha dúvidas sobre a qualidade e adequação do mesmo, solicitará uma análise granulométrica. As despesas decorrentes serão por conta da CONTRATADA.

### **3.6. DOS CENTRALIZADORES**

Deverão ser usados centralizadores tipo cestos, em aço resistente para a finalidade, com no mínimo cinco (5) pernas, espaçados a cada vinte (20) metros nos tubos lisos e a cada quatro (4) metros nos filtros (topo e base), fornecidos pela CONTRATADA e de acordo com o Projeto Construtivo, Item B.

### **3.7. DO DESENVOLVIMENTO**

#### **3.7.1. POÇOS PERFURADOS PELO MÉTODO ROTO-PNEUMÁTICO**

A CONTRATADA deverá desenvolver o poço com sistema de “*air-lift*” por pelo menos quatro (4) horas.

#### **3.7.2. POÇOS PERFURADOS PELO MÉTODO ROTATIVO COM FLUÍDO DE PERFURAÇÃO**

A CONTRATADA deverá desenvolver por pelo menos vinte e quatro horas com intervalos de duas horas bombeando por uma hora de intervalo, verificando a turbidez e o teor de areia para que estejam dentro dos limites admitidos pela CONTRATANTE, ou seja:

- Turbidez igual ou menor que 1 NTU (unidade nefelométrica de turbidez);
- Teor de areia igual ou menor que 5 mg/l.

Observação: O método de desenvolvimento adotado é o “*air lift*”, com uso de dispersantes ambientalmente de baixo impacto, em quantidades de acordo com o fabricante, e com a colocação do tubo injetor posicionado acima do último filtro, ou no caso de poços em rocha dura última haste no fundo do poço.

O compressor deverá ser compatível com as características técnicas do poço.

A CONTRATADA deverá observar o nível do pré-filtro durante a operação, para fins de recarga do mesmo. O tempo máximo para esta operação será de 24 horas, com a utilização de dispersantes de baixo impacto ambiental. Períodos adicionais correrão por conta da contratada.

### **3.8. DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DO POÇO**

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

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

### **3.9. DA COLETA DE ÁGUA PARA AS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

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

### **3.10. DA LAJE DE PROTEÇÃO E TUBO PROTETOR**

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

- Os serviços de concretagem da laje de proteção deverão ter as seguintes características: em concreto com traço 1:2:3, com área não inferior a 1,0m<sup>2</sup>, 0,25m de espessura, ressalto de 0,15m acima do solo e com declividade do centro para a borda. Em casos excepcionais, como terrenos alagadiços ou inundáveis, à critério da fiscalização, poderão ser exigidas dimensões

maiores. Na laje deverá constar o nome da CONTRATANTE, a sigla do poço, o nome da contratada e a data de início e conclusão da obra.

- A coluna de revestimento deverá estar no mínimo a 0,6m acima do topo da laje;
- Tubo Protetor em aço engastado na laje de proteção sanitária e pintado na cor verde claro, referência Munsel 2,5 – G – ¾;
- Tampa Protetora confeccionada de aço, mesmo material do Tubo Protetor e soldada no tubo protetor, com ambos pintados em cor verde claro, referência Munsel 2,5 – G – ¾ conforme norma ABNT-NBR 6493.

