

Os medidores serão do eletromagnético, dimensionados e construídos considerando os esforços resultantes dos transientes hidráulicos a que poderão ser submetidos.

Considera-se que a pressão de trabalho indicada na Especificação Técnica inclui o valor máximo obtido em regime transitório.

Os padrões combinados de pressão e temperatura deverão seguir a norma ANSI B 16.34, considerando-se o campo de temperatura do fluido entre 0 e 80°C.

Os materiais empregados na fabricação dos componentes dos medidores devem atender ao especificado em anexo.

As folhas de dados dos macromedidores estão sendo apresentados em anexo.

5.20.5 Local De Instalação

Os desenhos do projeto apresentam as informações necessárias relativas ao local da instalação.

5.20.6 Pintura

A pintura das superfícies internas e externas, exceto as construídas em aço inoxidável, em material não ferroso ou sintético, deverá ser eletrostática em epóxi fundido, ASTM D3451-76 (revestimento de 100 %) e aprovado pelo FDA/USA ou organização similar de renome internacional.

5.20.7 Identificação

O medidor de vazão deverá ser fornecido com plaqueta de identificação em alumínio ou aço inoxidável AISI 304, constando no mínimo os seguintes dados:

- Fabricante; Diâmetro; Modelo; Ano de Fabricação; Classe de Pressão e Tag.

5.20.8 Inspeção, Testes e Retestes

A CONTRATANTE se reserva o direito de vistoriar as instalações do fabricante, acompanhar a fabricação e testes finais de aprovação. O Fornecedor deverá notificar tais testes com 15 (quinze) dias de antecedência.

Haverá inspeção independente da verificação executada pelo controle de qualidade do fabricante e terá por finalidade verificar a boa qualidade dos Medidores de Vazão e outros requisitos de qualidade exigíveis para o funcionamento adequado. Se durante a execução dos testes, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e, propostos, deverá o fabricante executar as necessárias modificações e os testes serão repetidos até que se obtenha funcionamento satisfatório.

O Fornecedor avisará por escrito, com a devida antecedência, o início da fabricação da produção dos tubos e peças especiais.

Se qualquer amostra testada não for aprovada, deverão ser testadas novamente 2 (duas) amostras adicionais do mesmo lote.

Cada novo teste deverá atender aos requisitos mínimos especificados.

Se qualquer amostra retestada não for aprovada, o lote inteiro deverá ser rejeitado.

5.20.9 Garantias e Responsabilidades

GARANTIAS

Em caso de falhas, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para o CONTRATANTE. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha é causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituí-la, sem ônus para o CONTRATANTE.

RESPONSABILIDADES

O Fornecedor será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da CONTRATANTE, seus desenhos e cálculos.

O Fornecedor deve assumir também total responsabilidade pelo desempenho dos Medidores de Vazão, as quais devem ter sido adequadamente montadas, em concordância com as condições de trabalho dos sistemas.

5.20.10 Documentos a Serem Apresentados com a Proposta

A proposta deve conter todos os aspectos técnicos necessários para sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo que as eventuais discordâncias, com esta especificação ou normas, nela citadas, deverão ser listadas à parte, sem as quais, não serão consideradas:

- ☐ Desenho de arranjo geral;
- ☐ Catálogo detalhado dos Medidores de Vazão;
- ☐ Roteiro básico de inspeção e testes na fábrica e no local;
- ☐ Relação dos fornecedores e sub-fornecedores;
- ☐ Descrição das principais características dos componentes.

5.20.11 Embalagem e Transporte

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra o ferrugem.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas; as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.

5.21 MANÔMETROS

Deverão ser utilizados onde indicados no projeto, de marca Niagara ou similar, série MC, conforme as seguintes características:

- ☐ Tolerância = 2%
- ☐ Diâmetro nominal = 57 mm
- ☐ Conexão = 1/4"
- ☐ Rosca = BSP
- ☐ Caixa = aço estampado
- ☐ Anel = aço cromado
- ☐ Elemento elástico = Bourbon de Tombac
- ☐ Faixas de pressão = 0,2 a 0,40 kgf/cm², ou conforme indicado projeto, com subdivisões a cada 0,2 kgf/cm².

Os manômetros devem ser fornecidos e instalados com todos os acessórios tais como torneiras de latão e amortecedores de golpes.

5.22 HIDRÔMETROS

5.22.1 Características Gerais e Específicas

Hidrômetro tipo multijato magnético, vazão nominal de $1,5\text{m}^3/\text{h}$, vazão máxima de $3\text{m}^3/\text{h}$, diâmetro de $\frac{1}{2}$ ", classe metrológica "B", com:

- ☐ Anel de fechamento com trava metálica ou porca de fechamento roscável em liga de bronze;
- ☐ Blindagem magnética;
- ☐ Comprimento total sem uniões de acordo com a Norma Brasileira NBR-8193, 8194 e 8195 e com o INMETRO – Portaria 029
- ☐ Guarnições: Porca metálica (2 unidades); Tubete (2 unidades); e Arruela (2 unidades).
- ☐ Carcaça com ressalto para gravação dos números em ambos os lados;
- ☐ Totalizador fracionário de cor vermelha;

A construção dos hidrômetros deve obedecer à técnica dos maquinismos de precisão e as suas peças devem ser confeccionadas com material de qualidade assegurada, apresentando acabamento perfeito, conforme NBR 8193 e NBR 8194 da ABNT.

Os hidrômetros devem apresentar vazão máxima em ambos os lados, em alto relevo ou em baixo relevo, bem como seta indicadora do sentido do fluxo.

Os hidrômetros devem apresentar sentido de regulagem e sinais mais (+) e menos (-) em alto relevo, na carcaça.

Os hidrômetros devem ter no regulador o parafuso de ajuste com material anti-engripante ou material autolubrificado.

O visor do hidrômetro, o mostrador da relojoaria e sua gravação devem ser de material resistente à ação dos raios solares. O visor deve ser provido de tampa protetora articulada direta ou indiretamente ao anel da cabeça através de charneira e cobrir totalmente a cúpula transparente.

A folga máxima entre o diâmetro do eixo (cubo) da turbina e o diâmetro do furo de passagem pela placa inferior do redutor deve ser no máximo de 0,8mm, para o caso em que for aplicável esse tipo de construção.

Os hidrômetros magnéticos devem possuir o sistema de transmissão magnética dupla.

Os hidrômetros magnéticos devem ter dispositivos de blindagem, de modo a evitar influencia de campos magnéticos externos.

No decorrer do fornecimento dos hidrômetros, o fabricante não pode introduzir modificações no mesmo quanto à forma, dimensão e material, sem a previa autorização escrita da CONTRATANTE.

