



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO

Nº PROJETO: 10/2022

OBJETO: Construção de poços tubulares para captação de água subterrânea em diversas localidades do Município de Piracema – MG

VALOR GLOBAL: R\$369.439,77

PRAZO PARA CONCLUSÃO: 60 dias

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Douglas Júnio Alcântara Pena

CREA/MG: 201.765/D

VERSÃO: Emissão inicial – R0

Douglas Júnio Alcântara Pena

Secretário Municipal
Secretaria Municipal de Água e Esgoto
Município de Piracema-MG

Wesley Diniz

Prefeito Municipal
Gestão 2021-2024
Município de Piracema-MG



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
2. PONTOS DE PERFURAÇÃO E VAZÕES ESPERADAS	3
3. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS	6
3.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	6
3.1.1. <i>Placa de obra</i>	6
3.1.2. <i>Acessos</i>	7
3.1.3. <i>Mobilização e desmobilização</i>	8
3.2. PERFURAÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO (PTP)	9
3.2.1. <i>Perfuração do PTP</i>	9
3.2.2. <i>Revestimento do PTP</i>	11
3.2.3. <i>Cercamento e laje sanitária do PTP</i>	12
3.3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E ELETROMECCÂNICAS.....	15
3.3.1. <i>Montagem da motobomba</i>	15
3.3.2. <i>Montagem e içamento da tubulação edutora</i>	16
3.3.3. <i>Montagem do cavalete de saída</i>	17
3.3.4. <i>Quadro de acionamento eletromecânico e cabos</i>	20
3.4. TESTE DE VAZÃO	21
3.4.1. <i>Execução do teste de vazão</i>	21
3.4.2. <i>Relatórios do teste de vazão</i>	24
REFERÊNCIAS	25



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os serviços de construção de poço tubular para captação de água subterrânea no Município de Piracema serão executados em atendimento às demandas da Secretaria Municipal de Água e Esgoto de Piracema (Sema), considerando-se os serviços apresentados na Planilha Orçamentária de Custos que compõe esta documentação técnica e as especificações técnicas constantes neste memorial descritivo.

Nesta documentação técnica, foram estimados quantitativos para construção de até quatro poços tubulares profundos, sendo que a profundidade de perfuração foi estimada com base em poços similares já em operação no Município de Piracema.

Os serviços contemplados nesta documentação tratam de:

- Mobilização e desmobilização de equipamentos e equipes para perfuração de poços tubulares profundos;
- Perfuração de poços tubulares para captação de água subterrânea;
- Instalação de revestimento metálico em poços tubulares profundos;
- Execução de selos e lajes sanitárias em poços tubulares profundos;
- Cercamento e urbanização do entorno de poços tubulares profundos;
- Montagem de quadros de acionamentos eletromecânicos, para potências instaladas até 5,0 cv;
- Montagem e instalação de tubulação edutora em poços tubulares profundos;
- Montagem e instalação de motobombas submersas em poços tubulares profundos;
- Montagem e instalação de kit cavalete para saída de poços tubulares profundos em aço galvanizado.

Os serviços a partir da saída do cavalete do poço não são contemplados nesta documentação técnica, sendo que, eventualmente necessários, restarão a cargo da equipe do Departamento de Obras e Manutenção da Sema. São exemplos de serviços não considerados: construção de tubulação adutora de água bruta,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



instalação de clorador, construção de casas de comandos elétricos, instalação de reservatórios, execução de redes de distribuição, execução de ramais de ligação domiciliares e outros.

Conforme necessidades dos sistemas de abastecimento de água do Município, serão executados após a emissão da respectiva ordem de serviços, que indicará o local e os serviços inicialmente previstos para serem executados. As medições dos serviços ocorrerão conforme demanda de campo, ou seja, por obra certa, também definido por regime de execução por empreitada unitária.

Quanto ao fornecimento de energia elétrica para acionamento da estação elevatória, ressalta-se, ainda, que o ponto de entrada de energia elétrica será instalado sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Piracema, nas proximidades onde se encontra a perfuração do poço tubular profundo. O mesmo ocorre em relação aos acessos aos locais de perfuração, que também restarão a cargo da contratante.

2. PONTOS DE PERFURAÇÃO E VAZÕES ESPERADAS

Os quatro poços tubulares profundos a serem perfurados no Município de Piracema através deste processo de contratação são previstos para serem perfurados nas seguintes localidades, apresentadas no quadro a seguir, onde também são indicadas as vazões exploráveis esperadas para cada local.

