

Cliente:

CESAN

Codificação:	Revisão:	Data de Emissão:
CEEAL.ET.09.H.TE.009	0	Agosto/2007

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE VIANA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

VÁLVULAS, TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

Emitido por:

Estudos Técnicos e Projetos Etep Ltda.

Local:

São Paulo - SP

ÍNDICE

	Pág.
1. OBJETO	2
2. ESCOPO	4
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6
4. NORMAS	22
5. IDENTIFICAÇÃO	24
6. GARANTIA	26



1. OBJETO

1. OBJETO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fabricação, materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de Válvulas, Tubulações, Conexões e Acessórios a serem instalados na Estação de Tratamento de Esgotos Viana (ETE – Viana).

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a CESAN.

2. ESCOPO

2 ESCOPO

ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de válvulas, tubos e acessórios, conforme especificado neste documento e indicado na lista de materiais dos documentos de projeto.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- tubos
- conexões
- juntas
- anéis de vedação conforme a necessidade
- lubrificantes p/ instalação conforme a necessidade
- testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático
- desenhos de fabricação
- revestimento interno e externo, conforme o material
- certificados de materiais e testes
- manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção
- sistema de proteção catódica, conforme o material
- assistência técnica no local de instalação
- peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade conforme a necessidade
- acompanhamento técnico de correção de eventuais vazamentos
- garantia
- estudos técnicos de transientes hidráulicos para material diferente do básico
- revisão de projeto básico/executivo relativo às conexões, adequação dos blocos de ancoragem e proteções hidráulicas, definição do berço/suporte, travessias e requisitos de instalação para o material diferente do básico.
- ART dos serviços técnicos, estudos técnicos e revisão de projeto para materiais ou condições de instalação diferentes do projeto básico ou da especificação.
- Embalagem e transporte até o local da obra

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS - REQUISITOS DE DIMENSIONAMENTO E DESEMPENHO DA TUBULAÇÃO

Dimensionamento geral

A tubulação deverá ser dimensionada considerando as cargas externas, a pressão interna, fator de rigidez e deformações específicas do material proposto e características hidráulicas, devido ao diâmetro interno e perda de carga previstas no projeto.

Os tubos e revestimentos (se houverem) deverão ser dimensionados e previstos para resistirem aos efeitos de luz solar e intempéries por um período mínimo de estocagem de 6 meses.

Para os materiais diferentes do básico previsto devem ser verificados os transientes hidráulicos e as respectivas proteções, cujo dimensionamento e projeto deverão ser apresentados a CESAN para aprovação, antes do início das obras.

Os trechos aéreos de tubulação serão limitados à utilização de materiais de ferro dúctil e aço com juntas elásticas travadas ou soldadas, devido à questão de segurança contra ações de vandalismo do local.

Pressão Interna

Os tubos, conexões e a junta devem atender às pressões (mínimas e máximas) e correspondente classe de pressão indicadas nos projetos, no caso de bombeamento de esgotos.

Fator de Rigidez (CR) e deflexão ou deformação (d) para tubos flexíveis

- **Definições e valores previstos de carga e solo para tubos enterrados e pressurizados no caso de bombeamento de esgotos :**

O fator de rigidez do tubo é dado pela fórmula (relativa ao raio) :

$CR = EC * I / R^3$, sendo :

CR = Fator de Rigidez do Tubo (kgf/cm²)

EC = Módulo de Flexão Circunferencial (kgf/cm²), para curto período verificado em teste de fabricação

Obs.: No caso do material PRFV com “liner” interno de PVC, o cálculo do módulo de elasticidade na flexão é resultante da combinação do PVC com o PRFV, supondo que o tubo seja construído com apenas um material e homogêneo.

I = Momento de Inércia da parede do tubo em relação ao eixo longitudinal, por unidade de comprimento (cm x cm³/cm).

$I = e^3/12$, onde e é a espessura mínima da parede do tubo dimensionada para resistir as cargas.

R = Raio médio da Secção do tubo (cm)

O valor do CR do material fabricado deverá ser verificado através de metodologia de ensaio normalizada e em equipamento de compressão, do anel de amostra, entre placas paralelas.

A deflexão ou deformação (d) é a medida da flexibilidade do tubo, obtida através da aplicação de carga externa sobre o tubo e vácuo interno se houver, cuja unidade é expressa em percentual do diâmetro.

A deflexão ou deformação (d) em longo prazo (diminuição do diâmetro vertical do tubo) é expressa da seguinte forma para tubos enterrados, para verificação em qualquer material :

$$d = \frac{K (D_r q_t + q_m + q_v)}{CR + 0,061 E_s} = \frac{\text{Fator de Carga}}{(\text{Fator de Rigidez do Anel do Tubo}) + (\text{Fator de Rigidez do Solo})}$$

Sendo:

- Fator de Rigidez do solo = $0,061 E_s$ onde E_s = módulo reativo do solo
- D_r = deformação lenta do solo = 1,0 (para tubos pressurizados)
- $K = 0,1$ (para ângulo de apoio de 35°)
- q_t = carga de terra acima do tubo (altura de recobrimento)
- q_m = carga móvel
- q_v = pressão sub-atmosférica

Valores Admitidos de deflexão ou deformação (d) de longo prazo e correspondentes CR, conforme o material

d	CR	Material do Tubo
até 4 %	$\geq 0,90$	Ferro Dúctil com revestimento de cimento (conf. ISO 10803/94)
até 5 %	$\geq 0,40$	Aço carbono com revestimento flexível; Poliéster Reforçado com Fibras de Vidro PRFV; PVC; PRFV com "liner" de PVC
até 6 %	$\geq 0,20$	Polietileno de Alta Densidade - PEAD

O fabricante/fornecedor ou proponente deve apresentar o cálculo das espessuras dos tubos, que atendam ao fator de rigidez e deflexão ou deformação para os diâmetros correspondentes, na fase prevista no Edital, para o **material diferente do básico previsto**.