5.22.2 Inspeções

O controle de qualidade deve ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor, ou em local indicado pela CONTRATANTE, ficando para isto o fornecedor obrigado a solicitar a CONTRATANTE, a realização de visitas de inspeção.

Fica assegurado à CONTRATANTE, sem restrições, o direito de indicar preposto e ambos terão livre acesso aos locais de inspeção.

Quando da realização das inspeções, independente de solicitação por parte da CONTRATANTE, os recipientes volumétricos, instrumentos de medida de qualquer natureza e gabaritos verificadores, devem estar devidamente aferidos e a documentação correspondente disponível e dentro dos prazos de validade.

A instrumentação de medida será aquela empregada pelo fornecedor, podendo a CONTRATANTE, no entanto, utilizar instrumentos outros que, a seu juízo, melhor atendam aos objetivos da inspeção.

Cabe ao fornecedor, inclusive a partir dos dados de aprovação do modelo de hidrômetro, demonstrar a durabilidade, resistência e comportamento dos seus materiais e face às solicitações do meio ambiente.

Quando da realização das inspeções, o fornecedor deve colocar a disposição da CONTRATANTE ou preposto, todos os dados e registros relativos ao controle de qualidade dos itens integrantes dos lotes, partida ou fornecimento.

Os lotes de hidrômetros, conexões e peças devem estar dispostos de forma a facilitar a execução da impressão e coleta de amostras.

É reservado à CONTRATANTE o direito de, a seu critério exclusivo, estabelecer os procedimentos e plano amostral que lhe convier, dando conhecimento público prévio dos mesmos por ocasião da licitação.

A inspeção de qualidade por amostragem dos hidrômetros deverá obedecer a seguinte documentação normativa da ABNT e do INMETRO: NBR nº 5426, 8193 e 8195, Portaria do INMETRO de nº 29/94 e Guia 57 (ISSO/MEC).

A CONTRATANTE somente aceita os hidrômetros após a emissão de Certificado de Liberação – correspondente ao ato de aprovação pela sua unidade de controle de qualidade e/ou processo – comprobatório da conformidade às exigências desta Especificação.

5.22.3 Elementos de Proposta

Para efeito de análise financeira da proposta será considerado como preço unitário do hidrômetro o conjunto completo, constituído de:

- Hidrômetro; Par de porca; Par de tubete; Par de arruela.

Deverá ser entregue juntamente com a proposta comercial, um exemplar do hidrômetro especificado na mesma, com os respectivos certificados de inscrição e aprovação expedidos pelo INMETRO, que estarão sujeitos aos ensaios preconizados pelo INMETRO.

A PROPONENTE que não atender ao solicitado acima ou o(s) modelo(s) apresentado(s) não atender(em) às Normas Técnicas vigentes e que for(em) recusado(s), após inspeção do setor competente da CONTRATANTE, principalmente nos aspectos de inviolabilidade, resistência dos materiais, componentes, etc., será(ão) desclassificado(s) do processo licitatório.

5.23 TAMPÕES DE FERRO FUNDIDO

5.23.1 Introdução

Os tampões a serem utilizados para servirem à inspeção de caixas de proteção de ventosas, descargas, etc., devem ter alta resistência à tração e choques, resistência à corrosão, resistência ao desgaste por atrito e grande capacidade de amortecimento das vibrações.

5.23.2 Fabricação e Testes

Os tampões devem ser fabricados em ferro fundido dúctil, conforme a norma EB-618 da ABNT (NBR-10.160), e ter dimensões de acordo com as recomendações da norma PB-263 da ABNT (NBR-10.158).

Os tampões devem ser testados conforme a norma mb-825 da ABNT (NBR-10.159).

Os tampões para poços de visita de classe 300, devem ter a tampa presa ao telar por um sistema de travas ou articulação, e devem ser do tipo tda-600, t-100 articulado da CMC.

As caixas para registro devem ser do tipo TD-9 ou padrão t-9 da CMC, ou similar.

Todos os tampões devem ser revestidos com pintura betuminosa.

5.24 EQUIPAMENTOS DE MANUSEIO

5.24.1 Generalidades

Os equipamentos de manuseio, como pontes rolantes e talhas, têm como finalidade auxiliar na montagem e manutenção dos conjuntos motor-bombas, válvulas, acessórios, etc., das estações elevatórias e de tratamento. A concepção e o arranjo geral dos equipamentos estão representados nos desenhos de projeto.



5.24.2 Escopo

O equipamento de manuseio deverá ser fornecido completo, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como chumbadores, trilhos, batentes, grampos, roldanas e porcas, correntes, etc.

O fornecedor deverá incluir na proposta uma lista completa de peças sobressalentes, válidas por um período de 1(um) ano a contar da data de entrega das mercadorias e uma relação de peças sobressalentes recomendadas para 3 (três) anos de operação.

5.24.3 Disposições Construtivas

O projeto estrutural, mecânico e elétrico, e os materiais a serem utilizados na fabricação dos equipamentos de manuseio, devem estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelas normas NBR-8400, NBR-9967,

NBR-9974, CMAA-70 e DIN-1120, complementada por outras especificações, normas ou "Standards" de outras reconhecidas organizações.

Sempre que possível, os equipamentos devem ser montados na fábrica para testes de operação.

5.24.4 Informações Básicas

Os equipamentos de manuseio devem estar de acordo com as seguintes exigências:

5.25 CALHA PARSHALL

A calha "Parshall" terá tamanho padronizado, conforme indicação no Projeto e será construída em resina plástica reforçada com fibra de vidro com espessura mínima de 7 mm e conteúdo de armação de vidro não menor que 30 % em peso. Será fornecida em uma única peça, na qual estarão moldadas a entrada, a garganta e a secção de saída. A superfície externa terá flanges e saliências para ancoragem firme e permanente no concreto e terá amarrações transversais na parte superior a fim de manter as paredes laterais na posição vertical durante a concretagem. A



superfície interna da calha será lisa e livre de irregularidades. Na sua construção deverão ser observadas as dimensões constantes da figura abaixo:

Dimensões Internas (mm):

| W | A | B | C | D | E | F | G | K | N |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | 0,466 | 0,457 | 0,178 | 0,259 | 0,457 | 0,152 | 0,305 | 0,025 | 0,057 |
| 6 | 0,610 | 0,610 | 0,394 | 0,403 | 0,610 | 0,305 | 0,610 | 0,076 | 0,114 |
| 9 | 0,880 | 0,864 | 0,380 | 0,575 | 0,763 | 0,305 | 0,457 | 0,076 | 0,114 |
| 12 | 1,372 | 1,344 | 0,610 | 0,845 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 18 | 1,449 | 1,420 | 0,762 | 1,026 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 24 | 1,525 | 1,496 | 0,915 | 1,207 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 36 | 1,677 | 1,645 | 1,220 | 1,572 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 48 | 1,830 | 1,795 | 1,525 | 1,938 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 60 | 1,983 | 1,941 | 1,830 | 2,303 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 72 | 2,135 | 2,090 | 2,135 | 2,667 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |
| 96 | 2,440 | 2,392 | 2,745 | 3,400 | 0,915 | 0,610 | 0,915 | 0,076 | 0,229 |

A calha deverá ser fornecida com um indicador de vazão, atendendo a vazão de projeto, com o corpo em aço carbono, polia em alumínio, flutuador em poliéster estruturado com lã de vidro e contra peso em aço carbono. Para demais características podem ser consultadas as Especificações Técnicas E 13 da CETESB.

