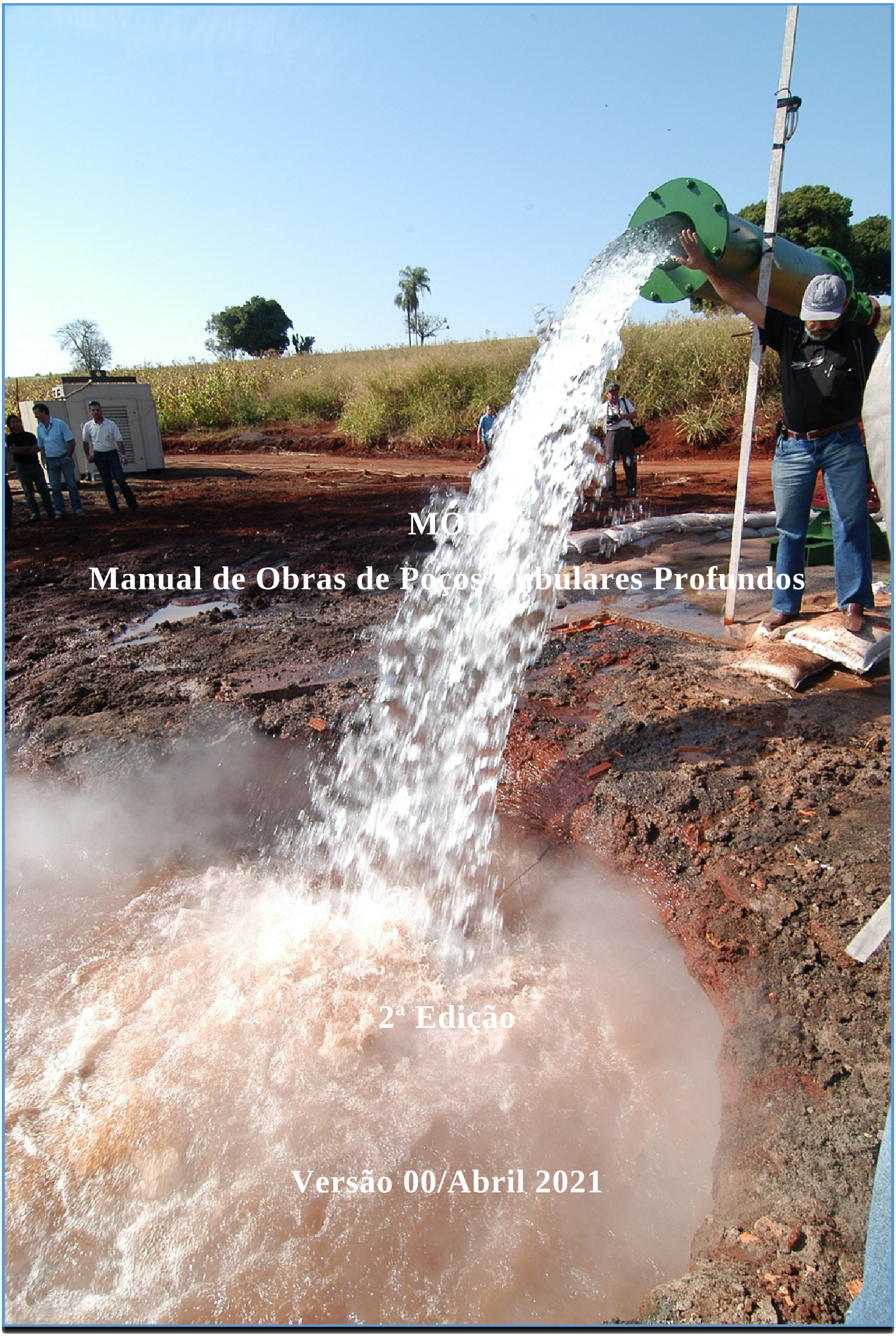


MOP

Manual de Obras de Poços Tubulares Profundos

2ª Edição

Versão 00/Abril 2021

SUMÁRIO

OBJETIVO **3**

CONSIDERAÇÕES GERAIS **3**

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS DOS SERVIÇOS **3**

5001 INSTALAÇÃO DE APOIO À EXECUÇÃO DO OBJETO 4
500101 Transporte, instalação e desinstalação- Perfuratriz 4
500102 Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba até 50 HP 4
500103 Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba acima de 50 HP 5

5002 TRANSPORTE DE MATERIAIS 5
500201 Carga e Descarga 5

5003 PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC 5

5004 ALARGAMENTO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC 6

5005 PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM 6

5006 ALARGAMENTO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM 7

5007 PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC 7

5008 PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM 8

5009 PERFURAÇÃO OVERBURDEN C/ REVESTIMENTO SIMULTÂNEO - RI / RM (MATERIAL NÃO INCLUSO) 8

5010 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO AÇO CARBONO PRETO GRAU B 8

5011 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO ESPECIAL AÇO INOX 9

5012 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO DE PVC RÍGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO) 9

5013 INSTALAÇÃO DE FILTRO EM ACO INOX, RANHURA CONTÍNUA 10

5014 INSTALAÇÃO DE FILTROS EM PVC RÍGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO) 10

5015 INSTALAÇÃO DE GUIAS CENTRALIZADORAS 10
501501 Diâmetros de 4” até 10” 10

5016 CIMENTAÇÃO DO POÇO 10
501601 Fornecimento e aplicação de argamassa de cimento e areia 11
501602 Fornecimento e aplicação de nata de cimento 11

5017 APLICAÇÃO DE PRÉ-FILTRO 11
501701 Pré-filtro 1,00 a 3,00 mm 12

5018 APLICAÇÃO DE FLUIDO PARA PERFURAÇÃO 12
501801 CMC, Bentonita, Polímero sintético ou Soda cáustica em escamas 12

5019 APLICAÇÃO DE DISPERSANTE QUÍMICO 12
501901 Aplicação de dispersante químico 12

5020 DESENVOLVIMENTO 13
502001 Desenvolvimento com "Air Lifth" - com compressor de 1100 PCM 13

5021 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA PARA TESTE DE VAZÃO 13

5022 ENSAIO DE VAZÃO 14
502201 Conjunto motor-bomba até 50 HP com grupo gerador 14
502202 Conjunto motor-bomba de 51 a 100 HP com grupo gerador 14
502203 Conjunto motor-bomba de 101 a 150 HP com grupo gerador 14
502204 Conjunto motor-bomba de 151 a 200 HP com grupo gerador 14
502205 Ensaio de Recuperação de nível 14

5023 PERFILAGEM GEOFÍSICA E PERFILAGEM ÓTICA 14
502301 Perfilagem Geofísica – Gama, SP, Indução, Resistividade Elétrica, Sônico. 15
502302 Perfilagem Geofísica – Gama, SP, Indução, Resistividade Elétrica, Sônico, Caliper e Desvio 15
502303 Perfilagem Ótica de Alta Resolução 15

5024 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA 15
502401 Análise Físico-Química 15

5025 DISPOSIÇÃO FINAL DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO 15
502501 Coleta, transporte e destinação do fluido de perfuração 15

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS DA ABNT 16

DESENHOS E MODELOS 17

OBJETIVO

Todos os serviços e materiais utilizados em obras de perfuração de poços tubulares profundos, bem como os demais serviços relacionados a manutenção de captações subterrâneas, têm suas diretrizes e critérios de execução e medição norteados pelas descrições apresentadas neste manual.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este manual é um complemento do Manual de Obras de Saneamento – MOS.
No módulo 50 - Poços Profundos, são caracterizados os serviços exclusivos e necessários para a efetiva realização deste tipo de obra, sendo estes executados de acordo com o previsto em projeto ou definidos pela fiscalização ou, em consenso entre contratante e contratada, caso seja apresentada alguma alternativa de execução que não apresente prejuízo ao objeto a ser entregue nem ao custo do mesmo.
Todos os materiais para utilização em obras de poços devem atender às normas relacionadas na NBR 12.212 – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea, e estar incluído no Cadastro de Materiais da Sanepar, atendendo à normas técnicas.
No final deste manual encontra-se a relação de todos os códigos de serviços e materiais utilizados nos projetos de poços tubulares profundos, bem como seus desenhos e modelos esquemáticos.
Os serviços não descritos neste manual, que porventura constem em alguma contratação e não estejam relacionados no módulo 50, não são exclusivos deste tipo de obra, sendo comuns à todas as obras de saneamento da Sanepar. Suas características como: código, estrutura e critério de medição encontram-se descritos nos respectivos módulos do Manual de Obras de Saneamento – MOS.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS DOS SERVIÇOS

Serão contemplados a seguir todos os serviços e etapas comuns a obras de captações subterrâneas.

