

ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIAS
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DOS POÇOS DE RAINHA
DOS ANJOS PARA MONTES COELHO E LOCALIDADES
TOBIAS BARRETO / SE

AGOSTO / 2025

1.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO.....	6
1.1	Introdução.....	6
1.2	Normas Técnicas Aplicáveis.....	7
1.3	Identificação.....	7
1.4	Documentos Técnicos.....	8
2.	CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO.....	10
3.	EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM.....	10
4.	TERMO DE GARANTIA.....	12
5.	ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES DE MATERIAL E EQUIPAMENTOS.....	13
E-01:	TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL.....	13
1.	ESCOPO.....	13
2.	NORMAS APLICÁVEIS.....	14
3.	CARACTERÍSTICAS.....	14
4.	REVESTIMENTO.....	15
5.	QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS.....	16
6.	TOLERÂNCIAS.....	16
7.	EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM.....	17
E-02:	TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – PBA.....	17
1.	FABRICAÇÃO.....	17
2.	CARACTERÍSTICAS.....	17
3.	TESTES DE FÁBRICA.....	18
4.	CLASSE DE PRESSÃO.....	18
5.	TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM.....	18
E-03:	TUBOS E CONEXÕES DE FERRO MALEÁVEL.....	19
1.	ESCOPO.....	19
2.	CARACTERÍSTICAS.....	19
3.	TESTES DE FÁBRICA.....	20
4.	CLASSE DE PRESSÃO.....	20
E-04:	TUBOS COM ROSCA BSP.....	20
1.	Fabricação de Tubos.....	20
2.	Roscas.....	20
3.	Classe.....	20
4.	Temperatura.....	21
5.	Tolerâncias.....	21
6.	Pressão Hidrostática (Teste de Fábrica).....	21
7.	Proteção Superficial.....	21
E-05:	TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEFoFo.....	21
1.	FABRICAÇÃO.....	21
2.	CARACTERÍSTICAS.....	21
3.	TESTES DE FÁBRICA.....	22
4.	CLASSE DE PRESSÃO.....	22

5.	TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM.....	23
E-06:	TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – SOLDÁVEL/ROSCÁVEL.....	23
1.	ESCOPO.....	23
2.	CARACTERÍSTICAS.....	23
3.	TESTES DE FÁBRICA.....	24
E-07:	TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPAS DE AÇO SOLDADAS.....	24
1.	ESCOPO.....	24
2.	DADOS GERAIS.....	24
3.	MATERIAL/FABRICAÇÃO.....	25
4.	EQUIPAMENTOS.....	26
5.	TOLERÂNCIAS.....	26
6.	MARCAÇÃO.....	28
7.	REVESTIMENTO.....	28
8.	INSPEÇÃO E TESTES:.....	28
8.1.	Testes Hidrostáticos.....	28
8.4.	Testes de Matérias Primas.....	30
8.5.	Testes Ultrassônicos e de Líquido Penetrante.....	31
E-9:	TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM.....	31
1.	ESCOPO.....	31
2.	CARACTERÍSTICAS.....	31
E-10:	ACESSÓRIOS PARA FLANGES.....	32
1.	INTRODUÇÃO.....	32
2.	FABRICAÇÃO.....	32
E-11:	VÁLVULAS DE GAVETA DE FERRO FUNDIDO.....	32
1.	ESCOPO.....	32
2.	NORMAS DE REFERÊNCIA.....	33
3.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO.....	34
4.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO.....	35
4.1.	Geral.....	35
4.2.	Pintura.....	36
4.3.	REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	37
4.4.	TESTES.....	37
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	37
E-12:	VÁLVULAS DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA.....	38
1.	ESCOPO.....	38
2.	NORMAS DE REFERÊNCIA.....	39
3.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO.....	39
4.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO.....	40
4.1	Gerais.....	40
4.2	Requisitos Específicos.....	41
4.4	Marcação.....	43
5.	TESTES.....	44

6.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	45
7.	PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE.....	46
E-13:	VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE FECHAMENTO RÁPIDO.....	46
1.	ESCOPO.....	46
2.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO.....	46
3.	TESTES.....	48
4.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	48
E-14:	VENTOSAS DE SIMPLES FUNÇÃO.....	49
1.	ESCOPO.....	49
2.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO.....	50
3.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO.....	50
4.	TESTES.....	51
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	51
E-15:	VENTOSAS DE FECHAMENTO LENTO.....	51
1.	GENERALIDADES.....	51
2.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO.....	52
3.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO.....	53
4.	TESTES.....	54
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	54
6.	PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE.....	54
E-16:	VENTOSAS DE TRÍPLICE FUNÇÃO.....	55
1.	GENERALIDADES.....	55
2.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO.....	56
3.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO.....	57
4.	TESTES.....	57
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	58
6.	PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE.....	58
E-17:	VÁLVULAS CONTROLADORA DE BOMBAS.....	59
1.	GENERALIDADES.....	59
2.	FORNECIMENTO, MONTAGEM E TESTES.....	59
3.	NORMAS.....	60
4.	CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES.....	60
5.	Características Gerais.....	61
6.	FUNÇÕES BÁSICAS.....	62
7.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	63
8.	PINTURA.....	63
9.	IDENTIFICAÇÃO.....	64
10.	PEÇAS SOBRESSALENTES.....	64
11.	FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS.....	64
12.	INSPEÇÃO E TESTES.....	64
13.	GARANTIAS E RESPONSABILIDADES.....	65
13.1	GARANTIAS.....	65

13.2	RESPONSABILIDADES.....	65
14.	DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA.....	65
15.	DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE APÓS O CONTRATO.....	66
16.	TRANSPORTE.....	66
E-18:	VÁLVULAS BORBOLETA TRI-EXCÊNTRICAS.....	67
1.	ESCOPO.....	67
2.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO.....	68
3.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO.....	69
4.	TESTES.....	71
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	71
E-19:	VÁLVULAS EM BRONZE.....	72
1.	GENERALIDADES.....	72
2.	DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO.....	73
3.	TESTES.....	73
4.	PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE.....	74
E-20:	TALHA DE CORRENTE COM TROLEY.....	74
1.	INTRODUÇÃO.....	74
2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	75
3.	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	75
4.	PINTURA.....	75
5.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	76
6.	GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	76
E-21:	ESTRUTURAS METÁLICAS.....	76
1.	OBJETIVO.....	76
2.	ESCOPO DO FORNECIMENTO.....	77
3.	NORMAS TÉCNICAS.....	77
4.	MATERIAL.....	77
5.	DOCUMENTOS DE DETALHAMENTO.....	79
7.	FABRICAÇÃO.....	81
8.	PINTURA.....	82
9.	MONTAGEM.....	83
10.	INSPEÇÃO E TESTES.....	85
11.	TRANSPORTE.....	86
E-22:	VÁLVULAS DE RETENÇÃO COM PORTINHOLA DUPLA.....	86
1.	GENERALIDADES.....	86
2.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	87
3.	TESTES.....	89
4.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA.....	89
5.	PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE.....	90

1. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

1.1 Introdução

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento de material e equipamentos do projeto de Ampliação do Sistema emergencial de Abastecimento de Água de Rainha dos Anjos para Montes Coelhos e localidades em Tobias Barreto Sergipe.