Quantidade a ser fornecida: 1 unidade.

5.26 COMPORTAS SUPERFICIAIS

5.26.1 Considerações Gerais

As especificações a seguir referem-se ao fornecimento de comportas para instalação em canais, do tipo superficial, destinadas ao bloqueio de fluxo.

As comportas deverão operar com fluxos favorável e desfavorável à vedação; dessa forma não serão aceitas comportas do tipo "slide gate", mesmo que fabricadas de aço inoxidável.

A comporta deverá ser construída levando-se em conta que poderá operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta.

A comporta deverá atender os requisitos da norma AWWA-C-501 no que diz respeito ao cálculo estrutural e ao índice de estanqueidade.

Componentes da comporta: quadro estrutural, gaveta, vedação lateral e superior, vedação inferior e vedação traseira e haste de acionamento.

5.26.2 Características Construtivas

A comporta deverá ser fornecida como um equipamento único montado e testado quanto à vazamentos na fábrica, não sendo necessários ajustes de campo nos dispositivos de vedação e abertura.

A comporta será inteiramente construída em aço inoxidável 304.

Quadro Estrutural

O quadro estrutural será construído em aço inoxidável em uma única peça e deverá possuir um flange traseiro para assentamento diretamente em parede de concreto, sem necessidade de chumbamento. A peça deverá ser rígida o bastante de modo que não se deforme durante o transporte e a montagem.

O quadro estrutural deverá ser fixado na parede através de chumbadores tipo "parabolt" ou químico em aço inoxidável.

Gaveta

A gaveta deverá ser construída em chapa de aço inoxidável e reforçada com nervuras de acordo com a solicitação estrutural.

Vedações

As vedações laterais e superior deverão ser em Polietileno de Ultra Alta Densidade (PUAD), devendo ser fixadas no quadro estrutural por meio de um flange aparafusado.

As peças de polietileno deverão possuir um canal por onde corre a gaveta.

A vedação se dará através de um cordão de borracha nitrílica que pressiona a peça de PUAD contra a gaveta de aço inox.

O desgaste será compensado automaticamente pela compressão da peça de PUAD contra a gaveta, evitando-se vazamento por desgaste.

As vedações laterais e superior serão auto-lubrificadas, com um baixo coeficiente de atrito (máximo 0,25). Isto garantirá menor necessidade de torque do acionamento.

A vedação inferior deverá ser de Neoprene elástico, soldado no mesmo nível do canal, de modo que fluxo de líquido carregue os sólidos que por ventura venham a depositar. A estanqueidade da vedação inferior se dará pela compressão da gaveta contra o Neoprene elástico.

A vedação entre o flange traseiro e a parede de concreto será feita por meio de uma manta de EPDM macio, com espessura de no mínimo 10 mm.

5.26.3 Operadores

As comportas serão operadas manualmente ou por atuadores elétricos quando indicados.

Acionamento Manual

O acionamento manual poderá ser por volante ou manivela dependendo do esforço. Deverão ser fabricados de alumínio e ter mancal de rolamento.

Deverá possuir indicação de posicionamento da comporta de fácil visualização.

Deverá ser observada a condição de que o esforço do operador não ultrapasse 18 kg.

Acionamento Elétrico

Quando especificado, o acionamento será um atuador elétrico do tipo multivoltas, dimensionado para 15 manobras por minuto, tempo de abertura e fechamento da válvula de aproximadamente um minuto, com botoeiras para abertura, fechamento e parada do atuador e acessórios para comando local e remoto.

O motor elétrico será de alto torque e baixa inércia, trifásico, 220 V, 60Hz, grau de proteção IP 68, isolamento classe F, on-off, com um redutor motorizado, com volante totalmente independente da ação do motor, com sistema diferencial que garante recurso manual mesmo em caso de travamento mecânico. Chave de posição com micro switches SPDT, para abertura e fechamento, chave de torque regulada para o torque máximo de operação, com contatos elétricos, bornes disponíveis para controle remoto. Regime de trabalho S4, fator de serviço 1,25, potência compatível com o torque máximo de operação da válvula, considerada a pressão diferencial de 10 kgf/cm².

5.27 COMPORTAS DE SENTIDO DUPLO DE FLUXO

5.27.1 OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos os quais, juntamente com as "Especificações Técnicas Gerais Para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos", deverão ser obedecidos para o fornecimento de comportas com sentido duplo de fluxo.

5.27.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS



As comportas deverão ser fornecidas como aqui especificadas. Na impossibilidade de atendimento pelo Fabricante, deverá o Proponente descrever completamente os aspectos em desacordo com o fornecimento e submetê-los à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.27.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As comportas deverão ser operadas manualmente por volante com pedestal de suspensão.

Deverão ser do tipo "sentido duplo de fluxo", providas de cunhas laterais, cunhas de topo e cunhas de fundo, devendo ser obedecida à norma AWWA-C-501.

As comportas deverão possuir flanges para fixação na parede através de parafusos chumbadores, os quais deverão ser fornecidos.

Os aspectos construtivos deverão ser os seguintes:

- Gavetas: As gavetas deverão ser ferro dúctil, sendo cada gaveta construída em uma única peça. Deverão ser colocados na gaveta assentos de bronze para vedação. Os apoios para as cunhas deverão ser integralmente fundidos nas gavetas. As cunhas deverão ser de bronze fundido e fixadas na gaveta com parafusos e porcas de aço inoxidável.
- Guias: As guias deverão ser de ferro dúctil, em peça única, projetada para suportar o empuxo total devido à pressão da água e à ação das cunhas.
- Quadros: A estrutura dos quadros deverá ser de ferro dúctil, com construção em uma só peça. Para vedação o quadro deverá possuir assentos de bronze em sua parte frontal.
- Sistema de Acionamento: A parte rosqueada existente em cada haste deverá ser unida por acoplamentos de ferro dúctil, rosqueada e chavetada por pinos de aço inox. As guias de cada haste deverão ser de ferro dúctil. Deverão ser ajustáveis em duas direções e deverão ser espaçadas no máximo em 3,00 m. Os pedestais deverão ser de ferro dúctil, de altura aproximada de 900 mm, com volante para acionamento manual e com indicador de nível. Para as comportas de dimensões superiores a 600mm, os pedestais deverão possuir engrenagens redutoras. As hastes das comportas serão em aço inox. As hastes de prolongamento serão em ferro trefilado. O comprimento

de cada haste deverá ser definido pelo Fornecedor, em função das características de seu equipamento e das dimensões das estruturas onde serão instaladas, conforme os desenhos do projeto.