5001 INSTALAÇÃO DE APOIO À EXECUÇÃO DO OBJETO

As instalações de apoio a execução do objeto devem ser dimensionadas levando-se em consideração as proporções e as características do mesmo, conforme determinado em projeto e demais elementos que compõem o edital de licitação. Devem ser observadas as condições de acesso ao local de modo a considerar como dispor os materiais e insumos, bem como movimentar equipamentos e máquinas para trabalhar de modo seguro. A perfuratriz deve ser posicionada no local do poço e em seguida estabilizada e nivelada tomando como referência a torre articulada. O posicionamento da perfuratriz deve respeitar a orientação da fiscalização da Sanepar não sendo permitido o deslocamento sem prévia autorização.

Os equipamentos a serem utilizados, bem como a composição da equipe de trabalho, devem levar em consideração as proporções e as características da obra.

A Sanepar pode aceitar solução alternativa que possa substituir de forma integral ou parcial as instalações de apoio, desde que respeitem as normas aplicáveis a execução do objeto e atenda as expectativas da contratação.

Não será permitido o pernoite no local da obra, exceto para o efetivo responsável pela segurança do local e dos equipamentos.

500101 Transporte, instalação e desinstalação- Perfuratriz

Este serviço contempla o deslocamento de toda a equipe de trabalho, bem como todos os equipamentos necessários à perfuração do poço, ou serviços para o qual a sonda perfuratriz[1] seja necessária.

Os equipamentos compreendem: a sonda perfuratriz, o (s) compressor (es) e as ferramentas de perfuração como hastes, comandos, martelos DTH, bit's, brocas, bombas de lama etc.

500102 Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba até 50 HP

Este serviço contempla o deslocamento de toda a equipe de trabalho, bem como todos os equipamentos necessários à execução de teste de vazão como edutores, bomba submersa, painel de comando, gerador, cabos elétricos e instrumentos de medição de nível e vazão compatíveis com os resultados obtidos durante a perfuração.

---

[1] **Características gerais da perfuratriz:**

- A torre deve suportar uma carga estática de 40 toneladas, e ter uma altura total aproximada de 12 metros, com deslocamento útil do cabeçote de pelo menos de 7,00 metros;
- Cabeçote móvel, rotativo, composto de caixa de engrenagens, mandril principal com passagem livre de ar/lama, acionada por motor hidráulico com gamas variáveis de rotação de 0 a 100 rpm e torque entorno de 840 kgfm;
- Sistema de empuxe com "pull-down" entorno de 10.000 Kgf e "pull-back" de 20.000 Kgf, e guincho com capacidade mínima de 20.000 kgf;
- Guincho com acionamento hidráulico e sistema automático de frenagem;
- Circuito de ar/lama para operação de até 1.000 PSI.

500103 Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba acima de 50 HP

Este serviço contempla o deslocamento de toda a equipe de trabalho, bem como todos os equipamentos necessários à execução de teste de vazão como edutores, bomba submersa, painel de comando, gerador, cabos elétricos e instrumentos de medição de nível e vazão compatíveis com os resultados obtidos durante a perfuração.
O diferencial deste item para o anterior é o porte do gerador, o qual necessita de veículo exclusivo para o seu transporte.

5002 TRANSPORTE DE MATERIAIS

500201 Carga e Descarga

Neste item estão contemplados os serviços de carga e descarga de insumos a serem aplicados na obra, como tubos de revestimento, filtros, pré-filtro, aditivos a serem utilizados no preparo do fluído de perfuração, dispersantes químicos etc. Para isso devem ser adotados equipamentos auxiliares para movimentação de carga como por exemplo Munck.

5003 PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC

Este serviço contempla a perfuração de solos e rochas sedimentares consolidadas como folhelhos, argilitos, arenitos consolidados etc. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz[1], os veículos de apoio em número necessário para o transporte do compressor, ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.
Neste método a perfuração é realizada utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, onde um bit é acoplado a um martelo de impacto DTH e acionado com ar comprimido gerado por um ou mais compressores, a depender do diâmetro da perfuração. Este ar comprimido também é o responsável pela limpeza dos fragmentos de rocha resultantes da perfuração.
Este método de perfuração pode ser adotado tanto em poços parcialmente revestidos como em poços totalmente revestidos, desde que a formação rochosa não seja friável ou de fácil desagregação.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO (POL)
500301	6
500302	8
500303	10
500304	12
500305	14
500306	15
500307	16
500308	18

5004 ALARGAMENTO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC

Este serviço contempla o alargamento de furos guia em solos e rochas sedimentares consolidadas como folhelhos, argilitos, arenitos consolidados etc. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz, os veículos de apoio em número necessário para o transporte do compressor, ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.

Neste método o alargamento é realizado utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, onde um bit é acoplado a um martelo de impacto DTH e acionado com ar comprimido gerado por um ou mais compressores, a depender do diâmetro final do alargamento. Este ar comprimido também é o responsável pela limpeza dos fragmentos de rocha resultantes da perfuração.

Esta técnica é adotada para redimensionar poços piezômetros de modo a adequá-los aos equipamentos necessários à explotação de água. O alargamento através desta técnica pode ser adotado em poços parcialmente revestidos ou em poços totalmente revestidos, desde que a formação rochosa não seja friável ou de fácil desagregação.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE ALARGAMENTO (POL)
500401	6 para 10
500402	6 para 12
500403	8 para 12

5005 PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM

Este serviço contempla a perfuração de rochas ígneas e metamórficas como basaltos, granitos, gnaisses, xistos etc. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz[1], os veículos de apoio em número necessário para o transporte do compressor, ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.

Neste método a perfuração é realizada utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, onde um bit é acoplado a um martelo de impacto DTH e acionado com ar comprimido gerado por um ou mais compressores, a depender do diâmetro da perfuração. Este ar comprimido também é o responsável pela limpeza dos fragmentos de rocha resultantes da perfuração.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO (POL)
500501	6
500502	8
500503	10
500504	12
50054	14
500505	15
500506	16
500508	18

5006 ALARGAMENTO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM

Este serviço contempla o alargamento de furos guia em rochas ígneas e metamórficas como basaltos, granitos, gnaisses, xistos etc. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz[1], os veículos de apoio em número necessário para o transporte do compressor, ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.

Neste método o alargamento é realizado utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, onde um bit é acoplado a um martelo de impacto DTH e acionado com ar comprimido gerado por um ou mais compressores, a depender do diâmetro da perfuração. Este ar comprimido também é o responsável pela limpeza dos fragmentos de rocha resultantes da perfuração.

Esta técnica é adotada para redimensionar poços piezômetros de modo a adequá-los aos equipamentos necessários à explotação de água.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE ALARGAMENTO (POL)
500601	6 para 10
500602	6 para 12
500603	8 para 12

5007 PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS – RSC

Este serviço contempla a perfuração de solos, aluviões, rochas sedimentares friáveis ou de fácil desagregação e porções alteradas de rochas de outras gêneses. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz[1], os veículos de apoio em número necessário para o transporte das ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.

Neste método a perfuração é realizada utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, e uma broca tricone acoplada a comandos e hastes. O processo de perfuração ocorre por ação da rotação desta coluna aliada a carga sobre a broca. A limpeza dos resíduos resultantes da perfuração é feita através da circulação do fluido de perfuração, que é realizada com o auxílio de um conjunto motor-bomba. O fluído de perfuração é composto por água, Carboximetilcelulose e/ou polímeros sintéticos associados a um alcalinizante. A escolha da composição do fluido é definida em função do tipo rochoso da formação perfurada.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO (POL)
500701	8 1/2
500702	9 7/8
500703	12 1/4
500704	14 3/4
500705	17 1/2
500706	22
500707	24

5008 PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM

Este serviço contempla a perfuração de rochas ígneas e metamórficas como basaltos, granitos e gnaisses. Para compor o item e regulamentar a remuneração são considerados a sonda perfuratriz, os veículos de apoio em número necessário para o transporte das ferramentas de perfuração – hastes e comandos - e insumos e a equipe de trabalho.