Quadro 1: Poços a serem perfurados no Município de Piracema no ano de 2022 e respectivas localidades

PTP	Localidade	Vazão explorável esperada (m ³ /h)	Coordenadas UTM	
			Latitude	Longitude
01	Costas	3,0	7.727.181	559.364
02	Joaquim Rodrigues	3,0	7.736.253	558.538
03	Morro Verde	3,0	7.737.124	562.732
04	Sousa	3,0	7.738.470	561.131

Fonte: autoria própria (2022).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



Nas figuras 1 a 4, a seguir, apresenta-se a localização dos poços dentro do território do Município de Piracema.

Figura 1: Localização presumida para perfuração do poço tubular profundo na Comunidade Costas



Fonte: Autoria própria: software Google Earth (2022)

Figura 2: Localização presumida para perfuração do poço tubular profundo na Comunidade Joaquim Rodrigues



Fonte: Autoria própria: software Google Earth (2022)

Figura 3: Localização presumida para perfuração do poço tubular profundo na Comunidade Morro Verde



Fonte: Autoria própria: software Google Earth (2022)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



Figura 4: Localização presumida para perfuração do poço tubular profundo na Comunidade Sousa



Fonte: Autoria própria: software Google Earth (2022)

3. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Todos os itens de serviços e fornecimentos de materiais previstos na planilha orçamentária são registrados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, disponibilizado pela Caixa Econômica Federal, com preços coletados pelo IBGE, mensalmente. Logo, para quaisquer dúvidas e outros fatores que não foram apresentados neste memorial, a base de preços SINAPI e os respectivos cadernos técnicos de serviços devem ser previamente consultados.

3.1. Mobilização e desmobilização

3.1.1. Placa de obra

3.1.1.1. Itens e suas características

- Servente com encargos complementares: responsável pela execução dos serviços de instalação da placa no local da obra;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Placa de obra (para construção civil) em chapa galvanizada *n. 22*, adesivada, de *2,4 x 1,2* m;
- Madeira roliça tratada, d = 12 a 15 cm, h = 3,00 m, em eucalipto ou equivalente da região.

3.1.1.2. Equipamentos

- Não se aplica.

3.1.1.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar a unidade de placa medindo 2,4x1,2m efetivamente instalada, utilizando-se madeira roliça tratada.

3.1.1.4. Execução

- O modelo da placa de obra deverá seguir a diagramação adotada pela Secretaria Municipal de Água e Esgoto de Piracema, considerando-se as fontes alfanuméricas e paleta de cores definida pela Semaes;
- De posse da placa de obra, que deverá ser fabricada em chapa de aço galvanizada nº 22 e adesivada, a equipe de dois serventes de obra deverá prosseguir com a instalação da placa no local indicado pela Semaes, próximo a um dos pontos de perfuração dos poços;
- Primeiramente, procede-se com a escavação dos dois pontos de chumbamento dos suportes da placa no solo. Realizar a escavação manual de duas valas circulares, diâmetro médio de 30cm, aprumada, com profundidade mínima de 50cm;
- Na sequência fixar a chapa de aço galvanizado nos suportes de madeira roliça;
- Posicionar os dois postes de suporte no interior da escavação, aprumados;
- Proceder com o reaterro da vala com reaproveitamento do solo escavado;
- Conferir o prumo e a firmeza dos postes de suporte em madeira roliça tratada chumbados no solo.

3.1.2. Acessos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



Todos os acessos necessários para chegada ao ponto de perfuração do poço tubular profundo são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Piracema, não sendo, portando, necessário considerar os custos decorrentes destes serviços. O acesso ao local da perfuração deverá ser regularizado pela Prefeitura Municipal de Piracema até a data da emissão da ordem de início dos serviços.

3.1.3. Mobilização e desmobilização

3.1.3.1. Itens e suas características

- Sondador oficial e auxiliares: responsáveis pela execução dos serviços de perfuração do poço tubular;
- Motorista: responsável pela condução do veículo que transportará os equipamentos e a equipe de sondagem. Caso um dos sondador(es) e/ou auxiliares desempenhe esta função, desconsiderar o acréscimo deste profissional na execução dos serviços.

3.1.3.2. Equipamentos

- Compressor de 950 PCM, motor diesel de 450 cv, 360 psi;
- Sonda roto-pneumática R-1H, totalmente hidráulica, completa, para perfuração de poços até 300m de profundidade;
- Caminhão com carroceria fixa, capacidade para 10,0 ton.

3.1.3.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar o somatório das distâncias percorridas para mobilização e desmobilização das equipes de sondagem/perfuração.