- Chumbadores: Deverão ser compatíveis com as comportas e com a estrutura onde serão instalados, devendo ser em aço inoxidável.

5.27.4 PEDESTAIS DE SUSPENSÃO SIMPLES

Os pedestais de suspensão são empregados na manobra de comportas instaladas abaixo de passarelas, tanto de sentido único como de sentido duplo de fluxo.

Os materiais constituintes serão os seguintes:

| COMPONENTES | MATERIAIS |
|-------------|-----------|
|-------------|-----------|

| | |
|---------|--------------|
| Volante | Ferro dúctil |
|---------|--------------|

| | |
|-------|--------------|
| Tampa | Ferro dúctil |
|-------|--------------|

| | |
|-------|--------------|
| Corpo | Ferro dúctil |
|-------|--------------|

| | |
|-------|-------------------|
| Haste | Aço SAE 1010/1020 |
|-------|-------------------|

| | |
|-------|---------------|
| Porca | Latão fundido |
|-------|---------------|

| | |
|--------|--------------|
| Chapéu | Ferro dúctil |
|--------|--------------|

| | |
|------|-------------------|
| Eixo | Aço SAE 1010/1020 |
|------|-------------------|

Os parafusos e porcas de fixação devem ser galvanizados e obedecerem a ASTM-A-307-B série pesada.

Os pedestais devem ser fornecidos com pintura anti-corrosiva a base de epoxi.

5.27.5 PROTEÇÃO E PINTURA

Deverão ser observadas as especificações apresentadas nas “Condições Técnicas Gerais Para Fornecimento de Equipamentos”.

5.28 GRADES

As superfícies dos assentos e das guias das grades a serem embutidos no concreto deverão ser limpas cuidadosamente logo após a concretagem.

Os assentos e as guias deverão ser posicionados segundo as tolerâncias indicadas nos desenhos das instalações pertinentes e, depois, embutidos no concreto.

Os assentos e as guias deverão ser fixados firmemente, de modo a impedir qualquer movimento durante o lançamento do concreto.

Após a colocação da grade nas ranhuras, as superfícies de assentamento laterais deverão estar num plano comum e apoiar-se uniformemente sobre as barras de assento. Os assentos inferiores deverão estar nivelados em ambas as direções.

5.29 COMPONENTES EM PRFV

5.29.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As especificações a seguir referem-se ao fornecimento de stop logs a serem empregados na estação de tratamento de água. Estes componentes serão fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV). Os componentes em PRFV deverão ter diâmetros e dimensões conforme os desenhos e satisfazer as exigências das normas NB 592/89, ASTM-D790 e NBS-PS15.

5.29.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Processo do “Liner” (superfície e camada interna exposta ao meio).

O “Liner” deverá ser fabricado pelo processo “Hand-lay-up” (laminação manual), devendo ser eliminado do mesmo, através de rolete, todas as bolhas de ar.

O conteúdo combinado da superfície interna mínima de 0,25 mm com camada interna não deve ser menor que 2,5 mm, para cada barreira química.

- Resina

O "Liner" deverá ser fabricado utilizando-se resina de poliéster que oferece boa compatibilidade química referência DERAKANE 411-45 ou equivalente aprovada pelo Ministério da Saúde e Instituto Adolpho Lutz.

- Vidro

O "Liner" deverá ter como elemento de armação véu de vidro ou véu sintético.

- Proporção Resina/Vidro

O "Liner" deverá ter no mínimo 75% de resina para 25% de vidro.

- Processo do Reforço Estrutural

O reforço estrutural deverá ser fabricado de preferência pelo processo de fios contínuos (Filament Winding)

- Material do Reforço Estrutural

Deverão ser utilizados resina tipo isoftálica ou ortoftálica e fios de vidro de grau comercial, contendo agente de ligação compatível com a resina a ser utilizada e apropriada para a técnica particular da fabricação.

A resina utilizada na última camada externa do reforço deverá receber pré-pintura com pigmentação preta contendo inibidor de raio ultravioleta e após uma demão na pigmentação branca, para não infiltração de raios solares e conseqüente formação de algas e microorganismos.

Não serão admitidas cargas de enchimento com areia ou vermiculita na fabricação.

5.29.3 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O proponente deverá citar claramente na proposta as características que não atendem às especificações (citando "Alternativa") com justificativa, ou não possuam acessórios previstos. A não citação implica que o fornecimento será feito conforme solicitado nesta especificação.

O proponente poderá indicar seus códigos de produtos e materiais padrões, porém deverá explicar os seus significados na proposta, incluindo desenhos de apresentação e detalhes.

Serão indicadas na proposta as condições de garantia e assistência técnica para montagem.

5.30 ESTRUTURAS METÁLICAS

5.30.1 Objetivo

O objetivo da presente especificação é, no que for aplicável, definir os requisitos mínimos a serem atendidos no projeto, fabricação e fornecimento das estruturas de aço, incluindo: escadas metálicas, guarda-corpos, corrimãos, pórticos, tampas metálicas, grades de piso, etc.

5.30.2 Escopo do Fornecimento

Estas especificações referem-se ao projeto, material, fabricação, testes e embalagens das estruturas de aço, inclusive chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e demais peças estruturais requeridas para a obra, objeto desta especificação.

5.30.3 Normas Técnicas

O projeto e a fabricação das estruturas de aço devem obedecer as normas brasileiras NB-14, NB-143 e EB-782 complementadas pelas normas americanas do American Institute Of Steel Construction (AISC), em suas últimas revisões, e para ligações soldadas as normas da AWS (American Welding Society).

5.30.4 Materiais

Aço para as Estruturas

- Perfis laminados: obedecerão os requisitos da especificação ASTM A-36;

☐ Perfis soldados e chapas: obedecerão os requisitos da especificação ASTM A 283 Gr. C, a 285 ou a 36.

Eletrodos

Os eletrodos de solda elétrica deverão ser do tipo e70xx das especificações AWS-A5.1 ou AWS-A5.5.

Parafusos e Porcas

Parafusos e porcas que não sejam com rosca blocante (Self-Locking), devem ser da série American National Coarse Thread. As porcas do tipo auto-blocante podem ser utilizadas em vez de repassar as roscas do parafusos.