Neste método a perfuração é realizada utilizando-se uma sonda perfuratriz rotativa hidráulica, e uma broca tricone acoplada a comandos, hastes e estabilizadores. O processo de perfuração ocorre por ação da rotação desta coluna aliada a carga sobre a broca. A limpeza dos resíduos resultantes da perfuração é feita através da circulação do fluido de perfuração, que é realizada com o auxílio de um conjunto motor-bomba. O fluído de perfuração é composto por água e bentonita associado a um alcalinizante.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO (POL)
500801	8 1/2
500802	9 7/8
500803	12 1/4
500804	14 3/4
500805	17 1/2

5009 PERFURAÇÃO OVERBURDEN C/ REVESTIMENTO SIMULTÂNEO - RI / RM (MATERIAL NÃO INCLUSO)

Este serviço contempla a perfuração em terrenos adversos como regiões de cavernas, fraturas intensas, aterros etc.

A ferramenta de perfuração faz um furo com diâmetro suficiente para encaixar o tubo de revestimento acoplado ao conjunto de perfuração. Neste sistema utiliza-se uma sapata soldada na extremidade inferior do revestimento. A presença desta sapata, após desacoplado o revestimento da ferramenta de perfuração, impede que o furo subsequente tenha o mesmo diâmetro do tubo, havendo necessidade de redução em pelo menos 1/2”. Não inclui o fornecimento de tubo de aço e sapata.

CÓDIGO	DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO (POL)
500901	6
500902	8
500903	10

5010 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO AÇO CARBONO PRETO GRAU B

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação dos revestimentos em tubo de aço carbono preto nos diferentes diâmetros, havendo diferenciação no código dos serviços somente em função do rendimento da aplicação.

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra, materiais (eletrodos, reforços de solda) e equipamentos para instalação dos tubos (gerador, máquina de solda), não incluindo o fornecimento dos tubos propriamente ditos.

CÓDIGO	DIÂMETROS DO REVESTIMENTO (POL)
501001	6
501002	8
501003	10
501004	12
501005	14
501006	16
501007	18
501008	20

5011 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO ESPECIAL AÇO INOX

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação dos revestimentos em tubo de aço inox nos diferentes diâmetros, havendo diferenciação do código de serviços anterior somente em função do eletrodo a ser utilizado, que é específico para solda em aço inox.

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra, materiais (eletrodos para aço inox, reforços de solda) e equipamentos para instalação dos tubos (gerador, máquina de solda), não incluindo o fornecimento dos tubos propriamente ditos.

CÓDIGO	DIÂMETROS DO REVESTIMENTO (POL)
501101	6
501102	8
501103	10
501104	12

5012 INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO DE PVC RÍGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO)

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação dos revestimentos em tubos de PVC no diâmetro de 4”.

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para sua instalação, não incluindo o fornecimento dos tubos propriamente ditos.

CÓDIGO	DIÂMETROS DO REVESTIMENTO (POL)
501201	4

5013 INSTALAÇÃO DE FILTRO EM ACO INOX, RANHURA CONTÍNUA

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação dos filtros em aço inox nos diferentes diâmetros, havendo diferenciação no código dos serviços somente em função do rendimento da aplicação.

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra, materiais (eletrodos para aço inox, reforços de solda) e equipamentos para instalação dos filtros (gerador, máquina de solda), não incluindo o fornecimento dos filtros propriamente ditos.

CÓDIGO	DIÂMETROS DO FILTRO (POL)
501301	6
501302	8
501303	10

5014 INSTALAÇÃO DE FILTROS EM PVC RÍGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO)

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação dos filtros em PVC 4”. Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para sua instalação, não incluindo o fornecimento dos filtros propriamente ditos.

CÓDIGO	DIÂMETRO DO FILTRO (POL)
501401	4

5015 INSTALAÇÃO DE GUIAS CENTRALIZADORAS

São considerados neste bloco os serviços necessários para a instalação de guias centralizadoras em aço inox para centralizar a coluna de revestimento que contém seções filtrantes.

501501 Diâmetros de 4” até 10”

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra, materiais (eletrodos para aço inox) e equipamentos para instalação das guias (gerador, máquina de solda), não incluindo o fornecimento das guias propriamente ditas. Aplica-se aos diâmetros de 4”, 6”, 8” e 10” em função do rendimento por aplicação ser o mesmo para todos os diâmetros.

5016 CIMENTAÇÃO DO POÇO

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e materiais (areia, cimento e bentonita) para a cimentação do espaço anular e laje de proteção, incluindo tempo de cura da cimentação.

501601 Fornecimento e aplicação de argamassa de cimento e areia

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e materiais (areia e cimento) para confecção da laje de proteção, incluindo tempo de cura da cimentação. O traço deve ser 3:1

501602 Fornecimento e aplicação de nata de cimento

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e materiais (cimento e bentonita) para selamento do espaço anular, incluindo tempo de cura da cimentação (24 horas). O traço deve ser de 100 L de água para 4 sacos de 50 Kg de cimento e 5% de bentonita do peso de cimento, ou seja, para cada saco de 50 Kg de cimento deve-se incorporar 2,5 Kg de bentonita. A bentonita deve ser dissolvida na água antes da adição do cimento. A aplicação de bentonita objetiva melhorar a fluidez da pasta, manter as partículas de cimento em suspensão e reduzir a contração durante a “pega do cimento”.

5017 APLICAÇÃO DE PRÉ-FILTRO

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra, materiais (bica ou funil, mangueiras, tubos) e equipamentos para injeção do pré-filtro (tubos de injeção, bomba de lama), não incluindo o fornecimento do pré-filtro propriamente dito.

A injeção de pré-filtro em poço não surgente, deve ser precedida de recondicionamento do fluido de perfuração e redução da viscosidade do fluido para cerca de 35 segundos no funil Marsh.

Em poços jorrantes o peso do fluido deve ser mantido igual ao da fase da instalação da coluna de revestimento.

A injeção de pré-filtro deve ter uma programação a fim de possibilitar uma taxa de injeção constante, para preencher o espaço anelar de forma contínua entre as paredes da perfuração e a coluna de revestimento.

A fim de injetar o pré-filtro por este método deve-se descer a coluna de hastes até cerca de 5 m acima do fundo do revestimento. No topo do revestimento, o espaço anelar entre a haste e o tubo é fechado com chapa de aço revestida na área de contato com borracha ou similar a fim de forçar o fluxo de retorno através das aberturas dos filtros e do espaço anelar.

Entre o tubo de boca e o tubo de revestimento instala-se no mínimo 12 m de tubo de 2" de diâmetro, conectado em sua parte superior com um funil ou um dispositivo qualquer para receber o pré-filtro e aduzi-lo ao poço (bica). Neste sistema é inserido uma mangueira com água corrente para auxiliar a descida do pré-filtro.

Após o recondicionamento e redução de viscosidade, passa-se a injetar fluido por circulação direta através das hastes com vazão adequada para não provocar retorno do pré-filtro. Usualmente lança-se de 60 a 90 litros/minuto de fluído com pré-filtro através do funil.

O volume injetado deve ser sempre calculado e comparado com o projetado. Quando se preencher o último filtro haverá redução acentuada ou perda de circulação do fluido, indicando que se deve paralisar o bombeamento e completando o restante por gravidade.

501701 Pré-filtro 1,00 a 3,00 mm

O valor pago na composição deste serviço é o mesmo para os dois intervalos granulométricos apropriados (1 a 2 mm ou 1 a 3 mm).

5018 APLICAÇÃO DE FLUIDO PARA PERFURAÇÃO

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para produção do fluido de perfuração (batedor de lama e bomba de lama), não incluindo o fornecimento do insumo propriamente dito.

501801 CMC, Bentonita, Polímero sintético ou Soda cáustica em escamas

O valor pago na composição deste serviço é o mesmo para qualquer dos espessantes utilizados (CMC, Bentonita, Polímero sintético etc.) e soda cáustica em escamas. A preparação do fluido de perfuração deve ser feita utilizando-se um batedor de lama acoplado a uma bomba centrífuga. O espessante deve ser incorporado lentamente na água para que não ocorra formação de grumos, pois estes permanecerão sobrenadantes no tanque de lama perdendo a sua função, o que demandaria mais insumo para obter a viscosidade desejada. A soda cáustica tem a função de alcalinizar o fluido para dar mais estabilidade ao espessante. O pH desejado deve estar entre 8,5 e 9. O fluido deve atender a condição de tixotropia, causar poucos danos à formação aquífera e produzir pouco reboco.

5019 APLICAÇÃO DE DISPERSANTE QUÍMICO

Compõem o serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a aplicação do dispersante químico (batedor de lama e bomba de lama), não incluindo o fornecimento do insumo propriamente dito.

