

PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

MUNICIPIO DE PAPANDUVA

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

Local da Obra: Bairro Santa Mônica

Papanduva - SC

Junho de 2015

1. OBRA

PROJETO TÉCNICO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO DE UM POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

1.1. INTRODUÇÃO

Este projeto técnico é para a construção de um poço tubular profundo, para a captação de água potável para uso no abastecimento público da cidade de Papanduva.

1.2. METODOLOGIA

O local indicado passou por uma avaliação geológica e geomorfológica.

1.3. LOCALIZAÇÃO

O local onde será construído o poço será no bairro Santa Mônica, na cidade de Papanduva, Estado de Santa Catarina.

1.4. DESCRIÇÃO DA GEOLOGIA DA ÁREA

A geologia da área e região é constituída pelas Formações Geológicas descritas a seguir estratigraficamente e cronologicamente da base para o topo:

GRUPO PASSA DOIS

• Formação Iratí (Pi)

Esta Formação que ocorre desde São Paulo até o Rio Grande do Sul, foi definida por White (1908) para nomear os folhelhos pretos com a presença da espécie réptil *Mesosaurus brasiliensis*.

Em Santa Catarina, esta Formação foi subdividida por Mühlmann et.al. 1974, em dois Membros: *Taquaral* (ambiente marinho de águas calmas, abaixo do nível de ação das ondas) e *Assistência* (ambiente marinho de águas rasas, com folhelhos pirobetuminosos sedimentados em ambiente de restrição, enquanto os calcários ter-se-iam desenvolvidos em áreas de plataforma).

O Membro Taquaral compreende de siltitos e folhelhos cinza-escuros, e localmente cinza-claros e azulados. Neste Membro é encontrado espécies fósseis de peixes e de crustáceos do gênero *Clarckecaris*, além de espécies vegetais.

O Membro Assistência é composto de folhelhos cinza-escuros que intercalado geralmente por calcários de coloração creme e cinza-escuros, dolomitos, e nódulos de sílex em superfície.

A abundância de fósseis de água doce e espécies vegetais e a ausência de espécies marinhas, são indicativos de deposição em ambiente lagunar.

A idade desta Formação com base em palinomorfos é Kanzaniano/Tartariano (Daemon & Quadros, 1969).

• **Formação Serra Alta (Psa)**

Esta Formação foi descrita primeiramente por *White (1908)* e mais tarde por *Gordon Jr. (1947)* como uma seqüência de folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuros a pretos, tendo como principal estrutura a fratura conchoidal, situados acima da camada superior de folhelhos betuminosos da Formação Irati.

Geralmente as rochas apresentam-se maciças ou possuem uma laminação plano-paralela incipiente, às vezes micáceas. Localmente, podem ocorrer lentes e concreções calcíferas.

Quando alteradas estas rochas apresentam-se uma coloração amarelada e esbranquiçadas.

A espessura média da formação, em afloramentos é de 85m e em subsuperfície de aproximadamente 90 a 120m.

Segundo *Mühlmann et.al. (1974)* a origem desta formação é de ambiente marinho de águas calmas, depositada abaixo do nível da ação das ondas, representando uma recorrência do ambiente do Membro Taquaral.

Apesar de que foi considerada a totalidade da área em estudo, apenas como sendo sedimentos pertencentes às Formações Serra Alta e Irati, nada impede de interceptar em profundidade um sill ou dique e diabásio da Formação Serra Geral.

Quanto a presença de estruturas geotectônicas, há mapeado pelo DNPM uma pequena falha geológica com 1.500m de extensão, na direção SW, que esta a aproximadamente 500 metros a oeste do local, que poderá influenciar na vazão de água.

Quanto às características hidrogeológicas da região, para as rochas sedimentares e de baixa permeabilidade, predominantemente pelítica, são consideradas como um aquífero confinado de pouca produtividade, mais propriamente um aquífero ou aquíclodo, depende do grau de diagênese e compactação de cada camada litoestratigráfica. O armazenamento e o fluxo das águas se dão através de descontinuidades no acamamento das litologias. Segundo estudos da CPRM (2013), a Formação Serra Alta e Irati em subsuperfície, nas zonas de confinamento, estas unidades perde importância hidrogeológica pelas grandes

profundidades em que se encontra e pela qualidade da água, que apresenta intensa mineralização, que poderá ser imprópria ao consumo humano.

