

## TERMO DE REFERÊNCIA

### **OBRA: 1ª ETAPA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO DE 3.000 M<sup>3</sup> NA ÁREA DA ETA I - RANCHO GRANDE.**

#### **1) Objeto:**

O presente memorial tem por finalidade fornecer as informações técnicas necessárias para a contratação e execução das obras de construção da 1ª Etapa da Estação elevatória de água tratada para alimentação do reservatório metálico apoiado de 3000 m<sup>3</sup> na área da ETA Rancho Grande, conforme as especificações técnicas contidas neste Termo de Referência, visando a melhoria do abastecimento local e adjacências.

Para as obras e serviços acima, a contratada deverá fornecer todos os materiais, mão-de-obra e máquinas, necessárias para a perfeita realização dos serviços. Para a realização das obras a Contratada ficará sujeita as especificações previstas neste Termo de Referência e nos Projetos, como também à Fiscalização por parte da CIS e às normas técnicas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (A.B.N.T.) e dentro dos padrões de potabilidade da Portaria em vigor da ANVS – Agência Nacional da Vigilância Sanitária, quanto à sua execução e aos materiais empregados.

#### **2) Justificativa:**

A Nova Estação Elevatória de Água Tratada tem por objetivo o abastecimento do Reservatório Metálico Apoiado com capacidade nominal de 3.000 m<sup>3</sup> cujas obras estão em fase inicial de construção.

A vazão atual da ETA Rancho Grande (bloco novo e bloco antigo) é de 600 l/s, sendo que a maior parte da vazão é distribuída a partir dos reservatórios enterrados de 2.000 e 3.000 m<sup>3</sup> e parte é distribuída por recalque a partir das Estações de Água Tratada (EAT) já existentes na área.

Com a implantação do Novo Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m<sup>3</sup>, as regiões abastecidas por gravidade pelos reservatórios enterrados passarão a ser abastecidas pelo novo reservatório apoiado o que dará um ganho na pressão da rede.

Desta forma a vazão para a etapa imediata deverá estar compreendida em torno de 300 a 450 l/s aproximadamente.

Considerando os estudos realizados pela Companhia Ituana de Saneamento - CIS para a ampliação da ETA Rancho Grande (bloco novo e bloco antigo), a vazão conjunta destas deverá atingir pelo menos 700 l/s.

Para esta etapa deverá ser revisto também a distribuição da água tratada, sendo para esta situação a vazão da nova EAT deverá estar compreendida em torno de 700 l/s uma vez que neste caso prevê-se que uma maior parcela da água produzida seja distribuída a partir do novo reservatório, sendo prevista também a ampliação da reservação apoiada.

Especificamente neste volume será detalhada a 1ª Etapa com implantação imediata que deverá possibilitar o abastecimento do reservatório com vazões compatíveis com a produção atual da ETA.

A instalação do reservatório metálico apoiado de 3.000 m<sup>3</sup> pretende melhorar as condições de abastecimento da região central da cidade de Itu/SP, já que o terreno onde a obra será realizada está situado em ponto estratégico do município.

Ademais, o novo reservatório irá possibilitar as manutenções e inspeções preventivas de outras unidades de reservação, reservatórios enterrados de 3000 m<sup>3</sup> e 2000 m<sup>3</sup> que se fossem feitas hoje causariam prejuízos aos munícipes.

### **3) Local de execução da obra:**

O local de instalação da 1ª etapa da estação elevatória de água tratada, na ETA I, Rua Bartira, 300A, Vila Leis, Estância Turística de Itu/SP – SP, CEP: 13.309-210, tem as coordenadas aproximadas 23°16'50.49" de latitude Sul e 47°16'57.20" de longitude Oeste (coordenadas Google).

### **4) Documentos técnicos da licitante:**

**4.1.) Comprovante de inscrição ou registro da empresa** no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA, da empresa licitante e de seu(s) responsável(is) técnico(s), da região a que estiverem vinculados, com indicação do objeto social compatível com a presente licitação.

4.1.1) No caso de a empresa licitante ou o responsável técnico não serem registrados ou inscritos no CREA do Estado de São Paulo, deverão ser providenciados os respectivos vistos deste órgão regional por ocasião da assinatura do contrato.

**4.2.) Capacitação Técnico-Operacional** - Comprovação de atestado (s) em nome da licitante, emitido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a execução de serviços de características similares de execução pretendida, de complexidade tecnológica e operacional, que são relativos à execução dos serviços que compõem as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo da contratação, a saber:

- Uma estação elevatória com características semelhantes com potência instalada de no mínimo 50 cv e montagem de tubulação com diâmetro mínimo de 300 mm em ferro fundido ou aço carbono.

4.2.1) Estes atestados deverão conter, necessariamente, a especificação do tipo de obra, com indicações da área em metros quadrados, dos trabalhos realizados e do prazo de execução.

4.2.2) A comprovação poderá ser efetuada por meio de 01 (um) ou mais atestados.

**4.3) Capacitação Técnico-Profissional** – A comprovação da capacidade técnico-profissional, se aperfeiçoará mediante a apresentação da CAT - Certidão de Acervo Técnico emitido pelo CREA /CAU (SÚMULA n.º 23 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo), que comprove(m) que o profissional executou ou participou de serviços e/ou obra, conforme relacionados a seguir, principalmente nas atividades de maior relevância e de valor significativo, conforme itens abaixo:

- Estação elevatória e montagem de tubulação em ferro fundido ou aço carbono

4.3.1) A comprovação de vínculo profissional pode se dar mediante contrato social, registro na carteira profissional, ficha de empregado ou contrato de trabalho, sendo possível a contratação de profissional autônomo que preencha os requisitos e se responsabilize tecnicamente pela execução dos serviços.

4.3.2) A comprovação poderá ser efetuada por meio de 01 (um) ou mais atestados de responsabilidade técnica.

4.4) Os documentos deverão ser originais ou cópias autenticadas, com firma reconhecida em cartório competente.

4.5) Não será permitida a participação de Consórcio de qualquer natureza.

## **5) Comprovações técnicas complementares:**

5.1) As Licitantes Participantes deverão apresentar os seguintes documentos, na capacitação técnica:

a) Cópia do Atestado de Visita Técnica, efetuada por profissional devidamente qualificado pela Licitante;

b) Declaração assinada pelo responsável técnico da licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da obra;

a) Declaração da proponente assinada pelo seu responsável legal de que disporá, na data da contratação, de equipe técnica especializada e disponível para a execução do objeto licitado, bem como de que possuirá, na data da contratação, as máquinas e/ou equipamentos necessários para a execução do objeto licitado.

## **6) ESTIMATIVA DO CUSTO DA OBRA:**

6.1) A estimativa do custo da obra está prevista em R\$1.508.109,20.

6.2) A estimativa considera o custo da seguinte forma:

6.3) Nos custos unitários considerados nas propostas comerciais obtidas já estão incluídas as seguintes despesas:

a) Encargos sociais desonerados: 88,52% (hora), 49,93% (mês);

b) Benefício e Despesas indiretas (BDI) para serviços: 26,44%;

c) Benefício e Despesas indiretas (BDI) para equipamentos: 16,80%.

6.3.1.) Os valores de BDI para serviços e equipamentos foram definidos de acordo com o Acórdão nº 2622/2013, publicada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), a qual estabelece a seguinte formulação de cálculo:

$$\text{BDI} = \frac{[1 + (\text{AC} + \text{S} + \text{G} + \text{R})] \times (1 + \text{DF}) \times (1 + \text{L})}{(1 - \text{T})} - 1$$

**Onde:**

- a) AC: administração central;
- b) S: taxa representativa de Seguros
- c) R: taxa representativa de Riscos
- d) G: taxa representativa de Garantias
- e) DF: taxa representativa de despesas financeiras
- f) LB: taxa representativa de Lucro
- g) T: taxa representativa de tributos.

No quadro a seguir são resumidos os valores considerados:

Item	Variável	Valor
Obras Civis e Manutenção	AC <sup>(1)</sup>	4,97%
	S + G <sup>(1)</sup>	0,53%
	R <sup>(1)</sup>	1,43%
	DF <sup>(1)</sup>	1,03%
	L <sup>(1)</sup>	8,09%
	T	7,65%
	<b>BDI</b>	<b>26,44%</b>
Materiais e Equipamentos	AC <sup>(1)</sup>	2,63%
	S + G <sup>(1)</sup>	0,48%
	R <sup>(1)</sup>	0,85%
	DF <sup>(1)</sup>	0,85%
	L <sup>(1)</sup>	5,11%
	T	5,65%
	<b>BDI</b>	<b>16,80%</b>

Para os tributos foram considerados os seguintes valores:

Tributos para Serviços		Tributos para Materiais e Equipamentos	
Tributo	Alíquota	Tributo	Alíquota
ISS	2,00%	ISS	0,00%
COFINS	3,00%	COFINS	3,00%
PIS	0,65%	PIS	0,65%
Desoneração	2,00%	Desoneração	2,00%
<b>Total</b>	<b>7,65%</b>	<b>Total</b>	<b>5,65%</b>

## 7) EXECUÇÃO DA OBRA. SERVIÇOS PRELIMINARES:

### I - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DO TERRENO

Será realizada inicialmente a limpeza geral de todo o terreno, nos locais a serem ocupados pelas instalações e da futura obra. Ficando a cargo da Contratada a instalação do canteiro de obras e hospedagem do pessoal.

### II - EXECUÇÃO DA OBRA

A execução da obra será totalmente de responsabilidade da Contratada, incluindo posicionamento físico preciso da obra ("locação da obra"); ao passo que,

ocorrendo erro na “locação da obra” projetada, a contratada se obrigará a realizar as reposições que se tornarem necessárias, a critério da Fiscalização.

Não será permitido a Contratada subempreitar a obra, no todo ou em parte.

### **III - CANTEIRO DE OBRAS**

Correrá por conta da Contratada a responsabilidade pela segurança na obra, no que diz respeito tanto aos materiais ali depositados, quanto a segurança do pessoal que nela trabalha, bem como ao pessoal estranho a obra, tais como os transeuntes. Devendo assim, a Contratada tomar todos os cuidados e providências necessárias para se evitar possíveis acidentes.

### **IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)**

A Contratada, até a assinatura do Contrato, deverá apresentar ART de execução da obra (EAT DO RESERVATÓRIO), devidamente recolhida, juntamente com toda a documentação necessária, antes do início dos trabalhos.

## **8) EXECUÇÃO DA OBRA. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

### **8.1– CARACTERÍSTICAS DA 1ª ETAPA - IMEDIATA.**

#### **1.1. Características Gerais.**

Conforme já descrito, esta EAT terá por função a transferência da água tratada na área da ETA Rancho Grande a partir da Câmara de Contato e dos Reservatórios Enterrados para o Novo Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m<sup>3</sup>.

Na 1ª Etapa o conjunto motor bomba será instalado no interior de uma das câmaras do reservatório enterrado existente (2.000m<sup>3</sup>).



Figura 1 - Situação das Unidades Projetadas na Área da ETA Rancho Grande.

Na 2ª Etapa é prevista a construção de novo poço de sucção alimentado diretamente pela Câmara de Contato onde serão instalados os conjuntos motor bomba. É previsto que este poço seja construído entre os dois reservatórios enterrados existentes (2.000 e 3.000 m³).