501901 Aplicação de dispersante químico

O valor pago na composição deste serviço é o mesmo para qualquer dos dispersantes químicos utilizados (Hexametafosfato de sódio, Dispergel ou similar). A preparação de parte do dispersante deve ocorrer quando o fluido de perfuração estiver sendo condicionado para a injeção do pré-filtro. Dependendo do dispersante, recomenda-se uma dosagem de 5 a 8 Kg/m³ de fluido. Assim, na fase de injeção do pré-filtro recomenda-se a aplicação de no máximo 2 Kg/m³ de fluido para não ocorrer o risco de colapso do poço antes da injeção do pré-filtro. Após a completação do poço deve-se injetar água limpa para remoção do fluido no interior do revestimento e aplicar o dispersante na dosagem recomendada até ocupar toda a coluna filtrante. Deixar a solução em repouso por pelo menos 12 horas para então iniciar o processo de desenvolvimento do poço.

5020 DESENVOLVIMENTO

Compõem este serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para o desenvolvimento de poços tubulares construídos em aquíferos granulares, configurados por uma coluna de revestimento com seções filtrantes bem como na limpeza e recuperação de poços existentes.

502001 Desenvolvimento com "Air Lifth" - com compressor de 1100 PCM

Este método é utilizado logo após a conclusão da completação de um poço tubular totalmente revestido em aquífero granular no sistema rotativo, e com a utilização de fluido de perfuração. Nestas condições faz-se necessário reparar os danos causados no aquífero como a alteração das propriedades hidráulicas e físicas naturais. Este método prevê a utilização de ar comprimido para a remoção dos materiais finos bem como os resíduos do fluido utilizado. Este desenvolvimento permite o aumento da porosidade e da permeabilidade do envoltório (pré-filtro) e das proximidades da formação, permitindo o fluxo laminar da água do aquífero, produção de água isenta de areia e baixa turbidez (inferior a 5 NTU). O desenvolvimento deve ser executado com ar comprimido direcionado à seção filtrante.
Este método também é utilizado na recuperação de poços operantes, onde o processo se dá após a aplicação de produtos químicos, como desincrustantes e bactericidas, para remover os resíduos do interior poço e recuperar a vazão ou obter melhorias na qualidade da água produzida.

5021 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA PARA TESTE DE VAZÃO

Compõem este serviço o fornecimento de mão-de-obra necessária para a instalação dos equipamentos a serem utilizados na avaliação hidráulica de poço tubular profundo, como: o conjunto motor-bomba, edutores, cabos elétricos e tubulação auxiliar para medição de nível. Na instalação dos equipamentos os cabos elétricos e a tubulação auxiliar devem ser fixados nos edutores com abraçadeiras. A emenda do cabo elétrico na bomba deve ser feita utilizando-se conectores de pressão ou por meio de solda, sendo isolados posteriormente com fita autofusão que deve ser recoberta por fita isolante.
Para execução dos serviços que compõem este bloco são considerados o fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a instalação do conjunto motor-bomba, havendo diferenciação no código dos serviços somente em função do rendimento da instalação.

CÓDIGO	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO (M)
502101	Até 100,00 m
502102	De 100,10 a 200,00 m
502103	Acima de 200,10 m

5022 ENSAIO DE VAZÃO

O ensaio de vazão é composto por duas etapas consecutivas: ensaio de bombeamento e o ensaio de recuperação do nível da água. Compõem este bloco o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a realização do ensaio de vazão em poços tubulares como: conjunto motor-bomba, cabos elétricos, painel de comando, gerador de energia, dispositivos de medição de vazão e de nível da água.

O ensaio de bombeamento em poços construídos no aquífero fraturado deve ser executado com bomba posicionada abaixo da entrada de água de maior vazão, com nível dinâmico estável no mínimo por 50:00 horas ininterruptas na profundidade que coincide com esta entrada de água. Cabe ao responsável técnico da Sanepar definir as condições de bombeamento (profundidade do crivo, vazão, N.D. máximo) e à contratada dimensionar os equipamentos compatíveis para as condições estipuladas.

Em poços construídos para explorar aquíferos granulares revestidos, a bomba nunca deve ser posicionada em frente aos filtros e o N.D. deve ficar acima dos mesmos.

O método de avaliação é definido a cada projeto, podendo ser bombeamento contínuo com vazão máxima e/ou escalonado. O escalonamento, quando houver, deve ser em 3 etapas, com 25%, 50% e 75% da vazão máxima obtida no bombeamento contínuo.

Para execução do ensaio de bombeamento são considerados o fornecimento de mão de obra e equipamentos, havendo diferenciação nos códigos em função da potência do conjunto motor-bomba a ser utilizado, do gerador necessário para acioná-la e do consumo de combustível.

CÓDIGO	ENSAIO DE BOMBEAMENTO - POTÊNCIA DO CONJUNTO MOTOR-BOMBA
502201	Conjunto motor-bomba até 50 HP com grupo gerador
502202	Conjunto motor-bomba de 51 a 100 HP com grupo gerador
502203	Conjunto motor-bomba de 101 a 150 HP com grupo gerador
502204	Conjunto motor-bomba de 151 a 200 HP com grupo gerador

502205 Ensaio de Recuperação de nível

Faz parte deste bloco de serviço, o ensaio de recuperação que inicia imediatamente após o encerramento do ensaio de bombeamento. Os critérios adotados pela Sanepar para o encerramento deste ensaio são: recuperação de 90% do rebaixamento do nível da água ou 7 horas de duração.

5023 PERFILAGEM GEOFÍSICA E PERFILAGEM ÓTICA

Compõem estes serviços o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a perfilagem geofísica e ótica em poços tubulares. Na perfilagem geofísica os perfis solicitados são: Raios Gama, Potencial Espontâneo, Resistividade, Indução, Sônico, Caliper e Desvio, que tem por objetivo identificar as melhores zonas produtoras de água, maximizando a eficiência da coluna filtrante, definir o volume de pré-filtro necessário e verificar o desvio e o azimute do desvio. A perfilagem ótica deve ser realizada com câmera apropriada a submersão para gerar imagens de vídeo endoscópico em HD com visadas de fundo e lateral.

502301 Perfilagem Geofísica – Gama, SP, Indução, Resistividade Elétrica, Sônico.

Compõem estes serviços o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a perfilagem geofísica. Os perfis aqui elencados devem medir os parâmetros utilizados exclusivamente na identificação das zonas mais produtoras de água permitindo assim, maximizar a eficiência e distribuição das seções filtrantes em uma coluna de revestimento de poços executados em aquífero granular.

502302 Perfilagem Geofísica – Gama, SP, Indução, Resistividade Elétrica, Sônico, Caliper e Desvio.

Compõem estes serviços o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a perfilagem geofísica. Os perfis aqui elencados, além de fornecer parâmetros para definir a coluna filtrante, definir o volume de pré-filtro a ser aplicado, bem como a inclinação e o azimute do desvio.

502303 Perfilagem Ótica de Alta Resolução

Compõe este serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a perfilagem ótica do poço. Deve ser realizada com câmera apropriada a submersão para gerar imagens de vídeo endoscópicas em resolução HD com visadas de fundo e lateral. Tem por objetivo identificar aspectos construtivos como encaixe do revestimento na rocha no caso de poços parcialmente revestidos, verificação de soldas e avarias em tubos e filtros, problemas geoestruturais etc.

5024 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

502401 Análise Físico-Química

Compõem os serviços de análise dos parâmetros exigidos pelo órgão gestor dos recursos hídricos do estado para a concessão de outorga de direito de uso.
A coleta da amostra de água e encaminhamento para o laboratório é de responsabilidade da Sanepar.

5025 DISPOSIÇÃO FINAL DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO

502501 Coleta, transporte e destinação do fluido de perfuração

Compõe este serviço o fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para a sucção, transporte e disposição final do fluido de perfuração, cujo enquadramento para fins de descarte apropriado é Classe II B.
Visando a atender às exigências da legislação ambiental, a empresa deve dar a correta destinação aos fluidos da perfuração e apresentar comprovação de que os destinou corretamente por meio da apresentação de certificação emitida pela empresa receptora do material.