### **3.11. DO RELATÓRIO TÉCNICO CONSTRUTIVO**

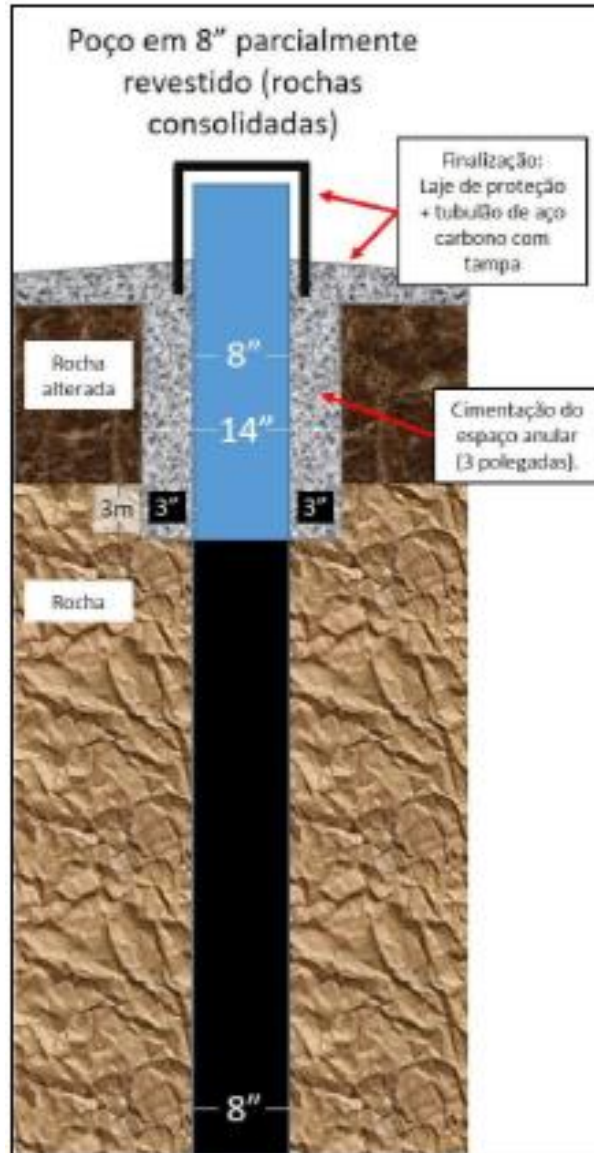
A CONTRATADA deverá entregar um Relatório Técnico Construtivo conforme a norma NBR 12.244 da ABNT. Farão parte deste relatório: amostras, perfis IEL, SP, GR, Sônico e interpretado, se houver, boletins diários de perfuração, perfil litológico e construtivo, perfil de tempo de penetração, planilha de materiais utilizados na obra e Nota Fiscal com o custo da obra conferida e assinada pelo fiscal da obra designado pelo CONTRATANTE.

#### **B – PERFIS ESQUEMÁTICOS DOS POÇOS TUBULARES A SEREM PERFURADOS (projetos construtivos esquemáticos)**

O Projeto construtivo esquemático 1 será aplicado para poço unicamente perfurado pelo método rotopneumático. O Projeto construtivo esquemático 2 será aplicado para poços perfurados pelo método rotopneumático porém necessitaram revestimento na totalidade da perfuração. O Projeto construtivo esquemático 3 será aplicado em poços inteiramente perfurados em rochas friáveis, pelo método rotativo com a utilização de fluido de perfuração.