3.1.3.4. Execução

- Carregar e montar os equipamentos de sondagem sobre o caminhão carroceria;
- Avaliar as condições de segurança do veículo, equipamentos e da equipe de sondagem/perfuração;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Transportar os equipamentos e a equipe de sondagem até o local da perfuração do poço tubular profundo;
- Sobre a mobilização e desmobilização da equipe e equipamentos para realização dos testes de vazão:
 - Caso a equipe e os equipamentos de perfuração sejam, também, utilizados na realização do teste de vazão, dispensar o quantitativo relativo à mobilização para execução dos testes de vazão das medições de obra;
 - Caso a equipe e equipamentos utilizados na realização do teste de vazão sejam distintos da equipe e equipamentos que executaram os serviços de perfuração do poço, considerar o quantitativo relativo à mobilização para execução dos testes de vazão nas medições de obra.

3.2. Perfuração do Poço Tubular Profundo (PTP)

3.2.1. Perfuração do PTP

3.2.1.1. Itens e suas características

- Sondador oficial: responsável por conduzir os processos hidrogeológicos da perfuração do poço tubular profundo;
- Operador de máquinas e equipamentos oficial e auxiliar: responsáveis por operar as máquinas e os equipamentos da perfuração.

3.2.1.2. Equipamentos

- Perfuratriz pneumática de peso médio, 24 kg, para rocha;
- Compressor de ar rebocável, vazão 250 PCV, pressão de trabalho 102 PSI, motor a diesel potência 81 cv.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



3.2.1.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar a profundidade de poço efetivamente perfurada até atingimento do nível do lençol freático.

3.2.1.4. Execução

- O construtor deve dispor na obra de máquina perfuratriz e de equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos;
- Qualquer substituição de máquina, ferramenta ou acessório indispensável durante a perfuração para a execução do poço deve correr por conta e risco do construtor;
- A perfuração deve ser efetuada nos diâmetros e profundidades estabelecidos no projeto do poço (ver ABNT NBR 12.212);
- Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades só podem ser efetivadas mediante autorização do contratante, baseada em parecer técnico da fiscalização;
- A perfuração pode ser, inicialmente, executada através de um furo-piloto, com posterior alargamento nos diâmetros previstos no projeto do poço;
- A amostra de calha deve ser coletada a cada 2 m e a cada mudança de litologia;
- As amostras coletadas devem ser secas e dispostas em ordem crescente de perfuração, em caixas numeradas com os respectivos intervalos de profundidade;
- Uma vez examinadas pela fiscalização, as amostras devem ser acondicionadas em sacos plásticos etiquetados ou em vidros rotulados com a identificação do poço e intervalo de profundidade;
- As amostras selecionadas para análise granulométrica, pesando no mínimo 1 kg, devem ser enviadas ao laboratório, que deve fornecer a curva granulométrica de cada uma delas;
- Durante os trabalhos, o construtor deve manter na obra um registro diário de perfuração atualizado, contendo as seguintes informações mínimas:
 - diâmetros da perfuração executada;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- profundidade do poço, em metros, no fim da jornada de trabalho;
- material perfurado e avanço da penetração;
- profundidade do nível de água no início e no fim da jornada de trabalho, se possível;
- Com base na descrição das amostras coletadas, nas informações do diário de perfuração e nos registros dos perfis corridos, deve ser montado o perfil composto, definindo a posição dos intervalos ou zonas aquíferas.

3.2.2. Revestimento do PTP

3.2.2.1. Itens e suas características

- Tubo aço galvanizado com costura, classe média, DN 6", e = 4,85 mm, peso 19,68 kg/m (NBR 5580);
- Sondador oficial (com habilitação para soldagem) e auxiliar: responsáveis por instalar e soldar o revestimento metálico no interior da perfuração do poço tubular, conforme prescrições técnicas.

3.2.2.2. Equipamentos

- Caminhão toco, PBT 16.000 kg, carga útil máx. 10.685 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 189 cv, inclusive carroceria fixa aberta de madeira p/ transporte geral de carga seca, dimensões aproximadas 2,5 x 7,00 x 0,50 m;
- Sonda roto-pneumática R-1H, totalmente hidráulica, completa, para perfuração de poços até 300m de profundidade.

3.2.2.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar o comprimento de revestimento metálico efetivamente instalado no interior da perfuração do poço tubular profundo.