- **Valores previstos de carga para tubos enterrados e não pressurizados, caso de tubulação a gravidade com fluido até $\frac{3}{4}$ da secção:**

- $D_r = 1,75$

O CR será de no mínimo $0,20 \text{ kgf/cm}^2$ e o valor (d) admitido para todos os materiais.

- **Valores de Rigidez para Tubos Aéreos**

No caso deverão ser respeitados os valores de CR mínimo correspondentes às deflexões ou deformações (d)

d (%)	4	5	6
CR mínimo(kgf/cm ²)	0,90	0,80	0,70

Estes valores não consideram o efeito de dimensionamento à pressão interna, que poderá exigir aumento da parede do tubo.

O valor (d) admitido para cada material está no item 3.3.1.

Especificações de Serviços de Reaterro da Tubulação

O reaterro das valas deve ser executados segundo procedimentos descritos no Especificações Gerais de Serviços da CESAN, bem como as exigências específicas a seguir :

A empreiteira deverá assegurar a qualidade dos materiais de reaterro bem como o seu grau de compactação através da contratação de serviços especializados de solos com profissionais de comprovada experiência, os quais estarão sujeitos à supervisão e fiscalização da CESAN, sendo exigida a ART de tais serviços.

Os materiais de reaterro devem ser do tipo iguais e melhores que:

- Solos granulares com pouco ou nenhum material fino: GW, GP, SW e SP;
- Solos granulares com material fino: GM, GC, SM e SC;
- Solos finos com média e nenhuma plasticidade ($LL \leq 50$): CL, ML, ML - CL, com **mais** de 25% de material granular.

Não serão admitidos para reaterro das valas os solos dos seguintes tipos:

- Solos finos com média e nenhuma plasticidade ($LL \leq 50$): CL, ML, ML - CL, com menos de 25% de material granular.
- Solos finos com média e alta plasticidade ($LL > 50$): CH, MH, CH - MH

No projeto para instalação do tubo diferente do material básico previsto, deverá ser indicado o grau de compactação a ser obtido que deverá ser de no mínimo 85% do proctor normal, sendo o leito nivelado para o tubo apoiar-se uniformemente.

As exigências acima são requisitos necessários para se obter o valor mínimo exigido para o módulo reativo do solo (E_s), de 28 kgf/cm².

Para se obter o valor mínimo exigido para o módulo reativo do solo (E_s) de 70kgf/cm², o grau de compactação a ser obtido deve ser de no mínimo 85% a 95% do proctor normal, sendo o leito pré-formado, moderadamente compactado, com reaterro colocado lateralmente para facilitar o apoio para que a adutora resista às pressões de colapso.

As cargas devem ser consideradas para a condição de largura de vala superior a 2DN do tubo.

Juntas

Os tubos deverão ter extremidades em ponta e bolsa com junta elástica, ou extremidades com pontas unidas por luvas elásticas devendo ser estanque para pressão interna de teste de 1,5 vezes a classe do tubo.

As conexões deverão ter extremidade com bolsas, ponta e bolsa com junta elástica de acordo com listagem e discriminação apresentada no projeto hidráulico.

Os tubos e conexões deverão ser do tipo junta elástica com travamento axial do empuxo decorrente da pressão interna, conforme listagem e discriminação apresentada no projeto hidráulico.

Para aço carbono, as juntas deverão ser fornecidas com previsão de “Jamps”, visando a proteção catódica da tubulação.

Os tubos de PVC deverão ser obrigatoriamente do tipo com **junta interna elástica integrada**. Os tubos de PVC de parede dupla e de parede maciça para coletores de esgoto, deverão ser compatíveis com as conexões e acessórios tipo TIL, garantindo a estanqueidade das juntas de sistema.

O desvio angular da junta prevista em projeto para a instalação em condições normais a cada 6 metros de extensão é de no mínimo, conforme o diâmetro:

- até DN 500 → de 3,0 graus
- DN 600 a DN 900 → de 2,0 graus
- DN 1000 a DN 1200 → de 1,0 grau

No caso do Edital prever materiais alternativos, a alternativa de flexibilidade da junta poderá ser no próprio tubo no caso de materiais plásticos que permitam a flexibilidade.

A alternativa de flexibilidade da junta de tubos que não atinjam a necessária flexibilidade indicada na especificação da CESAN, poderá ser a do fornecimento de juntas adicionais (tipo Straub, Dresser ou Teekay) ou luvas flexíveis, sem ônus adicionais à contratante. Também no caso do Edital prever materiais alternativos, não será aceita proposta alternativa com junta soldada no local da obra de tubos de aço carbono, no que se refere à necessidade de reparo e complementação do revestimento externo e interno também no local da obra (vide item 3.1.1 da norma AWWA-C-203/91). No caso de materiais plásticos e homogêneos que permitam a junta soldada (sem necessidade de reparo de revestimento), tal junta será executada sem ônus adicionais à contratante.

