



**GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

## **Anexo XI – MANUAL OPERATIVO DO PROGRAMA AVANÇAR - POÇOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Este Manual Operativo apresenta as diretrizes a serem seguidas para a execução do projeto de abastecimento de água em comunidades rurais no interior dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, bem como o detalhamento gráfico de projeto, cronograma físico-financeiro e orçamento de referência.

### **2. OBJETIVO**

O objeto principal deste Manual Operativo é a execução do Sistema de Captação de Águas Subterrâneas, em localidades rurais no interior dos municípios do Rio Grande do Sul.

### **3. JUSTIFICATIVA**

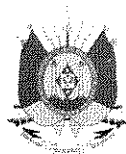
O acesso à água subterrânea é necessidade prioritária em muitas localidades no interior do RS, devido às fortes estiagens que atingem o Estado com uma frequência quase anual. A implementação do objeto deste Manual Operativo irá amenizar o impacto que a crise hídrica causa aos pequenos produtores rurais. Sendo assim, o uso da água subterrânea irá atender a demanda hídrica das propriedades rurais, inclusive no trato dos animais e nas culturas vegetais.

### **4. EXECUÇÃO SERVIÇOS TÉCNICOS**

#### **4.1. Perfuração de Poços Tubulares em Meios Fraturados (rochas ígneas e metamórficas)**

Especificações técnicas para este tipo de poço tubular:

- Autorização Prévia para perfuração de poços – SIOUT/DRHS/SEMA
- Profundidade: 150m.
- Dni: 12"
- Dnf: 6"
- Colocação de tubo de ferro calandrado para escoramento do solo (até 5 m)
- Tubulação de revestimento (Geomec. – Std. – Dn 6"): 20 m.
- Lage de proteção superficial (1 m<sup>2</sup>) (10 cm de espessura)
- Tampa superior / Cap superficial
- Selo Sanitário (coluna calda de cimento): 20 m.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, Pecuária,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

- Norma – ABNT – NBR 12244 (construção de poço tubular para captação de água subterrânea)
- Execução de teste de vazão (24h) conforme Norma ABNT – NBR 12212 e com apresentação da planilha de teste com recuperação do nível d'água de até 80%
- Coleta e análise físico-química e microbiológica da água conforme padrão SIOUT-DRHS-SEMA para Outorga de Regularização.

#### **4.1.1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

“O serviço de perfuração de poços tubulares deverá iniciar com DN 12” até no mínimo 20 metros de profundidade. Nos primeiros 01 a 05 metros deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado para escoramento do solo. A seguir deverá ser colocada até 20 metros de tubulação de revestimento geomecânico DN 6” modelo STD “ou a metragem que for necessária” para a correta vedação de possível infiltração de água superficial comprometida micro biologicamente, no espaço anelar de perfuração deverá ser injetada calda de cimento (selo sanitário) até os 20 metros ou a profundidade que for necessária para a correta vedação de possível infiltração de água superficial.

A seguir, os serviços de perfuração deverão ter continuidade em DN 6” até os 150 metros no máximo (profundidade acima dos 150 metros deverão ser autorizados previamente pela fiscalização da SEAPI/DINFRA), sendo que as mudanças no material/rocha perfurados (cor, textura, granulção, granulometria, etc.) deverão constar no boletim de perfuração da obra, como também deverão ser assinaladas as entradas d'água, bem como o nível estático aproximado que ocorrerem durante os trabalhos de perfuração. Também deverá ser executado o desenvolvimento do poço pelo tempo adequado (mínimo 2 a 3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água, bem como, a limpeza preliminar do mesmo.

Na etapa de finalização da obra, deverá ser executada a laje de proteção superficial que deverá ter 10 cm de espessura e 1m<sup>2</sup> de área no entorno da tubulação de revestimento que estará no mínimo a 50cm de altura do solo e com tampa superficial (ABNT – NBR 12244).

Após o encerramento das atividades de perfuração descritas acima, a empresa perfuradora deverá executar o teste de vazão (24h) mais o período de recuperação do nível d'água até 80% conforme ABNT – NBR 12212.

Na conclusão deverá providenciar a correta coleta da água para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas conforme padrão da Outorga de Regularização SIOUT-DRHS – SEMA.