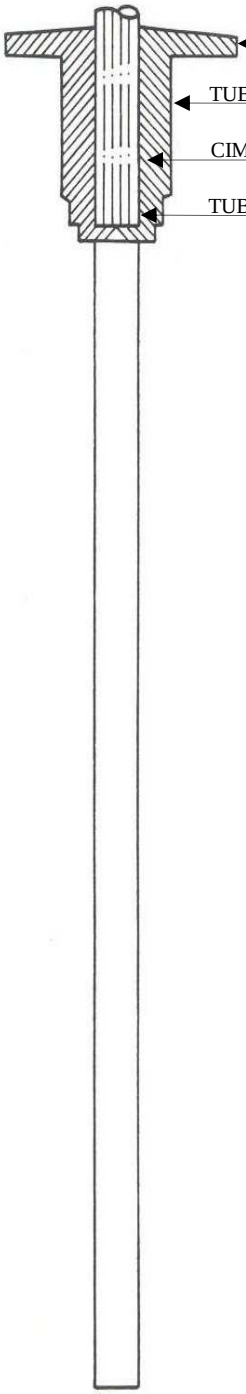
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS DA ABNT

NBR 12.212 – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea - Procedimento
NBR 12.244 – Poços tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.
MOS – Manual de Obras de Saneamento Sanepar.

DESENHOS E MODELOS

AQUÍFERO FRATURADO OU FISSURAL

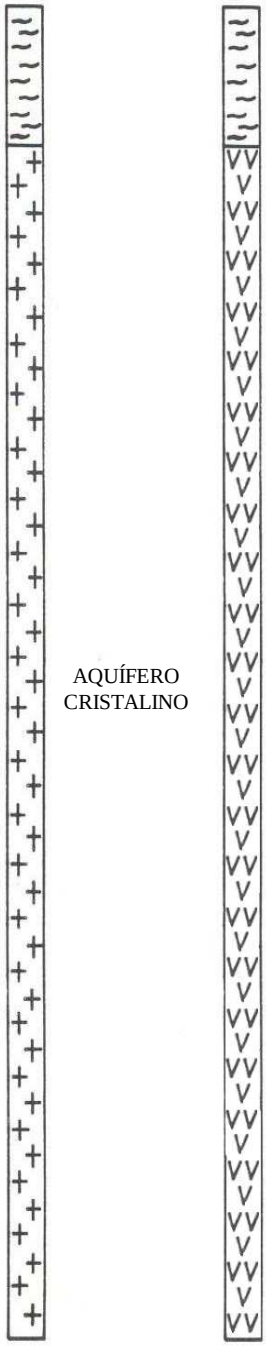
PERFIL CONSTRUTIVO



PERFURAÇÃO TELECÓSPICA PARA CRAVAÇÃO DO REVESTIMENTO

AS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS SÃO DEFINIDAS EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS LOCAIS.