No caso de tubo com anel da junta elástica na ponta (anel de vedação externo) será exigido um teste hidráulico ou pneumático que garanta a estanqueidade da junção da ponta com a bolsa na ocasião do assentamento, verificando imediatamente casos de “mordedura” ou de torcer o anel de vedação, evitando posterior vazamento e necessidade de reparos com dificuldades e maiores custos. É recomendado neste caso o projeto de sistema de vedação com duplo anel externo na ponta do tubo e tomada externa para pressurização de teste entre os anéis na bolsa do tubo.

As pontas dos tubos deverão obrigatoriamente possuir marcação do limite mínimo de encaixe na bolsa da junta elástica.

Conexões com Extremidades Flangeadas

- a) As conexões flangeadas deverão ser de acordo com as classes de pressão (PN) indicadas no projeto e possuir os gabaritos de furação, ressalto e diâmetros normalizados pela ABNT-NBR 7675 ou ISO 2531.
- b) A furação deverá estar simetricamente distribuída em relação aos eixos das faces e não coincidente com os mesmos.
- c) O plano de vedação das faces deverá ser ortogonal ao eixo longitudinal da conexão.

Tubos com Flanges

Nas duas extremidades deverão apresentar furação alinhada, superfícies de vedação paralelas entre si e ortogonais ao eixo longitudinal do tubo.

Conexões de derivação da tubulação tipo bolsa e registros com bolsas

A conexão de derivação da tubulação básica prevista do tipo bolsa junta elástica, no caso de materiais alternativos que não disponham de conexão adequada ao padrão previsto para encaixe com ponta lisa, deverá ser fornecido uma luva de conexão ou junta (observado o tipo de material) sem ônus adicionais à contratante.

Comprimento útil do tubo

A extensão útil da tubulação indicada nos projetos exige que o fornecimento dos tubos seja entregue considerando o comprimento útil dos tubos, que no caso do tipo ponta e bolsa é deduzida a dimensão da ponta que fica encaixada internamente na bolsa.

Diâmetro interno e externo do corpo do tubo

- **Diâmetro interno**

No caso do Edital prever material alternativo, a Alternativa de tubos que não atendam ao diâmetro interno ou perda de carga total, poderá ser uma composição de diâmetros que resultem na mesma perda de carga total ao longo de toda a extensão e correspondente vazão de projeto, devendo o fabricante/fornecedor/proponente apresentar os cálculos hidráulicos para análise técnica na fase de habilitação prevista no Edital.

- **Diâmetro externo do corpo de tubo**

O diâmetro externo do corpo do tubo deverá ser o correspondente ao diâmetro externo do ferro dúctil, para os materiais que permitem tal correspondência baseado nas respectivas normas, tais como o aço carbono, PRFV; mantendo sempre o diâmetro externo igual para diversas classes de pressão interna ou espessura da parede do tubo, visando a padronização e uniformização das peças de conexão (luvas, curvas, Tes), peças ou kits de reparo e manutenção, bem como a redução de peças e conexões de estoque em almoxarifado e agilidade em situações de emergência.

Para os materiais de PVC e PEAD, será considerado o diâmetro externo indicado nas normas correspondentes, mantendo o mesmo diâmetro externo para as diversas classes de pressão ou espessuras da parede do tubo para atender os requisitos de rigidez.

Acessórios Complementares

- **Acessórios e verificação de estanqueidade:**

Deverão ser fornecidas as conexões especiais para tamponamento para a verificação de estanqueidade da tubulação em obra, supervisão técnica e acompanhamento das verificações e correções pelo fabricante/fornecedor, conforme ABNT - NBR 9650. Tais custos farão parte do fornecimento da tubulação, sem ônus adicionais à contratante. Tais acessórios serão fornecidos em caráter provisório para a obra e específicos conforme o tipo de material.

- **Acessórios para ajuste de comprimento:**

No caso de ajuste de comprimento do tubo em obra, com corte do tubo e que resultem em extremidades com pontas que não possam ser unidas às bolsas dos próprios tubos ou bolsas das conexões, deverão ser fornecidos kits de ajuste ou reparo para tal, sem ônus adicionais à contratante. O serviço de corte dos tubos e ajuste das pontas para união ou acoplamento da tubulação, faz parte do serviço de assentamento sem ônus adicionais à contratante.

- **Acessórios para travamento axial da força de empuxo resultante de curvas e tes**

A força resultante de empuxo poderá ser reduzida com a utilização de sistema de travamento axial das extremidades dos tubos tipo ponta/bolsa com junta elástica travada ou soldagem conforme o tipo de material, reduzindo o volume previsto dos blocos de ancoragem do projeto.

3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - VÁLVULAS

VÁLVULAS DE FERRO FUNDIDO

- **Válvula Gaveta Série Métrica**

Serão utilizadas no sistema de água de utilidades; serão do tipo gaveta, com corpo, tampo e cunha em ferro fundido dúctil ASTM A-536 Gr.65-45-12, haste em aço inoxidável AISI 304 não ascendente com rosca interna, porca de manobra em bronze SAE 64, anéis de vedação do corpo e cunha em bronze fundido ASTM B62, tampa aparafusada ao corpo em junta de borracha, parafusos em aço galvanizado ou cadmiado, gaxetas de amianto grafitado ou borracha sintética, extremidades flangeada conforme NBR 7675. Acionamento manual (limitado ao esforço máximo de 30 Kgf) ou por redutor através de volante. Pressão de trabalho PN.10.