Os parafusos, porcas e estojos sem acabamento, devem ser conforme modelo ASTM A 307 e devem ser do tipo regular de cabeça hexagonal.

Parafusos e porcas de alta resistência devem estar de acordo com a ASTM A 325, do tipo especificado nos desenhos e listas de materiais.

Arruelas

Arruelas redondas, exceto aquelas usadas com porcas e cabeças de parafusos de alta resistência, devem ser conforme padrão americano b27.2, tipo b. As arruelas em contato com as porcas e as cabeças dos parafusos de alta tensão, devem estar de acordo com a especificação ASTM A 325.

As arruelas chanfradas devem ser quadradas, lisas e inclinadas, de maneira que as superfícies de contato da cabeça do parafuso e a porca estejam paralelas. O diâmetro do furo das arruelas quadradas chanfradas deve ser de 1/16" maior do que o diâmetro do parafuso, para parafusos com menos de 1" e 1/8" maior, para parafusos com mais de 1".

Chumbadores

Devem ser conforme modelo ASTM A 307 do tipo regular de cabeça hexagonal.

Barras Redondas

Barras redondas para correntes e tirantes, poderão ser de aço ca-25 conforme ABNT EB-3.

Tubos

Tubos empregados como peças estruturais devem atender aos requisitos da norma ASTM A 53 Gr. A.

Tubos para guarda-corpo e outras peças não estruturais podem ser do tipo ASTM A 120 com $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ".

Peças Galvanizadas

Conforme a norma ASTM A 123.

5.30.5 Documentos de Detalhamento

Os documentos de detalhamento preparados pelo proponente compreendem os desenhos de detalhamento para a fabricação e montagem e listas de materiais.

Todos os documentos de detalhamento deverão ser submetidos à contratante para comentários e/ou aprovação.

A aprovação dos documentos do detalhamento pela contratante, não isenta o fornecimento de sua responsabilidade por erros ou omissões existentes nesses documentos.

Os desenhos de fabricação devem ser feitos na seqüência em que será montada a estrutura.

Os desenhos de detalhamento para a montagem das estruturas de aço deverão conter todas as informações sobre a estrutura, de modo que não exista necessidade de esclarecimentos adicionais para o montador. deverão ser claramente indicados quais os elementos de ligação que serão colocados na montagem.

Os desenhos devem conter indicações precisas a respeito de contraventamentos provisórios, que somente poderão ser removidos após a instalação dos contraventamentos definitivos.

As listas de materiais devem ser preparadas para toda a estrutura a ser detalhada, incluindo lista de parafusos e listas de eletrodos, as quais conterão, no mínimo, as seguintes informações:

a) Para a Lista de Materiais

- Marca de montagem;
- Quantidade de peças;
- Designação das peças;
- Dimensões da peça;
- Peso unitário e peso total em kg;
- Número do desenho onde a peça foi detalhada;
- Especificação de cada material conforme a astm.

b) Para as Listas de Parafusos

- Descrição da ligação;
- Diâmetro, "grip" e comprimentos dos parafusos;
- Quantidade de parafusos;
- Tipos de arruelas;
- Quantidade de arruelas;
- Especificações ASTM.

c) Para as Listas de Eletrodos

- Descrição da ligação;
- Tipo de solda (ângulo ou topo);



- ☐ Dimensões da solda;
- ☐ Posição de soldagem;
- ☐ Indicação de solda contínua ou intermitente;
- ☐ Diâmetro, tipo de eletrodos e número de passos.

5.30.6 Ligações

O cálculo de todas as ligações não detalhadas no projeto deverá ser feito para o máximo esforço admissível na peça.

Nos desenhos de detalhamento deverão estar claramente indicados quais as ligações parafusadas que são do “tipo cisalhamento” e quais as que são do tipo “atrito”.

Nas ligações parafusadas deverão ser empregados parafusos de alta resistência de acordo com a especificação a-325. Somente em ligações de menor responsabilidade poderão ser usados parafusos a-307.

Quando a inclinação de uma das faces da peça a ser parafusada com relação ao eixo do parafuso for maior que 1:20 deverão ser usadas arruelas tronco-cilíndricas.

5.30.7 Fabricação

Toda fabricação e mão-de-obra deve estar de acordo com a melhor prática em oficinas de estruturas metálicas, caldeiraria e com a última edição das normas pertinentes.

Quaisquer erros de fabricação que impeçam a montagem adequada das peças ou que exijam uso freqüente de alargadores, pequenos cortes, etc., devem ser comunicados imediatamente à fiscalização.

Anteriormente à pintura, o fabricante deverá fazer uma pré-montagem das várias partes da estrutura, com a finalidade de testar a eficiência da fabricação, marcas de montagem, e ajustamentos finais necessários.

As partes completamente montadas na fábrica devem ser, tanto quanto possível, presas por parafusos, reforços internos e/ou externos, a fim de evitar danos no transporte e manuseio. Deverão ser previstos, para as estruturas montadas ou pré-montadas na fábrica, alças de içamento para a sua elevação no campo.

Os furos devem ser feitos com precisão, sem deixar rasgos ou rachaduras nas bordas. As rebarbas exteriores resultantes das operações de perfurar, furar a punção ou escariar devem ser retiradas com uma ferramenta. Não serão aceitos furos feitos ou alargados com maçarico.

No caso de ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de óleo, graxa, escamas de laminação e irregularidades na furacão.

O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método de rotação da porca.

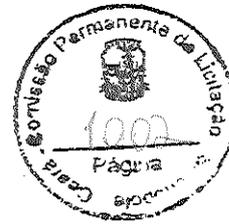
Sempre que forem usadas chaves calibradas devem ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso).

As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocadas a mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual. Se um parafuso não puder ser colocado com facilidade, ou após a colocação o seu eixo não permaneça perpendicular à peça, o furo deverá ser alargado para 1/16" a mais que seu diâmetro nominal.

Antes da pintura a estrutura deverá ser adequadamente limpa com escovas de aço rotativas ou jateamento de areia, de modo a remover oxidação, rebarbas, escórias de laminação, pingos de solda, óleo e outras impurezas de modo a se obter uma rugosidade na superfície de 70 microns.

Logo após a limpeza, a estrutura deverá ser pintada na oficina com duas demãos de primer rico em zinco, a base de epoxi-poliamida, conforme a SSPC-SP-12, com espessura final de 75 microns. Finalmente, uma demão de tinta de acabamento com base alquídica, na cor amarelo-segurança, conforme a SSPC-SP-104, com espessura de 25 microns, ou na cor indicada no projeto.