Apresenta vazões baixas e variáveis. A vazão encontrada nos poços construídos nesta região do município, variam entre 2,25m³/hora a 14m³/hora, com profundidades entre 25 a 220 metros.

1.5. GEOMORFOLOGIA

A área e região estão geomorfologicamente inseridas no planalto do Estado de Santa Catarina, predominando as rochas sedimentares. O relevo é suavemente ondulado

A área encontra-se no topo de uma colina com atitude de 882m, em relação a nível altimétrico do centro da cidade.

O município de Papanduva encontra-se no divisor de águas das Bacias Hidrográficas do Rio Negro, com seus afluentes direcionando-se para o norte e do Rio Hercílio ou Itajaí do Norte para o sul do Estado de Santa Catarina.

O local apresenta declividade, com fraturas, ravinas e fluxos das águas subterrânea e superficial em direção ao sul desta colina. Portanto com recarga em direção contrária ao local do futuro poço.

1.6. PROJETO CONSTRUTIVO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA POR POÇO TUBULAR PROFUNDO

A construção do Sistema de Captação, para aproveitamento de água subterrânea pretendido de acordo com as especificações técnicas estabelecidas nas Normas e as orientações indicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: “*Projeto para Captação de Água Subterrânea – NBR 12212/NB588*” e “*Construção de Poço para Captação de Água Subterrânea – NBR12244/1992 NB1290*”, critérios técnicos, em função das características geológica e condições de exploração do aquífero.

1.7. EMPRESA EXECUTORA DA CONSTRUÇÃO DO POÇO

O Projeto Construtivo do poço será executado pela empresa que for selecionada no processo de licitação a ser realizado pela Administração Municipal, sob a supervisão e responsabilidade técnica de um profissional habilitado.

A empresa e o profissional responsável técnico terão que estar devidamente registrados no CREA- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de Santa Catarina.

1.8. TIPO DE SONDAGEM EMPREGADA NO POÇO TUBULAR PROFUNDO

Equipamento Rotopneumática

1.9. METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

Todas as etapas da construção do poço deverão ser acompanhadas pelo (a) profissional responsável pela empresa contratada e habilitado (a) pelo CREA/SC.

As amostras de rocha coletada no perfil perfurado deverão ser acondicionadas em embalagens plásticas, identificadas e em ordem crescente de profundidade, a disposição para a devida descrição e fiscalização.

Para a captação de água, o poço deverá ser construído, seguindo as especificações técnicas:

- Tipo de equipamento recomendado: Sonda Rotopneumática, com capacidade de perfuração superior a 250 metros.
- Diâmetro mínimo de perfuração inicial em rocha intemperizada, (0,0m a 30,0 m): 12" (doze polegadas).
- Em rocha sã a perfuração passará para 6" (seis polegadas).
- Diâmetro do revestimento interno: 6" (seis polegadas).
- Profundidade prevista do revestimento interno no mínimo: 30 metros.
- Vazão pretendida: 15m³ ou 15.000 litros/hora.
- Profundidade estimada a ser orçada: 250 metros.

OBS: O profissional habilitado seja geólogo ou engenheiro de minas, responsável técnico pela construção do poço deverá acompanhar todo o tempo, no reconhecimento litoestratigráfico e se interceptar a camada de folhelho pirobetuminoso, que comprometa a qualidade da água, deverá ser finalizada a perfuração, independente da vazão, tomando as devidas providências técnicas.

O pagamento será realizado com base na medição da profundidade e vazão final obtida. A planilha de custos será recalculada pela contratante, para os itens 2 e 5.

- Distância prevista até o reservatório de água: 12 metros
- Altura do reservatório externo: 4 metros.

- Considerando o crivo da bomba a uma profundidade estimada de 130m, totalizando cerca de 146m (m.c.a).

- A lama de perfuração só deverá ser usada se necessário, seguindo os parâmetros físicos e químicos controlados durante os trabalhos, a fim de evitar danos ao aquífero e facilitar a limpeza do poço.