- **Válvula de Retenção Tipo Portinhola Única**

Serão utilizadas em linhas que conduzem esgoto. Serão Válvula de retenção horizontal, corpo, tampa e portinhola em ferro fundido dúctil ASTM A-536 Gr.65-45-12, eixo de fixação da portinhola em aço inoxidável AISI 304, guarnição em couro impregnado, extremidades flangeadas conforme NBR 7675. Pressão de trabalho PN10.

- **Válvula de Retenção tipo Dupla Portinhola**

Serão utilizadas no sistema de água de utilidades e terão corpo e disco em ferro fundido dúctil ASTM A-536 gr 65-45-12, eixo limitador e eixo do disco em aço inoxidável AISI 304, mola em aço inoxidável AISI 302 e vedação em BUNA-N, construção do tipo Wafer para instalações entre flanges, com dimensões e furações de acordo com a norma NBR 7675.

Os tirantes necessários para sua montagem na tubulação devem ser de aço cadmiado ou galvanizado e fazem parte do fornecimento da válvula.

- **Válvula Borboleta**

- Para diâmetros até 600 (mm)

Terão corpo em ferro fundido ASTM A 48, disco em ferro fundido dúctil ASTM A -536 Gr 65-45-12, eixo de fixação do disco em aço inoxidável AISI 304, parafusos em aço inoxidável 304 vedação em buna N, construção do tipo wafer para instalação entre flanges, exceto quando indicado ao contrário nos desenhos de projeto, com dimensões e furação de acordo com a Norma NBR 7675, acionamento através de alavanca (limitado ao esforço máximo de 30 Kgf) ou através de caixa de redução com volante. Pressão de trabalho: PN.10.

Os tirantes necessários para sua montagem na tubulação devem ser de aço cadmiado ou galvanizado

- Para diâmetros superiores a 600 (mm)

Todas as válvulas borboleta com diâmetro superior a 600mm serão com flanges, assim como as válvulas borboleta com diâmetro igual ou inferior a 600mm quando indicado nos desenhos de projeto.

As válvulas borboleta deverão atender às recomendações das Normas AWWA-C504 para válvulas borboleta de assento de borracha, salvo onde modificadas ou aqui suplementadas.

O corpo da válvula flangeada deverá ser de ferro fundido, obedecendo à ASTM A-126, Classe B, com a câmara de gaxeta fundida conjuntamente, ou de ferro fundido dúctil conforme a Norma NBR 7663 da ABNT.

O disco da válvula deverá rodar 90 graus entre a posição completamente aberta a completamente fechada.

A sede de vedação das válvulas poderá ser instalada no disco ou no corpo da válvula. A sede de vedação deverá ser fixada firmemente de modo a ficar imóvel para todas as condições de operação. A junta de vedação deverá ser de borracha natural ou sintética adequada ao tipo de aplicação prevista. A sede de vedação deverá ser de aço inoxidável AISI 316, removível sem necessidade de retirar o disco, no caso de válvulas com diâmetro superior a 250mm.

Se a sede de vedação for instalada no disco este deverá ser de ferro fundido, conforme ASTM A 48 - Classe 40, ou de ferro dúctil, conforme ASTM A 536, grau 60-40-18.

Se a junta de vedação for instalada no corpo da válvula, o disco deverá ser de ferro fundido, conforme ASTM A 48 - Classe 40, ou de ferro dúctil, conforme ASTM A 536, grau 60-40-18, com anel externo de aço inoxidável AISI 316. O referido anel externo pode ser fixado ao disco mecanicamente, soldado ou através de um processo de retração térmica.

Os eixos da válvula poderão ser inteiriços, estendendo-se através do disco da válvula, ou bipartidos, encaixando-se nos cubos dos discos, e deverão ser de aço inoxidável AISI 304.

Os acessórios do eixo, pinos, arruelas, porcas, etc., deverão ser de aço inoxidável tipo AISI 304.

A vedação do eixo será por gaxeta e preme-gaxeta. Os estojos e porcas serão de bronze. A gaxeta será do tipo V bipartido e auto-ajustável.

Todas as válvulas serão equipadas com mostrador para indicar a posição do disco.

Os corpos de válvulas terão flanges conforme Norma NBR 7675 da ABNT (equivalente à Norma ISO-2531/PN-10).

Salvo indicação em contrário nos desenhos, as válvulas menores que 200 mm deverão ser do tipo alavanca e as de 200 mm e maiores deverão ser do tipo engrenagem.

Os operadores manuais serão do tipo de alavanca, volante simples ou de corrente, com engrenagem sem fim, projetados de modo que um empuxo de não mais de 40 libras produza o torque necessário para operar a válvula sob a pressão e velocidade da linha. Os cabos de alavanca e operadores de engrenagem serão do tipo de travamento, para impedir que o disco da válvula escorregue ou flutue quando estiver em qualquer posição intermediária entre aberta e fechada. Os operadores manuais em válvulas localizadas 2 metros acima do piso serão acionados por volante de corrente, com corrente suficientemente longa para atingir 1 metro acima do piso. Os operadores manuais do tipo engrenagem serão permanentemente lubrificados, totalmente embutidos, com suportes ajustáveis para posição aberta e fechada, a fim de impedir sobre esforço em qualquer direção.

Os operadores de válvulas serão fornecidos completos com as válvulas, conforme esta Especificação.

- **Válvulas Macho**

Deverão ser de ação excêntrica de duas vias, com corpo e macho em ferro fundido ASTM A 126, Classe B, macho não lubrificado revestido com neoprene, assento soldado de níquel em teor não inferior a 90%.

Os mancais inferior e superior deverão ser providos de buchas de aço inoxidável permanentemente lubrificadas.