PERFIL GEOLÓGICO



SOLO DE ALTERAÇÃO E/OU SAPRÓLITO

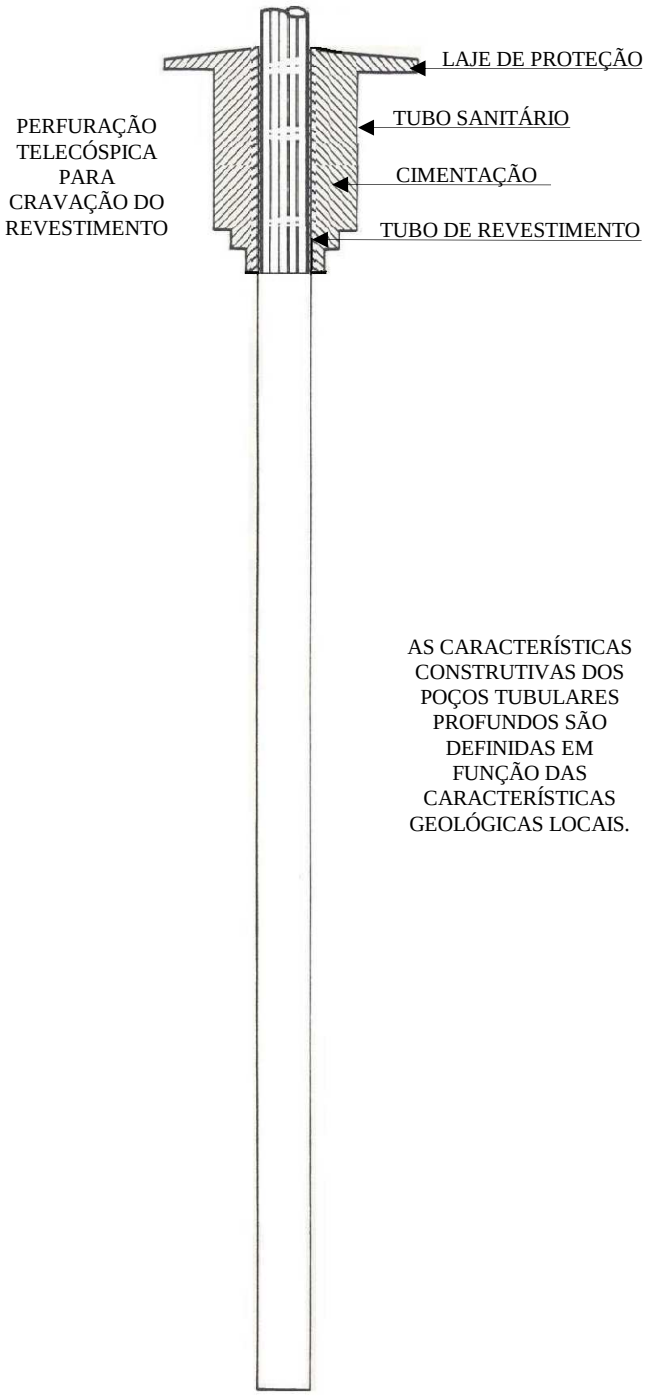
AQUÍFERO CRISTALINO

AQUÍFERO SERRA GERAL

AQUÍFERO SEDIMENTAR CONSOLIDADO

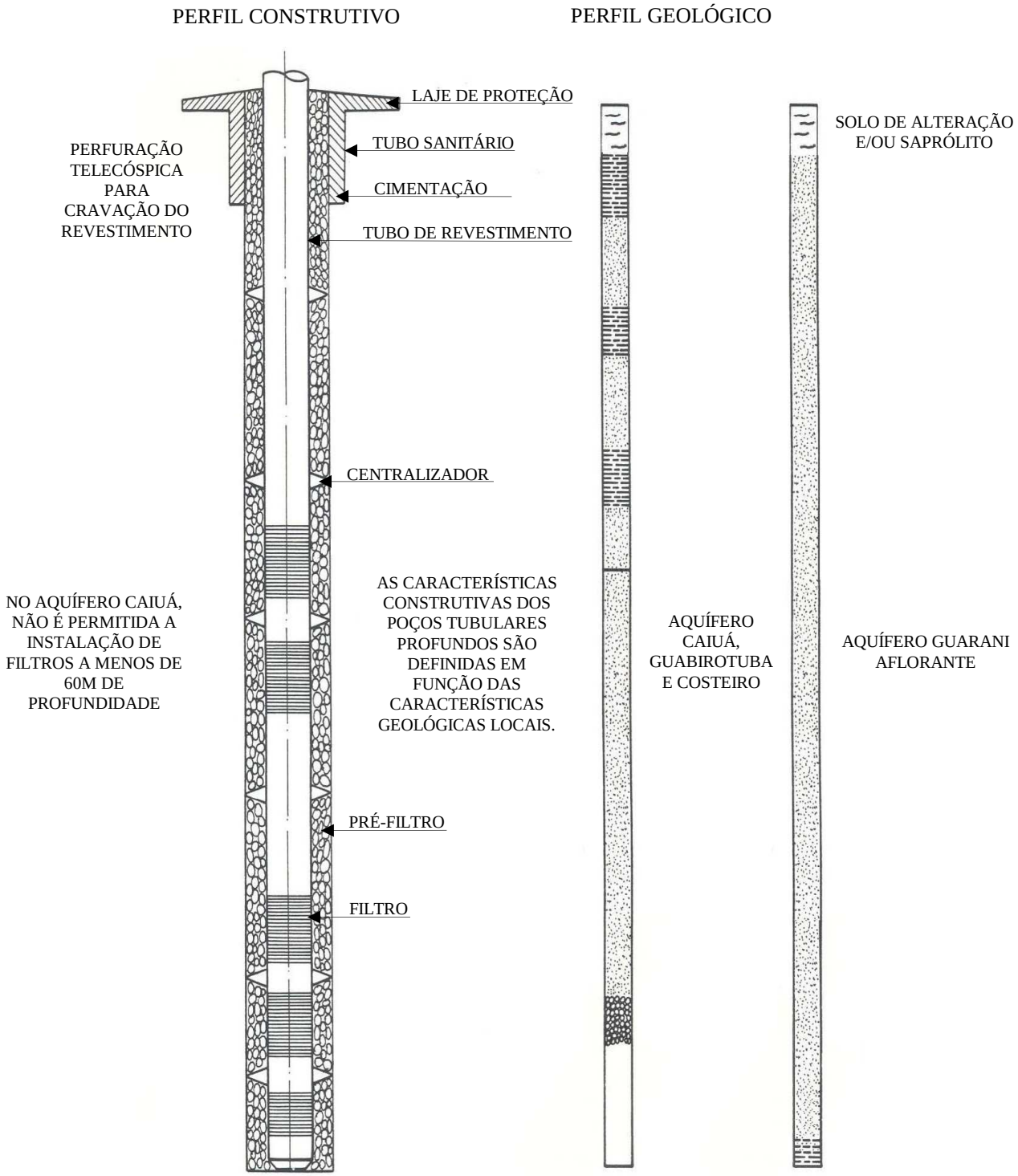
PERFIL CONSTRUTIVO

PERFIL GEOLÓGICO

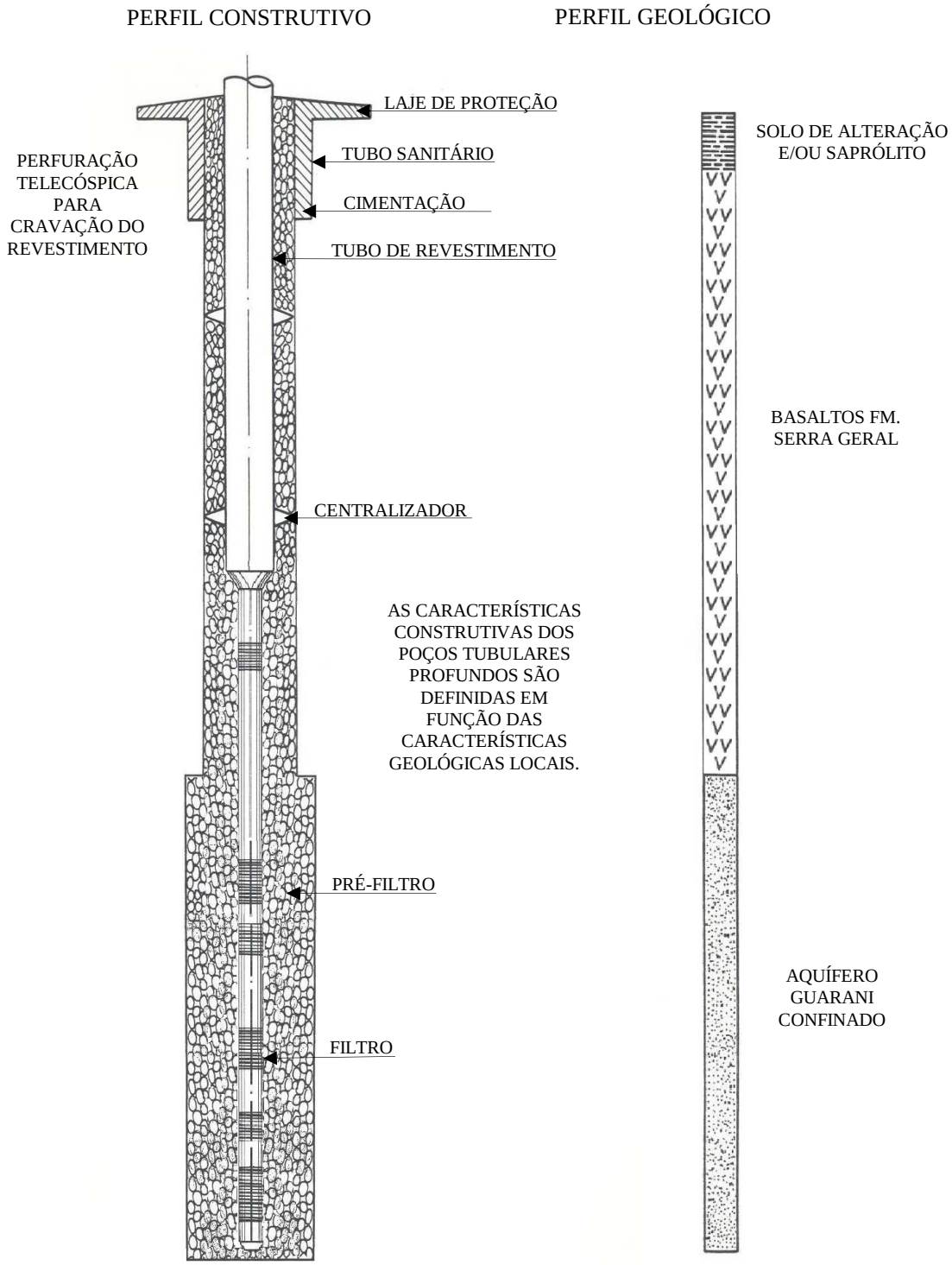


AS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS SÃO DEFINIDAS EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS LOCAIS.