Os detalhes construtivos encontram-se no Anexo I - desenhos complementares.

#### **4.2 Perfuração de Poços Tubulares em Meios Granulares / Porosos (rochas sedimentares em geral)**

Especificações técnicas para este tipo de poço tubular:

- Autorização Prévia para perfuração de poços – SIOUT/DRHS/SEMA
- Profundidade: 150m.
- Dni: 10” ou 12”.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, Pecuária,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

- Dnf: 10"
- Colocação de tubo de ferro calandrado para escoramento do solo (5 m.)
- Tubulação de revestimento (Geomec. – Std. – Dn – 4"): 130 m.
- Tubulação filtrante (Geomec. – Std. – Dn – 4"): 20 m.
- Injeção Pré Filtro Graduado;
- Selo Sanitário (coluna de cimento): 20 m.
- Laje de proteção superficial (1m<sup>2</sup>) (10 cm. de espessura)
- Tampa Superior / Cap Superficial
- Norma - ABNT – NBR – 12244 (construção de poço tubular para captação de água subterrânea)
- Execução de teste de vazão (24h) conforme Norma - ABNT – NBR – 12212, com apresentação da planilha de teste e período de recuperação do nível d'água de até 80%
- Coleta e análise físico-química e microbiológica da água conforme padrão SIOUT – DRHS - SEMA para Outorga de Regularização
- Colocação de Cap de fundo
- Utilização de Compactolit na transição pré-filtro / selo sanitário

#### 4.2.1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de perfuração de poço tubular deverão iniciar com DN 10" ou 12" e terminar com DN10" até os 150m (profundidade acima dos 150 metros deverão ser autorizados previamente pela fiscalização da SEAPI/DINFRA), nos primeiros 1 a 5 metros, deverá ser utilizada tubulação de ferro calandrado para escoramento do solo, a seguir deverá ser colocada a coluna de tubulação de revestimento geomecânico, Dn – 4", modelo Standard, acoplada e intercalada com a tubulação filtrante com abertura 0,75 – 1 mm. Durante a colocação da tubulação filtrante, a mesma deverá estar posicionada onde ocorre as entradas efetivas de água e convenientemente intercaladas com a tubulação de revestimento onde deverá ser a câmara de bombeamento.

A seguir, serão executados os serviços de injeção do material do pré-filtro (areia média a grossa lavada) e deverá ser cuidadosamente atentado para a colocação do pré-filtro de maneira adequada para que não fiquem espaços vazios / bolsões no espaço anular entre a parede do poço e a coluna de revestimento / filtro.

Também deverá ser colocada na parte terminal da tubulação de revestimento e filtros uma capa de fundo para evitar a subida de materiais finos.

Ademais, durante a injeção de selo sanitário até os 20 metros de profundidade deverá ocorrer o isolamento com a utilização de compactolit no contato da calda de cimento com pré-filtro.

Na sequência do serviço de perfuração, deverão constar no boletim do serviço as mudanças no material / rocha perfurados (cor, textura, granulação, granulometria, etc.), como também deverão ser assinaladas as entradas d'água e as variações do nível estático aproximado que ocorrerem durante os trabalhos de perfuração. Também deverá ser executado o desenvolvimento do poço pelo tempo adequado (mínimo 2 a 3 horas) para proporcionar a correta desobstrução das entradas de água, bem como, a limpeza preliminar do mesmo.

Na etapa de finalização da obra, deverá ser executada a laje de proteção sanitária que deverá ter 10cm de espessura e 1m<sup>2</sup> de área no entorno da tubulação de revestimento que estará



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

no mínimo a 50cm de altura do solo e com tampa superficial (ABNT – NBR 12244).

Após o encerramento das atividades de perfuração descritas acima, a empresa perfuradora deverá executar o teste efetivo de vazão (24h) mais o período de recuperação do nível d'água até 80% conforme ABNT – NBR 12212.

Para concluir, deverá providenciar a correta coleta da água para realização das análises físico-químicas e microbiológicas conforme padrão da Outorga de Regularização SIOUT – DRHS - SEMA.

A representação gráfica do poço em meio fraturado encontra-se no **Anexo I - desenhos complementares**.