O engaxetamento deverá ser ajustável, com anéis de BUNA-N, Classe 125 lbs.

As dimensões face a face deverão estar de acordo com as Normas AWWA C 504/C 507, e as extremidades flangeadas conforme Norma NBR 7675 da ABNT (equivalente à Norma ISO-2531/PN-10).

Até o diâmetro de 150 mm, a operação será manual através de alavanca; acima de 150 mm, a operação será manual com volante e caixa de engrenagem tipo rosca sem fim. A caixa de engrenagem deverá ser provida de travas ajustáveis nas posições “aberta” e “fechada” e de indicador da posição do disco.

Os operadores manuais em válvulas localizadas 2 metros acima do piso serão acionados por volante de corrente, com corrente suficientemente longa para atingir 1 metro acima do piso. Os operadores manuais do tipo engrenagem serão permanentemente lubrificados, totalmente embutidos, com suportes ajustáveis para posição aberta e fechada, a fim de impedir sobre esforço em qualquer direção.

Os operadores de válvulas serão fornecidos completos com as válvulas, conforme esta Especificação.

- **Ventosas**

- . Características Construtivas

As ventosas serão do tipo simples para a retirada de ar em tubulações com esgoto bruto ou lodo de esgoto gerado no processo de tratamento.

As ventosas deverão admitir pressão de trabalho de até 15 MPa e serão dotadas de entradas de água limpa para permitir a limpeza interna.

As peças de vedação interna serão todas em aço inox.

O corpo será em aço com revestimento em epóxi e as conexões serão flangeadas, conforme norma ISO 2531.

Os materiais de construção especificados no presente item não exime o Fornecedor das responsabilidades pertinentes. Caso o Fornecedor considere necessário, poderão ser ofertados opcionalmente materiais diferentes, de qualidade superior aos especificados, porém sujeitos à aprovação da CESAN.

VÁLVULAS DE PLÁSTICO

- **Válvulas Esfera**

As válvulas esfera serão de acionamento manual por alavanca, com extremidades flangeadas ou roscadas de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

O corpo, esfera e alavanca serão em polipropileno, classe PN-10 com vedação através de anel O'Ring.

- **Válvulas de Retenção**

As válvulas de retenção terão corpo e portinhola em polipropileno e vedação através de anel O'Ring.

As extremidades serão flangeadas ou roscadas de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

A classe de pressão é PN-10.

VÁLVULAS DE BRONZE

Todas as válvulas de bronze, tipo gaveta, globo e retenção, serão de bronze ASTM B62, com tampa parafusada ou roscada, acionamento manual por volante, extremidade flangeada ou roscada de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

A classe de pressão é PN-10.

ATUADORES MOTORIZADOS

- **Generalidades**

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para o fornecimento e a fabricação de atuadores motorizados.

Normas

Normas brasileiras

- NBR - 7094 - Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução - Especificação
- NBR - 5383 - Máquinas Polifásicas de Indução - Método de Ensaio
- NBR - 6146 - Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- NBR - 6808 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão

Normas internacionais

Qualquer item do projeto e da construção dos acionamentos elétricos não coberto suficientemente por normalização da ABNT, deverá atender as prescrições das seguintes normas internacionais:

AWWA - American Water Works Association

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

NEMA - National Electrical Manufacturers' Association

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

AGMA - American Gear Manufacturers Association

ASME - American Society of Mechanical Engineers

AWS - American Welding Society

IEC - International Electrotechnical Commission

DIN - Deutsche Industrie Normen

VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker

Na impossibilidade desse atendimento, deve então obedecer as normas oficiais do país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante, as quais devem ser discriminadas em documentação enviada juntamente com a proposta.

Sempre que os requisitos das especificações técnicas forem mais restritivos que os estipulados pelas normas mencionadas, deverão prevalecer os das especificações.

A proponente deverá indicar claramente em sua proposta, todos os pontos que apresentarem discordância destas especificações, identificando os itens e apresentando sua justificativa.

Os materiais a serem utilizados na fabricação do acionamento elétrico, atendendo às especificações, deverão ser detalhados pelo fabricante e descritos na proposta.

- **Características Gerais**

Os acionamentos elétricos deverão ser fornecidos completos, com o motor elétrico, com uma caixa de redução ou de engrenagens, com contato limitador de torque, para interromper o circuito quando a carga de assentamento é desenvolvida no mecanismo de operação nas posições limites, com contatos para interromper o circuito de alimentação quando a válvula é movida para as posições limites, e com blocos terminais. Devem ser fornecidos completos com todos os acessórios, equipamentos e materiais especificados, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento dos acionamentos.

O fornecimento deverá incluir também as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais, que a proponente julgar necessários para a manutenção.

Todas as partes da válvula deverão ser cuidadosamente usinadas, usando-se gabaritos de modo que as peças iguais possam ser intercambiáveis.

- **Características Construtivas**

O acionamento elétrico deverá ser projetado para ser acoplado ao atuador da válvula, de forma que possa desassentar e abrir ou fechar, e assentar a válvula acionada, sob as condições mais adversas a que a válvula possa estar sujeita.

O conjunto acionamento elétrico e dispositivo mecânico da válvula, deverá ser capaz de fechar a válvula, partindo da posição totalmente aberta e com a vazão máxima especificada, e terminando com o diferencial de pressão igual à pressão de fechamento especificada.