3.2.2.4. Execução

- As determinações da abertura das ranhuras dos filtros e da granulometria do material de pré-filtro devem ser feitas a partir das curvas granulométricas das amostras selecionadas na perfuração;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- A colocação da coluna de tubos e filtros deve evitar deformações ou ruptura do material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a introdução de equipamentos;
- Ao longo da coluna de tubos e filtros, devem ser utilizados centralizadores, de modo a mantê-la centralizada e assegurar a posterior colocação de pré-filtro;
- As juntas e conexões do revestimento devem ser perfeitamente estanques;
- Em poços totalmente revestidos, a extremidade inferior da coluna de tubos e filtros deve ser obturada por meio de peça apropriada ou de selamento
- Em poços parcialmente revestidos, a extremidade inferior da coluna de tubos e filtros deve ser ancorada adequadamente em rocha não desmoronante;
- A colocação do pré-filtro, quando requerida no programa construtivo do poço, deve ser feita paulatinamente, de modo a formar anel cilíndrico contínuo e homogêneo entre a parede da perfuração e a coluna de tubos e filtros;
- A colocação do pré-filtro deve ser executada após a diluição completa do fluido de perfuração no contrafluxo da água bombeada no espaço anular ou por bombeamento direto com tubo auxiliar;
- A complementação do nível do pré-filtro deve ser assegurada durante o desenvolvimento do poço.

3.2.3. Cercamento e laje sanitária do PTP

3.2.3.1. Itens e suas características

- Pedreiro oficial e auxiliar: oficial e ajudante designados para as atividades de
 - Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada;
 - Construção de cerca com mourões de concreto, seção "T" inclinada;
 - Execução de passeio de concreto (laje sanitária em volta do poço);
 - Execução do lastro de material granular no interior do cercamento do poço;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Serralheiro oficial e auxiliar: oficial e ajudante designados para as atividades de instalação do portão de abrir em gradil de metalon;
- Arame de aço ovalado 15x17 (45,7 kg, 700 kgf), rolo 1000 m;
- Mourão concreto curvo, seção "T", h = 2,80 m + curva com 0,45 m, com furos para fios;
- Arame galvanizado 12 BWG, D = 2,76mm (0,048 kg/m) ou 14 BWG, D = 2,11mm (0,026 kg/m);
- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/areia média/brita 1);
- Dobradiça tipo vai-e-vem em aço/ferro, tamanho 3", galvanizado, com parafusos;
- Sarrafo não aparelhado *2,5 x 10* cm, em maçaranduba, angelim ou equivalente da região – bruta;
- Sarrafo *2,5 x 7,5* cm em pinus, mista ou equivalente da região – bruta;
- Concreto estrutural fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/areia média/brita 1);
- Pedra britada nº 1 (9,5 a 19 mm).

3.2.3.2. Equipamentos

- Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kN (2500 kgf), potência 5,5 cv.

3.2.3.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar a área efetivamente limpa manualmente por capina;
- Considerar o perímetro efetivamente de cerca de mourões de concreto seção "T" executada;
- Considerar a unidade de portão de metalon efetivamente instalada;
- Considerar a área de passeio/piso de concreto efetivamente concretada para fins de execução da laje sanitária do poço tubular;
- Considerar a área de lastro de pedra britada efetivamente coberta e compactada por placa vibratória.

3.2.3.4. Execução



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- A limpeza manual por capina deverá ser realizada antes do início dos trabalhos de montagem do poço (montagem da bomba, tubulação edutora e cavalete de saída), para fins de facilitar o trabalho a ser realizado nestas etapas;
- Após a conclusão da instalação da motobomba, tubulação edutora e cavalete de saída do poço, observando-se o posicionamento do quadro de comandos elétricos (que deverá estar situado dentro do cercamento do poço), iniciar o cercamento do poço;
 - Chumbar os mourões de concreto seção "T" do cercamento e de fixação do portão de acesso no solo, em profundidade mínima de 50cm;
 - Escavar o solo para chumbamento dos mourões;
 - Posicionar os mourões alinhados e aprumados;
 - Preencher o furo com concreto magro para lastro, concluindo o chumbamento dos mourões no solo;
 - Após a cura do concreto magro de chumbamento, prosseguir com o esticamento dos arames ovalados, fixando-os nos mourões com arame galvanizado BWG 14;
- Instalar o portão de abrir em metalon, fixando-o no mourão de concreto através de 3 dobradiças tipo vai-e-vem em aço/ferro, tamanho 3", galvanizado, fixadas com 3 parafusos;
- Executar a laje sanitário do poço tubular;
 - Montar as fôrmas laterais, realizando o travamento com sarrafos direto no solo;
 - Fabricar o concreto *in loco*;
 - Lançar o concreto na fôrma montada;
 - Realizar o acabamento convencional do concreto por sarrafeamento;
 - Após a cura do concreto, retirar as fôrmas do chão;
- Após 15 dias da execução da laje sanitária, executar o lastro em material granular no restante da área dentro do interior do cercamento do poço;
 - Acertar manualmente o terreno;
 - Lançar a pedra brita nº 1;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Compactar o lastro de brita com uso de placa vibratória.