## 1.2. Caracterização do Conjunto Motor Bomba.

### 1.2.1. Características Construtivas dos Conjuntos Motor Bomba.

- Tipo: eixo vertical, submersa, monobloco;
- Tipo do Rotor: semi axial ou conforme projeto do fabricante;
- Líquido a ser bombeado: Água tratada clorada;
- **Quantidade: 1 (1ª Etapa) (\*);**
- Quantidade: 3 (2+1R) (2ª Etapa);
- Rendimento mínimo: 80% (no ponto de trabalho);
- Potência nominal do motor: 100 cv (máxima);
- Rotação Nominal Prevista: 890 rpm;

**(\*) O item destacado refere-se ao escopo da 1ª Etapa.**

### 1.2.2. Pontos Operacionais dos Conjuntos Motor Bomba.

Para a determinação das vazões de bombeamento, conforme descrito anteriormente, foi tomado como parâmetro o projeto de 2ª Etapa da EAT e posteriormente verificado as condições de funcionamento da bomba a ser instalada em etapa imediata dentro do reservatório existente.

Desta forma os pontos operacionais das bombas deverão ser:

- 2ª Etapa Final: Q = 700 l/s (2 x 350 l/s);  
AMTmax = 13,62 mca;  
(Ponto de Dimensionamento)  
  
Q = 835,64 l/s (2 x 417,82 l/s);  
AMTmin = 11,00 mca;
- 1ª Etapa - Imediata (\*): **Q = 427,78 l/s (1 bomba);**  
**AMTmax = 10,58 mca.**  
  
Q = 480,16 l/s (1 bomba);  
AMTmin = 8,30 mca.

(\*) Verificação dos pontos face condições operacionais da Etapa Imediata.

Conforme o projeto específico de cada fabricante, estes pontos poderão variar, no entanto, em qualquer uma das etapas e condições operacionais deverão ser garantidas pelo fabricante, na operação dos conjuntos motor bomba nas condições descritas neste em 1.2.2.

### 1.3. Adequação do Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m³.

De forma que se otimize a operação do Novo Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m³, é proposta na 1ª Etapa uma série de alterações no projeto original, resumidas a seguir:

- a) Sugestão de nova locação para o Reservatório Metálico, de forma que seja previsto o espaço para futura ampliação;
- b) Alteração dos diâmetros das entradas e saídas do reservatório a fim de se adequar às novas vazões definidas pela CIS, a saber:
  - Entrada: Ø500 mm → Ø800 mm;
  - Extravasor: Ø500 mm → Ø600 mm;
  - Saídas: 5 x Ø400 mm → 5 x Ø600 mm;
  - Descarga: Ø200 mm → Mantido;
  - Telemetria: Ø3" mm → Mantido;
  - Acesso Lateral: Ø600 mm → Ø800 mm (deverá ser verificada possibilidade técnica).

O posicionamento das conexões do reservatório também foi alterado conforme indicado em projeto, levando-se em conta a previsão para a implantação de uma futura ampliação do volume deste reservatório.

#### 1.4. Interligações do Novo Reservatório Metálico às Redes Existentes.

Conforme definido no Projeto do Novo Reservatório Metálico, as interligações deste às redes existentes ficariam por conta da Contratada.

De forma que se viabilize a operação normal do novo reservatório, foi solicitado por esta companhia que se incluísse no projeto da EAT as novas interligações do Reservatório Metálico às redes existentes.

Conforme informado pelo setor técnico da CIS, existem duas tubulações principais que alimentam a rede de distribuição da região central de Itu. Foram propostas duas tubulações em ferro fundido com diâmetro nominal de 600 mm.

Devido a não existência de informações cadastrais específicas sobre as tubulações existentes, as tubulações projetadas deverão ter os pontos de interligação verificados e adaptados em campo, especialmente a sua profundidade.

As tubulações para a alimentação da rede estão interligadas às saídas dos reservatórios enterrados existentes, de forma que para que se evite o fluxo da água tratada a partir do Reservatório Metálico, projetado com cota de implantação superior, deverão ser instaladas válvulas de retenção nas saídas dos reservatórios. Estas válvulas impedirão este fluxo indesejável, permitindo o abastecimento da rede a partir dos reservatórios existentes somente quando o nível no Reservatório Metálico estiver muito baixo ou suas saídas estiverem fechadas.

#### 1.5. Projeto Elétrico e de Automação.

Para a 1ª Etapa é previsto que acionamento e controle do conjunto motor bomba sejam feito por painel elétrico devidamente parametrizado com o conjunto motor bomba.

O quadro elétrico fornecido deverá ser acionado por conversor de frequência que permitirá certo ajuste da vazão conforme necessidade do usuário.

O quadro elétrico deverá comandar o liga e desliga do conjunto motor bomba a partir das botoeiras acionadas pelo operador, além de possibilitar a automação (como característica principal) a partir de sinais de instrumentos de monitoramento de nível do Reservatório Metálico e do Reservatório Enterrado (2.000m<sup>3</sup>) onde será feita a sucção.

A instrumentação dos níveis do Reservatório Metálico faz parte do escopo do projeto de 1ª etapa. O acionamento do conjunto deverá ter a opção automática e manual, visualmente e através de controle de tempo de bombeamento.

Para o monitoramento do nível do reservatório de sucção, é previsto a instalação de uma bóia tipo pêra para sinalizar o nível mínimo de sua lâmina líquida, e comandando o desligamento do conjunto motor bomba de forma a protegê-lo.

O nível mínimo de submersão do conjunto motor bomba deverá ser de 1,60 m. Diferentes fabricantes poderão informar valores diferentes, no entanto, não deverão variar muito em relação a este valor, sob pena de inadequação de sua aplicação ao presente projeto.

A aquisição da bóia tipo pêra será incluída no escopo de fornecimento do fabricante do conjunto motor bomba, além dos demais componentes de automação.

### - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.

## 2- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS.

## 2.1 - Bombas Submersas para a Estação Elevatória de Água Tratada.

### 2.1.1. Generalidades.

O fornecimento consiste no projeto, fabricação, testes e entrega de Conjuntos Moto Bomba Submersas a serem instalados na Estação Elevatória de Água Tratada para o Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m<sup>3</sup>, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

### 2.1.2. Características Operacionais.

#### 2.1.2.1. Local de Aplicação.

Estação Elevatória de Água Tratada.

### 2.1.3. Caracterização Geral.

- Tipo: eixo vertical, monobloco, submersa;
- Tipo do Rotor: semi axial ou conforme projeto do fabricante;
- **Quantidade: 1 (1ª Etapa e Objeto deste Termo);**
- Quantidade: 3 (2+1R) (2ª Etapa);
- Líquido a ser bombeado: Água tratada clorada;
- **Vazão por bomba: 1260 m<sup>3</sup>/h;**
- **Altura manométrica: 13,62 mca;**
- Rendimento mínimo Previsto: 80% (no ponto de trabalho);
- Potência nominal do motor: 100 cv (máxima);
- Rotação Nomina Prevista: 890 rpm.

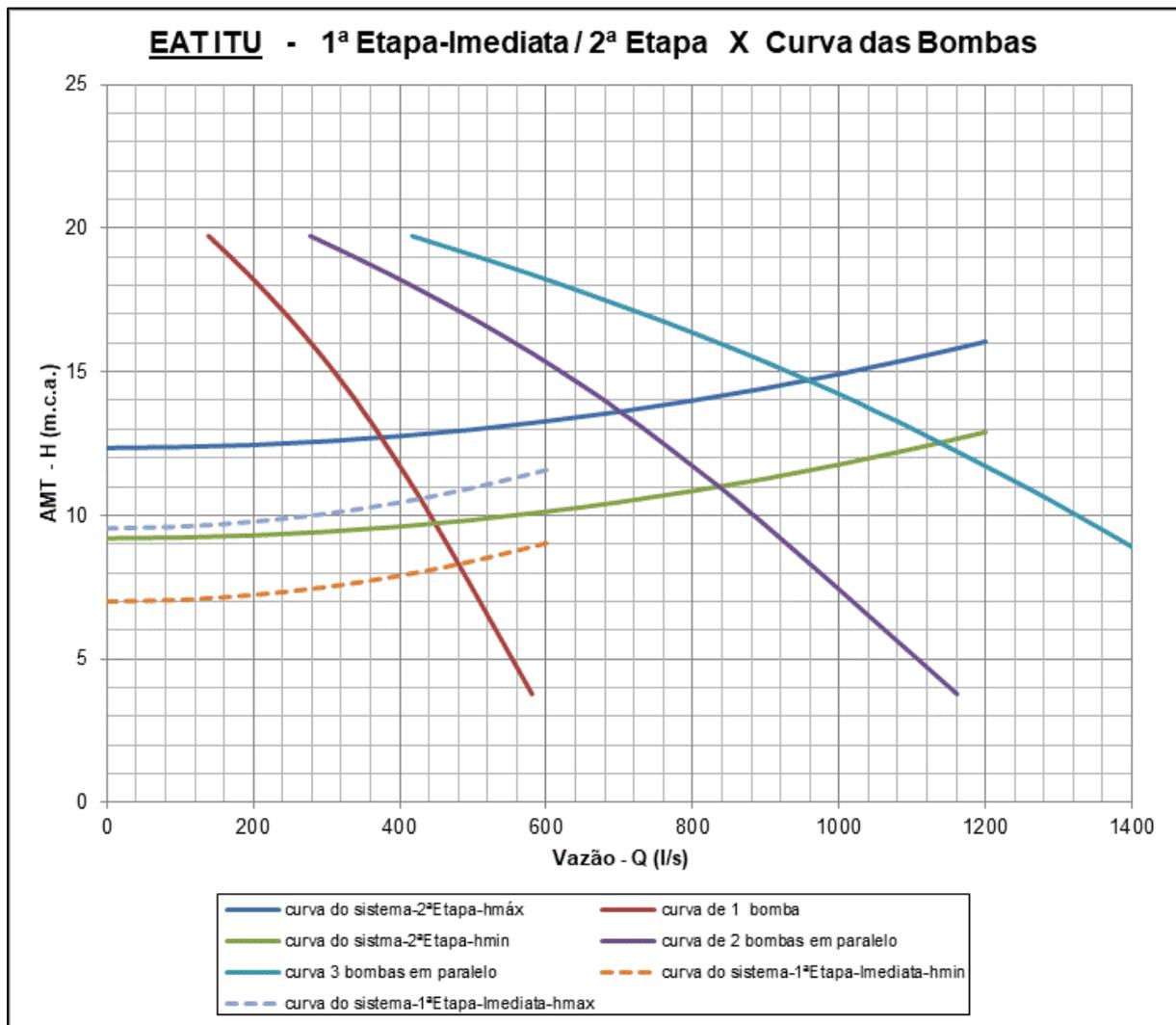
#### 2.1.3.1. Curva do Sistema e Pontos Operacionais.

Considerando a implantação dos conjuntos motor bomba em duas etapas:

- **1ª Etapa - Imediata: 1 conjunto operando + acionamento, sem reserva (\*);**
- 2ª Etapa: 3 (2 paralelo+1R).

#### **(\*) Escopo do presente fornecimento.**

O ponto operacional definido em projeto deverá atender à condição de 2ª Etapa e operar de forma satisfatória na 1ª Etapa - Imediata, conforme curvas do sistema apresentadas a seguir:



**Gráfico - 1 - Curva do Sistema x Curva da Bomba.**

**- Resumo dos Pontos Operacionais:**

**- 2ª Etapa Final:**

**Q = 700 l/s (2 x 350 l/s);**  
 AMTmax = 13,62 mca;  
 (Ponto de Dimensionamento)

Q = 835,64 l/s (2 x 417,82 l/s);  
 AMTmin = 11,00 mca;

**- 1ª Etapa - Imediata (\*\*):**

Q = 427,78 l/s (1 bomba);  
 AMTmax = 10,58 mca.