Todos os fornecimentos devem atender às documentações emitidas pela DESO, só podendo dela divergir no caso de se obter uma concordância prévia e por escrito da Contratante.

Cada unidade a ser fornecida deve atender rigorosamente aos termos destas Especificações, às normas técnicas citadas, assim como à própria proposta da Licitante.

Os equipamentos aqui especificados devem ser fornecidos completos, com todos os seus pertences e acessórios necessários para operação normal, incluindo-se, porém não se limitando, aos itens a seguir discriminados:

- Partes componentes e acessórios, os quais poderão exceder aqueles indicados nesta Especificação;
- Manual de Operação e Manutenção;
- Termo de Garantia;
- Desenhos finais.

Ficam excluídos do fornecimento objeto destas Especificações:

- Fundações e obras civis;
- Fonte de alimentação.

1.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Exceto quando explicitamente indicado nestas especificações, todos o material e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, pelas indicadas a seguir:

- HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps
- DIN: Deutsche Industrie Normen
- BSI: British Standards Institution
- ISO: International Organization for Standardization
- IEC: International Eletrotechnical Comission
- IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo
- API: American Petroleum Institute
- ASTM: American Society for Testing Materials
- BPMA: British Pump Manufactures Association
- NEMA: National Electrical Manufactures Association
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ANSI: American National Standards Institute
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- AWWA: American Water Works Association
- AISI: American Iron and Steel Institute

1.3 Identificação

Todos os equipamentos e material devem ser fornecidos com plaquetas individuais que identifiquem, no mínimo:

- Número do equipamento;

- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do Fabricante;
- Especificação do Material Utilizado;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;
- Condições Gerais de Serviço.

1.4 Documentos Técnicos

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em meio digital.

Após a contratação, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação os desenhos em meio digital.

Após a aprovação, os desenhos certificados também deverão ser enviados em meio digital.

Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 30 (trinta) dias da emissão da ordem de Fornecimento.

Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido “APROVADOS”.

Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela DESO no prazo máximo de 15 (quinze) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados. Caso, nesse prazo, não haja nenhuma manifestação, os desenhos serão considerados aprovados.

Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, a responsabilidade será da CONTRATADA, não lhe cabendo o direito a qualquer indenização por necessidade de modificação.

A aprovação dos desenhos não exime a CONTRATADA de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá nenhum direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

A CONTRATADA deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que a DESO julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente.

A DESO poderá, também, subsequentemente, especificar e requerer da CONTRATADA, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

A CONTRATADA não estará obrigada a fornecer à DESO os desenhos que ela considere como informação confidencial. Todavia, a DESO, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a DESO julgue ser necessário e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento.

Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos.

Os manuais devem ser escritos em português do Brasil. Serão enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque, em 05 (cinco) vias e/ou disponibilizados em meios digitais como sites na WEB.

Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;
- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de material com marcas, codificação, relação de subfornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

A LICITANTE deverá citar e justificar as características que não atendem a estas especificações (citando Alternativa”), as quais serão analisadas pela DESO para decisão final sobre sua conformidade. A não citação implica que o fornecimento será feito conforme solicitado nestas especificações.

A LICITANTE poderá indicar seus códigos de produtos e material padrão, porém deverá explicar os seus significados na proposta, incluindo desenhos de apresentação e detalhes.

2. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO

No ato do recebimento dos produtos a DESO realizará a verificação final para análise qualitativa e quantitativa, através de exame visual e dimensional dos equipamentos adquiridos, dos atestados de procedência de matérias primas e de ensaios e testes de componentes e testes finais.

3. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à DESO o adequado recebimento do material, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até a obra.

Os tubos com diâmetros maiores que 4" devem ser armazenados, por diâmetro, em pilhas de, no máximo, 2,5 m de altura, com pontas e bolsas desencontradas, em locais planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob eles.

Para que as bolsas da primeira camada não fiquem em contato com o piso, deve-se compensar a altura das bolsas com a utilização de sarrafos colocados transversalmente aos tubos e espaçados de 1,50 m.

Os tubos com diâmetros menores que 4" devem ser agrupados em feixes, amarrados com fita plástica e, no empilhamento, as bolsas em uma mesma camada e também entre as camadas, devem ser alternadas.

Depois de armazenados, a DESO inspecionará os tubos para verificar possíveis trincas no material através de percussão por leve martelamento.

Os demais equipamentos, peças e acessórios devem ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de material, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

O material em borracha deve ser conservado em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas. Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro, a uma temperatura em torno de 20°C, de preferência dentro da própria embalagem de transporte.

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

Todas as aberturas flangeadas deverão ser protegidas com tampo de madeira, bem como todas as aberturas roscadas deverão ser fechadas com bujões.

4. TERMO DE GARANTIA

A LICITANTE deve apresentar, junto a sua proposta, a garantia do material ou equipamento que propõe, cujo TERMO deve ser entregue posteriormente ele.

A garantia deverá se estender por um período mínimo de 18 (dezoito) meses após a emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, devendo prevalecer o que ocorrer primeiro.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO será feita pela DESO, atestando que o equipamento e/ou material foram recebidos em seu Almoxarifado e em situação considerada de acordo.

A emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA também será feita pela DESO, declarando a aceitação definitiva da totalidade do fornecimento, após a conclusão dos testes de pré-operação.

Esta garantia deverá cobrir os defeitos de projeto, fabricação, material, mão de obra, instalação e performance dos equipamentos quando operados e mantidos conforme estabelecido pela CONTRATADA.

Na redação do TERMO DE GARANTIA deve-se considerar que:

- a aprovação dos desenhos não exime a CONTRATADA de sua completa e total responsabilidade pelo fornecimento, tanto de qualidade quanto da performance do equipamento;
- a aceitação pela DESO de qualquer material ou serviço não exime a CONTRATADA de sua total responsabilidade sobre as garantias oferecidas;
- a garantia será independente de qualquer resultado proveniente dos testes;

- a CONTRATADA garantirá a continuidade do fornecimento de componentes de reposição pelo prazo de 10 (dez) anos para todo e qualquer reparo ou manutenção do equipamento e acessórios que se fizerem necessários.