- Ante poço com proteção sanitária do tubo de boca. Em rochas sedimentares o selo sanitário no entorno deverá ser de no mínimo 3m, construído em chapa de aço de 3/16" de espessura e assentado, com pasta de cimento por meio de injeção mecânica com bomba apropriada em etapa contínua. Esta cinta de cimento deverá ser preparada com o fator água/cimento esteja compreendido na faixa de 0,44 a 0,54, devendo a mistura ser feita mecanicamente, utilizando-se água potável. O emprego de aditivo plastificante (reductor de água) e agente impermeabilizante devem ser atóxicos. Pode-se adicionar bentonita pré-hidratada, até 2,5 kg por saco de cimento e, assim, elevar o fator água/cimento para 0,58, respeitando o tempo de cura específica para o tipo de material empregado.

- Tubos de revestimento interno e de superfície em material específico que não comprometam a composição e qualidade da água. O material deve ser específico para revestimentos de poços tubulares profundos, tubos altamente resistentes, em PVC Geomecânico e em aço galvanizado DIN 2440.

- Não utilizar cola para unir os tubos de revestimentos e demais conexões;

- EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA O BOMBEAMENTO DO POÇO.

- Após a conclusão do Poço e dispondo de todas as informações construtivas e também das características físico – química e bacteriológica e interpretada sua condição de exploração ideal, o mesmo poderá ter definido o equipamento adequado para sua exploração:

- Conjunto motobomba submersível com rotor em aço inóx, com potência em função da profundidade do poço, diâmetro, vazão encontrada, temperatura e distanciamento do(s) reservatório (s), dotada de motor trifásico de 220/380 volts.

OBS: Para a licitação esta cotada uma motobomba de 12CV/220/380V trifásica, com rotor em aço inóx, com capacidade para atender a vazão 15m³/hora de bombeamento e altura manométrica de 146 metros.

OBS: Se houver variação na vazão, na profundidade perfurada e respectivo posicionamento do crivo da bomba, para menor ou maior deverá ser reavaliado a potência da bomba, quantidade de tubo edutor, cabo elétrico e tubulação para medição de nível, bem como os seus respectivos custos.

- Quadro Elétrico com painel de comando trifásico 220/380V, que comporte a capacidade do sistema de bombeamento.
- Cabo Elétrico: condutor elétrico em polivinil 3x10mm, que interligará a bomba no interior do poço ao quadro de comando elétrico, a ser instalado nas proximidades do poço, metragem a ser orçada: 180 metros.
- Tubulação Edutora: em aço galvanizado DIN -2440-2", conectando a bomba até o cavalete na superfície, por onde sairá a água bombeada;
- Tubulação para medição do nível d'água em PVC. "Quando da instalação da bomba no poço deve ser aplicado concomitantemente um tubulação de pelo menos ½" (meia polegada) até as proximidades da bomba, para possibilitar a medição dos níveis d'água no interior do poço.
- Conexões, válvulas, registros, tubulações e hidrômetros na parte externa do poço será por conta da SAMAE.
- Construir uma laje de proteção na superfície do terreno, em concreto armado, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento. Esta laje com dimensão não inferior a 1,0m x 1,0m e 0,10m de espessura, com declividade do centro para as bordas.
- Tampa de segurança externa, para proteção entorno do poço, em alvenaria ou tubo em aço galvânico, com tampa metálica não oxidável, com pintura em azul e cadeado, protegendo o tubo que ficará acima do solo.

Posteriormente deverá ser construída no local, envolvendo o poço, uma cerca com telas resistentes de arame, porta guarnecida de fechadura ou cadeado, impedindo deste modo a entrada de pessoas alheias, animais ou quaisquer possíveis poluentes.

* Esta cerca de proteção será construída pela gestora da água no município SAMAE.

Caso ocorra que o poço seja seco ou com a água imprópria ao consumo humano, o mesmo deverá ser fechado, conforme preconiza a legislação.