Não deverão ser pintadas:



- ☐ As superfícies que após a montagem ficarão em contato com concreto ou argamassa de enchimento e nivelamento;
- ☐ As superfícies a serem soldadas na montagem de campo, até uma distância mínima de 10 cm de cada lado da junta;
- ☐ As superfícies de peças a serem ligadas por parafusos de alta resistência em conexões do tipo atrito até uma distância de, aproximadamente, 15 cm da última linha de parafusos da conexão.

5.30.8 Montagem

A montagem deverá ser executada de acordo com as recomendações da AISC, a menos que seja especificado de outro modo ou constante dos desenhos de projeto.

A empreiteira fornecerá todo o material de escoramento provisório, tais como escoras, suportes, tirantes e seu contraventamento, necessários a resistir todos os esforços a que estarão sujeitas as estruturas, durante sua montagem, incluindo ação dos ventos, peso próprio e dos equipamentos e tensões devidas a sua operação.

A empreiteira deverá assentar, corretamente, as placas de apoio colocando os calços necessários ("Shims"), de modo que sejam obedecidos os níveis e posições constantes dos desenhos de projeto e atendendo às recomendações da fiscalização.

O material de nivelamento e enchimento deverá ter uma resistência maior ou igual que o de apoio. Nesta operação, a empreiteira poderá usar aditivo expansivo, com a finalidade de compensar a retração da argamassa. Será fornecido pela empreiteira, todo o material necessário ao nivelamento e enchimento.

A empreiteira deverá alinhar, corretamente, cada peça das estruturas, antes de fazer as conexões no campo.

Todos os componentes das estruturas completas deverão estar perfeitamente alinhadas e no prumo, sem apresentar curvaturas, torções e juntas com folga.

Não será permitida a utilização de parafusos de ajustagem e de pinos de guia para acomodação entre componentes estruturais e peças incorretamente fabricadas, de modo a ocasionar deformações nas ligações das estruturas depois de montadas. Os pinos de guia deverão ser cuidadosamente utilizados, para se evitar que a furação das peças seja danificada.

Não se admitirá o uso de juntas, calços ou cunhas para corrigir trabalhos imperfeitos, exceto se especificamente autorizado pela fiscalização.

Pequenas imperfeições de montagem, que possam ser remediadas por meio de leves escariações, de pequenos cortes e suaves desbastamentos, poderão ser corrigidas pela empreiteira, desde que autorizadas pela fiscalização e que não prejudiquem a resistência e aparência das estruturas.

Após o término da montagem, todas as áreas em redor das soldas de campo, as cabeças dos parafusos e porcas, bem como quaisquer pontos que tenham tido a sua pintura original danificada, deverão ser retocados pela empreiteira, usando tinta igual a que foi empregada na fabricação. A tinta para os retoques será fornecida pela empreiteira.

5.30.9 Inspeção e Testes

O fabricante deverá permitir o livre acesso da fiscalização às instalações da oficina em que estiver sendo fabricada a estrutura de aço, durante todo o período de tempo em que durar a fabricação.

A fiscalização poderá, caso julgue necessário, exigir do fabricante a montagem prévia, parcial ou total, das estruturas não oficinas.

O fabricante deverá, se solicitado, fornecer à fiscalização os resultados dos ensaios de materiais ou peças que tiverem sido realizados.

Os seguintes itens estarão sujeitos a inspeção pelo representante da contratante:

Peças fabricadas (antes da montagem em unidades ou sub-unidades): dimensão, qualidade do material, qualidade da execução, revestimento de superfícies, chanfro para soldas exigido,

limpeza das superfícies que deverão ser soldadas e outras verificações que possam ser consideradas necessárias.

Unidades, sub-unidades: dimensões extremas, montagem integral de peças, aspectos gerais de encaixe para montagem de campo, dimensionamento de soldas, qualidade de soldas, acabamento, etc.

O certificado de aceite, emitido pelo inspetor com cópia para o fabricante, será um documento comprovando que as peças separadas ou em unidades fora inspecionadas, aceitas e estão prontas para embarque.

Qualquer material que seja rejeitado pelo inspetor deverá ser prontamente substituído pelo fabricante sem custo adicional para a contratante.

Mesmo que certos materiais tenham sido aceitos na fábrica, nada impedirá a rejeição final no campo se eles não estiverem em condições ou tenham imprecisões impedindo montagem adequada.

5.30.10 Transporte

Todos os componentes das estruturas deverão ser bem acomodados, no meio de transporte utilizado, a fim de se evitar danos na estrutura.

O fabricante será o responsável pelo carregamento das estruturas fabricadas no meio de transporte escolhido.

As peças que por ventura danificarem-se durante o carregamento deverão ser trocadas sem ônus para a contratante.

5.31 PONTES ROLANTES, BRAÇO GIRATÓRIOS, TALHAS ELÉTRICAS E MONOVIAS

5.31.1 Generalidades

A concepção e o arranjo geral da instalação das pontes rolantes, braço giratório, talhas e monovias são apresentados nos desenhos do projeto.

O FORNECEDOR deverá assumir a responsabilidade total pelo fornecimento e operação das unidades completas.

Todos os materiais empregados deverão ser apropriados para as finalidades previstas e serão padronizados segundo normas reconhecidas.

O projeto deverá ser desenvolvido de maneira a proporcionar a máxima economia e o mínimo dispêndio de tempo na montagem, em eventuais substituições e na manutenção geral.

Unidades idênticas deverão ser fornecidas de modo que as partes correspondentes sejam intercambiáveis. O projeto e a construção das partes mecânicas e estruturais dos mecanismos deverão estar de acordo com os requisitos das especificações mais recentes da Norma NBR-8400 da ABNT, ou outras normas equivalentes aplicáveis a equipamentos de içamento, tais como EOICI (Electric Overhead Crane Institute), DIN, FEM, etc. Entretanto as exigências mínimas da Norma NBR-8400 deverão ser atendidas.

A especificação, mesmo escrita no singular, aplicar-se-á à instalação completa de todos os equipamentos.

As dimensões e dados de projeto deixados em aberto serão determinados pelo FORNECEDOR.

5.31.2 Extensão Do Fornecimento

Equipamentos principais

Deverão ser fornecidos os equipamentos discriminados no projeto.

Complementos

Ainda fazem parte do fornecimento, em complementação ao citado nas "Condições Gerais para Fornecimento de Equipamentos", o seguinte:

- Projeto mecânico e elétrico;
- Montagem dos subconjuntos na fábrica;

- ☐ Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento com adicional suficiente para atender a um período de 6 (seis) meses de operação de todos os equipamentos fornecidos;
- ☐ Todos os equipamentos elétricos, cabos, tomadas e eletrodutos necessários;
- ☐ Todas as ferramentas e/ou dispositivos especiais exigidos para a montagem e desmontagem destes equipamentos;
- ☐ Um jogo de ferramentas especiais necessárias à manutenção dos equipamentos de içamento;
- ☐ Adicional de montagem correspondente a uma quantidade suplementar de 10% (dez por cento) dos parafusos, chumbadores, porcas, arruelas, pinos, etc., que serão utilizados para montagem na obra, bem como 10% (dez por cento) de cada tipo de terminal da instalação elétrica;
- ☐ Supervisão, pelo FORNECEDOR, da montagem e dos ensaios na obra.