Em caso de falha, no período de garantia, a CONTRATADA se obriga a executar os reparos dos serviços de imediato, dos fornecimentos e serviços defeituosos sem qualquer ônus para a DESO.

A CONTRATADA deve possuir Assistência Técnica permanente ou por meio de seus representantes, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus produtos.

A CONTRATADA, quando solicitada pela DESO, deverá prestar assistência técnica durante o período da garantia. O prazo máximo para atendimento será de 72 (setenta e duas horas).

5. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES DE MATERIAL E EQUIPAMENTOS

A seguir são apresentadas especificações individualizadas por tipo de material e equipamento.

E-01: TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos, conexões e acessórios de ferro fundido dúctil e suas juntas destinados às canalizações para esgotos sanitários.

2. NORMAS APLICÁVEIS

A aplicação das presentes especificações implica, também, atender às prescrições das últimas revisões das seguintes normas técnicas da ABNT:

NBR-7675:2005	Tubos e Conexões de ferro fundido dúctil - Exames e métodos de ensaio aplicáveis para fabricação, recebimento e aplicação
NBR-7560:2012	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados - Fabricação e/ou recebimento
NBR-7676:2019	Elementos de vedação com base elastomérica termofixo para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem e águas pluviais e água quente- Fabricação, inspeção e recebimento
NBR-7674:1982	Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil – Inspeção e Recebimento
NBR-8682:1993	Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil - Especificação
NBR-7677:1982	Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil - Inspeção e Recebimento

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7675:2005.

As peças especiais de ferro fundido dúctil podem ser com junta elástica, junta mecânica ou junta com flanges de acordo com o especificado no projeto. A fabricação e o fornecimento devem atender aos requisitos das normas da ABNT listadas no item 2 anterior.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma ABNT NBR-7674:1982, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas e mecânicas devem atender ao disposto na norma ABNT NBR-7676:2019

Faz parte do fornecimento as arruelas de Neoprene ou de amianto, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades indicadas nas relações de material.

4. REVESTIMENTO

O revestimento interno dos tubos deve ser feito com argamassa de cimento Portland de alto-forno e areia, aplicado por centrifugação, de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT-NBR-8682:1993.

O revestimento externo deve ser à base de pintura betuminosa conforme os requisitos das normas ANSI/AWWA-C-151 e C-104.

Tanto o revestimento interno quanto o externo das peças especiais devem ser com pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas AWWA-C-151 e C-104. O revestimento deve ser bem aderente, não deve escamar, não deve ser quebradiço quando frio, nem pegajoso quando exposto ao sol. O revestimento interno não deve conter nenhum produto suscetível de transmitir toxidez, sabor ou odor a água, depois da conveniente lavagem da tubulação.

5. QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve atender às exigências da norma NBR-7675:2005 da ABNT, desde que o processo de fabricação do ferro dúctil atenda ao item 5, Processing of The Iron, da Draft International Standard ISO-2531:2009. Os tubos, peças especiais e acessórios devem atender também aos requisitos de fabricação enumerados na NBR-7675:2005.

6. TOLERÂNCIAS

As tolerâncias nas juntas, nas espessuras das paredes, nos comprimentos dos tubos e nos pesos dos tubos, peças especiais e acessórios, serão os permitidos pelas correspondentes normas ABNT ou, na omissão destas, pelas prescritas na norma ISO-2531:2009 em seus itens:

- Tolerance on Joints;
- Tolerance on Thickness;
- Manufacturing Lengths and Tolerances on Lengths;
- Tolerance on The Straightness of Spun Pipes e
- Tolerances on Masses..

TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio das normas NBR-6892:2002 e NBR NM 187-1.1999 referentes a ensaios de tração e determinação da dureza, respectivamente, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531:2009.

Os tubos devem ser submetidos a testes hidrostáticos a pressão interna de acordo com o método da norma ABNT-NBR-7561:1994.

As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem, de acordo com o método de ensaio da norma NBR-7666:1984.

7. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à DESO, o adequado recebimento o material, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até a obra.

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de material, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob eles. Após armazenados, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

E-02: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – PBA

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões em PVC com junta elástica – PBA devem ser fabricados de acordo com a EB-183 da ABNT (NBR-5647:2019).

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa integrada para junta elástica, e respectivo anel de borracha, e devem atender as tolerâncias fixadas na PB-277 da ABNT (NBR-5680:1977).

As conexões devem ser em PVC ponta e bolsa ou em bolsas, com junta elástica e anéis de borracha, conforme tipos definidos no projeto.

3. TESTES DE FÁBRICA

Deverão ser fornecidos pelo fabricante os certificados do material dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos poderão ser classe 12 para pressão de serviço de 60 m.c.a. (0,6 MPa), classe 15 pressão de 75 m.c.a. (7,5 MPa), ou classe 20 pressão de 100 m.c.a. (10 MPa), de acordo com o que consta nas Planilhas do Orçamento Básico.

5. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

Deve-se evitar, no manuseio, ocorrência de impactos, atritos e contatos com corpos que possam prejudicar as extremidades dos tubos, tais como: pedras, objetos metálicos e arestas vivas de um modo geral.

Os tubos com diâmetros menores que 100 mm devem ser agrupados em feixes, amarrados com fita plástica e, no empilhamento, as bolsas em uma mesma camada e também entre as camadas, devem ser alternadas.

Os tubos de diâmetros maiores que 100 mm, devem ser empilhados com as bolsas e as pontas alternadas, de modo que as bolsas sobressaiam completamente das pontas dos tubos.

Para que as bolsas da primeira camada não fiquem em contato com o piso, deve-se compensar a altura das bolsas com a utilização de sarrafos colocados transversalmente aos tubos e espaçados de 1,50 m.

As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de material, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação do material de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser conservados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas.

Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro, a uma temperatura em torno de 20°C, de preferência dentro da própria embalagem de transporte. Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

E-03: TUBOS E CONEXÕES DE FERRO MALEÁVEL

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos e conexões de ferro maleável fabricados, respectivamente, de acordo com as normas NBR-5580/2013 e NBR-6943/2000 da ABNT.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro maleável devem ter comprimento de 6 metros, com rosca segundo a NBR-NM ISO 7-1/2000 da ABNT. As conexões também devem ter roscas segundo a NBR-NM ISO 7-1/2000.

As conexões devem ter dimensões conforme a NBR-6943/2000 da ABNT, e devem ser construídas em ferro maleável conforme a NBR-6590/1991 da ABNT.