3.3. Instalações hidráulicas e eletromecânicas

3.3.1. Montagem da motobomba

3.3.1.1. Itens e suas características

- Eletricista industrial e auxiliar: oficial e ajudante designados para a atividade de montagem da motobomba, ainda em fora do interior do poço, interligando os cabos do motor elétrico ao quadro de comandos do painel elétrico;
- Fita isolante de autofusão e comum, para isolamento das conexões dos cabos do motor elétrico com o cabo que vai ao quadro de comandos;
- Motobomba submersa para poço tubular profundo diâmetro 4", monofásica, 220V, 2 fios, potência 2,0HP, 12 estágios, bocal de recalque 1 ¼", vazão mínima de recalque a 110mca igual a 3,5m³/h;
- Cabo flexível PVC 750V, 2 condutores de 6,0 mm²;
- Cabo de aço galvanizado, diâmetro 9,53 mm (3/8"), com alma de fibra 6x25F.

3.3.1.2. Equipamentos

- Alicates amperímetro para verificação da tensão de alimentação, corrente nominal e de partida do motor e validação com os valores indicados pelo fabricante no manual de instalação da motobomba.

3.3.1.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar a motobomba montada após a verificação da operação em condições normais, no interior do poço;
- Observar a vazão recalcada, nos termos dos valores indicados em projeto, e os valores correspondentes de tensão de alimentação e corrente no motor elétrico.

3.3.1.4. Execução



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Retirar a motobomba da embalagem de acondicionamento com cuidado, evitando choques mecânicos e quedas;
- Não acionar a motobomba a seco, para evitar danos ao motor elétrico e aos estágios da bomba;
- Realizar a conexão isolada dos cabos do motor elétrico, o cabo PP 2 fios 6,0mm² e o quadro de comandos elétricos;
- Rosquear o niple de ferro fundido 1 ¼" no bocal da bomba e na primeira luva rosqueada na tubulação edutora;
- Fixar o cabo de aço de segurança no suporte da motobomba;
- Posicionar a motobomba para montagem da tubulação edutora e o içamento dentro do poço tubular profundo;
- Observar as demais instruções de instalação contidas no manual específico da motobomba.

3.3.2. Montagem e içamento da tubulação edutora

3.3.2.1. Itens e suas características

- Encanadores oficiais e auxiliares: oficiais e ajudantes designados para a atividade de montagem e içamento da tubulação edutora no interior do poço tubular profundo, utilizando talha manual posicionada sobre tripé metálico;
- Tubos e luvas de PVC geomecânico reforçado tipo pesado, na cor azul, diâmetro 1 1/4";
- Fita isolante de borracha autofusão, uso até 69kV (alta tensão);
- Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (L x C).

3.3.2.2. Equipamentos

- Talha manual posicionada sobre tripé metálico, capacidade mínima de 1 ton.

3.3.2.3. Critérios para quantificação de serviços



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Considerar o comprimento de tubulação edutora com diâmetro 1 ¼” efetivamente montada e içada no interior do poço tubular profundo.

3.3.2.4. Execução

- Após montada a motobomba submersa, e a fixação do cabo de aço de segurança, lançar tubo a tubo de PVC, rosqueando luvas de conexão do mesmo material dentro do poço tubular profundo, utilizando uma talha manual posicionada sobre tripé metálico;
- A cada tubo lançado, que deve contar com uma luva rosqueada previamente na extremidade livre, sugere-se a utilização de uma chapa metálica com abertura igual a 1 ¼” (mais uma folga de 2,0mm) posicionada sobre o revestimento do poço, para espera da fixação do tubo subsequente;
- Para uso adequado da talha manual, em cada luva de extremidade livre, sugere-se a fixação de um pino de suporte com extremidade rosqueável 1 ¼”. Este pino deverá ser rosqueado na luva que ligará a tubulação já içada ao próximo tubo e afixado no gancho da talha manual;
- A cada tubo içado no interior do poço, deve ser posicionado corretamente o cabo de aço de segurança e o cabo de ligação da motobomba ao quadro de comandos elétricos. Sugere-se envolver a tubulação edutora com o cabo de aço e o cabo PP, fixando-os com o uso de fita isolante;
- Na última luva da tubulação edutora, deverá ser rosqueada a luva tipo macho-macho que dará início ao cavalete de saída do poço;
- Acionar a motobomba para fins de verificação do seu funcionamento;
- Avaliar as condições de funcionamento da motobomba em relação aos parâmetros elétricos do motor (tensão de alimentação, resistência e corrente no motor).