AQUÍFERO SEDIMENTAR INCONSOLIDADO LIVRE E SEMI-CONFINADO



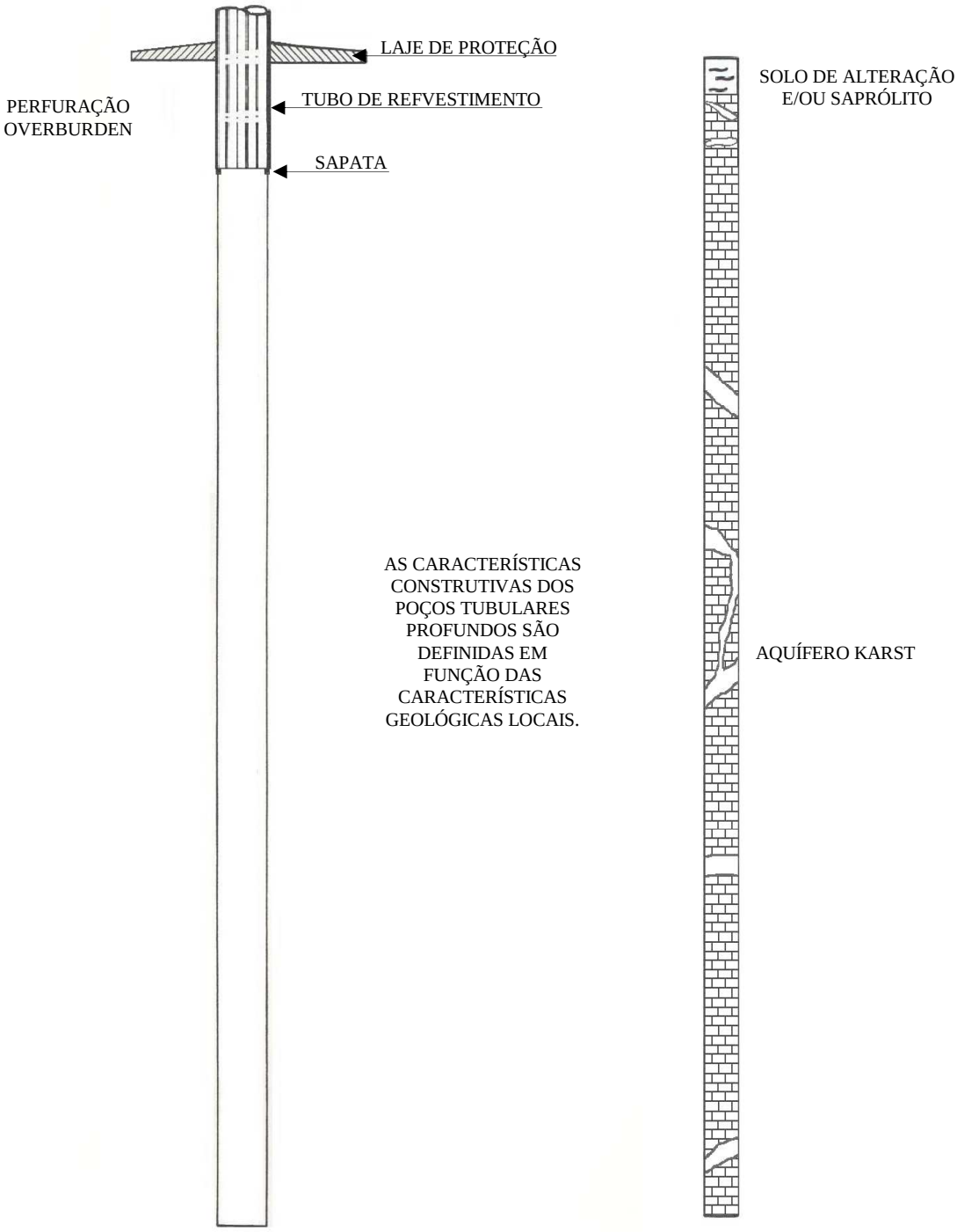
AQUÍFERO SEDIMENTAR INCONSOLIDADO CONFINADO



AQUÍFERO CÁRSTICO

PERFIL CONSTRUTIVO

PERFIL GEOLÓGICO



AS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS SÃO DEFINIDAS EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS LOCAIS.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
5001 500101 500102 500103	INSTALAÇÃO DE APOIO À EXECUÇÃO DO OBJETO Transporte, instalação e desinstalação - Perfuratriz Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba até 50 HP Transporte, instalação e desinstalação - Teste de vazão com bomba acima de 50 HP	Mão-de-obra para montagem e desmontagem do canteiro, transporte, instalação e retirada dos equipamentos.	5001 - Por unidade, ud, instalada.
5002 500201	TRANSPORTE DE MATERIAIS Carga e descarga	Fornecimento de mão-de-obra e equipamento para carga e descarga do material a ser transportado (tubos, filtros, peças, conexões etc.)	500201 - Peso, em t (tonelada), de material carregado e descarregado.
5003 500301 500302 500303 500304 500305 500306 500307 500308	PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS - RSC DN 152 (6") DN 203 (8") DN 254 (10") DN 305 (12") DN 356 (14") DN 381 (15") DN 406 (16") DN 458 (18")	Mão-de-obra para montagem e desmontagem do canteiro, bem como, transporte, instalação e retirada dos equipamentos.	5003 - Extensão, em m, executada.
5004 500401 500402 500403	ALARGAMENTO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS - RSC 6" para 10" 6" para 12" 8" para 12"	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para alargamento.	5004 - Extensão, em m, executada.
5005	PERFURAÇÃO ROTOPNEUMÁTICA - ROCHAS	Mão-de-obra para montagem e desmontagem do canteiro,	5005 - Extensão, em m, executada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM	transporte, instalação e retirada dos equipamentos.	
500501	DN 152 (6")		
500502	DN 203 (8")		
500503	DN 254 (10")		
500504	DN 305 (12")		
500505	DN 356 (14")		
500506	DN 381 (15")		
500507	DN 406 (16")		
500508	DN 458 (18")		
5006	ALARGAMENTO - ROTOPNEUMÁTICA ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para alargamento.	5006 - Extensão, em m, executada.
500601	6" para 10"		
500602	6" para 12"		
500603	8" para 12"		
5007	PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS SEDIMENTARES CONSOLIDADAS - RSC	Mão-de-obra para montagem e desmontagem do canteiro, transporte, instalação e retirada dos equipamentos.	5007 - Extensão, em m, executada.
500701	DN 216 (8 1/2")		
500702	DN 251 (9 7/8")		
500703	DN 311 (12 1/4")		
500704	DN 375 (14 3/4")		
500705	DN 444 (17 1/2")		
500706	DN 559 (22")		
500707	DN 610 (24”)		
5008	PERFURAÇÃO ROTATIVA - ROCHAS ÍGNEAS E METAMÓRFICAS - RI / RM	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para perfuração.	5008 - Extensão, em m, executada.
500801	DN 216 (8 1/2")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para perfuração.	5008 - Extensão, em m, executada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
500802 500803 500804 500805	DN 251 (9 7/8") DN 311 (12 1/4") DN 375 (14 3/4") DN 444 (17 1/2")		
5009 500901 500902 500903	PERFURAÇÃO OVERBURDEN C/ REVESTIMENTO SIMULTÂNEO - RI / RM (MATERIAL NÃO INCLUSO) DN 152 (6") DN 203 (8") DN 254 (10")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para perfuração c/ revestimento simultâneo, exceto o fornecimento do tubo de aço e sapata. Os diâmetros são correspondentes aos revestimentos.	5009 - Extensão, em m, executada.
5010 501001 501002 501003 501004 501005 501006 501007 501008	INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO AÇO CARBONO PRETO GRAU B DN 152 (6") DN 203 (8") DN 254 (10") DN 305 (12") DN 356 (14") DN 406 (16") DN 458 (18") DN 508 (20")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos tubos, não inclui o fornecimento dos mesmos.	5010 - Extensão, em m, de tubos instalados
5011 501101 501102	INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO ESPECIAL AÇO INOX DN 152 (6") DN 203 (8")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos tubos, não inclui o fornecimento dos mesmos.	5011 - Extensão, em m, de tubos instalados.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
501103 501104	DN 254 (10") DN 305 (12")		
5012 501201	INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO COM TUBO DE PVC RIGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO) DN 100 (4")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos tubos, não inclui o fornecimento dos mesmos.	5012 - Extensão, em m, de tubos instalados.
5013 501301 501302 501303	INSTALAÇÃO DE FILTRO EM AÇO INOX, RANHURA CONTÍNUA DN 152 (6") DN 203 (8") DN 254 (10")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos tubos, não inclui o fornecimento dos mesmos.	5013 - Extensão, em m, de tubos instalados.
5014 501401	INSTALAÇÃO DE FILTRO EM PVC RÍGIDO NERVURADO (GEOMECÂNICO) DN 100 (4")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos tubos, não inclui o fornecimento dos mesmos.	5014 - Extensão, em m, de filtros instalados.
5015 501501 501502 501503 501504	INSTALAÇÃO DE GUIAS CENTRALIZADORAS DN 100 (4") DN 152 (6") DN 203 (8") DN 254 (10")	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação das peças.	5015 - Por unidade, ud, instalada.
5016 501601 501602	CIMENTAÇÃO DO POÇO Fornecimento e aplicação de argamassa de cimento e areia. Fornecimento e aplicação de nata de cimento.	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução de acabamentos, incluindo tempo de cura da cimentação.	5016 - Volume, em m³, de acabamento executado.
5017	APLICAÇÃO DE PRÉ-FILTRO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos	5017 - Volume, em m³, de pré-filtro

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
501701	Pré-filtro (1,00 a 2,00 mm) e (1,00 a 3,00 mm)	para colocação do pré-filtro.	aplicado.
5018 501801	APLICAÇÃO DE FLUIDO PARA PERFURAÇÃO CMC, Bentonita, Polímero sintético ou Soda cáustica em escamas	Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para aplicação do fluido.	5018 - Peso, em kg, de insumo utilizado.
5019 501901	APLICAÇÃO DE DISPERSANTE QUÍMICO Dispersante Hexametafosfato, dispergel ou similar	Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para aplicação do dispersante.	5019 - Peso, em kg, de insumo utilizado.
5020 502001	DESENVOLVIMENTO Com "Air Lifth" - com compressor de 1100 PCM	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para desenvolvimento e limpeza do poço.	5020 - Tempo, em h, de desenvolvimento executado..
5021 502101 502102 502103	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA PARA TESTE DE VAZÃO Profundidade até 100,00 m Profundidade de 100,10 a 200,00 m Profundidade acima de 200,10 m	Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para instalação de conjunto motor-bomba.	5021 - Unidade, ud, de conjunto motor-bomba instalado.
5022 502201 502202 502203 502204 502205	TESTE DE VAZÃO Conjunto motor-bomba até 50 HP com grupo gerador Conjunto motor-bomba de 51 a 100 HP com grupo gerador Conjunto motor-bomba de 101 a 150 HP com grupo gerador Conjunto motor-bomba de 151 a 200 HP com grupo gerador Recuperação de nível	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução de teste de vazão.	5022 - Tempo, em h, de execução de teste e recuperação de nível.
5023 502301	PERFILAGEM Perfilagem geofísica (gama, sp, indução, resistividade elétrica, sônico)	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução da perfilagem.	5023 - Unidade, ud, de perfilagem.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
502302 502303	Perfilagem geofísica (gama. sp, indução, resistividade elétrica, sônico, caliper e desvio) Perfilagem ótica de alta resolução		
5024 502401	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA Análise físico-química completa	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução da análise da água.	5024- Unidade, ud, de análise.
5025 502501	DISPOSIÇÃO FINAL DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO Coleta, transporte e destinação do fluido de perfuração	Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos para coleta, transporte e disposição final.	5025 - Volume, em m³, de material coletado, transportado e descartado.