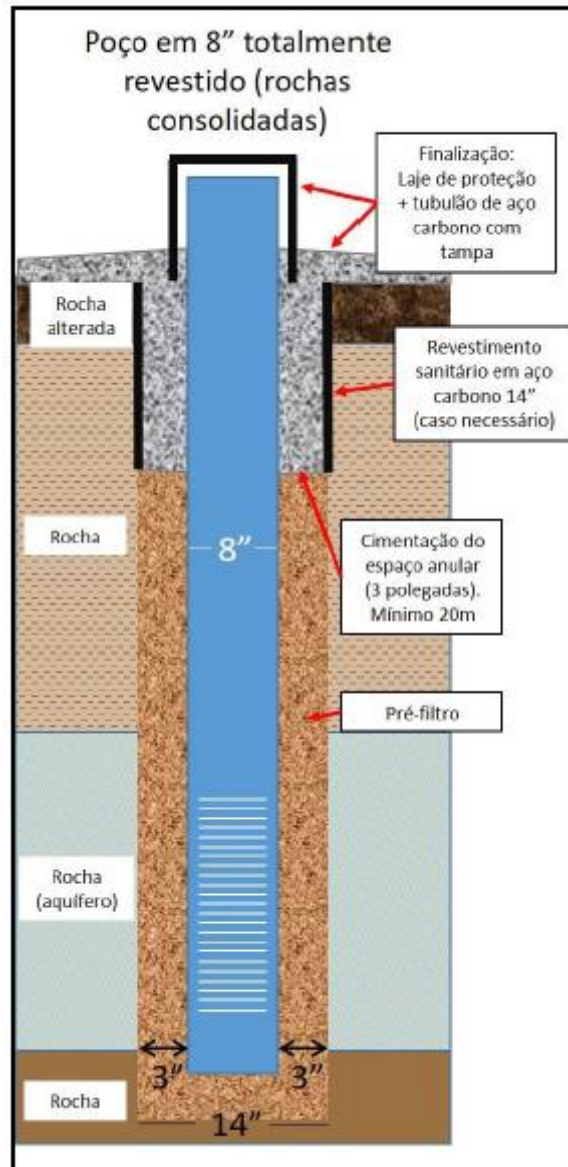
# PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 1

SEM ESCALA



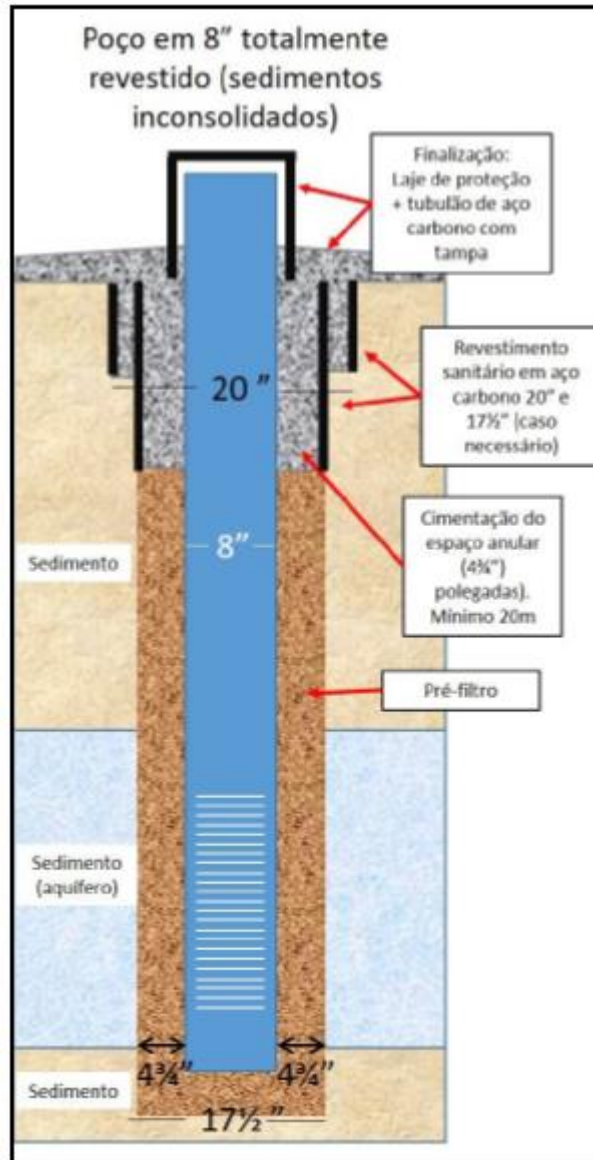
# PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 2

SEM ESCALA



# PROJETO CONSTRUTIVO ESQUEMÁTICO 3

SEM ESCALA



Para se adequar as condições geológicas e hidrogeológicas locais, foi elaborado o projeto construtivo esquemático abaixo, que deverá ser utilizado como referência para a perfuração do poço localizado na Linha Bom Retiro, localizada no interior do Município de Rio dos Índios – RS.