3.3.3. Montagem do cavalete de saída

3.3.3.1. Itens e suas características

- Encanador oficial e auxiliar: oficial e ajudante designados para a atividade de montagem do cavalete de saída do poço tubular profundo;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Curva 90 graus de ferro galvanizado, com rosca BSP macho, de 1 1/4";
- União de ferro galvanizado, com rosca BSP, com assento plano, de 1 1/4";
- Hidrômetro multijato/medidor de água, DN 1", vazão máxima de 7m³/h, para água potável fria, relojoaria plana, classe B, horizontal (sem conexões);
- Luva de redução de ferro galvanizado, com rosca BSP, de 1 1/4" x 1";
- Niple de ferro galvanizado, com rosca BSP, de 1 1/4";
- Tê de ferro galvanizado, de 1 1/4";
- Válvula de retenção horizontal, de bronze (PN-25), 1 1/4", 400 PSI, tampa de porca de união, extremidades com rosca;
- Registro gaveta bruto em latão forjado, bitola 1 1/4";
- Tubo aço galvanizado com costura, classe média, DN 1.1/4", e = *3,25* mm, peso *3,14* kg/m, com rosca BSP macho nas duas extremidades;
- Curva 45 graus de ferro galvanizado, com rosca BSP fêmea, de 1 1/4";
- Niple de redução de ferro galvanizado, com rosca BSP, de 2" x 1 1/4";
- Luva de ferro galvanizado, com rosca BSP, de 2";
- Adaptador, PVC PBA, bolsa/rosca, JE, DN 50/DE 60 mm;
- Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (L x C).

3.3.3.2. Equipamentos

- Não se aplica.

3.3.3.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar cada unidade de cavalete efetivamente montada e instalada na saída do poço tubular.

3.3.3.4. Execução

- Após a conclusão da instalação e verificação do funcionamento da motobomba, iniciar a montagem do cavalete no sentido poço-adutora;
- Rosquear na curva macho-macho a luva de união de ferro galvanizado 1 1/4";



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Montar previamente o restante do cavalete, que será acoplado à saída do poço através da luva de união previamente rosqueada na curva de 90 graus;
- Para montagem prévia do cavalete;
 - Rosquear em cada extremidade do hidrômetro multijato DN 1" uma luva de redução de ferro galvanizado 1" x 1 ¼";
 - A jusante do hidrômetro multijato DN 1" (ampliado para 1 ¼" pela luva previamente rosqueada), rosquear um niple de ferro galvanizado 1 ¼";
 - Ligar o hidrômetro, a jusante, em um tê de ferro galvanizado 1 ¼", que servirá para instalação de um registro para coleta de água na saída lateral deste tê;
 - Na saída frontal do tê 1 ¼", rosquear um niple de ferro galvanizado 1 ¼";
 - Na saída lateral do tê 1 ¼", rosquear um niple de ferro galvanizado 1.¼" e ligar um registro esfera em latão forjado 1 ¼";
 - A jusante da saída frontal do tê 1 ¼", ligar a válvula de retenção de bronze PN25 1 ¼";
 - Na extremidade livre da válvula de retenção de bronze PN25 1 ¼", rosquear um niple de ferro galvanizado 1 ¼";
 - A jusante da válvula de retenção, ligar o registro gaveta bruto em latão forjado 1 ¼";
 - Na extremidade livre do registro gaveta bruto em latão forjado 1 ¼", rosquear um niple de ferro galvanizado 1 ¼";
 - A jusante do registro gaveta, rosquear uma curva 45 graus de ferro fundido fêmea e ligar o tubo de ferro galvanizado com rosca BSP 1 ¼";
 - Na extremidade livre do tubo de ferro galvanizado com rosca BSP 1 ¼", rosquear uma curva 45 graus de ferro fundido fêmea e rosquear um niple de redução de ferro galvanizado 1 ¼" x 2";
 - Ligar ao niple de redução de ferro galvanizado 1 ¼" x 2" uma luva de ferro galvanizado 2";



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Acoplar o cavalete à saída do poço pela extremidade inicial, onde está montada a luva de união;
- Para adaptar a saída do cavalete de ferro galvanizado para a adutora em PVC PBA, rosquear na saída do cavalete um adaptador PVC PBA, bolsa-rosca, JE, DN 50 (2")/DE 60 mm.