Q = 480,16 l/s (1 bomba);  
 AMTmin = 8,30 mca.

(\*\*) Verificação dos pontos face condições operacionais da Etapa Imediata.

### *2.1.3.2. Requisitos de Fornecimento Mínimos Necessários.*

Fornecer conjunto moto bomba tipo Submerso para recalque de água tratada em ambiente confinado com atmosfera agressiva, rica em cloro com acessórios mínimos para a sua instalação e operação: crivo de entrada, ampliação/redução na saída e quadro elétrico para acionamento do conjunto. Deverá ser incluída a instalação hidráulica e elétrica de um conjunto na etapa imediata.

### *2.1.4. Desenho do Conjunto Moto Bomba.*

#### *2.1.4.1. Características.*

O conjunto motor bomba a ser aplicado será de eixo vertical, monobloco, do tipo submerso, ou seja, permite sua instalação em linha em poço seco ou em poço úmido totalmente submerso.

Os flanges de sucção e descarga estão em posições diametralmente opostas.

O rotor previamente selecionado é o semi axial, no entanto, conforme projeto específico de cada fabricante, este poderá ofertar outro tipo de rotor desde que atenda aos pontos operacionais especificados, rendimento e potência máxima definida nesta especificação.

A instalação prevista é do tipo removível, com o conjunto apoiado no piso do poço de sucção sobre crivo e travas que deverão impedir a torção do conjunto motor bomba durante a sua operação.

A refrigeração do conjunto motor bomba será feita pelo próprio fluido recalcado, desde que o mesmo se encontre à temperatura ambiente.

A remoção do conjunto será feita através de olhais de içamento fundidos ou firmemente fixados ao corpo da mesma em material idêntico ao corpo da bomba ou superior no que se refere à resistência à corrosão.

#### *2.1.4.2. Acessórios.*

O conjunto deverá ser provido de crivo (Item 2) dimensionado e fornecido pelo fabricante da bomba que deverá dar garantia de durabilidade e resistência estrutural do mesmo com capacidade para suportar o peso do conjunto motor bomba e os esforços de torção de sua operação.

O acoplamento do crivo no corpo da bomba será através de flange de forma que seja possível remover o mesmo para limpeza e acesso ao rotor da bomba.

A estrutura do crivo deverá conter também, dispositivo de trava por encaixe de forma que o conjunto esteja firmemente fixado no fundo do poço de sucção evitando a torção do conjunto motor bomba e ao mesmo tempo possa ser retirado do poço sem a necessidade de que o operador entre no poço. O projeto e fornecimento deste crivo/suporte serão de responsabilidade do fabricante do conjunto motor bomba.

Deverá ser incluída ampliação/redução (item 3) para o bocal de descarga com diâmetro e classe de pressão compatível com o bocal de descarga da bomba e no seu lado de conexão com a tubulação de ØDN 600 mm e flanges com furação compatíveis com ISO 2531 / PN-10 (ferro fundido).

Material preferencial: ferro fundido dúctil ou aço carbono ASTM A283 Gr C ou D, revestimento interno e externo atóxico conforme AWWA C210.

Caso o bocal de descarga da bomba tenha diâmetro igual ao da tubulação deverá ser fornecido trecho de tubulação com comprimento equivalente à redução indicada em projeto.

- Peças / Tubulações (\*) - EAT para Atendimento da Etapa Imediato:
  - Item 10: Tubo com Flanges Ø600 mm DIN ou ABNT 7675, PN-10, L = 1,27 m (\*);
  - Item 11: Tubo com Flanges Ø600 mm DIN ou ABNT 7675, PN-10, L = 1,67 m (\*);

(\*) Confirmar diâmetros e comprimento em campo antes da aquisição ou fabricação das referidas peças.

Material preferencial: ferro fundido dúctil ou aço carbono ASTM Gr C ou D, revestimento interno e externo atóxico conforme AWWA C210.

#### 2.1.4.3. Flanges.

- Sucção: DN 400 PN 10 (ISO 2531);
- Descarga: DN 500 PN 10 (ISO 2531).

Os diâmetros poderão variar conforme projeto específico do fabricante, no entanto, os acessórios a serem incluídos no fornecimento deverão ser adequados conforme este padrão (crivo, ampliação).

#### 2.1.5. Materiais de Construção da Bomba e Acessórios.

- Carcaça de entrada: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693/ASTM A-536 Gr 60-40-18);
- Carcaça Intermediária: Aço carbono (ASTM-A36);
- Rotor: Aço Inox;
- Difusor: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693/ASTM A-536 Gr 60-40-18);
- Vedação do eixo: Selo mecânico com carbeto de tungstênio;
- Tipo de Mancal Radial: Deslizamento com buchas de bronze;
- Tipo de Mancal Axial: Deslizamento de grafite;
- Eixo: Aço SAE 4140 com revestimento em carbeto de tungstênio;
- Anéis de desgaste: Bronze TM-23;
- Acessórios:
  - Crivo: Aço inox AISI 304, equivalente ou superior;
  - Ampliação: Ferro fundido ou aço carbono A-283 GrC, equivalente ou superior, revestido com epóxi atóxico conforme AWWA C210;
  - Tubulações: Ferro fundido ou aço carbono A-36, equivalente ou superior, revestido com epóxi atóxico conforme AWWA C210.

Todas as porcas, parafusos e arruelas expostos, assim como alça de içamento, deverão ser de Aço Inoxidável AISI 304 ou superior.

Todas as partes metálicas em contato com o líquido bombeado, que não seja de aço inoxidável, deverão ser protegidas com uma pintura adequada para trabalhos em condição de submersão. Pintura de acordo com norma (NBR 7348) para aços não revestidos.

### 2.1.6. Motor.

- Tipo do motor: Elétrico, submerso, assíncrono e rebobinável;
- Tipo de isolamento: Bobinado molhado com fio encapado
- Classe de Isolação: Y (90° C);
- Grau de Proteção: IP68W – Conforme ABNT NBR IEC 60529:2005;
- Tipo construtivo: Monobloco (sem acoplamentos entre motor e bomba);
- Tensão: 220 V
- Fator de serviço: 1,15;
- Tipo de Refrigeração: Próprio fluido bombeado;
- Rotação Prevista: 890 RPM - VIII Polos;
- Frequência: 60 Hz;
- Potência Nominal Máxima: 100 cv (\*).

(\*) A potência nominal deverá ser adequada para que a bomba não sofra sobrecarga em nenhum ponto da curva de desempenho.

O motor deverá ser projetado para trabalho contínuo ou intermitente, em ambiente com temperatura de até 40 °C e capaz de até 12 partidas por hora (1 partida a cada 5 minutos).

O motor deve ter uma tolerância de tensão de mais ou menos 10%. Um gráfico de desempenho do motor deve ser fornecido, mostrando curvas para torque, corrente, fator de potência, potência de entrada, saída e eficiência. Este gráfico deve incluir ainda dados da partida da bomba e características para o trabalho da bomba sem carga.

Deverá fazer parte do escopo de fornecimento do motor, cabeamento de interligação do mesmo até o painel de comando ou outro ponto de interligação previsto em projeto com comprimento mínimo de 10m, com bitola adequada à potência e a tensão de alimentação.

Para a 1ª Etapa a ligação entre o conjunto motor bomba e o quadro de acionamento deverá ser preferencialmente direta, sem emendas, de forma que deverá ser confirmado em campo o comprimento do cabo a ser fornecido com a bomba.

### 2.1.7. Proteção.

Todos os motores devem incorporar contatos térmicos em cada fase do enrolamento, conectados em série. Os contatos térmicos devem abrir à temperatura de 140°C, enviando um alarme para o relê de supervisão.

#### 2.1.7.1. Sistema de Refrigeração.

Conforme indicado anteriormente a refrigeração do conjunto será feita através do próprio fluido bombeado. O projeto do conjunto motor bomba deverá proporcionar condições adequadas para operação de bombeamento contínuo de líquido com temperaturas ambientes de até 40° C.

### 2.1.8. Painel de Comando.

Painel montado com Inversor de Frequência para partida de um motor 100CV, alimentação trifásica em 220 V.

O painel deverá ter capacidade de controle automático por nível incluindo desligamento por nível mínimo do reservatório de sucção, desligamento por nível máximo do reservatório de recalque e liga automático por nível do reservatório de recalque (metálico de 3.000 m<sup>3</sup>).

O gabinete poderá ser do tipo de fixar em parede ou do tipo armário para apoiar no piso conforme padrão do fabricante, desde que duas dimensões externas não ultrapassem 1,00 (largura) x 0,80 (profundidade) x 2,20 (altura).

#### 2.1.8.1. Dispositivo de Controle por Nível.

O controle de desliga da bomba será feito através de bóia tipo pêra, que estará ajustada para sinalizar o nível mínimo operacional do reservatório de sucção, para proteção do conjunto motor bomba.

#### 2.1.9. Testes de Fábrica.

- Desempenho: Norma ISO 9906:2012 Grau 2B;
- Elétrico: Resistência Ôhmica;

Corrente em vazio;

Tensão aplicada;

- Mecânico: Hidrostático.

#### 2.1.10. Escopo de Fornecimento.

- Conjunto Motor Bomba Submerso;
- Crivo em aço inox (item 2), incluindo o sistema de fixação do crivo no fundo do reservatório e sistema de fixação da conjunto motor bomba no crivo, ambos corretamente dimensionados para absorver os esforços do peso e torção do conjunto motor bomba;
- Ampliação em ferro fundido ou aço carbono (item 3);
- Tubulações de ajuste em ferro fundido ou aço carbono conforme indicado nesta especificação e no projeto da EAT 1ª Etapa – Imediata (itens 10 e 11);
- Painel de acionamento elétrico;
- Bóias tipo Pêra para instalação no Reservatório Enterrado Existente e reservatório metálico apoiado de 3.000m<sup>3</sup>;
- Montagem hidromecânica do Conjunto Motor Bomba e do barrilete de recalque desta etapa;
- Montagem do painel elétrico no local de instalação;
- “Start up” do conjunto eletromecânico.

#### 2.1.11. Medição.

Medição Conforme Cronograma Físico-Financeiro – ANEXO III

#### 2.1.12. Documentos de Referência.

Para visualização disposição, posição de instalação, quantidades e detalhes, favor consultar pranchas 363-HID-EAT-001 e 002.

### 2.1.13. Garantia.

Todos os itens de fornecimentos incluídos e outros acessórios necessários para o correto funcionamento do conjunto motor bomba deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 18 meses.

## 2.2. Válvulas Tipo Borboleta Biexcêntrica de Acionamento Manual.

### 2.2.1. Generalidades.

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de Válvula Borboleta de Acionamento Manual a ser instalada na Estação Elevatória de Água Tratada para o Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m<sup>3</sup>, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

### 2.2.2. Quantidade de Válvulas a Serem Adquiridas e Local de Aplicação.

<b>Diâmetro Nominal (mm)</b>	<b>Pressão de Serviço (PN) (bar)</b>	<b>Posição</b>	<b>Quant.</b>	<b>Local</b>
600	10	Acionamento do Lado direito do Operador em relação ao sentido de fluxo	1 (*)	EAT 1ª Etapa - Sobre a Câmara do Reservatório Enterrado 2.000 m <sup>3</sup>

(\*) Quantidade referente à 1ª Etapa - Imediata.