Esclarecendo que não será aceito pretextos de problemas técnicos e geológicos para a não realização da construção do poço. Quaisquer danos ao imóvel ou ao meio ambiente, proveniente da execução da construção do poço será de responsabilidade única da contratada.

Toda e qualquer substituição de máquina, ferramenta ou acessório indispensável durante a perfuração para a execução da construção do poço deve correr por conta e risco da empresa contratada.

Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades e sistema de bombeamento só pode ser efetivada mediante autorização da SAMAE.

1.10. LIMPEZA FINAL DO POÇO

Todos os materiais utilizados na construção do poço deverão ser higienizados. Após concluído a etapa de construção do poço, deverá ser realizado uma limpeza com equipamento de pressão da perfuratriz, antes de receber a bomba de recalque.

A água extraída da limpeza deverá ser lançada por meio de canalização até a rede de coleta de água pluvial, que está uma distância de 45m, deixando o local do entorno seco.

Antes da instalação da bomba, o poço deverá estar protegido por tampa e toda a entrada de ar para o poço deve passar por filtro microbiológico (0,2 micra).

A desinfecção final do poço e tubos auxiliares por uma solução de hipoclorito de sódio será realizada pela SAMAE, a qual tem conhecimento da metodologia a ser aplicada.

1.11. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO PREVISTO

Trabalho/Atividade	Período Previsto de Execução dos Trabalhos
- Contratação de serviços e Identificação do Local para a construção do Poço Tubular.	10 dias
- Instalação de equipamentos, perfuração completa e revestimento do poço	03 dias
- Ensaio de Bombeamento no mínimo 24 horas	24 horas

2.0. PROTEÇÃO SANITÁRIA

Como proteção sanitária todo o poço deve ter um ante-poço conhecido popularmente como tubo de boca. O selo sanitário assentado em uma profundidade prevista de no mínimo 3 m. O espaço anular do poço será preenchido por uma pasta de cimento ou compactolite, interligando-se a uma laje de concreto armado, na superfície externa, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento. O tubo de revestimento deverá ficar no mínimo 60 cm acima da laje de proteção.

Para a preservação das características naturais da água, os materiais como o tubo de revestimento interno, tubulações e a tampa de vedação da boca do poço (cap superior), deverão ser em aço galvanizado e PVC Geomecânico de alta resistência, próprios para poços profundos e a bomba de recalque em aço inox.

Para futura coleta de amostras, será instalada pela SAMAE uma torneira sanitária de aço inoxidável na canalização de recalque, colocada acima do tubo de revestimento do poço, logo após a curva da tubulação.

2.1. ENSAIOS DE BOMBEAMENTO

O ensaio de bombeamento será realizado, levando em consideração as características hidrogeológicas do aquífero e construtiva do poço.

A fim de se avaliar a eficiência real do poço, os ensaios de bombeamento deverão ser de no mínimo 24 horas, com estudo de recuperação. Para o bombeamento escalonado ou sucessivo em poços com vazão superior a 10m³/h, recomenda-se executar bombeamento escalonado, em quatro degraus (25%, 50%, 75% e 100%) para o estabelecimento da eficiência do poço (percentual das perdas de carga devidas ao fluxo laminar).

A frequência de intervalos de leitura do nível da água no teste de bombeamento deverá seguir as disposições das normas da ABNT.

A água extraída do ensaio de bombeamento deverá ser lançada por meio de canalização até a rede de coleta de água pluvial, que está uma distância de 45m, deixando o local do entorno seco.

2.2. ANÁLISE DE LABORATÓRIO

Após a desinfecção e desenvolvimento do poço, será realizada pelo técnico do laboratório especializado a coleta de água para análises físico-química e microbiológica da água.

Os parâmetros a serem analisados serão de acordo com a Portaria nº 2914 de 12/12/2011, do Ministério da Saúde e Resolução Conama 396/2008 ou correlata, caso seja publicada outra neste período.

A SAMAE arcará com os custos destas análises.