3.3.4. Quadro de acionamento eletromecânico e cabos

Obs.: a disponibilização do ponto de entrada de energia elétrica para funcionamento do sistema eletromecânico é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Piracema. Não há necessidade de se considerar custos decorrentes destes serviços. O prazo para disponibilização do ponto de entrada de energia elétrica dependerá da capacidade de atendimento da concessionária local.

3.3.4.1. Itens e suas características

- Eletricista oficial: responsável pela montagem do quadro de comandos elétricos e acionamento eletromecânico;
- Disjuntor tipo DIN/IEC, bipolar 40 A;
- Contator tripolar, corrente de 32 A, tensão nominal de 500 V, categoria AC-2 e AC-3;
- Relé térmico bimetal para uso em motores trifásicos, tensão 220 v, potência até 5 cv, corrente nominal máxima 22 A;
- Contator auxiliar 220V 2NA-2NF;
- Relé de tempo retardo na energização 1,5-15 seg. 220VCA;
- Relé de controle de nível duplo inferior/superior 220 VCA;
- Capacitor permanente 25uF 220 VCA;
- Capacitor eletrolítico de partida 270-324uF 220 VCA;
- Trilho fixação DIN para montagem de painel de quadro de comandos elétricos;
- Caixa de montagem para painel elétrico - quadro de comandos elétricos, 400x300x200mm.

3.3.4.2. Equipamentos

- Alicates amperímetro/multímetro.

3.3.4.3. Critérios para quantificação de serviços



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Considerar as unidades de quadro de comandos elétricos e acionamento eletromecânico efetivamente montados e instalados, conforme exigências de projeto.

3.3.4.4. Execução

- De posse de todos os dispositivos de força e comando, proceder com a montagem do quadro a partir da fixação do trilho DIN na caixa de proteção do painel;
- Instalar, conforme esquema de força e comando projetados:
 - No circuito de força, em série:
 - O disjuntor de 40 A;
 - O contator tripolar de 32 A;
 - O relé térmico bimetálico de 22 A;
 - Os capacitores de partida e permanente.
 - No circuito de comando, paralelo ao circuito de força:
 - O contator auxiliar 2NA-2NF;
 - O relé de tempo, que servirá para acionar o capacitor de partida;
 - O relé de nível, que servirá para acionar o circuito de força quando a chave-boia for acionada.
- Ao fim do processo de montagem, restarão as seguintes saídas/entradas para o quadro de comandos para partida direta do motor elétrico da motobomba:
 - No circuito de força:
 - 2 entradas de linha (fase/fase);
 - 3 saídas de força para alimentação do motor elétrico, defasadas em 220 V;
 - No circuito de comando:
 - 2 entradas de linha para a chave boia.

3.4. Teste de vazão

3.4.1. Execução do teste de vazão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



3.4.1.1. Itens e suas características

- Sondador oficial e auxiliares: responsáveis pela montagem da tubulação de teste e condução dos serviços;
- Tubo com rosca e luva, fabricado em aço carbono galvanizado, classe média, rosca conforme NBR 6414, fabricado conforme NBR 5580 da ABNT, diâmetro 1";
- Tubo com rosca e luva, fabricado em aço carbono galvanizado, classe média, rosca conforme NBR 6414, fabricado conforme NBR 5580 da ABNT, diâmetro 3";
- Tubo - PVC JR - diâmetro 3/4", extremidade com rosca da NBR 6414, fabricado conforme NBR 5648 da ABNT.

3.4.1.2. Equipamentos

- Caminhão com carroceria fixa e guindauto para içamento de carga de até 5,5 ton*m (exclusive motorista);
- Compressor de 149 PCM, com motor diesel de 63 cv;
- Medidor de nível para poços artesianos, com cabo para profundidade até 200 m, acionamento através de bateria de 9,0 V.

3.4.1.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar o comprimento de tubulação de teste efetivamente montada para execução do teste de vazão no poço tubular profundo;
- Considerar a duração do teste de vazão realizado, conforme exigências das respectivas portarias do IGAM/SEMAD/MG.