### 2.2.3. Normas Técnicas de Fabricação.

As válvulas deverão estar de acordo com as seguintes normas, conforme o caso:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- SAE - Society of Automotive Engineers;

Outras normas serão aceitas, desde que reconhecidas internacionalmente, e mediante consulta prévia à CIS.

### 2.2.4. Características Técnicas.

Válvula Borboleta com flanges, conforme especificado no local de aplicação, corpo curto, construção de acordo com a Norma AWWA C-504-94, classe 150 B, corpo com espessura mínima conforme Tabela 2 da referida norma e disco em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, com espessura máxima de 2,25 vezes o

diâmetro do eixo, incorporado de pontos para fixação de olhal de içamento para válvulas com diâmetro superior a 400 mm.

Sede de vedação do corpo em aço inoxidável ASTM A-240 tipo AISI 304, junta de vedação automática de 360° em borracha sintética (Buna-N), inteiriça sem furos e emendas, com vedação em ambos os sentidos de fluxo, fixada ao disco por anel de aperto e parafusos embutidos tipo Allen em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), permitindo substituição e ajustagem sem que sejam removidos os eixos do disco.

Eixos do disco em aço inoxidável ASTM A276 tipo 304 com espessura mínima de acordo com a Tabela 3 da referida Norma, divididos em dois semi-eixos, sendo que cada ponta de eixo deve ser inserida nos cubos do disco da válvula a um comprimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro do eixo.

O dimensionamento do eixo do disco da válvula e do mancal do eixo é de inteira responsabilidade do fabricante. A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para aplicação.

Marcação no corpo da válvula em alto relevo: diâmetro nominal, pressão nominal, designação padronizada do ferro fundido nodular, marca do Fabricante, padrão construtivo AWWA- C504, código para rastreabilidade e indicação referente ao mês e ano de fabricação. Outras marcações serão informadas em placa de identificação de alumínio, fixada ao corpo da válvula através de rebites, extremidades (I) e acionamento através de (II), com possibilidade de remoção e manutenção de sistema de acionamento da válvula (mecanismo ou atuador) sem interrupção do abastecimento (com a rede em carga).

(I) Extremidades

- Tipo Wafer, para montagem entre flanges (incluindo acessórios: tirantes, porcas, arruelas anéis de vedação) conforme norma NBR 7675 (ISO 2531) PN-10;
- Com Flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 (ISO 2531) PN-10;

(II) Acionamento: Manual com mecanismo de redução e acionamentos por volante em posição conforme determinado no local de aplicação.

### 2.2.5. Especificações Complementares para Construção e Recebimento das Válvulas.

a) Ensaios a serem realizados no Fabricante.

a.1) Corpo de prova:

O corpo de prova será fundido apenso à peça para possibilitar a realização dos seguintes ensaios:

- Análise química;
- Metalografia;
- Dureza;
- Ensaio de tração.

Na retirada dos corpos de prova apensos às peças e durante os ensaios, deverá estar presente a empresa credenciada pelo Comprador. O corpo da válvula deverá ter no máximo dois anos de fabricação.

a.2) Testes hidrostáticos: Corpo e vedação.

Classe	Pressão Máxima de Serviço (MPa)	Pressão do Teste (MPa)	
		Corpo	Sede de Vedação
PN-10	1,0	2,1	1,0
PN-16	1,6	3,2	1,6

Os testes serão realizados para os dois sentidos de fluxo e a vedação deverá ser 100% estanque nos dois sentidos.

Serão realizadas três operações por sentido de fluxo.

Local de realização dos ensaios: Fabricante.

Os testes serão previamente agendados com o inspetor da empresa credenciada pelo Comprador. Os custos da inspeção serão por conta da Contratada (Fabricante).

b) Atestado de Experiência de Campo.

Como parte do processo de qualificação do material, deverá ser fornecido com a proposta técnica um atestado de fornecimento e desempenho do produto, que comprove o seu desempenho em um tempo mínimo de 5 anos.

## 2.2.6. Medição.

Medição Conforme Cronograma Físico-Financeiro – ANEXO III.

## 2.2.7. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 003 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

## 2.3. Válvulas Tipo Gaveta de Acionamento Manual.

### 2.3.1. Generalidades.

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de Válvulas Gaveta de Acionamento Manual a serem instaladas nas Saídas do Reservatório Apoiado de 3.000 m<sup>3</sup>, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

### 2.3.2. Relação das Válvulas a Serem Aplicadas na 1ª Etapa.

Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de Serviço (bar)	Classe de Pressão Flanges (PN)	Posição	Quant.	Local
600	1,5	10	Vertical	4 (*)	Reservatório Apoiado Metálico 3.000m <sup>3</sup>

### 2.3.3. Características Técnicas.

#### 2.3.3.1. Registros de Gaveta de Cunha Metálica.

a) Registro de Gaveta, Série Métrica Chata.

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo, tampa e cunha em Ferro Fundido Dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze fundido ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A276 Gr. 410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ASTM D2000, gaxetas em

amianto grafitado, revestidos interna e externamente com pintura de fundo com “primer” epóxi de alta espessura bicomponente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Espessura mínima de película seca de 200 micra, acabamento fosco RAL 5005, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN-10, pressão máxima de trabalho conforme tabela a seguir, e acionamento através de (1), com (2) padrão construtivo NBR 12.430/1998.

<b>DN (mm)</b>	<b>Pressão Máxima (Mpa)</b>
450/500	PN 6
600	PN 4

#### 2.3.4. Acessórios.

##### (1) Acionamento

- Volante
- Cabeçote
- Redutor com Volante Redutor (\*)
- Redutor com Cabeçote (\*)

Nota: (\*) Disponível para RCF DN's 350-600 e ROF DN's 250-1200

##### (2) Acessórios

- By-Pass (\*)

Nota: (\*) Aplicar onde indicado.

##### (1) flanges

- NBR 7675 PN-10 / PN-16 / PN-25 (ISO 2531 PN-10 / PN-16 / PN-25)

#### 2.3.5. Medição.

Medição Conforme Cronograma Físico-Financeiro – ANEXO III.

#### 2.3.6. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 004 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

#### 2.3.7. Garantia.

Os itens aqui elencados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 12 meses, contados a partir da instalação.

### 2.4. Válvulas de Retenção Com Portinhola Dupla.

#### 2.4.1. Generalidades.

As válvulas de retenção serão wafer para instalação entre Instalação entre flanges DIN / NBR 7675 Classe PN-10, com dupla portinhola com acionamento assistido por mola.

## 2.4.2. Locais e Características de Aplicação para a 1ª Etapa.

Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de Serviço (bar)	Classe de Pressão Flanges (PN)	Tipo de Instalação	Quant.	Local
400	0,6	10	Wafer entre flanges DIN / NBR 7675	5	Caixas de Válvula de Retenção nas Saídas dos Res. Enterradas.
600	1,5	10	Wafer entre flanges DIN / NBR 7675	1	Barrilete da EAT 1ª Etapa

Obs.: Todas as válvulas serão instaladas na posição horizontal.

## 2.4.3. Materiais e Construção.

Corpo e portinholas em ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr 65.45.12, portinhola e em aço inoxidável ASTM A 351 CF8, eixo e mola em aço inoxidável AISI 304. Pinos e espaçadores em aço inox AISI 304. Anel de vedação em borracha EPDM. Revestimento interna e externo das partes ferrosas não inoxidáveis com pintura de epóxi aplicada por projeção eletrostática com espessura mínima de 150 micra.

## 2.4.4. Inspeções e Testes.

Conforme API 598.

## 2.4.5. Indicações.

As válvulas deverão trazer marcas no próprio corpo, em alto relevo, no mínimo, as seguintes informações: Diâmetro Nominal DN; Pressão Nominal PN 10; Designação Padronizada do ferro fundido nodular; Nome ou Marca de identificação do fabricante; Identificação de quatro dígitos referente ao mês e ano de fabricação. Demais marcações podem ser feitas em placas de alumínio ou em aço inoxidável, fixadas ao corpo de forma segura.

## 2.4.6. Medição.

Medição Conforme Cronograma Físico-Financeiro – ANEXO III.

## 2.4.7. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 004 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

## 2.4.8. Garantia.

Os itens aqui elencados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 12 meses, contados a partir da instalação do equipamento.

## 2.5. Tubos e Conexões de Ferro Fundido.

### 2.5.1. Tubulações de Ferro Fundido.

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento dos tubos e conexões de ferro fundido deverão atender às seguintes especificações e métodos da ABNT:

- EB 303 - Tubos de ferro fundido centrifugado para canalização sob pressão;
- NBR 6152 - Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos;
- NBR 6394 - Determinação da dureza Brinell de materiais metálicos;
- NBR 7560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados;
- NBR 7561 - Tubos de ferro fundido centrifugado com ensaio de pressão interna;
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;
- NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, serão de classe K-7/K-9, e deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, centrifugado e revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso com revestimento externo em zinco e pintura epóxi. As pontas e bolsas dos tubos com juntas elásticas serão revestidos com pintura epóxi.

Os tubos com flanges soldados serão classe K-9, os de flanges fundidas serão classe K-14 e os tubos com flanges roscados nas duas extremidades ou em uma delas, serão de classe K-12. Todos serão fabricados em ferro fundido dúctil, centrifugado e revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso e externamente com zinco e pintura epóxi.

A tolerância de massas para tubos é de 8 % para os diâmetros de 50 a 200 mm e de 5 % para os diâmetros de 250 a 1.200 mm.

Os tubos deverão ter suas espessuras mínimas dadas pela seguinte fórmula:

$$t = k (0,5 + 0,001 DN)$$

onde:

t = espessura da parede do tubo em mm;

DN = diâmetro nominal interno do tubo em mm;

K = classe (K = 12, classe K-12);

A tolerância de espessura, para menos, em milímetros, é definida pela expressão:

$$t = 1,3 + 0,001 DN.$$

Os tubos terão comprimento máximo de 6 metros, com tolerância no comprimento útil de 10 mm, para mais ou para menos.

No depósito do Fornecedor, antes do embarque, os tubos e conexões poderão ser inspecionados e verificados se atendem às condições dos itens anteriores desta Especificação. Por esta inspeção serão rejeitados os tubos e conexões que não preencherem as exigências ali contidas.

Se os resultados dessa inspeção conduzirem à recusa de 20 % ou mais, dos elementos de cada lote, poderá a respectiva partida ser rejeitada em sua totalidade, obrigando-se o Fornecedor a apresentar nova partida para recebimento. Essa substituição deverá ser feita pelo Fornecedor e no mesmo local da inspeção, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Se nessa inspeção a recusa for inferior a 20 %, a respectiva partida poderá ser aceita desde que o Fornecedor substitua a parte recusada, a qual deverá satisfazer a todas as exigências anteriores.

Após a inspeção realizada, conforme o item anterior, para cada partida aceita formam-se lotes, os quais serão submetidos a ensaios.

A amostra dos tubos será submetida aos ensaios de tração, dureza Brinell e pressão interna, de acordo com a NBR 6152, NBR 6394 e NBR 7561.