2.3. RELATÓRIO CONCLUSIVO DA CONSTRUÇÃO E BOMBEAMENTO DO POÇO

Na conclusão da construção do poço, a empresa deverá emitir o relatório com a identificação, localização e descrição detalhada do perfil litoestratigráfico, método de perfuração, equipamento utilizado, diâmetros, construção, revestimentos, proteção sanitária, laje de proteção de superfície, entradas de água, ensaio de bombeamento e recuperação, posição da bomba de recalque vazão, determinação dos níveis estático e dinâmico, comprovando o desempenho do poço em 02 (duas) vias acompanhadas da anotação de responsabilidade técnica – ART, assinada pelo (a) profissional responsável técnico pela execução desta construção.

3. LICENÇA DE PERFURAÇÃO JUNTO AO ÓRGÃO ESTADUAL GESTOR DOS RECURSOS HÍDRICOS

Para se perfurar poços tubulares profundos no Estado de Santa Catarina, é necessária a empresa contratada obter a outorga prévia, junto a Gerência de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável –SDS, conforme Resoluções do CERH nºs 02 e 03 de 04/11/2014.

Após construído, para operação deverá ser solicitado a outorga de direito de uso do recurso hídrico, que ficará por conta da SAMAE providenciar.

4. PLANILHA DE CUSTOS

PLANILHA DE CUSTOS					
OBRA: CONSTRUÇÃO DE 01 POÇO TUBULAR PROFUNDO					
Item	ESPECIFICAÇÕES	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
				Unitário	Total
1	MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO				
1.1.	Mobilização/transporte dos equipamentos até o canteiro de obras	gb	1,00	1.200,00	1.200,00
1.2	Instalação dos equipamentos de perfuração e bombeamento	gb	1,00	700,00	700,00
Sub total (R\$)				1.900,00	
2	PERFURAÇÃO				
2.1	Perfuração diâmetro 12 pol. - de 0 à 30,00m	m	30,00	100,00	3.000,00
2.2	Perfuração diâmetro 6 pol. - 30,00 à 100,00m	m	70,00	100,00	7.000,00
2.3	Perfuração diâmetro 6 pol. - 100,00 à 150,00m	m	50,00	120,00	6.000,00
2.4	Perfuração diâmetro 6 pol. - 150,00 à 200,00m	m	50,00	130,00	6.500,00
2.5	Perfuração diâmetro 6 pol. - 200,00 à 230,00m	m	30,00	150,00	4.500,00
Sub total (R\$)				27.000,00	
3	FORNECIMENTO DE REVESTIMENTOS E INSTALAÇÃO				
3.1	Revestimento com tubo liso, aço carbono chapa 3/16", diâmetro de 10", para proteção sanitária	m	3,00	290,00	870,00
3.2	Revestimento com tubo liso, aço carbono DIN 2440, de 6"	m	30,00	135,00	4.050,00
3.3	Cimentação do espaço anular	gb	1,00	150,00	150,00
3.4	Laje de proteção externa	gb	1,00	180,00	180,00
3.5	Tampa de segurança 6"	gb	1,00	80,00	80,00
Sub total (R\$)				5.330,00	
5.	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES				
5.1	Conjunto motobomba submersa com rotor em aço inox de 12CV, 220/380V trifásica	gb	1,00	6.600,00	6.600,00
5.2	Quadro/painel de comando elétrico trifásico 220/380V, que comporte a capacidade do sistema de bombeamento	gb	1,0	1.250,00	1.250,00
5.3	Tubo edutor e luvas em aço galvanizado DIN2440-2"	m	150,00	37,00	5.550,00
5.4	Cabo elétrico submersível trifásico 3 x 10mm em polivinil	m	180,00	19,00	3.420,00
5.5	Conexões e válvulas diversas para instalação da bomba	gb	1,00	475,00	475,00
5.6.	Tubulação auxiliar para medição de nível 1,2"	m	150	2,50	375,00
Sub total (R\$)				17.670,00	
6.	TESTE E RELATÓRIO				
6.1	Teste de vazão final 24 horas, com relatório	gb	1,00	1.200,00	1.200,00
6.2	Relatório Técnico Construtivo do Poço	gb	1,00	400,00	400,00
Sub total (R\$)				1.600,00	
7.	Processos de Outorga para Uso da Água junto a Gerência de Recursos Hídricos de Santa Catarina				
7.1	Processos de Outorgas Prévia e de Direito para o Uso da Água, incluso taxas	gb	1,00	3.500,00	3.500,00
Sub total (R\$)				3.500,00	
CUSTO TOTAL (R\$)				35.000,00	
CINQUENTA E SETE MIL REAIS					

- Todas as despesas com equipamentos e funcionários serão por conta da empresa contratada.