Desenhos de Fabricação e Montagem

Previamente à fabricação do equipamento, deverão ser fornecidos os desenhos do projeto mecânico e as especificações técnicas correspondentes para análise e aprovação da Fiscalização, em 3 (três) vias.

5.31.3 Condições De Operação

Geral

Os equipamentos objeto desta Especificação operarão conforme esquema e sob as condições mostrados nos Desenhos de Projeto.

As pontes rolantes, braço giratório, talhas elétricas e monovias serão empregadas para manutenção/operação dos equipamentos principais do empreendimento (captação, elevatória, etc.), ou movimentação de cargas em geral.

Os comandos dos movimentos dos equipamentos de içamento serão efetuados através de botoeira pendente, acionada por um operador posicionado junto ao piso.

As velocidades dos equipamentos especificados serão próprias para funcionamento em regime contínuo, isto é, sem limitação de tempo para a sua utilização, a não ser o tempo definido pelo tipo de serviço especificado por norma para os motores. Essas velocidades serão obtidas com a carga nominal suspensa.

Os documentos do FORNECEDOR deverão apresentar uma descrição pormenorizada do princípio de operação do sistema que será utilizado para a obtenção das velocidades aqui especificadas, bem como as curvas de velocidades conjugadas, para todos os pontos de velocidade dos equipamentos.

Dimensões e Características de Projeto

- ☐ Serviço: movimentação geral de cargas ou manutenção de equipamentos de porte
- ☐ Capacidade nominal (t): <XX>
- ☐ Instalação: ao tempo, em monovia
- ☐ Cota do topo da monovia: <XX> m
- ☐ Cota do centro do gancho (recolhido): (*)
- ☐ Cota do piso de operação da botoeira: <XX> m
- ☐ Curso vertical do gancho: (*)
- ☐ Movimento de elevação: Motorizado
- ☐ Movimento de translação: Motorizado
- ☐ Velocidade de elevação (máx, mín, em m por minuto): <XX> máx.; <XX> mín.

- Velocidade de translação (máx, mín., em m por minuto): <XX> máx.; <XX> mín.
- Monovia - trecho reto:
 - Comprimento de cada tramo (m): <XX>
 - Quantidade de tramos: <XX>
 - Distância entre vigas de fixação (m): <XX>
- Monovia - trecho curvo (se houver):
 - Ângulo central (graus): <XX>
 - Raio (m): <XX>

Nota - (*) A ser indicado pelo PROPONENTE e confirmado pelo FORNECEDOR

5.31.4 Características Técnicas dos Componentes Mecânicos

Lubrificação

Os mancais das rodas do trole das talhas, bem como os mancais das talhas, serão equipados, de preferência, com buchas autolubrificantes.

Monovia

A monovia das talhas será composta de vigas "I" retas e/ou curvas, fixadas conforme previsto nos Desenhos de Projeto. O caminho de rolamento compreende: perfis "I", componentes de fixação na estrutura de sustentação, arruelas e porcas de fixação completas, batentes com respectivos sistemas de fixação e todos os demais acessórios necessários.

5.31.5 Condições de Projeto

Condições de Cálculo da Talha

A talha será calculada seguindo a Norma NBR-8400 da ABNT. Serão aceitas normas equivalentes, aplicáveis a aparelhos de levantamento; entretanto, as exigências mínimas da Norma NBR-8400 da ABNT deverão ser atendidas.

A flecha no perfil "I" da monovia, com carga nominal no gancho da talha, posicionada na condição mais desfavorável, deverá ser inferior a 1/1000 do vão.

Solicitação no Concreto

A pressão de contato entre as peças do equipamento e o concreto não deverá ser superior àquela que determina para o concreto uma tensão máxima de compressão igual a 6 MPa. A pressão de contato será calculada considerando as peças implicadas como vigas apoiadas em fundação elástica.

A taxa máxima de aderência de chumbadores no concreto será de 0,6 MPa.

5.31.6 Características Técnicas dos Componentes Elétricos

A alimentação elétrica da talha deverá ser feita por barramento blindado, paralelo à monovia, fixado a esta.

Para se conhecer as características técnicas dos componentes elétricos, e os dados sobre alimentação, motores e equipamentos de controle e proteção, deverão ser consultadas as Especificações do Projeto Elétrico.

5.31.7 Pintura e Proteção

Preparo das Superfícies e Esquema de Pintura

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser limpas e isentas de impurezas como, crostas de laminação, sujeira, ferrugem, graxa e outras substâncias estranhas, objetivando-se obter uma superfície limpa e seca.

Todos os cantos vivos deverão ser eliminados com esmeril ou por outros meios, para melhorar a aderência da tinta.

A preparação da superfície e o esquema de pintura poderá ser o padrão do FORNECEDOR, desde que a qualidade seja equivalente ou superior à do esquema apresentado nas "Condições Gerais para Fornecimento de Equipamentos".

As cores para a pintura de acabamento serão estabelecidas pela contratante quando da contratação da aquisição dos equipamentos.

Outros Tipos de Proteção

Superfícies de eixos para suportes de rolamentos, engrenagens e outras superfícies que obviamente não devam ser pintadas, Ensaios de Recebimento Provisório deverão ser protegidas contra a corrosão com uma camada espessa de graxa ou outro tipo aprovado de proteção antiferruginosa. Esta proteção deverá ser mantida durante todo o período da montagem na obra e deverá ser inspecionada e aprovada pela Fiscalização até o término dos ensaios de Recebimento Provisório.

5.31.8 ENSAIOS E INSPEÇÕES

Ensaio e Inspeções na Fábrica

Os ensaios e inspeções serão formalizados pela FISCALIZAÇÃO segundo um Roteiro de Inspeções a ser elaborado de comum acordo entre a FISCALIZAÇÃO, e o FORNECEDOR. Em princípio estão previstos os ensaios e exames descritos a seguir:

- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas, etc.) dos materiais aplicados na fabricação.
- Ensaios destrutivos das chapas e perfilados.
- Ensaios não destrutivos.
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos.

- Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares (motores, freios, etc.).
- Verificação de funcionamento dos conjuntos.
- Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica.
- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.

Ensaio e Inspeções na Obra

Os ensaios e inspeções aqui descritos não são limitativos.

Após a instalação final, quando todos os componentes estiverem adequadamente montados e alinhados, o equipamento será submetido a um ensaio completo de funcionamento, onde deverá demonstrar sua capacidade de operação sem vibrações, provando sua adequação ao serviço proposto.