À Fiscalização compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Caso todos esses resultados satisfaçam a tais exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

### 2.5.2. Conexões de Ferro Fundido.

As conexões de ferro fundido terão revestimento interno e externo com pintura epóxi.

### 2.5.3. Anéis de Vedação.

Serão em borracha nitrílica e deverão atender às condições de estanqueidade de resistência mecânica para resistir aos esforços de montagem e às deflexões de juntas desde que respeitados os valores máximos especificados pelo fabricante.

## 2.6. Peças e Materiais em Fibra de Vidro.

Esta especificação tem por objetivo fixar os requisitos mínimos necessários para o fornecimento de peças e acessórios em fibra de vidro como tampas, grades, guarda-corpos e escadas.

### 2.6.1. Normas e Homologações.

São normas e homologações mínimas exigíveis para a aquisição de peças de fibra de vidro:

- ASTM D635 - AUTO EXTINGÜIVEL;
- ASTM E 662 - DENSIDADE OTICA DA FUMAÇA;
- ASTM D2565 - INTEMPERISMO / UV;
- ASTM D 5630 - TEOR DE FIBRA;
- ASTM D 2583 - DUREZA BARCOL;
- NES 713 - TOXIDADE DOS GASES;
- RESISTÊNCIA AS CARGAS ESTÁTICAS A TEMPERATURA AMBIENTE
- RESISTÊNCIA AO IMPACTO;
- RESISTÊNCIA A TEMPERATURA MÁXIMA DE UTILIZAÇÃO;
- ASTM D257 - RESISTÊNCIA ELÉTRICA;
- ASTM D570 - ABSORÇÃO DE ÁGUA (PARA PEÇAS SUBMERSAS).

## 2.6.2. Material.

### 2.6.2.1. Guarda Corpo e Escadas Tipo Marinheiro.

Montado com perfis estruturais fabricados pelo processo de pultrusão em resina estervinílica reforçada com fibra de vidro.

O acabamento dos guarda corpos será em pintura à base de poliuretano na cor amarela segurança Munsell 5Y 8/12.

Todas as peças expostas às intempéries deverão ter proteção anti-UV conforme ASTM D2565.

### 2.6.2.2. Tampas e Grades de Piso.

As grades serão fabricadas pelo processo de injeção de resina estervinílica reforçada com fibra de vidro.

Serão fornecidas na cor natural da resina (cinza ou conforme fabricante). As superfícies de tráfego deverão ter camada antiderrapante.

Todas as peças expostas às intempéries deverão ter proteção anti-UV conforme ASTM D2565.

No projeto são previstas somente tampas para tráfego de pedestres.

## 2.6.3. Medição.

Medição Conforme Cronograma Físico-Financeiro – ANEXO III.

## 2.7. Tubulações e Conexões de Aço.

Esta especificação aplica-se a todas as conexões e tubos de aço carbono que forem empregadas na obra e que se enquadrem nas normas a seguir descritas (excluem-se tubulações de ferro preto e aço inox).

Os tubos devem atender aos requisitos da NBR 9797, além das normas AWWA C-200 e AWWA C-213 para fabricação.

As conexões devem atender a todos os requisitos da norma AWWA C-208 para fabricação. Serão produzidas pelo corte e soldagem de seções de tubos de aço fabricados de acordo com a norma AWWA C-200. As conexões terão as extremidades com pontas ou flanges, classe PN-10.

As tubulações devem ser construídas em chapas de aço ASTM-A283-GrC ou D, equivalente ou superior.

De acordo com a norma AWWA C-203, as peças serão jateadas com granalha de aço ou areia nas superfícies interna e externa, de tal modo que toda ferrugem, casca de laminação e outras impurezas sejam removidas.

O material a ser empregado, espessura da película, tolerância e métodos de aplicação do revestimento interno e externo deverão obedecer rigorosamente às especificações AWWA C-210. Após o jateamento será aplicada uma demão de primer em toda extensão das peças, interna e externamente.

O primer será do tipo B (secagem rápida) consistindo de plastificantes sintéticos de borracha clorada e solvente, combinados adequadamente, que produzem um revestimento externo líquido com aplicação instantânea a frio por meio de “spray”, o qual produz uma liga eficiente entre o metal e o revestimento subsequente.

a) Revestimento interno

Uma vez seco o primer, aplicar o esmalte epóxi, de modo que a superfície interna fique lisa, brilhante, de espessura uniforme, sem rugas, escorrimentos, bolhas ou depressões. A espessura do esmalte será de 0,41 mm, conforme AWWA C-210.

b) Revestimento externo (peças enterradas)

- Uma camada de esmalte epóxi, sem alcatrão, aplicada por processo mecânico com espessura de 1,0mm, conforme AWWA C-210;

Obs.: o revestimento se estenderá até 7" de cada extremidade.

c) Revestimento externo (peça aérea)

Após aplicação do primer:

- Uma camada de esmalte epóxi, sem alcatrão, aplicada por processo mecânico com espessura de 1,0mm, conforme AWWA C-210;

Terminada a montagem de tubulação, as partes afetadas desta pintura serão limpas com escovas rotativas de aço e recompostas. Em seguida uma pintura de acabamento, sendo:

- Para tubulações aéreas expostas ao sol a cor do revestimento externo deverá ser prata ou branco – base epóxi;

d) Revestimento para as juntas de campo

O processo de revestimento das juntas soldadas no campo consistirá na limpeza prévia da superfície soldada, aplicação de tinta primária do esmalte e do material de revestimento especificados, conforme AWWA C-210. Serão fornecidos os materiais para o revestimento de campo de conformidade com a quantidade exigida para as juntas.

e) Peças de parede

As peças a serem embutidas nas paredes de concreto, terão as dimensões indicadas nos desenhos anexos correspondentes, com espessura imediatamente superior aos tubos que correspondem. Levarão acabamento somente na parte interna com o revestimento especificado para o restante da tubulação (AWWA C-210). A parte externa, embutida no concreto, não levará acabamento algum, e nem levará qualquer tipo de tinta ou proteção.

f) Juntas flangeadas

Os flanges deverão ser do tipo, materiais e classe de pressão indicados em projeto.

As juntas terão o anel de vedação de borracha sintética com espessura mínima de 3 mm.

g) Parafusos

Parafusos de aço ASTM A-307 Gr.B, com cabeça sextavada tipo regular, acompanhado de uma porca sextavada do tipo pesado (Hexagon Heavy Series), dimensões de acordo com a norma de tolerância 2 A para o parafuso e 2 B para porca.

Os parafusos e porcas deverão estar completamente isentos de rebarbas, totalmente limpos e receber uma película protetora de óleo que seja solúvel em gasolina. As porcas deverão ser montadas nos parafusos.

Os parafusos deverão ser embalados em recipientes adequados (caixotes) e acondicionados de modo que roscas fiquem protegidas durante o transporte armazenamento. Cada caixote devesse conter, além da marca normalmente exigida, dimensões e quantidade dos mesmos.

h) Transporte

Para as diversas etapas da carga, transporte e descarga, serão tomados cuidados compatíveis com as recomendações da norma AWWA.

i) Testes e inspeções

As tubulações devem ser submetidas à ensaios não destrutivos como raios-X, fluoroscopia contínua, ultrassom, exames com partículas magnéticas, exame com líquido penetrante e teste hidrostático, este último, onde os tubos são testados

hidrostaticamente a pressão adequada conforme especificado pela norma; ensaios destrutivos, como tração e dobramento de corpos de prova soldados segundo a P-NB-262, tração e dobramento de chapas segundo a P-EB-255; e testes químicos para análise quantitativa de materiais metálicos e ensaios de materiais de revestimento.

Os tubos deverão ser inspecionados quanto ao estado de revestimentos, regularidade da seção ovalização e acabamento dos biseis das juntas não revestidas.

Os flanges soldados aos tubos deverão ter a solda testada por intermédio de ultrassom e verificados visualmente. Verificar também com uma régua metálica o empenamento e repuchamento (verificação de esquadro).

As peças deverão ser fornecidas devidamente "marcadas" com os informes: nome, norma, diâmetro; espessura, comprimento e peso.

## ANEXO A – CÁLCULO HIDRÁULICO DA NOVA EAT, 1ª E 2ª ETAPAS.

### MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA EAT.

Para a determinação das condições operacionais da EAT na 1ª e 2ª Etapa, foi utilizado o programa EPANET 2.0, onde as tipologias das instalações e das tubulações são lançadas a partir das configurações pré-inseridas no programa.

A partir da análise dos resultados foi possível a determinação das curvas do sistema e conseqüentemente dos pontos operacionais de interesse.

A formulação utilizada pelo programa foi a fórmula universal de Darcy - Weisbach considerando:

- Perda de Carga: - h 
$$h = f \times \frac{L \times V^2}{D \times 2 \times g}$$

- Fator de Atrito: - f 
$$= -2 \times \log_{10} \left( \frac{k}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{f}} \right) \text{ (Colebrook-White)}$$

- Número de Reynolds Re: 
$$Re = \frac{D \times V}{\nu}$$

- Rugosidade relativa adotada k: 0,60mm (envelhecimento médio para tubos de ferro fundido);

- D: Diâmetro do condutor, em m, ou unidade correspondente;

- V: Velocidade média de escoamento do fluído, em m/s, ou unidade correspondente;

-  $\nu$ : Viscosidade Cinemática, em m<sup>2</sup>/s, ou unidade correspondente;

- g: aceleração da gravidade, em m/s<sup>2</sup>, ou unidade correspondente.

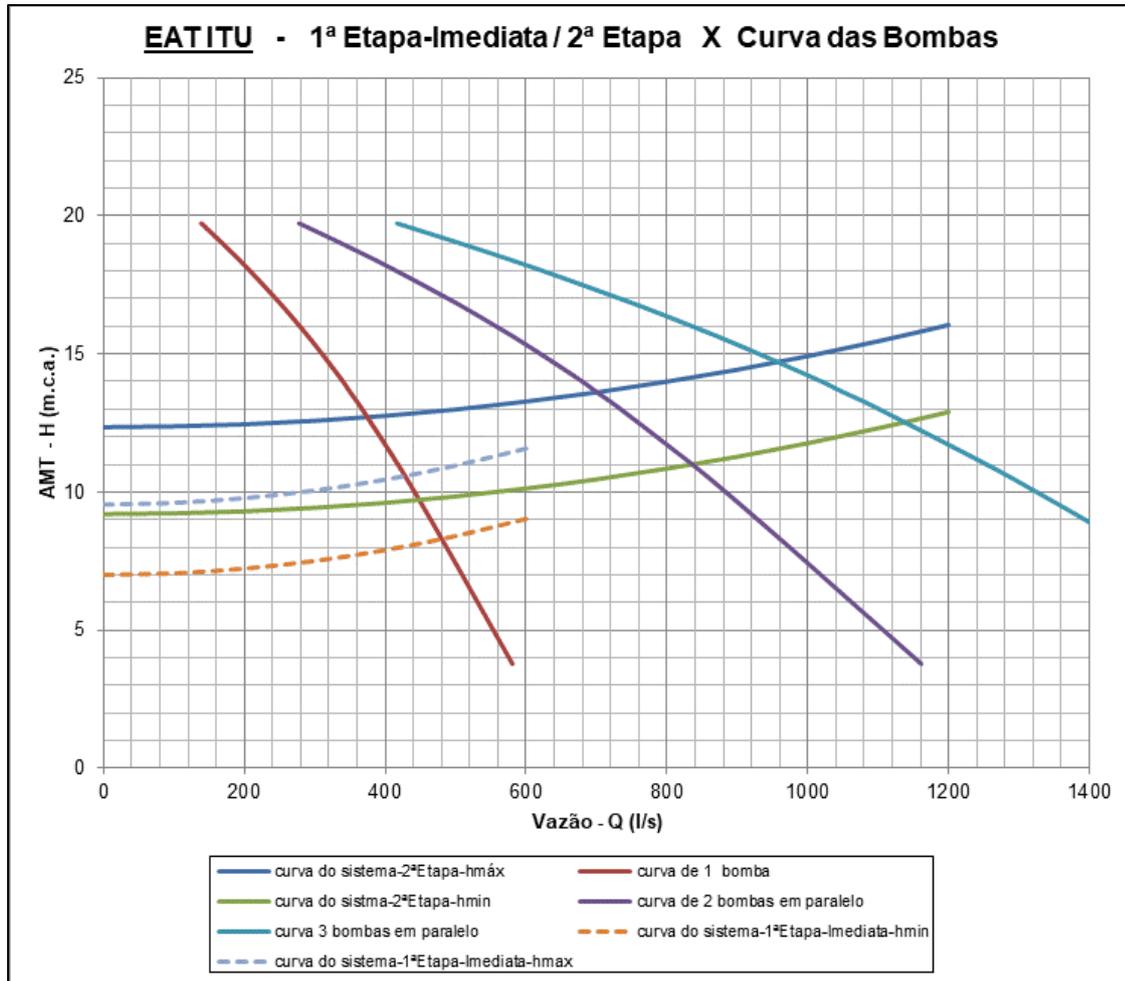
- Perdas de carga localizadas consideradas através da adoção do coeficiente “K” obtidas a partir da literatura correlata, conforme tabela a seguir:

Curva 90 gr.	0,4
Curva 45 gr.	0,2
Curva 22°30'	0,1
Tê passagem Lateral	1,4
Tê passagem Direta	0,4
Entrada de tubulação	1,00
Saída de tubulação	1,00
Válvula de Retenção	5,00
Válvula Borboleta 100% aberta	0,40
Válvula Gaveta 100% aberta	0,1

- Perda de Carga Localizada - hloc:

$$hloc = \frac{(\sum K) \times V^2}{2 \times g}$$

Resultados:



**- 2ª Etapa Final:**

$Q = 700 \text{ l/s (2 x 350 l/s);}$

(Ponto de Dimensionamento)

$AMT_{\max} = 13,62 \text{ mca;}$

$Q = 835,64 \text{ l/s (2 x 417,82 l/s);}$

$AMT_{\min} = 11,00 \text{ mca;}$

**- 1ª Etapa - Imediata (\*):**

$Q = 427,78 \text{ l/s (1 bomba);}$

$AMT_{\max} = 10,58 \text{ mca.}$

$Q = 480,16 \text{ l/s (1 bomba);}$

$AMT_{\min} = 8,30 \text{ mca.}$

**(\*) Verificação do ponto de funcionamento.**

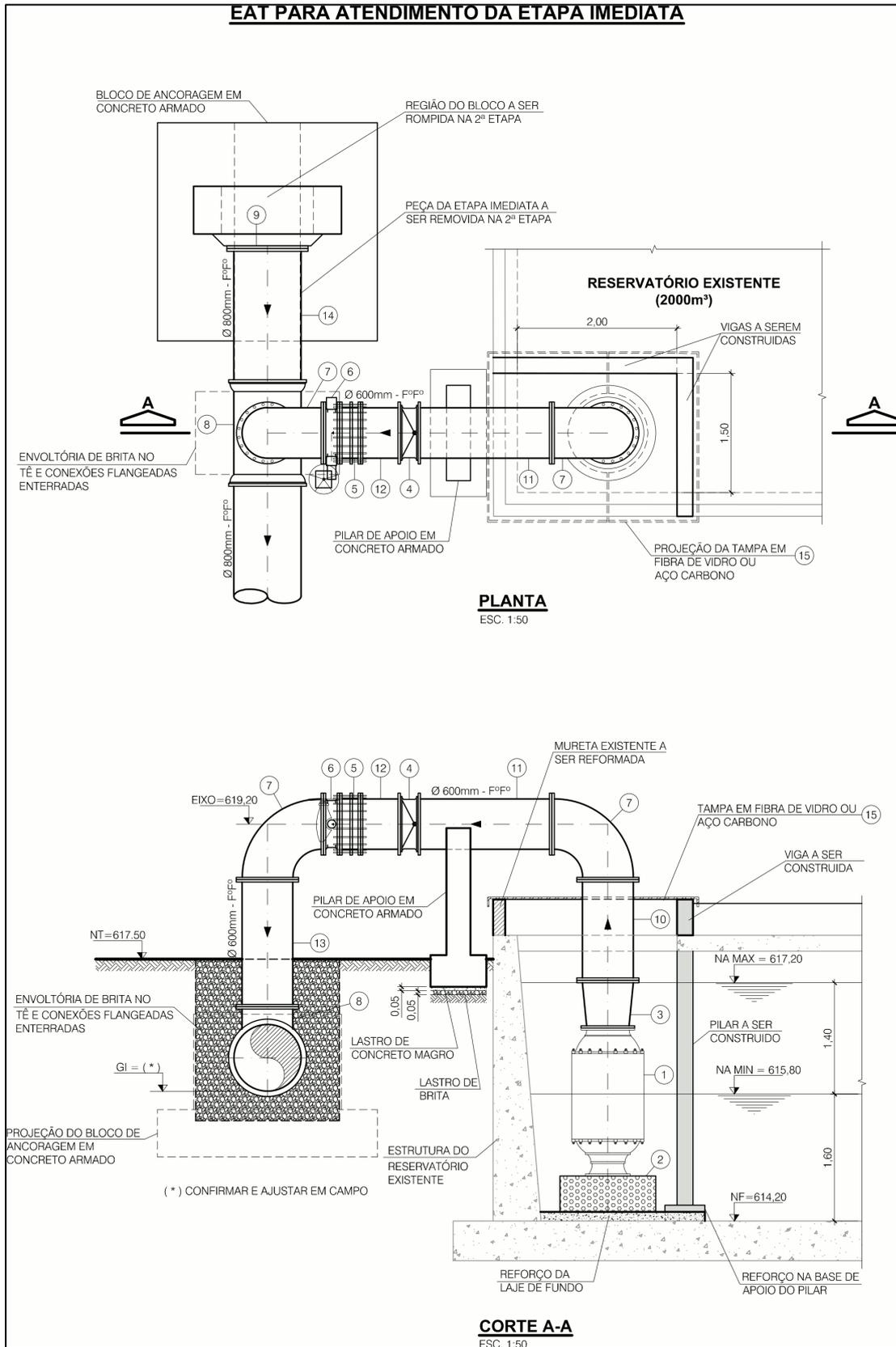


Figura 1 - Planta e Corte da EAT 1ª Etapa.

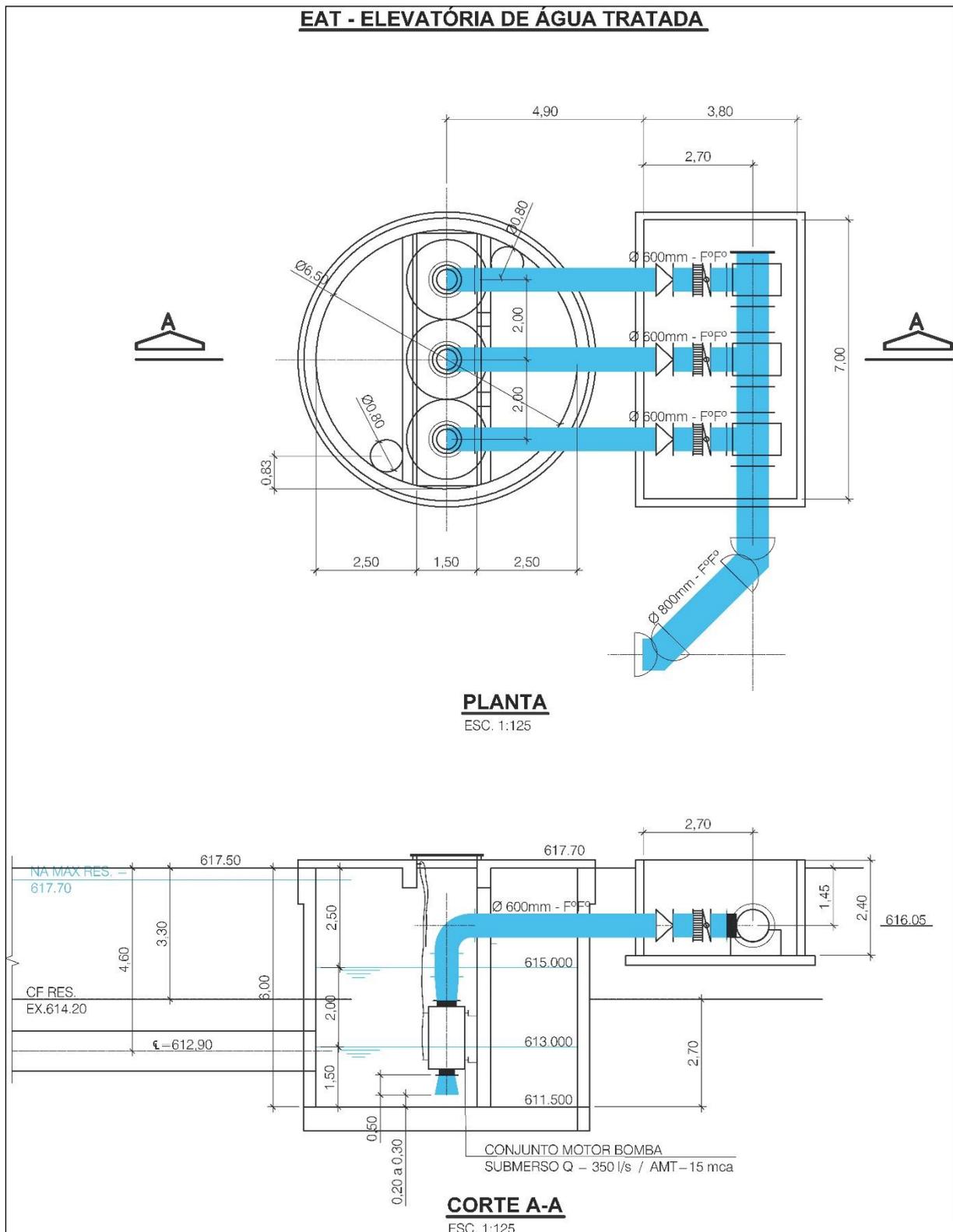


Figura 2 - Esquema Hidráulico da EAT 2ª Etapa, utilizado para o cálculo do ponto operacional das bombas.