5. RESPONSÁVEL TÉCNICA

MARÍNES KUIASKI

Geóloga

CREA/CONFEA 1703494253

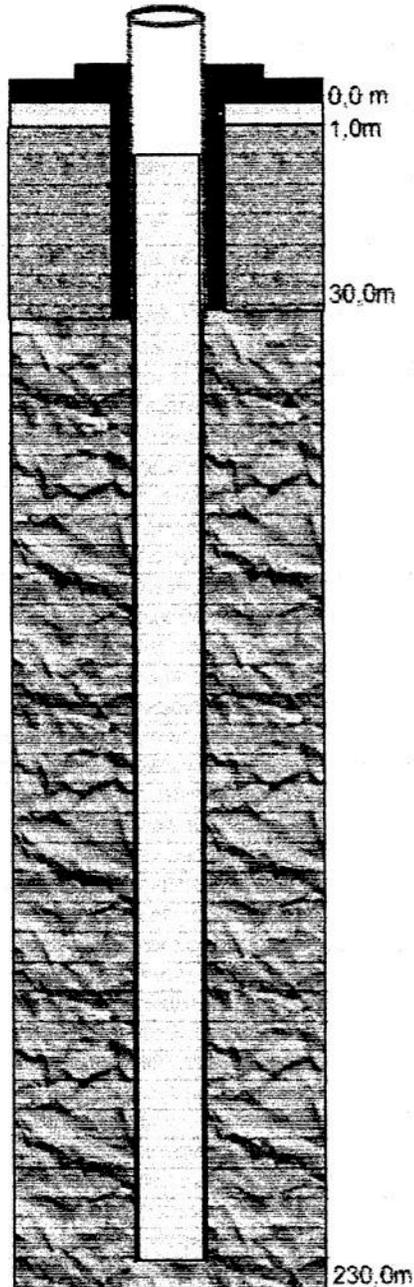
CREA SC 46.118-8 PR 28989-D

CPF: 646.332.339-04

PERFIL PREVISTO DO POÇO A SER PRERFURADO

POÇO TUBULAR	CONTRATANTE: SAMAE
LOCAL Bairro Santa Mônica	MUNICÍPIO: Papanduva
E.A (m) definidas após perfuração	ESTADO: Santa Catarina
E.D (m) definidas após perfuração	EMPRESA EXECUTORA: a ser licitada

PERFIL CONSTRUTIVO



DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

0 a 1,0m: solo de textura siltico-argiloso com coloração marrom escuro

1 a 30,0 m: rocha intemperizada

30 a 230,0 m: rocha sã das Formações Serra Alta e Irati, compostas por siltitos, folhelhos, e em alguns locais poderá ser interceptado níveis arenosos muito finos

DESCRIÇÃO BÁSICA DA CONSTRUÇÃO

A perfuração inicial em rocha intemperizada será no diâmetro de 12". Esta seção será revestida com tubos lisos de 6" até interceptar a rocha sã. Com proteção sanitária a perfuração em rocha seguirá em 6" até o final.

Dependendo da vazão encontrada e ou das condições geológicas a perfuração poderá ser interrompida antes da profundidade estimada ou poderá ser ampliada, segundo critérios técnicos dos geólogos da SAMAE e da empresa contratada.

Para avaliação do aquífero deverá ser feito um ensaio de bombeamento com 24 h de duração, medindo-se o rebaixamento do N.D e vazão do poço em intervalos pré determinados. Passadas as 24 h será acompanhada a recuperação do mesmo, mínimo de 80 %.

A última fase é a de montagem do poço tubular com a motobomba submersa, dimensionada para a vazão e profundidade, tubo edutor, cabo elétrico, quadro de comando, conexões e tubo para monitoramento dos níveis da água. Após montagem proceder a limpeza e desinfecção.