3.4.1.4. Execução

- Concluída a construção do poço tubular profundo, deve-se proceder à execução do ensaio de vazão para determinação das condições de exploração;
- O construtor deve dispor de equipamentos necessários para garantir a continuidade da operação durante o período de ensaio;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- O equipamento de ensaio deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto;
- Na instalação de equipamento de bombeamento no poço, deve-se colocar uma tubulação auxiliar destinada a medir os níveis da água;
- O conjunto de bombeamento deve ser instalado abaixo do nível dinâmico previsto e jamais junto aos filtros;
- As medições de nível de água no poço devem ser feitas com medidor que permita leituras com precisão centimétrica;
- Na determinação da vazão bombeada, devem ser empregados dispositivos que assegurem facilidade e precisão na medição. Podem ser empregados recipientes de volume aferido (ex: tambor ou bombona de 200 litros);
- A tubulação de descarga da água deve ser dotada de válvula de regulagem sensível e de fácil manejo, permitindo controlar e manter constante a vazão em diversos regimes de bombeamento;
- O lançamento da água extraída deve ser feito a uma distância do poço determinada no projeto, que não interfira nos resultados dos ensaios;
- As medidas de nível da água no poço durante o bombeamento devem ser efetuadas nas frequências de tempos indicadas no **Quadro 2**, a partir do início do ensaio;
- O ensaio de vazão deve ser iniciado com o bombeamento à vazão máxima definida no projeto, em período mínimo de 24 h;
- Uma vez terminado o ensaio de bombeamento deve-se proceder o ensaio de recuperação do nível, sendo medidos até, no mínimo, 80% do rebaixamento verificado, conforme os intervalos de tempo indicados no **Quadro 3**.
- O ensaio de vazão escalonado deve ser efetuado em etapas de mesma duração, com vazões progressivas, em regime contínuo de bombeamento, mantida a vazão constante em cada etapa. A passagem de uma etapa à outra deve ser feita de forma instantânea, sem interrupção do bombeamento;
- O plano de ensaio deve prever escalonamento de vazões com percentuais da vazão máxima, conforme projeto;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- As medidas de vazão devem ser efetuadas em correspondência com as do nível da água;
- Em casos de vazão inferior a 5 m³/h, o ensaio final de bombeamento deve manter vazão constante, com a condição de que tenha duração total não inferior a 24 h, assegurada a estabilização do nível dinâmico durante o mínimo de 4 h.

Quadro 2: Frequência de bombeamento

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 – 10	1
10 – 20	2
20 – 60	5
60 – 120	10
120 – 600	30
600 – 900	60
900 em diante	120

Fonte: ABNT NBR 12.244 - Poço tubular — Construção de poço tubular para captação de água subterrânea (2006)

Quadro 3: Poços a serem perfurados no Município de Piracema no ano de 2022 e respectivas localidades

Período (min)	Intervalo de leitura (min)
0 – 10	1
10 – 20	2
20 – 60	5
60 – 120	10
120 – 240	20
240 – 480	30
480 em diante	60

Fonte: ABNT NBR 12.244 - Poço tubular — Construção de poço tubular para captação de água subterrânea (2006)

3.4.2. Relatórios do teste de vazão

3.4.2.1. Itens e suas características



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



- Auxiliar de sondador: responsável por registrar, em documentação padrão exigida pelo IGAM/SEMAD/MG, os dados relativos ao teste de vazão realizado no poço tubular, contendo, no mínimo, as seguintes informações:
 - relatório final de poço (geral);
 - bombeamento e recuperação de nível;
 - perfil geológico;
 - histórico da perfuração.

3.4.2.2. Equipamentos

- Não se aplica.

3.4.2.3. Critérios para quantificação de serviços

- Considerar as unidades de relatórios efetivamente elaborados, registrados e disponibilizados ao fim dos serviços de perfuração e realização dos testes de vazão dos poços tubulares profundos.

3.4.2.4. Execução

- Anotar e registrar as informações técnicas relativas à perfuração e realização dos testes de vazão do respectivo poço a ser perfurado, conforme padrões adotados pelo IGAM/SEMAD/MG.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 14. 1992.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214: Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, p. 15. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, p. 4. 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.212: Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, p. 13. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.244: Poço tubular - Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.** ABNT. Rio de Janeiro, p. 10. 2006.

BAPTISTA, M.; LARA, M. **Fundamentos de engenharia hidráulica.** 3ª. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

CEMIG. **ND 5.1. Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais.** Belo Horizonte, p. 181. 2017.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. D. **Abastecimento de água para consumo humano.** 3ª. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, v. I, 2016.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. D. **Abastecimento de água para consumo humano.** 3ª. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, v. II, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria de Consolidação Nº 5.** Brasil. Brasília, p. 926. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria de Consolidação Nº 5.** Brasil. Brasília, p. 926. 2017.

SINAPI. **Sumário de Publicações e Documentações.** Disponível em <https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes->



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
Rua Minas Gerais, 25, Centro, Piracema-MG, CEP. 35.536-000
Fone: (37) 3334 1202 e-mail: semae@piracema.mg.gov.br



[aferidas/SUMARIO DE PUBLICACOES E DOCUMENTACAO DO SINAPI.pdf.](#)

Acesso em 26 de julho de 2022.