- **Caixa de Redução**

A rotação do motor deverá ser diminuída através de uma caixa de redução e poderá ser transmitida ao dispositivo de saída, por intermédio de engrenagens consecutivas, sendo necessária a presença de um par coroa-fuso-sem fim, auto-travável em qualquer ponto do curso de operação da válvula, dimensionado para 200% no mínimo, da máxima carga de operação normal prevista.

Todo o conjunto deve ser projetado com um mínimo de jogo no sistema de engrenagens, para limitar qualquer possibilidade de vibração, devido à flutuação ou reversão de carga.

- **Haste de Acionamento**

A haste de acionamento deverá ser feita de material de alta qualidade, resistente à corrosão e com acabamento superficial adequado.

- **Caixas**

As caixas do acionamento elétrico poderão ser de ferro fundido cinzento ou chapa de aço soldada, de construção rígida, capazes de suportar e transmitir com segurança, todas as forças e cargas geradas pelos esforços internos do engrenamento, e forças nas partes de

fixação, deverão ainda ser totalmente fechadas, evitando tanto vazamento de óleo, como entrada de água (instalações passíveis de inundação).

Os acionamentos elétricos deverão possuir mancais construídos com alta precisão, de forma a assegurar perfeito alinhamento dos eixos e um baixo nível de ruído.

Os acionamentos elétricos poderão ser fornecidos com um compensador de dilatação, que permitirá a dilatação dos componentes da válvula, sem causar danos ao conjunto, acionamento elétrico e válvula

- **Refrigeração**

O calor gerado no acionamento deverá, em geral, ser dissipado para o ambiente pela superfície do acionamento.

- **Lubrificação**

Os acionamentos elétricos deverão ser fornecidos com lubrificação, por banho de óleo.

- **Operação Manual**

O acionamento elétrico deverá possuir uma alavanca ou volante para operação manual do conjunto, quando ocorrer falha do sistema elétrico, ou para pequenos deslocamentos.

Um dispositivo mecânico tipo embreagem permitirá o acoplamento do eixo de saída, para operação através do motor, ou ao volante para operação manual. Pressionando-se a alavanca com o motor desligado, é possível desengatar o acionamento elétrico e engatar o volante.

A operação inversa ocorrerá automaticamente sempre que se ligar o motor, acarretando preponderância do acionamento elétrico, sobre o manual.

Desta forma, o volante elétrico é automaticamente desacoplado e permanece estacionário, quando o motor estiver operando, protegendo o operador.

O dispositivo mecânico ligado ao volante deverá permitir operação manual da válvula mesmo em caso de quebra ou dano às engrenagens da redução primária.

Tempo de abertura

A velocidade de abertura da válvula, quando é operada pelo motor, depende da rotação do mesmo e da relação de redução do conjunto de engrenagens. Para se determinar uma combinação adequada dos parâmetros supra citados, o tempo de abertura da válvula deverá ser indicado na folha de dados da respectiva válvula.

- **Características Elétricas**

O acionamento elétrico poderá ser empregado para abrir, fechar ou regular a abertura de válvulas.

O acionamento elétrico deverá ser fornecido completo com o motor elétrico, borneiras, contatos e etc, para ser ligado a um painel local ou a um sistema de supervisão e controle remoto.

Classificação de área quanto à aplicação de materiais elétricos:

NEC – (National Elétrical Code) – Classe I, Grupo D, Div. 1

ABNT – Grupo IIA, Classe de Temperatura 3.

Dispositivo limitador de torque

O acionamento elétrico deverá possibilitar a abertura, o fechamento ou a regulação da abertura da válvula; e limitar o torque e a pressão da carga através de um dispositivo limitador de torque. Como resultado, as partes componentes da válvula, serão protegidas contra a sobrecarga, assentamento impróprio e obstruções aleatórias.

Este dispositivo limitador consiste de um dispositivo mecânico, com ajuste regulável, que previne a operação da válvula além do ponto ajustado, caso falhe o desligamento, tanto na abertura como no fechamento da válvula. Estes dispositivos poderão ser ajustados em cada posição limite da trajetória da válvula. Depois de ajustados, deverão permitir o bloqueio da posição ajustada, através de algum dispositivo no interior da caixa de proteção.

Motor elétrico

O conjunto deverá ser acionado preferencialmente, por um motor elétrico com rotor em gaiola trifásico.

Um motor elétrico, de corrente contínua, poderá ser acoplado ao eixo do acionamento, para possibilitar a operação de emergência caso seja solicitado.

Motores

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| - tipo de motor | : indução, rotor de gaiola; |
| - nº de fases | : 3; |
| - partida a tensão | : plena; |
| - potência | : a ser definida pelo FORNECEDOR |
| - tensão | : 440 V; |
| - frequência nominal | : 60 Hz. |

Instrumentação e Controle

Os atuadores elétricos deverão possuir chave seletora para operação “local/remota”, e permitir comandos pelo Sistema de Supervisão e Controle SCADA. Para isso, deve possuir bornes para os seguintes sinais e comandos:

- . Válvula aberta – contato seco 24 Vcc
- . Válvula fechada – contato seco 24 Vcc
- . Torque alto na abertura – contato seco 24 Vcc
- . Torque alto no fechamento – contato seco 24 Vcc
- . Chave Seletora na posição Local – contato seco 24 Vcc
- . Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 24 Vcc
- . Comando Ligar – contato seco 24 Vcc

3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – TUBULAÇÕES E CONEXÕES

TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO CARBONO

Tubos

Diâmetros de ½” a 2” - ASTM A.106 Gr B – SCH 80 - rosca BSP, dimensões conforme ANSI B-36.10

Diâmetros de 2,5” até 10”- aço carbono preto sem costura, dimensões conforme ANSI B-36.10, ASTM 120 SCH 40, extremidades biseladas para solda.