Os tubos e conexões de ferro maleável devem ser galvanizados conforme a NBR-6323/2007 da ABNT.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos e conexões devem ser testados de acordo com as Normas da ABNT para verificação de estanqueidade à pressão interna. Devem ser fornecidos pelo fabricante, certificados do material dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos deverão ser da classe pesada. As conexões serão de classe 10, tendo as seguintes pressões máximas de serviços:

- $\varnothing 1/4" - 3/4" = 25 \text{ Kgf/cm}^3$;
- $\varnothing 1" - 4" = 16 \text{ Kgf/cm}^3$;
- $\varnothing 5" - 6" = 10 \text{ Kgf/cm}^3$.

E-04: TUBOS COM ROSCA BSP

1. FABRICAÇÃO DE TUBOS

Os tubos deverão ser fabricados de acordo com a ABNT-EB-182, com ou sem costura, zincados ou pretos com pontas e roscas BSP.

2. ROSCAS

De acordo com a ABNT-PB14 (ISO-r7), roscas BSP.

3. CLASSE

Classe média, STD ou SCH 40.

4. TEMPERATURA

Máxima de 200º C.

5. TOLERÂNCIAS

Na espessura de parede admitir-se-á variações por falta que não excedam 12,5%.

6. PRESSÃO HIDROSTÁTICA (TESTE DE FÁBRICA)

O ensaio de pressão hidrostática previsto é de 50 kg/cm², por tubos após o processo de fabricação.

7. PROTEÇÃO SUPERFICIAL

Zincada.

E-05: TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEFOFO

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões PVC DEFoFo com junta elástica devem ser fabricados em conformidade com a ABNT (NBR-7665:2020).

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros com ponta e bolsa para junta elástica e devem ser fornecidos com os respectivos anéis de borracha.

As conexões devem ser em ferro fundido cinzento com bolsa para junta elástica.

Os anéis de vedação dos tubos devem ser do tipo JEl (junta elástica integrada): anel não removível manualmente, fabricado de borracha EPDM (estireno butadieno).

Ao longo do corpo, os tubos de PVC DEFoFo devem ter dimensões adequadas para o acoplamento direto com as bolsas dos tubos e conexões de ferro fundido sem a necessidade de utilização de adaptadores.

Por sua vez, as conexões PVC DEFoFo devem permitir o acoplamento indistinto de tubos PVC DEFoFo ou de ferro fundido.

Porém, as bolsas dos tubos e das luvas de correr PVC DEFoFo não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

3. TESTES DE FÁBRICA

As conexões de ferro fundido para tubos de PVC DEFoFo e suas juntas devem ser testadas de acordo com a norma da ABNT (NBR-7675:2020), para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deve ser feita verificação dimensional das conexões de acordo com a MB-1410 da ABNT (NBR-7667:1982).

Deverão ser fornecidos pelo fabricante, certificados do material dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos PVC DEFoFo terão classe 1,0 MPa, para pressão de serviço de 100 m.c.a. As conexões de ferro fundido acompanham a mesma pressão de serviço dos tubos.

5. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de material, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação do material de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser colocados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas. Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro e a uma temperatura em torno de 20°C. Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

E-06: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – SOLDÁVEL/ROSCÁVEL

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos e conexões de PVC com junta soldável/roscável, fabricados de acordo com as normas NBR 5648/1999, NBR 5626/1998, NBR 5647/2007, NBR 5648/2010 e NBR 5626/1998 da ABNT.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com junta roscável ou ponta e bolsa para junta soldável.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos deverão ser testados de acordo com as normas da ABNT para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante os certificados do material dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

E-07: TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPAS DE AÇO SOLDADAS

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos e peças especiais fabricados a partir de chapas de aço-carbono, com revestimento interno e externo contra corrosão, com extremidades chanfradas para solda de topo.

Fazem parte do fornecimento os itens relacionados a seguir, mas não se limitando apenas a eles:

- Análise dos desenhos e documentos do projeto e ajuste destes às condições específicas do material a serem ofertados;
- Testes dos equipamentos e/ou material na fábrica, conforme exigido nestas especificações;
- Transporte dos equipamentos, da fábrica até o local da obra, e colocação no local da obra, incluindo qualquer seguro de transporte necessário.

2. DADOS GERAIS

As qualificações dos processos de soldagem e de soldadores do fabricante devem estar de acordo com a seção IX das “qualificações de solda” do código ASME para vasos de pressão, com exceção dos métodos que adotem processos de arco submerso, gás ou eletrodos tubulares, cujas qualificações serão feitas de acordo com a AWS-SR-1.

3. MATERIAL/FABRICAÇÃO

As chapas de aço-carbono a serem empregadas na confecção dos tubos e peças especiais devem ser chapas de aço-carbono de intermediária resistência à tração, de qualidade estrutural, designadas por ASTM A-283 graus C ou D, ASTM A-36 ou API-5LX, com certificado de qualidade.

As espessuras das chapas de aço contidas na descrição do fornecimento nas planilhas de preços deverão ser confirmadas pela licitante em função das classes de pressão e do tipo de aço escolhido.

As propriedades químicas e mecânicas do material devem ser comprovadas mediante certificados de análise expedidos pela Usina Siderúrgica e aceitos pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Caso não possa assegurar a correspondência entre o certificado de qualidade e o lote de chapas, deve ser efetuada análise delas por amostragem. O tamanho da amostragem deverá ser estabelecido pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. No caso de rejeição de qualquer corpo de prova, todo o lote deverá ter suas chapas ensaiadas.

Os tubos devem ser fabricados segundo a última revisão da norma da AWWA-C-200, nos diâmetros e espessuras indicadas nas listas de material do projeto e em peças de 12,00 metros de comprimento.

Alternativamente, os tubos podem ser medidos externamente em polegadas, conforme norma ANSI B-36.10/96, produzidos e inspecionados de acordo com a norma AWWA C-200/97.

As peças especiais devem ser fabricadas a partir de segmentos de tubos já testados hidrostaticamente, de acordo com a norma C-208 da AWWA. As extremidades podem ser em flanges ou lisas, conforme relação de material.

Os flanges de aço devem ser fabricados de acordo com todas as exigências de material, dimensões, tolerâncias e acabamento da última revisão da norma AWWA-C-207, com furação conforme a NBR-7675, ABNT PN 10 ou 16, de acordo com as indicações das listas de material.

Para o acoplamento de bombas, os flanges terão furação conforme a ANSI B.16.5, classes 150 ou ABNT 7675 pn16.

Atenção especial deve ser dada à correta posição do flange quando soldado a uma peça especial, tendo em vista sua montagem ao conjunto.

4. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos da CONTRATADA para soldagem, corte e fogo ou outras operações devem ser adequados para produzir peças de qualidade para satisfazer às exigências aqui contidas, devendo ser mantidos em condições adequadas ao seu emprego.

Os geradores e transformadores devem ser os adequados para serviços de solda e capazes de fornecer uma corrente substancialmente constante; devem ainda ser ajustáveis e possuir uma escala suficientemente ampla para as exigências do serviço.

Os cabeçotes de solda automática a arco submerso devem ser munidos de equipamento auxiliar apropriado para possibilitar controle de velocidade dos eletrodos e do arco de solda. Os aparelhos devem ser munidos de dispositivos de controle e medidores de tensão e corrente de arco.

Os cabos devem possuir condutividade suficiente para evitar tensões e correntes inadequadas assim como devem apresentar isolamento satisfatória.

5. TOLERÂNCIAS

O comprimento dos tubos deve ser de 12 metros. Outros comprimentos poderão ser aceitos, desde que estabelecidos de comum acordo e que constem do pedido de compras.

Para tubos de 12 metros de comprimento nominal, no mínimo 80% devem ser fornecidos com tolerância de $\pm 0,3$ m; e até 10% do fornecimento poderá ser aceito com comprimentos menores que o nominal, desde que não sejam inferiores a 10,00 m, porém o comprimento total de todo fornecimento deve ser o solicitado em projeto.

Qualquer diâmetro das seções extremas do tubo deve ser ortogonal ao eixo de simetria do tubo, dentro de uma tolerância de ± 3 mm, medidos na geratriz do tubo.

A diferença entre o maior e o menor diâmetro externo medida em uma mesma seção reta da extremidade, após a aplicação dos revestimentos interno e externo, deve ser, no máximo, igual a 1% do diâmetro nominal.

O perímetro externo dos tubos, curvas ou peças especiais até uma distância não menor do que 100 mm das extremidades pode variar +3 mm e -1,5 mm. Em relação ao perímetro calculado a partir do diâmetro nominal especificado.

A altura das saliências externas da soldagem acima do contorno da superfície da chapa não deve ser superior a 3 mm.

Saliências maiores devem ser removidas por esmeril ou talhadeira. Todas as soldas longitudinais, espirais ou circulares, na parte interna do tubo, devem ser esmerilhadas ou raspadas, para que a altura da saliência da solda não fique mais do que 1,5 mm acima do contorno da superfície da chapa. Não será permitido raspar, esmerilhar ou fresar a saliência da solda abaixo da superfície da chapa.

Os chanfros de todas as extremidades para solda de topo deverão obedecer às seguintes dimensões e tolerâncias:

- Ângulo: $30^\circ +5^\circ -0^\circ$;
- Nariz: $1,5 + 0,8$ m.

Para qualquer curva, a tolerância no ângulo de fabricação deve ser de $\pm 1^\circ$.

6. MARCAÇÃO

A marcação das peças especiais deve ser feita com punção, cujas letras ou algarismos deverão ter altura de 4 mm; esta marcação deverá ser envolvida por um retângulo de tinta amarela, contendo as seguintes informações, onde forem aplicáveis:

- Diâmetro nominal;
- Espessura nominal;
- Número de fabricação;
- Material;
- Ângulo real.

7. REVESTIMENTO

Os tubos e peças devem ser revestidos internamente conforme a Norma AWWA C-210/03 (406 micrômetros mínima de película seca) e externamente conforme Norma AWWA C-203/2002 (Camada Dupla).

A CONTRATADA poderá apresentar, para aprovação da DESO, outro sistema de pintura externa.

8. INSPEÇÃO E TESTES:

8.1. TESTES HIDROSTÁTICOS

Todos os tubos que darão origem às peças especiais devem ser testados hidrosticamente de acordo com a norma AWWA-C-200.

A pressão de teste deve ser 150% maior (2,5 vezes) que a pressão correspondente à espessura do tubo. Esta pressão deve ser mantida pelo

tempo necessário e suficiente para serem examinadas todas as soldas com referência a vazamentos, porém nunca inferior a 5 minutos.

Se a CONTRATADA não tiver condições para efetuar o teste hidrostático nos tubos que dão origem às peças especiais, poderá substituir este teste por radiografia ou gamagrafias em toda a extensão das soldas (100%). As despesas desta substituição correrão por conta da CONTRATADA.

Antes do revestimento interno e externo, cada tubo de aço deve ser testado hidrostaticamente à pressão especificada na norma AWWA-C-200.

Estando o tubo sob pressão, após a eliminação de todas as bolhas de ar, todas as soldas deverão ser inspecionadas e todas as partes com vazamento deverão ser marcadas. Os tubos que acusarem vazamento no teste deverão ser reparados nos pontos assinalados e serão submetidos obrigatoriamente a novo teste hidrostático, bem como serão novamente testados por radiografia ou gamagrafia. O custo será de responsabilidade do fabricante.

8.2. TESTES RADIOGRÁFICOS

As soldas de topo dos tubos e peças especiais estarão sujeitas a exames radiográficos (raios-X ou gamagrafia), como abaixo discriminado:

- Serão radiografadas as extremidades e cruzamentos de solda;
- Quando não houver cruzamentos de solda, serão radiografadas as extremidades e mais quatro pontos adicionais escolhidos pela inspeção da DESO.

As radiografias deverão ser executadas segundo a técnica indicada no código ASME - Seção VIII.

Não serão aceitas radiografias executadas com filme medicinal, ou que contenham marcas d'água, emendas, escorrimientos ou quaisquer defeitos que dificultam o julgamento da qualidade da junta soldada.

O critério de aceitação das juntas soldadas e radiografadas será o indicado pela norma AWWA-D-100.

As soldas de topo cujas peças não puderam ser testadas hidrostaticamente deverão ser radiografadas em toda a sua extensão (100%). O critério de aceitação das radiografias das juntas soldadas, será o da norma AWWA-D-100.

8.3. TESTE PNEUMÁTICO

Todos os espaços vazios compreendidos entre as chapas de reforço e o tubo principal das peças especiais, bem como entre a camisa e o tubo principal, devem ser submetidos a teste pneumático para verificação da estanqueidade das soldas, com pressão mínima de 80 psi (5,7 kg/m²).

8.4. Testes de Matérias Primas

Para toda a matéria prima incorporada no produto final, a CONTRATADA deverá fornecer à DESO certificados de análises comprobatórios de que a qualidade da matéria prima é aquela exigida pelas normas e especificações citadas.

A CONTRATADA deverá possuir uma maneira segura de comprovar a correspondência biunívoca entre cada lote de matéria prima e o respectivo certificado de qualidade. Não serão aceitos certificados cuja correspondência com o respectivo lote de matéria prima não seja devidamente comprovada.