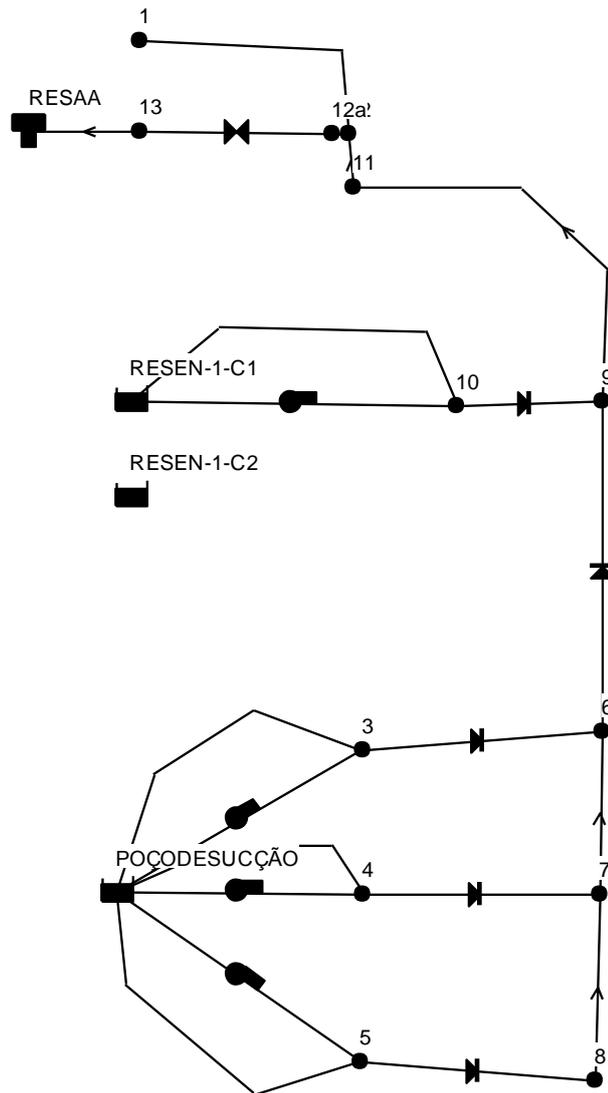


Figura 4 - Topologia de Entrada do Programa Epanet 2.0.

## DADOS DE ENTRADA

[TITLE]

[JUNCTIONS]

;ID	Elev	Demand	Pattern
3	614.17	0	;
4	614.17	0	;
5	614.17	0	;
6	616.05	0	;
7	616.05	0	;
8	616.05	0	;
9	616.30	0	;
10	616.5	0	;
11	617.10	0	;
12	624.20	0	;
13	625.35	0	; nível de NA MAX de descarga
1	625.35	0	;
12a	625.35	0	;

[RESERVOIRS]

;ID	Head	Pattern
POÇODESUCÇÃO	613	;
RESEN-1-C1	615.80	;
RESEN-1-C2	615.60	;

[TANKS]

;ID	Elevation	InitLevel	MinLevel	MaxLevel	Diameter
RESAA	617.91	5	1.5	10.5	22.2

[PIPES]

;ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness
T1.3	3	6	9.50	600	0.6
CV	;	;	;	;	;
T1.2	4	7	9.50	600	0.6
CV	;	;	;	;	;
T1	5	8	9.50	600	0.6
CV	;	;	;	;	;
T2	8	7	2.0	800	0.6
Open	;	;	;	;	;
T3	7	6	2.0	800	0.6
Open	;	;	;	;	;
T7	10	9	9.60	600	0.6
CV	;	;	;	;	;
T5	9	11	14.60	800	0.6
Open	;	;	;	;	;
14	13	RESAA	0.1	3000	0.6
Open	;	;	;	;	;
T6	11	12	9.35	800	0.6
Open	;	;	;	;	;
T4	6	9	43.90	800	0.6
CV	;	;	;	;	;
FIC3	POÇODESUCÇÃO	3	0.1	1500	0.6
0	Closed	;	;	;	;
FIC2	POÇODESUCÇÃO	4	0.1	1500	0.6
0	Closed	;	;	;	;
FIC1	POÇODESUCÇÃO	5	0.1	1500	0.6
0	Closed	;	;	;	;

FIC4	12	1	0.1	2000	0.6	0
	Closed ;					
4	RESEN-1-C1	10	0.1	1500	0.6	
	0 Closed ;					
5	12	12a	0.01	800	0.6	0
	Open ;					

[PUMPS]

;ID	Node1	Node2	Parameters
1	POÇODESUCÇÃO	3	HEAD HAS540_1-R465SPEED 1 ;
2	POÇODESUCÇÃO	4	HEAD HAS540_1-R465SPEED 1 ;
3	POÇODESUCÇÃO	5	HEAD HAS540_1-R465;
emergencial	RESEN-1-C1	10	HEAD HAS540_1-R465;BOMBA

SUBMERSA-ETAP IMEDIATA

[VALVES]

;ID	Node1	Node2	Diameter	Type	Setting	MinorLoss
10	12a	13	750	PSV	0	0

;

[TAGS]

NODE 12 625.35;624.20  
 NODE 13 625.35;624.20  
 NODE 1 PTODECONTROLE  
 NODE 12a 625.35;624.20  
 NODE POÇODESUCÇÃO MIN=613;MAX=615  
 NODE RESEN-1-C1 min=615,80-;max=617.20  
 NODE RESAA RESAA-1  
 LINK FIC3 BYPASSCALCULO

[DEMANDS]

;Junction	Demand	Pattern	Category
-----------	--------	---------	----------

[STATUS]

;ID	Status/Setting
1	Closed
emergencial	Closed

[PATTERNS]

;ID	Multipliers
-----	-------------

[CURVES]

;ID	X-Value	Y-Value
;PUMP: BOMBA SUBMERSA		
HAS540_1-R465	138.89	19.73
HAS540_1-R465	191.51	18.44
HAS540_1-R465	241.06	17.10
HAS540_1-R465	265.78	16.39
HAS540_1-R465	290.54	15.64
HAS540_1-R465	315.08	14.84
HAS540_1-R465	339.60	14.01
HAS540_1-R465	350.00	13.62
HAS540_1-R465	364.21	13.11
HAS540_1-R465	412.69	11.21
HAS540_1-R465	437.04	10.20
HAS540_1-R465	484.99	8.09
HAS540_1-R465	580.52	3.78
;PUMP:		
1	350	13.62

[CONTROLS]

[RULES]

[ENERGY]  
Global Efficiency 75  
Global Price 0  
Demand Charge 0

[EMITTERS]  
;Junction Coefficient

[QUALITY]  
;Node InitQual

[SOURCES]  
;Node Type Quality Pattern

[REACTIONS]  
;Type Pipe/Tank Coefficient

[REACTIONS]  
Order Bulk 1  
Order Tank 1  
Order Wall 1  
Global Bulk 0  
Global Wall 0  
Limiting Potential 0  
Roughness Correlation 0

[MIXING]  
;Tank Model

[TIMES]  
Duration 0  
Hydraulic Timestep 1:00  
Quality Timestep 0:05  
Pattern Timestep 1:00  
Pattern Start 0:00  
Report Timestep 1:00  
Report Start 0:00  
Start ClockTime 12 am  
Statistic None

[REPORT]  
Status No  
Summary No  
Page 0

[OPTIONS]  
Units LPS  
Headloss D-W  
Specific Gravity 1  
Viscosity 1  
Trials 1000  
Accuracy 0.001  
CHECKFREQ 2  
MAXCHECK 10  
DAMPLIMIT 0  
Unbalanced Continue 10  
Pattern 1  
Demand Multiplier 1.0  
Emitter Exponent 0.5  
Quality None mg/L  
Diffusivity 1

---

Tolerance 0.01

[COORDINATES]

;Node	X-Coord	Y-Coord
3	-104.84	6903.23
4	-104.84	6274.19
5	-120.97	5548.39
6	927.42	6983.87
7	911.29	6274.19
8	895.16	5467.74
9	927.42	8419.35
10	298.39	8403.23
11	-153.23	9354.84
12	-165.10	9581.96
13	-1072.58	9596.77
1	-1069.93	9986.01
12a	-238.82	9585.84
POÇODESUCÇÃO	-1169.35	6290.32
RESEN-1-C1	-1104.84	8419.35
RESEN-1-C2	-1112.70	8002.73
RESAA	-1540.32	9596.77

[VERTICES]

;Link	X-Coord	Y-Coord
T5	943.55	9000.00
T5	572.58	9354.84
FIC3	-1010.31	6804.12
FIC3	-569.01	7077.30
FIC2	-705.13	6485.20
FIC2	-242.34	6485.20
FIC1	-1127.09	5879.48
FIC1	-575.82	5403.08
FIC4	-203.82	9949.04
4	-720.28	8741.26
4	160.84	8727.27

[LABELS]

;X-Coord	Y-Coord	Label & Anchor Node
----------	---------	---------------------

[BACKDROP]

DIMENSIONS	0.00	0.00	10000.00	10000.00
UNITS	None			
FILE				
OFFSET	0.00	0.00		

[END]

## DADOS DE SAÍDA (2ª ETAPA - 2 BOMBAS)

Página 1

30/06/2018 12:19:39

\*\*\*\*\*

```

*           EPANET 2.0 Brasil           *
*           Hidráulica e Qualidade da Água       *
*           Simulação da Rede               *
*           Versão 2.00.11                 *
*****

```

Arquivo de Rede: 363-EEAT - VERSÃO C DOIS RES. - 2.net

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm		
T1.3	3	6	9.50	600		
T1.2	4	7	9.50	600		
T1	5	8	9.50	600		
T2	8	7	2.0	800		
T3	7	6	2.0	800		
T7	10	9	9.60	600		
T5	9	11	14.60	800		
14	13	RESAA	0.1	3000		
T6	11	12	9.35	800		
T4	6	9	43.90	800		
FIC3	POÇODESUCÇÃO	3		0.1	1500	
FIC2	POÇODESUCÇÃO	4		0.1	1500	
FIC1	POÇODESUCÇÃO	5		0.1	1500	
FIC4	12	1	0.1	2000		
4	RESEN-1-C1	10		0.1	1500	
5	12	12a	0.01	800		
1	POÇODESUCÇÃO	3		#N/A	#N/A Bomba	
2	POÇODESUCÇÃO	4		#N/A	#N/A Bomba	
3	POÇODESUCÇÃO	5		#N/A	#N/A Bomba	
emergencial	RESEN-1-C1	10		#N/A	#N/A Bomba	
10	12a	13	#N/A	750	Válvula	

Utilização de Energia:

Bomba	Fator Utiliz.	Efic. Med.	kWh /m3	kW Méd.	kW Máx.	Custo /dia
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100.00	75.00	0.05	62.31	62.31	0.00
3	100.00	75.00	0.05	62.30	62.30	0.00
emergencial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tarifa de Consumo Máximo: 0.00  
Custo Total: 0.00

Página 2

Resultados nos Nós:

Nó ID	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	Qualidade
3	0.00	625.94	11.77	0.00
4	0.00	626.61	12.44	0.00
5	0.00	626.62	12.45	0.00
6	0.00	625.94	9.89	0.00
7	0.00	625.99	9.94	0.00
8	0.00	626.00	9.95	0.00
9	0.00	625.64	9.34	0.00
10	0.00	625.64	9.14	0.00
11	0.00	625.55	8.45	0.00
12	0.00	625.35	1.15	0.00
13	0.00	622.91	-2.44	0.00
1	0.00	625.35	0.00	0.00
12a	0.00	625.35	0.00	0.00
POÇODESUCÇÃO	-700.48	613.00	0.00	0.00 RNF
RESEN-1-C1	0.00	615.80	0.00	0.00 RNF
RESEN-1-C2	0.00	615.60	0.00	0.00 RNF
RESAA	700.48	622.91	5.00	0.00 RNV

Resultados nos Trechos:

Trecho ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
T1.3	0.00	0.00	0.00	Open
T1.2	350.38	1.24	65.20	Open
T1	350.10	1.24	65.10	Open
T2	350.10	0.70	5.54	Open
T3	700.48	1.39	22.10	Open
T7	0.00	0.00	0.00	Open
T5	700.48	1.39	6.39	Open
14	700.48	0.10	0.00	Open
T6	700.48	1.39	21.36	Open
T4	700.48	1.39	6.83	Open
FIC3	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC2	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC1	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC4	0.00	0.00	0.00	Closed
4	0.00	0.00	0.00	Closed
5	700.48	1.39	0.00	Open
1	0.00	0.00	0.00	Closed Bomba
2	350.38	0.00	-13.61	Open Bomba
3	350.10	0.00	-13.62	Open Bomba
emergencial	0.00	0.00	0.00	Closed Bomba
10	700.48	1.59	2.44	Active Válvula

## **ANEXO B - LISTAS DE MATERIAIS HIDROMECAÑICOS.**

### **CONFORME LISTA DE MATERIAIS EXISTENTE NO PROJETO EXECUTIVO**

363-1ªETAPA – LM.xls

Planilhas:

EAT1ETAPA

INTERLIG-1ETAPA

ENTRADA-1ETAPA

RECALQUE-1ETAPA

SAIDAS1,2-1ETAPA

SAIDAS3,4-1ETAPA

EXTRAVASOR-1ETAPA

DESCARGA-1ETAPA

TELEMETRIA-1ETAPA

CXV.RETENÇÃO-1ETAPA

ou

1ªETAPA – LM.pdf (Resumo em PDF)

363-

**RELAÇÃO DE DESENHOS**

<b>Número</b>	<b>Desenho</b>	<b>Folha</b>
363-HID-EAT-001	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Hidráulico	01/01
363-HID-EAT-002	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Hidráulico	01/01
363-HID-EAT-003	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Hidráulico	01/02
363-HID-EAT-004	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Hidráulico	02/02
363-EST-EAT-001	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Estrutural	01/01
363-EST-EAT-002	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Estrutural	01/01
363-EST-EAT-003	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Estrutural	01/01

Número	Desenho	Folha
363-EST-EAT-004	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Estrutural	01/01
363-EST-EAT-005	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m <sup>3</sup>  Projeto Estrutural	01/01

## 10) TRANSPORTE:

10.1) A Contratada será responsável pela carga, transporte e descarga de todos os materiais e recursos necessários ao fornecimento e montagem das tubulações e bomba, dos locais de origem até a obra.

## 11) PRAZO DE ENTREGA:

11.1) O prazo para execução das obras, objeto deste Termo de Referência, é de 90 (noventa) dias, que será contado a partir da expedição da ordem de serviço.

11.2) A Licitante deverá apresentar o Cronograma Físico-Financeiro, adequado ao prazo e com as respectivas etapas.

## 12) DAS GARANTIAS:

### 12.1) Da garantia do serviço:

12.1.1) A garantia do objeto deste termo de referência será pelo prazo de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega e sua respectiva aceitação pela Contratante.

12.1.2) A garantia deve cobrir qualquer defeito ou falha de fabricação, durante a inspeção, ensaio, transporte ou durante o período de garantia acima definido. Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente pela Contratada, após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a Contratante.

12.1.3) Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local quando necessário, correm por conta da Contratada.

### 12.2) Da garantia contratual:

12.2.1) A Contratada deverá fornecer no momento da celebração do contrato garantia contratual no montante de 5% do valor do contrato, conforme o artigo 56,

§2º, da Lei Federal nº. 8.666/93.

### **12.3) Da garantia de proposta:**

12.3.1) A Contratada deverá fazer prova do recolhimento da garantia de proposta, conforme disposto no artigo 31, inciso III, da Lei Federal nº 8.666/93 e suas posteriores alterações, correspondente a 1% (um por cento) do valor do orçamento básico, em dinheiro (representado por recibo de depósito na conta da CIS), títulos da dívida pública, seguro garantia ou fiança bancária, devendo ser efetuado até a data da abertura do certame, nos termos do §1º do artigo 56 da Lei Federal nº 8.666, de 21.06.93, e alterações posteriores.

### **13) COMPROVAÇÃO ECONÔMICA:**

13.1) A contratada deverá comprovar na data designada para entrega dos envelopes, capital social ou patrimônio líquido, igual ou superior a 10% (dez por cento) do valor estimado para a contratação, devidamente subscrito e registrado no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou na Junta Comercial do Estado de sua sede. O valor do capital social poderá ser atualizado, nos termos da lei, no caso do balanço ter sido encerrado a mais de 03 (três) meses da data da apresentação da proposta.

### **14) INSPEÇÕES:**

#### **I - INSPEÇÃO NA FÁBRICA:**

A Inspeção na Fábrica é facultativa à Contratada, mas se não for feita não lhe servirá de justificativa para a exclusão de responsabilidade em relação aos materiais, peças, acessórios e demais componentes que servirão para a execução dos serviços contratados neste Termo de Referência.

Compreende a inspeção da Contratada, como preposta da Contratante, na fábrica, para a garantia do embarque dos equipamentos, acessórios e materiais que fazem parte do fornecimento.

A Contratada deverá vistoriar os materiais antes de ser embalados, de maneira que possa realizar a inspeção visual, dimensional e eventuais ensaios.

São de responsabilidade da Contratada todas as despesas referentes a transporte, locomoção, seguro saúde, hospedagem e refeições de inspetores da Contratada, designados para este serviço.

#### **II - INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO:**

A Inspeção de Recebimento será obrigatoriamente efetuada pela Contratante, junto com preposto da Contratada, no local de execução do serviço.

A Contratada proverá mão de obra e toda a logística necessária para a movimentação e desembalagem dos materiais e componentes com vistas a sua adequada inspeção.

## **15) DOCUMENTOS TÉCNICOS EXIGIDOS NO DECORRER DA EXECUÇÃO DO OBJETO:**

### **I - DOCUMENTOS NA ENTREGA DO OBJETO**

Toda a documentação pertinente ao fornecimento como “Data-Book” completo: referente à Inspeção, desenhos executivos asbiltados, manual de manutenção e instalação deve ser fornecida em três vias encadernadas e em meio digital no ato da entrega da EEAT.

### **16) APÓS A EMISSÃO DA ORDEM DE SERVIÇO:**

16.1) Os documentos abaixo relacionados devem ser encaminhados após a colocação do Pedido de Compra, em duas vias para aprovação:

- Desenho de conjunto e de cortes, contendo todos os acessórios e conexões solicitadas, com lista de materiais identificados e codificados;
- Procedimento qualificado da soldagem das conexões;
- Descritivo e desenhos da instalação da proteção catódica;
- Plano de Inspeção e Testes (PIT);
- Manual de instalação e manutenção em português.

16.2) Uma cópia dos documentos enviados para aprovação será devolvida à contratada sob uma dentre as seguintes condições: aprovado ou aprovado com comentários ou não aprovado. A contratada efetuará as revisões cabíveis e novamente os enviará para aprovação em duas vias.

16.3) Aprovados, os documentos em versão final serão reencaminhados à CONTRATANTE, devidamente certificados, e em duas vias.

### **17. LIMPEZA FINAL DA OBRA E DESMOBILIZAÇÃO:**

17.1) A obra, após a sua conclusão, deverá ser devidamente limpa e desmobilizada.

### **18. OBRIGAÇÕES DAS PARTES:**

18.1) A Contratada ficará obrigada a executar o objeto da licitação, de acordo com as especificações deste termo de referência e a refazer, as suas expensas, o que não estiver de acordo. O não atendimento destas condições poderá implicar na rescisão do contrato.

18.2) A presença da equipe de fiscalização da Contratante não eximirá a Contratada da responsabilidade sobre o cumprimento integral do contrato.

18.3) Será de responsabilidade da Contratada o pagamento de eventuais multas e sanções aplicadas em razão da infração de quaisquer dispositivos legais, a que tenha dado causa.

18.4) Serão realizadas vistorias pela Contratante ou prepostos devidamente qualificados, que terão por objetivo:

18.4.1) A avaliação da qualidade e do andamento dos serviços prestados; a Medição dos serviços executados para efeito de faturamento; e

18.4.2) A recepção de serviços concluídos, especialmente ao final da obra.

18.5) Todas as vistorias deverão ser acompanhadas pelo engenheiro indicado pela Contratada.

18.6) A realização das vistorias deverá ser registrada no diário da obra, e as anotações da fiscalização no mesmo terão validade de comunicação escrita, devendo ser rubricadas pelos representantes de ambas as partes.

18.7) A Contratada manterá no local o livro diário da obra, devendo a Contratante receber as segundas vias das folhas do mesmo. Nesse livro estarão registrados os trabalhos em andamento, as condições especiais que afetem o desenvolvimento dos trabalhos e os fornecimentos de materiais, fiscalizações ocorridas e suas observações, anotações técnicas etc., servindo de meio de comunicação formal entre as partes.

## **19. DAS MEDIÇÕES:**

19.1) As medições para faturamento deverão ocorrer mensalmente, abrangendo o período do 1º ao último dia do mês, a partir da ordem de início dos serviços. Visando a garantia da regularidade dos pagamentos nos prazos legais, a Contratada, sempre que possível, deverá protocolar as medições junto à Contratante até no Máximo de 6 (seis) dias úteis que antecedem o último dia do mês subsequente, instruída com os seguintes elementos:

I - relatórios escrito e fotográfico;

II - cronograma refletindo o andamento da obra.

19.2) Serão medidos apenas os serviços ou as parcelas dos serviços executados e concluídos conforme o disposto nos documentos que integram o presente edital e seus anexos.

19.3) As medições serão registradas em planilhas que conterão a discriminação dos serviços, as quantidades medidas e seus preços, e serão acompanhadas de elementos elucidativos adequados, como fotos, memórias de cálculo, desenhos e catálogos.

19.4) As medições serão acompanhadas por representantes da Contratante e da Contratada, sendo que eventuais divergências serão sanadas pelos mesmos.

19.5) A equipe de fiscalização da Contratante atestará as medições no prazo de 5 (cinco) dias úteis após o protocolo.

## **20. DO PAGAMENTO:**

20.1) Os pagamentos referentes à execução dos serviços serão efetuados em conformidade com as medições, correspondendo as etapas concluídas do cronograma da obra, mediante a apresentação dos originais da fatura.

20.2) Os pagamentos serão efetuados no prazo de até 30 (trinta) dias, contados a partir da aprovação pela Contratante de cada medição.

## **21. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

21.1) As obras e serviços realizados somente serão recebidos se executados em conformidade com as especificações constantes neste TERMO DE REFERÊNCIA e após atestados pelo Engenheiro Fiscal designado pela Contratante.

21.2) O recebimento não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou serviço, nem ético profissional pela perfeita execução do CONTRATO, dentro dos limites estabelecidos pela Lei ou pelo CONTRATO. Na verificação final, será obedecida a seguinte norma da ABNT: NB-597/77 - recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

21.3) Institui-se como gestor e fiscal do contrato, respectivamente, os servidores que abaixo subscrevem.

Estância Turística de Itu/SP, 10 de Setembro de 2018.

**LEANDRO TRESOLDI**  
Diretor de Engenharia – CIS

**JOSÉ GERALDO MUNHOZ JÚNIOR**  
Tecnólogo Mecânico - CIS