Maior de 10” - aço carbono preto, espessura STD, dimensões conforme AWWA C-200, ASTM A-283 Gr D, extremidades biseladas para solda. Espessura mínima aceitável de ¼”.

Conexões

Diâmetros de ½” a 2” - ASTM A-197, classe de pressão 150Psi, rosca BSP, dimensões conforme ISO R-49.

Diâmetros de 2,5” até 10”- - aço carbono preto ASTM 120 SCH 40, dimensões, conforme ANSI B-16.9, ASTM WPB, extremidades biseladas para solda .

Maior de 10” - fabricadas a partir de tubo de aço carbono preto, dimensões conforme AWWA C- 208/83 ou ASTM A-283 Gr D, extremidades biseladas para solda.

Flanges

Diâmetros de ½” a 2” - ASTM A-105, classe de pressão 150Psi, rosca BSP, dimensões conforme ANSI B16.5 F.P.

Diâmetros de 2,5" até 10"- aço carbono forjado, tipo sobreposto (slip-on), STD, classe de pressão 150, face plana, ASTM A-105.

Maior de 10" - aço carbono, tipo sobreposto, conforme AWWA C- 207 classe B, ASTM A-36 ou ASTM A-283 Gr D.

As juntas de desmontagem serão do tipo axialmente travadas para utilização em conexões flangeadas e deverão apresentar as seguintes características:

. Corpo, contraflange e pistão fabricados em aço carbono soldado para diâmetros de 100 a 250 mm e em ferro fundido dúctil para diâmetro de 300 a 1.400 mm.

. Tirantes e porcas em aço carbono galvanizado.

. Anel de vedação em neoprene.

. Revestimento em epóxi poliamida.

O Gabarito de furação será conforme Norma ABNT NBR 7675.

Revestimentos

Revestimento Interno

Com exceção das tubulações de ar de processo, todas as demais tubulações de aço carbono serão revestidas com primer de secagem rápida segundo a Norma AWWA-203 tipo B, seguido de esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal, segundo AWWA-203, com espessura de 3/32" + 1/32".

Revestimento Externo

As tubulações enterradas serão revestidas com as seguintes proteções, descritas em ordem de aplicação:

- primer secagem rápida AWWA -203 tipo B
- esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal, AWWA C-203, espessura 3/32" + 1/32".
- Véu de fibra de vidro reforçado, espessura aproximada 0,018"AWWA C-203
- Esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal AWWA C-203, espessura mínima de 1/32".
- filtro de linter celulose conforme AWWA D-227.
- Caiação - fórmula de acordo com AWWA C-203.

TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO INOXIDÁVEL

Tubos

Diâmetros até 12"- aço inoxidável AISI 304 sem costura, espessura STD, dimensões conforme ANSI B-36.10, extremidades biseladas para solda.

Conexões

Até 8" - aço inoxidável AISI 304, espessura STD, dimensões, conforme ANSI B-16.9, extremidades biseladas para solda .

Igual ou maior de 8" - fabricadas a partir de tubos de aço inoxidável, espessura STD, dimensões conforme AWWA C- 208/83, extremidades biseladas para solda.

Flanges

Até 12" - aço inoxidável forjado, tipo sobreposto (slip-on) ou com pescoço, STD, classe de pressão 150, face plana, AISI 304.

Revestimentos

Os tubos de aço inox não terão nenhum tipo de revestimento

TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO

Tubos

Os tubos de aço carbono galvanizado deverão atender às prescrições das normas pertinentes da ABNT, quanto à qualidade do material, dimensões e fabricação, com classe de pressão PN-10, equivalente à classe 150 lb/pol2.

Deverão ter extremidades roscadas, com rosca tipo BSP .

Conexões

As conexões serão de ferro maleável, classe PN-10, com roscas tipo BSP.

TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS 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 canalizações sob pressão.
NBR-6152	-	Determinação das propriedades mecânicas a 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	-	Conexão de ferro fundido dúctil.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, classe K-7, K-9 e K-12 deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil centrifugado.

Revestimento interno feito de argamassa de cimento, aplicada por centrifugação, sendo o cimento empregado de alto teor de alumina.

O revestimento externo será de pintura betuminosa anticorrosiva.

Pintura com epóxi na ponta e no interior da bolsa.

A tolerância de massas para tubos é de 8% para os diâmetros de 50 a 200 mm e 5% para os diâmetros de 250 a 120 mm.

Para as conexões admite-se a tolerância de 12% sobre sua massa nominal.

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

$$t = 1,3 + 0,001 \text{ DN}$$

No depósito do FORNECEDOR, antes do embarque, os tubos e conexões deverão 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 CESAN.

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 parágrafo 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.

A fabricação será inspecionada pela FISCALIZAÇÃO ou por firma inspetora por ela designada. Dessa forma, a CESAN reserva-se o direito de ter um representante acompanhando a fabricação, a carga e o transporte.

O FORNECEDOR deverá proporcionar todas as condições, de qualquer natureza, necessárias, de forma a permitir um bom andamento nos serviços de inspeção.

A existência e a atuação da inspeção em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva do FORNECEDOR no que concerne à fabricação, carga e transporte do material.

TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento deverão atender às prescrições e especificações ditadas pela ABNT nas normas seguintes:

NBR-5648 - Tubos PVC rígido para instalações prediais de água fria.