Serão aceitos certificados emitidos pelas usinas produtoras, ou entidades oficiais, ou laboratório de fornecedor, desde que a retirada dos corpos de prova seja efetuada e identificada na presença de Inspectores da DESO.

8.5. Testes Ultrassônicos e de Líquido Penetrante

Todas as juntas soldadas de tubos e peças especiais que não forem ou não puderem ser testadas radiograficamente ou gama graficamente, deverão ser submetidas a exames por meio de ultrassom ou líquido penetrante.

E-9: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos para drenagem de PVC rígido, corrugados e perfurados, tipo DR-01 de fabricação da TIGRE ou equivalente, nos diâmetros e quantidades indicados nas planilhas de quantitativos do projeto.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimento de 6 metros, com ponta e bolsa para junta elástica e respectivo anel de borracha.

Os tubos devem ser fabricados por extrusão contínua, através de um processo que apresente uma corrugação contínua na parede em forma de onda, a qual deve se desenvolver helicoidalmente no tubo, com passo constante.

Os tubos devem ter um sistema de perfuração com furos simétricos, equidistantes e localizados em todos os quadrantes do seu círculo.

As conexões devem ser tipo luva dupla corrugada e o anel de borracha deve estar em conformidade com a NBR-7369 da ABNT.

E-10: ACESSÓRIOS PARA FLANGES

1. INTRODUÇÃO

Compreende o fornecimento de parafusos, porcas, arruelas e gaxetas a serem utilizadas na montagem de juntas flangeadas.

2. FABRICAÇÃO

As gaxetas devem ser em borracha natural ou sintética, para os flanges classe PN-10, e de amianto grafitado para os flanges classe PN-16 e PN-25, conforme a lista de material.

A espessura nominal das gaxetas deve ser de 3 mm. São admitidas tolerâncias de $\pm 0,4$ mm na espessura.

Os parafusos e porcas devem ser de cabeça hexagonal, semiacabada, série pesada, conforme ANSI-B-18.2.1 e ANSI-B-18.2.2, respectivamente.

As roscas devem ser roladas conforme ANSI-B-1.1, série UNC, classes 2A (parafusos) e 2B (porcas).

Os parafusos devem ser de aço-carbono ASTM-A-307 grau B, e as porcas em aço-carbono ASTM-A-307 grau A.

Todos os parafusos e porcas devem ser cadmiados conforme ASTM-A-165 tipo 0S.

E-11: VÁLVULAS DE GAVETA DE FERRO FUNDIDO

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de válvulas com obturador do tipo gaveta, fabricadas conforme a NBR-12430/1998, para uso geral no bloqueio de fluxo d'água.

O fabricante deverá ter experiência no projeto e construção das válvulas aqui especificadas, e deverá as ter fabricado, com as dimensões e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

Todas as válvulas e acessórios devem ser projetadas, fabricadas e montadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As peças devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "Standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis. As válvulas não devem ter sido usadas a menos que os testes exigirem.

2. NORMAS DE REFERÊNCIA

São utilizados elementos dos documentos normativos listados a seguir, que devem ser considerados em suas versões mais recentes sempre que necessário e conforme citados no texto.

NBR 5426/1989	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
NBR ISO 261/2004	Rosca métrica ISSO de uso geral
NBR 6916/1981	Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal
NBR 7675/2005	Tubos e conexões de ferro fundido dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água - requisitos
ASTM B161	"Standard Specification for Nickel Seamless Pipe and Tube"
NBR 12430/1998	Válvula de gaveta de ferro fundido nodular
ISO 2531	"Ductile iron pipes, fittings and accessories for pressure pipe-lines"
ISO 5752	"Metal valves for use in flanged pipe system, face to face and centre to face dimensions"

3. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

A válvula é composta por um corpo em forma de T invertido, tendo na horizontal dois flanges para a sua interligação com a canalização, e na vertical um flange especial sobre o qual é fixada a tampa.

A tampa recobre o corpo e é destinada a alojar a cunha ou gaveta, quando a válvula estiver na posição fechada.

Uma haste presa à gaveta através de uma porca provoca a abertura ou fechamento da válvula. Na extremidade superior da haste existe um volante ou um cabeçote sobre o qual se adapta o dispositivo de acionamento.

A estanqueidade entre o corpo e a tampa é garantida através de juntas e gaxetas.

As válvulas que aqui se especificam devem ser fabricadas conforme a NBR-12430/1998 da ABNT. Quando especificado em projeto, as extremidades flangeadas devem seguir a NBR-7675/2005 da ABNT, nos diâmetros indicados nas relações de material e desenhos do projeto.

A máxima temperatura de trabalho das válvulas é de 60 °C. A máxima pressão de trabalho é de 1,0 MPa (conforme requisitado).

O acionamento das válvulas será manual. O fechamento das válvulas deve se dar quando a haste é girada no sentido horário. No volante devem constar setas indicativas dos sentidos de abertura e fechamento da válvula.

O fabricante deve indicar em sua documentação o número de voltas a efetuar para seu fechamento ou abertura. A concepção da válvula deve permitir a adaptação de um acionamento comandado.

4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO

4.1. GERAL

Todas as válvulas serão fabricadas em ferro fundido dúctil e terão diâmetro entre 50 e 250 mm

O obturador da válvula (cunha ou gaveta) e os seus anéis de vedação podem ser de material fundido, forjado ou laminado.

O obturador deve ser guiado lateralmente e as superfícies metálicas de vedação devem ser retificadas de modo a permitir um perfeito contato. O ajuste do obturador com os anéis deve ser tal que permita vedação com desgaste homogêneo das superfícies.

Os anéis de vedação devem ser fixados ao corpo através de processos de prensagem, martelagem ou rosqueamento.

Os flanges devem ser de face plana e as suas superfícies devem ser perpendiculares ao eixo longitudinal da válvula, com tolerância angular máxima de 0,167 mm/m.

Os anéis de vedação do corpo devem ser fixados através de técnica de prensagem, mandrilagem ou roscagem.

As hastes devem ter rosca trapezoidal, ACME conforme a NBR 5868, com ângulo suficiente para permitir fácil abertura nas pressões de ensaio. Devem ser fabricadas em uma única peça, com a superfície de contato com a gaxeta usinada, com acabamento superficial adequado ao tipo de engaxetamento empregado. No ato de entrega das válvulas, devem ser fornecidas as características das roscas das hastes e dos parafusos utilizados.