### **4.3 Teste de Vazão, Análise de Água e Outorga**

Após a perfuração, deverá ser realizado o teste efetivo de vazão através do bombeamento, medição da vazão e verificação do nível por 24h, mais o período de recuperação do nível d'água até 80% conforme ABNT – NBR 12212 e as normativas do Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (DRHS-SEMA).

Ao longo desse processo, deverá ser providenciada a correta coleta da água para realização das análises físico-químicas e microbiológicas conforme padrão da Outorga de Regularização SIOUT – SEMA – DRHS. As análises a serem realizadas deverão atender as demandas para o processo de outorga, bem como atingir o padrão mínimo de potabilidade.

Após aprovada a viabilidade de utilização da água pela FISCALIZAÇÃO (em termos de quantidade disponível e qualidade satisfatória), o responsável técnico devidamente habilitado, deverá providenciar o protocolo de outorga no nome do Município, sendo responsável pelos custos das análises e autorizações necessárias.

O relatório técnico construtivo deverá ser entregue, ao final da construção e complementação do(s) poço(s) tubular(es) profundo(s), em papel e em forma digital, de acordo com a norma NBR 12244 da ABNT para que a obra possa ser recebida. Farão parte do relatório: amostras, perfis IEL, SP, GR, Sônico e interpretado (quando requerido e realizado), boletins diários de perfuração, planilha do teste de vazão, perfil litológico e construtivo, análise físico-química e bacteriológica, planilha de materiais utilizados na obra.

### **4.4 Bomba Submersa**

A bomba deverá vencer a diferença de pressão entre os níveis acrescidos da perda de carga originada do atrito da tubulação e das conexões existentes. Bomba submersa de no mínimo 3 HP. Deverá ser realizada a análise de funcionamento relação demanda / tempo. Estima-se que a(s) moto-bomba(s) apta(s) para uso no poço tubular profundo deverá(ão) ser do tipo trifásica ou monofásica, conforme a disponibilidade de energia na localidade e as especificações técnicas do poço tubular, devendo ser dimensionada de acordo com os relatórios técnicos, com potência variando de 3 HP, 4 HP até 5,5 HP, devendo a instalação ser autorizada.

A moto-bomba ficará suspensa por um flange (tampa de poço) e pela tubulação galvanizada de 1" ou 1 ¼". Logo após a saída do poço, unido à tubulação galvanizada, será instalada uma curva, uma união e um niple galvanizado de 1" ou 1 ¼", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, Pecuária,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

O cabo elétrico flexível de alimentação do conjunto de comprimento adequado será compatível com o equipamento de bombeamento e rede elétrica e estará ligado ao quadro de comando automático. Ligado ainda ao mesmo, ficará o fio da boia, o qual estende-se da rede adutora até o reservatório, permanecendo ligado à chave boia elétrica. Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deverá ser colocada uma tubulação auxiliar de ¾" destinada a medir os níveis de água. O poço também será dotado de um hidrômetro compatível com a vazão de produção.

#### **4.5 Cercamento do Poço**

Visando a limitar o acesso à área do poço faz-se necessária a construção de um cercado de 4m<sup>2</sup> com as seguintes características: mourão de cerca em concreto, com dimensões 0,10m x 0,10m x 2,50m, espaçados de 1,5 m; escora de mourão em concreto com dimensões de 0,10m x 0,10m x 2m; amarração em base de concreto magro; tela de arame galvanizado nº 12 malha 2"; sob a tela deverá ser construída uma viga de concreto armado para amarração dos mourões, com seção de 0,15m de altura por 0,20m de espessura em todo o perímetro do cercado; 1 portão duplo de tela com dimensões de 2,40 x 1,30m, com quadro em tubo galvanizado 1", trinco, cadeado.

#### **4.6 Abrigo de Proteção ao Quadro de Comando**

O abrigo do quadro de comando será construído em blocos de concreto, semelhante ao padrão utilizado nos abrigos de energia elétrica, com locação conforme planta do projeto de implantação do poço, e terá os seguintes requerimentos mínimos:

- Abrigo em blocos pré-moldados de concreto;
- Alvenaria de blocos de concreto estrutural 14x19x29 cm (espessura 14 cm) FBK = 14,0 MPA;
- Os agregados deverão ser constituídos de areia média natural e pedrisco;
- Base inferior em placas pré-moldadas de concreto armado com espessura de 6 cm e peso máximo de 71 kg/peça, sendo do tipo "macho e fêmea", montadas justapostas perfazendo uma base de 220 x 90cm;
  - A parte superior deverá ter dois recortes de 5 x 5cm para posicionamento de suporte de madeira para fixação das telhas e cimento-amianto;
  - O fundo do abrigo será de blocos de concreto estrutural com espessura de 6 cm e peso máximo de 71 kg/peça, sendo do tipo "macho e fêmea";
  - A frente do abrigo será em quadro de metal com portas em chapa de abrir, com dobradiças na base e trinco com cadeado de 40mm;
  - A cobertura do abrigo será em telhas de fibrocimento 6mm, fixada em estrutura de madeira, sendo que a mesma deverá ser fixada a estrutura de concreto.

Deverão ser confeccionadas portas metálicas de abrir, em chapa cega, conforme a planta



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

do projeto de implantação do quadro de comando. As mesmas terão dimensões de uma folha de 0,70 x 1,10m e de duas folhas de 0,65 x 1,10m cada, considerando dobradiças e fechadura. As esquadrias deverão ser pintadas com tinta esmalte sintética, em duas demãos.

Ao lado do abrigo deverá ser posicionado poste de concreto receptor da linha baixa da rede e instalar conexão elétrica da rede ao quadro de comando.

A cobertura do abrigo será em telhas de fibrocimento 6mm, fixada em estrutura de madeira, sendo que a mesma deverá ser fixada a estrutura de concreto.

#### **4.7 Quadro Elétrico de Comando**

O quadro elétrico de comando completo da bomba será instalado de forma embutida no interior do respectivo abrigo. O quadro de comando elétrico será dimensionado em conformidade com o modelo da moto- bomba e terá a função de protegê-la de oscilações. O quadro de comando deverá ser confeccionado em caixa metálica própria (aço impermeável), com pintura epóxi anticorrosiva; terá equipamentos para o funcionamento manual e/ou automático de controle da operação, além de proteção para sobrecarga, sobre tensão, contra descargas atmosféricas (para-raios), além de relé de nível, cujos eletrodos serão instalados no interior do poço de modo a evitar o funcionamento a seco da bomba submersa. Farão ainda parte do mesmo: amperímetro, voltímetro, contractor, relé térmico, relé de fase, fusíveis, trilho, fio de força e relé de tempo.

Como referência, são apresentados os componentes de um quadro de comando:

- Cabo elétrico de alimentação da bomba submersa de 3x4mm ou 3x6mm;
- Cabo de plastichumbo de 2x4mm;
- Chave boia de acionamento automático;
- Caixa de aço impermeável para quadro comando de 0.5, 0.4 e 0.2m;
- Chave reversora;
- Conectores;
- Duas bases completas de proteção (fusíveis);
- Contractor principal;
- Contractor auxiliar;
- Capacitores de partida;
- Capacitores permanentes de auxílio;
- Relé de sobrecarga;
- Fusíveis e parafusos de 35A;
- Relé de tempo;
- Tampa de proteção de 63A;
- Botão para acionamento manual;
- Amperímetro;
- Anéis de proteção;
- Voltímetro;
- Canaletas Plásticas 20x20mm;
- Trilhos;
- Terminais;
- Fiação 0,75 e 6mm.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

#### **4.8 Piso de Concreto Desempenado**

Deverá ser executado piso de concreto magro com 10 cm de espessura, no cercado do abrigo do quadro de comando. Deve-se utilizar concreto usinado dosado em central com Fck de 25 Mpa. A armadura deve ser malha eletrosoldada 20 x 20 d 3,40mm CA – 60. Deverá ser previsto caimento no piso de no mínimo 2% para evitar o acúmulo da água da chuva, sendo que o mesmo deverá ser feito preferencialmente em direção ao acesso. Caso seja feito para o fundo do cercado, deverão ser previstos a instalação de tubos de PVC 3/4" na viga do fundo para passagem da água, ou caso o piso acompanhe a face superior da viga somente o caimento é suficiente.

#### **4.9 Da placa de identificação da obra**

Deverá ser confeccionada, instalada e mantida, no mínimo, uma placa de identificação da obra, nos termos do decreto 56.218/2021, conforme modelo de placa do Anexo II – Modelo placa de obra.