NBR-5688 - Tubo e conexão de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.

NBR-5647 - Tubo PBA de PVC rígido classe 12, 15 e 20.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, são para a pressão interna de 1Mpa (~ 10 kgf/cm²) e comprimento máximo de 6 m.

As tolerâncias de massa, espessura e comprimentos, para tubos, conexões e juntas, são as determinadas pelas respectivas normas.

A CESAN se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, antes do despacho, todos os materiais do fornecimento.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a CESAN, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a CESAN selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a CESAN facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não exime o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.

TUBOS DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE)

A Fabricação, inspeção, ensaio e recebimento deverão atender às prescrições apresentadas a seguir e os métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Norma DIN e da Norma ISO.

As extremidades dos tubos e conexões devem ser com ponta lisa para termofusão, ou com colarinho e flange.

As tolerâncias de espessura e comprimento para os tubos as determinadas pelas respectivas normas de fabricação.

A CESAN se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, antes do despacho, todos os materiais do fornecimento.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a CESAN, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a CESAN selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a CESAN facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não exime o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.

TUBOS DE PRFV (POLIETILENO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO)

A Fabricação, inspeção, ensaio e recebimento deverão atender às prescrições apresentadas a seguir e os métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Norma AWWA, Norma ASTM e da Norma ISO.

As extremidades dos tubos e conexões devem ser com ponta reta para acoplamento com luvas em PRFV dotadas de anéis de vedação labial integral, tipo junta elástica com anel integral em borracha EPDM, garantindo vedação labial e vedação por compressão garantindo estanqueidade tanto a pressões positivas como pressões negativas.

O tubo será fabricado conforme AWWA C – 950 (*“Standard for Fiberglass Pressure Pipe”*) e submetidos ateste de resistência em longo prazo conforme ASTM D – 2992. As luvas deverão ser testadas conforme ASTM D – 4161, e incluirá análise de alinhamento reto, rotação angular máxima e sobrecargas diferenciais por cisalhamento e vácuo. As tolerâncias de espessura e comprimento para os tubos as determinadas pelas respectivas normas de fabricação.

Além das normas acima citadas deverão atender às seguintes normas:

AWWA M45 – Fiberglass Pipe Design;
ASTM D 1599 – Método de ensaio de ruptura por Pressão Hidráulica para tubulações plásticas, tubos e acessórios;
ASTM D 2290 – Método de ensaio para Resistência à Tração Aparente de Anéis ou de Tubos Plásticos e de Plásticos Reforçados pelo método de Discos Partidos;
ASTM D 2992 – Prática para obtenção de Dados de Base para Projeto Hidrostático ou de Pressão para tubulações e acessórios em PRFV;
ASTM D 3517 – Especificação padronizada para Tubulações em PRFV;
ASTM D 3567 – Determinação das Dimensões de Tubulações e Acessórios em Resina Termofixa Reforçada, sob Tensão;
ISO 10639 – “*Plastics piping systems for pressure and non pressure water supply glass reinforced thermosetting plastics GRP systems based on unsaturated polyester resin*”.

Diâmetros e Classes de Pressão:

Tubos dos distribuidores e coletores de esgoto tratado e lodo decantado nos decantadores:

Diâmetro Nominal: 250 mm, comprimento indicado nos desenhos.

Diâmetro Nominal: 300 mm, comprimento indicado nos desenhos.

Classe de Pressão: PN 10

Classe de Rigidez SN 10.000 N/m². **“Fornecedor deverá analisar os desenhos do projeto e atestar por escrito sua concordância com a Classe de Rigidez. Caso não concorde com o proposto deverá apresentar memória de cálculo justificando sua proposição.”**

A CESAN se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, a conformidade de todos os materiais do fornecimento com as Normas acima citadas, antes do despacho.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a CESAN, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a CESAN selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a CESAN facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não exime o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.

TUBOS EM CONCRETO ARMADO – CA-2

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento deverão atender às prescrições e especificações ditadas pela ABNT nas normas seguintes:

NBR – 9794 / EBE 103.

As tolerâncias de espessura e comprimento para os tubos as determinadas pelas respectivas normas de fabricação.

A CESAN se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, antes do despacho, todos os materiais do fornecimento.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a CESAN, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a CESAN selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a CESAN facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não exime o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.



4. NORMAS

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela CESAN.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
ISC	-	American Institute of Steel Contruction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association
ASTM	-	American Society for Test Materials –

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As válvulas, tubos e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. IDENTIFICAÇÃO

5. IDENTIFICAÇÃO

Os tubos deverão ser identificados individualmente conforme previsto nas respectivas normas, constando o fabricante, diâmetro, classe de pressão, rigidez se for o caso, e em grandes lotes a obra e/ou local de aplicação a fim de evitar eventuais trocas de material.

6. GARANTIA

6 GARANTIA

São previstos dois tipos de garantia, a de desempenho e de funcionamento. Entende-se que o desempenho tem garantia pela vida do equipamento, desde que as condições de projeto sejam mantidas. A garantia de funcionamento será de cinco (5) anos, contados a partir da instalação.

Caso alguma peça ou parte do conjunto seja fabricada ou montada por terceiros, o Fornecedor será responsável pelo seu funcionamento e/ou performance como se ele, Fornecedor, a tivesse fabricado.

Os equipamentos ofertados deverão ser garantidos por cinco (5) anos, partes ou peças componentes do conjunto e que sejam fabricados por terceiros serão garantidos pelo Fornecedor como se fossem de sua fabricação.