A porca de manobra deve acoplar-se ao obturador com um certo grau de liberdade, de modo a permitir que este se ajuste perfeitamente à sede. Este acoplamento não deve permitir, no entanto, que o obturador se solte da

porca. A porca de manobra deve ter altura mínima de 1,5 vezes o diâmetro da haste.

Os volantes e cabeçotes devem estar em conformidade com as normas da ABNT.

A força máxima para abertura da válvula, a ser aplicada no volante, deve ser de 400 N. A gaveta deve estar na posição fechada e sob pressão diferencial igual à pressão de trabalho.

A câmara de gaxetas deve apresentar profundidade suficiente para permitir estanqueidade e possibilitar ajustes quando necessário, e deve corresponder, no mínimo, a 1,5 vezes o diâmetro da haste.

A altura útil do preme gaxeta deve ser no mínimo igual a 1,5 vezes o diâmetro da haste.

Devem ser fornecidos junto com as válvulas todos os acessórios necessários para sua montagem, tais como: vedações, parafusos, porcas e arruelas.

4.2. PINTURA

A pintura das válvulas deve ser executada com o material descrito a seguir:

- a) Pintura Interna: tinta epóxi amida de alta espessura. Exige-se certificado de atoxicidade para contato com a água potável. Espessura: 150µm medida na película seca, aplicada em duas demãos de 75µm.
- b) Pintura Externa: a pintura externa deve-se constituir das mesmas tintas e camadas descritas para a pintura interna. A qualificação do sistema de pintura deve ser conforme a norma NTS 036.

4.3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

O material empregado na fabricação dos componentes das válvulas deve atender ao especificado na tabela a seguir.

4.4. TESTES

Cada válvula deve ser completamente montada na fábrica antes do teste hidrostático e de vazamento na posição fechada.

O teste de vazamento deve ser feito com o corpo no plano horizontal, com a gaveta na posição fechada, aplicando-se uma pressão hidrostática de duas vezes a classe de pressão nominal durante, pelo menos, 5 minutos. Nesse período não deve ocorrer vazamento para a face superior da gaveta.

O teste hidrostático deve ser feito com a gaveta levemente aberta, aplicando-se uma pressão hidrostática interna equivalente a duas vezes a pressão de vedação especificada por um período de 10 minutos. Durante o teste não deve haver vazamento através do metal das juntas, ou das vedações do eixo, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações. Durante o teste, o corpo da válvula deve ser martelado várias vezes.

Depois de montada, cada válvula deve ser aberta e fechada pelo menos três vezes, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do a seguir relacionado:

- a) Desenhos
 - dimensional completo da válvula;
 - cortes e vistas do conjunto;
 - cortes, vistas e detalhes do conjunto acionador.

- b) Informações Técnicas
 - tipo de válvula e descrição do funcionamento;
 - pressões de trabalho, vedação e de teste;
 - material e especificações utilizados;
 - torque máximo de acionamento;
 - descrição completa das instalações de teste;
 - descrição completa do sistema de pintura e especificações do material utilizado.

E-12: VÁLVULAS DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de válvulas de gaveta de ferro fundido dúctil, flangeadas, com cunha totalmente emborrachada, fabricadas de acordo com a NBR 14.968/2003 da ABNT para uso geral no bloqueio de fluxo de fluidos em instalações de saneamento, do tipo corpo curto, conforme a ISO 5752 série 14.

O fabricante deverá ter experiência no projeto e construção das válvulas aqui especificadas, e deverá as ter fabricado, com as dimensões e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

Todas as válvulas e acessórios devem ser projetadas, fabricadas e montadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As peças devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "Standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis. As válvulas não devem ter sido usadas a menos que os testes exigirem.

2. NORMAS DE REFERÊNCIA

São utilizados elementos dos documentos normativos listados a seguir, que devem ser considerados em suas versões mais recentes sempre que necessário e conforme citados no texto.

NBR 5426/1989	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
NBR ISO 261/2004	Rosca métrica ISSO de uso geral
NBR 6916/1981	Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal
NBR 7675/2005	Tubos e Conexões de ferro fundido dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
ASTM B161	"Standard Specification for Nickel Seamless Pipe and Tube"
NBR 12430/1998	Válvula de gaveta de ferro fundido nodular
NBR 14968/2003	Válvula de gaveta com cunha revestida de borracha
ISO 2531	"Ductile iron pipes, fittings and accessories for pressure pipe-lines"
ISO 5752	"Metal valves for use in flanged pipe system, face to face and centre to face dimensions"

3. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

Os flanges das válvulas de gaveta devem apresentar dimensões conforme as normas ISO 2531 e NBR 7675/2005, classe PN10.

A distância face a face deve estar de acordo com a norma ISO 5752, série 14 (válvulas de corpo curto).

Para cada item de fornecimento a CONTRATADA deve indicar em sua documentação as características funcionais e garantir uma taxa de vazamento igual a zero com a cunha fechada.

As peças fundidas devem ser isentas de porosidades, cavidades produzidas por gases, bolhas, depressões, rebarbas, inclusões de areia e escamas de oxidação.

As superfícies usinadas devem apresentar acabamento uniforme e estar isentas de arranhões, cortes, mossas, rebarbas e cantos vivos.

Os corpos das válvulas de gaveta não devem apresentar vazamentos ou exsudações quando submetidos à pressão hidrostática de 2,4 MPa. As sedes das válvulas de gaveta não devem apresentar vazamentos quando submetidos à pressão hidrostática de 1,0 MPa (conforme requisitado) em ambos os sentidos.

Com a gaveta fechada e sob pressão diferencial igual à pressão de trabalho, a força máxima a ser aplicada no volante para a abertura da válvula deve ser de 400 N.

4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO

4.1 Gerais

As espessuras do corpo e da tampa devem ser projetadas de tal forma que o conjunto suporte uma pressão hidrostática interna superior a duas vezes a pressão nominal.

As válvulas devem ser projetadas de modo a permitir a troca da junta de vedação, entre a bucha e a haste, quando totalmente abertas e sujeitas à pressão.

A haste deve ser do tipo não ascendente, fabricada em material trabalhado em uma única peça.

Os flanges devem ser confeccionados com ressalto e ranhuras, com dimensões para PN 16 de acordo com a ISO 2531:2009 e furações para PN 10 ou PN 16, conforme necessidade de aplicação. As faces de contato dos flanges devem ter acabamento superficial compatível com as condições de estanqueidade a assegurar.

As dimensões e tolerâncias das bolsas de juntas elásticas devem ser conforme NBR-7674:1982 ou NBR-13747:1996 para tubulações de ferro fundido e de acordo com a NBR 5647-2:1999 para tubulações de PVC.

O fechamento da válvula gaveta deve ocorrer quando a haste é girada no sentido horário.