Durante os ensaios deverão ser feitas observações para detecção de qualquer defeito no equipamento. Qualquer defeito observado deverá ser corrigido por conta do FORNECEDOR e os ensaios serão repetidos até que sejam obtidos resultados satisfatórios.

Se não for demonstrado à FISCALIZAÇÃO que o equipamento desempenhará satisfatoriamente o serviço para o qual foi projetado, o equipamento poderá ser rejeitado, e o FORNECEDOR deverá então desmontar e retirar o equipamento, às suas próprias custas, e reparar ou substituir os componentes defeituosos. Após os reparos, o equipamento deverá ser remontado e nova série de ensaios deverá ser executada até que o equipamento esteja em condições de ser aceito.

Entre outros, os seguintes ensaios e inspeções deverão ser realizados:

- Inspeção visual dos componentes;
- Verificação dimensional de todos os componentes e alinhamento da monovia;



- ☐ Verificação de funcionamento da talha sem e com a carga;
- ☐ Movimentação de elevação (subida e descida) e translação com e sem carga;
- ☐ Operação da talha com sobrecarga de 20% (vinte por cento);
- ☐ Medição da flecha do perfil I das monovias.

Ensaio de Recebimento Final

Antes do término do período de garantia a Fiscalização terá o direito de realizar na presença do FORNECEDOR os ensaios e inspeções descritos, ou outros que julgar necessário, podendo inclusive, quando o tipo de ensaio o exigir, desmontar parte do equipamento para as verificações necessárias.

Quando constatadas alterações nas características de operação ou divergências inaceitáveis em relação aos ensaios anteriores ou em relação a estas Especificações, o FORNECEDOR fará as verificações de projeto para determinar as causas das irregularidades, bem como as devidas modificações e/ou correções no equipamento suportando todos os custos decorrentes, desde que as irregularidades não sejam devidas ao uso incorreto do equipamento e, em seguida, repetirá seus ensaios, até que as irregularidades estejam corrigidas.

O equipamento só será considerado como recebido definitivamente quando forem bem sucedidos os ensaios de recebimento final.

5.32 PERFIS DE DECANTAÇÃO

5.32.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Fornecimento e montagem de sistema de decantação em módulos tubulares a ser instalado nos decantadores, conforme as seguintes características:

Os módulos tubulares serão instalados ao longo dos decantadores com inclinação a 60° e dimensões de 50 mm x 90 mm x 1,2 m, como indicado no desenho.

5.32.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS



PREFATURA
SOLONÓPOLE
CONSTRUINDO O FUTURO



Materiais

- Perfis de decantação

Os perfis de decantação isento de resinas tóxicas, para uso em água potável, protegido contra raios UV, com as seguintes características:

- ☐ Perfil de PVC cor preta;
 - ☐ Suporte de PVC cor branca;
 - ☐ Sistema de encaixe por travamento (tipo macho/fêmea);
 - ☐ Bitola: 50 x 90 mm;
 - ☐ Utiliza a Solução Adesiva para soldagem entre os perfis;
- suporte

Madeira de lei das espécies Pau D'arco ou Massaranduba - dimensões conforme projeto.

OBSERVAÇÕES:

Antes da confecção das peças (colméias) deverão ser verificadas as medidas na obra.

5.32.3 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O proponente deverá citar claramente na proposta as características que não atendem às especificações (citando "Alternativa") com justificativa, ou não possuam acessórios previstos.

A não citação implica que o fornecimento será feito conforme solicitado nesta especificação.

O proponente poderá indicar seus códigos de produtos e materiais padrões, porém deverá explicar os seus significados na proposta, incluindo desenhos de apresentação e detalhes.

Indicar na proposta as condições de garantia e assistência técnica para montagem.

5.33 AGITADORES SUBMERSÍVEIS

5.33.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Fornecimento e montagem de agitadores mecânicos, a serem instalados no Tanque de Água Recuperada, conforme as seguintes características:

- ☐ Equipamento para mistura, TIPO Turbo Misturador Submerso, acoplamento, eixo, paletas, base, etc.
- ☐ Motor elétrico submerso, aberto, assíncrono, rebobinável, fio especial para trabalho submerso em água, equipado com termistores, auxiliados por relé de proteção térmica.
- ☐ Mancal superior prolongado com luva de acoplamento guiado por duplo rolamento, sendo o conjunto protegido e balanceado dinamicamente, eixo e impulsor tipo hélice, a ser fixado na extremidade do eixo de forma rígida com pás retas e estabilizadoras.
- ☐ Deverá acompanhar o fornecimento dispositivo anti-vórtice em fibra de vidro a ser instalado no fundo do tanque.
- ☐ Todos os parafusos e porcas submersas deverão ser de aço inox 304.

5.33.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O acionamento será feito por um motor elétrico trifásico assíncrono trifásico POT 3,0cv - 60Hz - IP 68 - $\eta = 85\%$, 1750 RPM, projetado de maneira que suportem partidas sob carga total. Os motores deverão ter um torque de partida não inferior a 120% do torque necessário para operar em plena carga o equipamento ao qual for acoplado. Os motores deverão estar em conformidade com as normas da ABNT, carcaça estanque a prova d'água, proteção IP-68, Isolação classe F, e com elevações de temperatura não superiores a 80° acima de um ambiente cuja temperatura não exceda a 30° C. A carcaça do motor será em ferro fundido ASTM A 48 classe 30B.

O eixo do motor, em aço inoxidável ASTM 420, faz parte integrante do rotor.

Os rolamentos deverão suportar pelo menos 25.000 horas de operação, nas piores condições de operação.

A hélice terá 3 pás em aço cromo, diâmetro conforme folha de dados.

5.33.3 DISPOSIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

O agitador deverá apresentar as características específicas apresentadas em anexo.

Quantidade a ser Fornecida

Deverá ser fornecida a quantidade prevista em projeto, bem como na planilha orçamentária, conforme as presentes especificações.

5.33.4 INFORMAÇÕES DA INSTALAÇÃO

Nos desenhos de detalhes do projeto.

5.33.5 ACESSÓRIOS

Deverão ser incluídos na proposta os seguintes acessórios:

Anel de jato

Haste guia

5.33.6 PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser ofertadas peças sobressalentes necessárias para pelo menos um ano de operação, incluindo selos para a carcaça. Para cada caixa de mancais deverá ser fornecido um mancal sobressalente bem como um selo mecânico para cada selo usado.

5.33.7 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.

O proponente deverá citar claramente na proposta as características que não atendem às especificações (citando "Alternativa") com justificativa, ou não possuam acessórios previstos.

A não citação implica que o fornecimento será feito conforme solicitado nesta especificação.