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
316500	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO CHAPA ACO PRETO ASTM A36 ESP 10MM COM ABA 20MM SOLDADA FOLGA DE 2MM PARA SOLDA EM TUBO ACO GRAU B NBR 5590 POL 6	Fornecimento de materiais.	Por unidade, ud, instalada.
316503	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO CHAPA ACO PRETO ASTM A36 ESP 10MM COM ABA 20MM SOLDADA FOLGA DE 2MM PARA SOLDA EM TUBO ACO GRAU B NBR 5590 POL 8		
316502	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO CHAPA ACO PRETO ASTM A36 ESP 10MM COM ABA 20MM SOLDADA FOLGA DE 2MM PARA SOLDA EM TUBO ACO GRAU B NBR 5590 POL 10		
316501	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO CHAPA ACO PRETO ASTM A36 ESP 10MM COM ABA 20MM SOLDADA FOLGA DE 2MM PARA SOLDA EM TUBO ACO GRAU B NBR 5590 POL 12		
314832	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO EM CHAPA DE ACO INOX 316 ESPESSURA DE 10 MM COM ABA DE 20 MM SOLDADA E FOLGA DE 2 MM PARA SOLDA EM TUBO CONFORME ASTM 312 BITOLA 4 POL		
314833	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO EM CHAPA DE ACO INOX 316 ESPESSURA DE 10 MM COM ABA DE 20 MM SOLDADA E FOLGA DE 2 MM PARA SOLDA EM TUBO CONFORME ASTM 312 BITOLA 6 POL		
314834	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO EM CHAPA DE ACO INOX 316 ESPESSURA DE 10 MM COM ABA DE 20 MM SOLDADA E FOLGA DE 2 MM PARA SOLDA EM TUBO CONFORME ASTM 312 BITOLA 8 POL		
314835	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO EM CHAPA DE ACO INOX 316 ESPESSURA DE 10 MM COM ABA DE 20 MM SOLDADA E FOLGA DE 2 MM PARA SOLDA EM TUBO CONFORME ASTM 312 BITOLA 10 POL		
314836	TAMPA PARA POCO TUBULAR PROFUNDO EM CHAPA DE ACO INOX 316 ESPESSURA DE 10 MM COM ABA DE 20 MM SOLDADA E FOLGA DE 2 MM PARA SOLDA EM TUBO CONFORME ASTM 312 BITOLA 12 POL		

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
313179	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 6”	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Extensão, em m, de revestimentos fornecidos.
313178	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 8”		
313180	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 10”		
313181	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 12”		
313183	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 6”		
313184	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 8”		
313185	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 10”		
313186	TUBO ESPECIAL ACO INOX 316 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 12”		
319423	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 6”	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Extensão, em m, de revestimentos fornecidos.
319424	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 8”		
319426	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 10”		
319427	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 10 ANSI B36.19 POL 12”		
313216	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 6”		
319425	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 8”		

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
319430	TUBO ESPECIAL ACO INOX 304 ASTM A312 COM COSTURA SCH 40 ANSI B36.19 POL 10”		
314812	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO STANDARD COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=3,3 MM DIAMETRO DA VARETA=4,00 MM BITOLA 4 POL	Fornecimento de materiais.	Extensão, em m, de filtros fornecidos.
314813	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO STANDARD COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=3,5 MM DIAMETRO DA VARETA=4,00 MM BITOLA 6 POL		
314814	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO STANDARD COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,0 MM DIAMETRO DA VARETA=4,50 MM BITOLA 8 POL		
314815	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO STANDARD COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,2 MM DIAMETRO DA VARETA=5,00 MM BITOLA 10 POL		
314816	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=3,5 MM DIAMETRO DA VARETA=4,20 MM BITOLA 4 POL		
314817	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,0 MM DIAMETRO DA VARETA=4,50 MM BITOLA 6 POL		
314819	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO REFORCADO COM COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,7 MM DIAMETRO DA VARETA=5,00 MM BITOLA 10 POL		
314818	FILTRO EM ACO INOX PARA POCO TUBULAR PROFUNDO REFORCADO COM COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,7 MM DIAMETRO DA VARETA=5,00 MM BITOLA 8 POL		
314820	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO SUPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO		

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
314821	PERFIL=4,0 MM DIAMETRO DA VARETA=4,50 MM BITOLA 4 POL FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO SUPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,7 MM DIAMETRO DA VARETA=5,00 MM BITOLA 6 POL	Fornecimento de materiais.	Extensão, em m, de filtros fornecidos.
314822	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO SUPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=5,3 MM DIAMETRO DA VARETA=5,50 MM BITOLA 8 POL		
314823	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO SUPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=5,6 MM DIAMETRO DA VARETA=5,50 MM BITOLA 10 POL		
314824	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO HIPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=4,7 MM DIAMETRO DA VARETA=5,00 MM BITOLA 4 POL		
314825	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO HIPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=5,3 MM DIAMETRO DA VARETA=5,50 MM BITOLA 6 POL		
314827	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO HIPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=6,8 MM DIAMETRO DA VARETA=6,00 MM BITOLA 10 POL		
314826	FILTRO EM ACO INOX P/ POCO TUBULAR PROFUNDO HIPER REFORCADO COM ABERTURA 0,5 MM PERFIL EM V ALTURA DO PERFIL=6,8 MM DIAMETRO DA VARETA=6,00 MM BITOLA 8 POL		
314810	GUIA CENTRALIZADORA EM ACO INOXIDAVEL PARA POCO TUBULAR TUBO ASTM 312 BITOLA 10 POL	Fornecimento de materiais.	Por unidade, ud, instalada.
314807	GUIA CENTRALIZADORA EM ACO INOXIDAVEL PARA POCO TUBULAR TUBO ASTM 312 BITOLA 4 POL		
314808	GUIA CENTRALIZADORA EM ACO INOXIDAVEL PARA POCO TUBULAR TUBO ASTM 312 BITOLA 6 POL		

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
314809	GUIA CENTRALIZADORA EM ACO INOXIDAVEL PARA POCO TUBULAR TUBO ASTM 312 BITOLA 8 POL	Fornecimento de materiais.	Por unidade, ud, instalada.
314790 314840 314841	SAPATA PARA PERFURACAO DE POCO TUBULAR PROFUNDO COM REVESTIMENTO SIMULTANEO EM ACO CARBONO BITOLA 6 POL SAPATA PARA PERFURACAO DE POCO TUBULAR PROFUNDO COM REVESTIMENTO SIMULTANEO EM ACO CARBONO BITOLA 8 POL SAPATA PARA PERFURACAO DE POCO TUBULAR PROFUNDO COM REVESTIMENTO SIMULTANEO EM ACO CARBONO BITOLA 10 POL	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Por unidade, ud, instalada.
318236	TUBO ACO CARBONO PRETO 5,00 MM COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Extensão, em m, de revestimentos fornecidos.
312485 312486 312487 312488 312489 312490 312494 312491 312492	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 8” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 10” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 12” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 30 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 8” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 30 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 10” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 30 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 12” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 40 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 6” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 40 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 8” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 40 COM COSTURA	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Extensão, em m, de revestimentos fornecidos.

ITEM	MATERIAL	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
312493	LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 10” TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 40 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 12”	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Extensão, em m, de revestimentos fornecido
314636	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 14”		
314637	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 16”		
314638	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 18”		
314678	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 20”		
314679	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 22”		
314680	TUBO ACO CARBONO PRETO GRAU B SCH 20 COM COSTURA LONGITUDINAL 6M PONTA BISELADA POL 24”		
313284	AREIA SELECIONADA PARA PRE-FILTRO GRANULOMETRIA 1 A 2 MM (EMBALAGEM SACO COM 25KG)	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Volume, em kg, de material aplicado.
313285	AREIA SELECIONADA PARA PRE-FILTRO GRANULOMETRIA 1 A 3 MM (EMBALAGEM SACO COM 25KG)		
313277	CMC - (CARBOXI METIL CELULOSE)	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Volume, em kg, de material aplicado.
313278	SODA CAUSTICA EM ESCAMAS (EMBALAGEM COM 1,0 KG)	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Volume, em kg, de material aplicado.
313280	HEXAMETAFOSFATO DE SODIO EM PO	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Volume, em kg, de material aplicado.
286914	BENTONITA SODICA NATURAL (PO)	Fornecimento de materiais com frete até o local da obra.	Volume, em kg, de material aplicado.