O fabricante deve indicar em documentação o número de voltas necessárias para fechamento e abertura da válvula correspondente.

A concepção da válvula deve permitir sua adaptação a acionamentos comandados.

A estanqueidade da junta de vedação entre a bucha e a haste deve ser assegurada por anéis de seção circular, empregando-se no mínimo dois anéis. O projeto da válvula deve permitir que os anéis possam ser substituídos quando a válvula estiver sob pressão e totalmente aberta.

As válvulas devem apresentar passagem plena quando totalmente abertas.

Não se permite qualquer reentrância no local do assentamento do obturador.

4.2 Requisitos Específicos

- Válvulas de Gaveta tipo “Euro 21”, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752:1982, série 15, construída conforme a NBR 14.968/2003; corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916:1981 CL 42012, com cunha revestida integralmente em elastômero EPDM; classe de pressão de acordo com a lista de material; junta corpo/chapéu confeccionada em EPDM; haste não ascendente confeccionada em aço inox ABNT 420; extremidades com flanges, gabarito de furacão de acordo com a norma NBR 7675:2005 PN 10 ou PN 16; revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima 250 micra, padrão de cor azul RAL 5005, comprovadamente compatível com o uso em água potável; porca de manobra independente da cunha, removível, confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo; anel retentor de

poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste; vedação da haste com 2 anéis toroidais (o-rings) alojados na bucha de vedação confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo; sistema de contra vedação confeccionado em material plástico, permitindo a troca dos elementos de vedação da haste com a rede em carga, com a pressão de serviço mínima de 1Kgf/cm²; fixação da tampa ao corpo sem parafusos do tipo autoclave; acionamento feito por cabeçote.

- Válvulas de Gaveta tipo “Euro 23”, face a face corpo curto conforme a ISO 5752:1982, série 14, construída conforme a NBR 14.968:2003; corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916 CL 42012, com cunha revestida integralmente em elastômero EPDM; classe de pressão de acordo com a lista de material; junta corpo chapéu confeccionada em EPDM; haste não ascendente confeccionada em aço inox ABNT 420; extremidades com flanges conforme a NBR 7675:2005, PN10 ou PN 16; revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima 250 micra, padrão de cor azul RAL 5005, comprovadamente compatível com o uso em água potável; porca de manobra independente da cunha, removível, confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo; anel retentor de poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste; vedação da haste com 2 anéis toroidais (o-rings) alojados na bucha de vedação confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo; sistema de contra vedação confeccionado em material plástico, permitindo a troca dos elementos de vedação da haste com a rede em carga, com a pressão de serviço mínima de 1Kgf/cm²; fixação da tampa ao corpo sem parafusos do tipo autoclave; acionamento feito por cabeçote.
- Válvulas de Gaveta tipo “Euro 24”, construída conforme a NBR 14.968/2003; corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916:1981 CL 42012, com cunha revestida integralmente em elastômero EPDM, classe de pressão de acordo com a lista de material; junta corpo chapéu confeccionada em EPDM; haste não ascendente confeccionada em aço inox ABNT 420; extremidades com bolsas para tubos de PVC/PBA, conforme a

NBR 5647:2007; revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima 250 micra, padrão de cor azul RAL 5005; porca de manobra independente da cunha, removível, confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo; anel retentor de poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste; vedação da haste com 2 anéis toroidais (o-rings) alojados na bucha de vedação confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo; sistema de contra vedação confeccionado em material plástico, permitindo a troca dos elementos de vedação da haste com a rede em carga, com a pressão de serviço mínima de 1Kgf/cm²; fixação da tampa ao corpo sem parafusos do tipo autoclave; acionamento feito por cabeçote.

4.3 PINTURA

Os componentes de ferro fundido devem ser revestidos interna e externamente com pintura em epóxi a pó com espessura mínima de 250 mm.

O revestimento empregado deve ser resistente aos impactos inerentes ao transporte, ao manuseio, instalação e operação da válvula e propiciar uma adequada proteção contra corrosão, inclusive quando a válvula for instalada enterrada.

O revestimento deve ser adequado ao fluido que passa pela válvula, do ponto de vista de higiene e segurança. Conforme a Portaria 036 do Ministério da Saúde o produto empregado deve ser atóxico, não pode propiciar o desenvolvimento de fauna microbológica e não deve provocar turbidez, coloração, gosto ou odor à água com a qual pode estar em contato.

O fabricante da válvula deve adotar controles de fabricação e emitir respectivos relatórios, para assegurar a espessura e a qualidade do revestimento.

4.4 Marcação

As válvulas devem trazer no corpo, marcado em alto-relevo, no mínimo, o que segue:

- Diâmetro nominal (DN);
- Pressão nominal (PN 16);
- Designação internacional padronizada do ferro fundido nodular (SG);
- Nome ou marca de identificação do fabricante da válvula e da fundição;
- Série métrica a qual pertence: 14 ou 15 da ISO 5752:1982;
- Indicação do ano de fabricação e código que permita, no mínimo, a rastreabilidade;
- Ductibilidade do fundido.

5. TESTES

Válvula gaveta com cunha emborrachada deve resistir a um ensaio hidrodinâmico, com um mínimo de 300 ciclos completos de abertura e fechamento, sob uma pressão superior a 80% da pressão de trabalho.

Após a conclusão dos 300 ciclos, com a gaveta fechada, a válvula deve apresentar-se sem vazamentos.

Todas as válvulas de gaveta e seus componentes de ferro fundido dúctil devem ser analisados visual e dimensionalmente de modo a garantir o atendimento das condições estabelecidas nesta especificação.

Todas as válvulas devem ser ensaiadas com água, pelo fabricante, nas pressões normatizadas, de acordo com a pressão de trabalho requerida na lista de material.

As pressões do ensaio hidrostático devem ser atingidas gradativamente, não sendo admitida a presença de ar no interior da válvula durante o ensaio.

O ensaio hidrostático do corpo deve ser realizado antes da aplicação da pintura, com as extremidades da válvula fechadas e o obturador na posição aberta, aplicando-se a pressão indicada na tabela anterior. Durante o ensaio não são admitidos vazamentos ou exsudações.

O ensaio de estanqueidade da sede deve ser realizado após a pintura final da válvula.

O ensaio de estanqueidade da sede deve ser realizado após a pintura final da válvula.

Com a válvula presa por uma extremidade e a outra aberta para inspeção, aplicar a pressão estabelecida na tabela anterior, não se admitindo sua prensagem. Repetir o ensaio alternando o lado da sede.

A duração mínima do ensaio do corpo e da sede deve ser conforme tabela seguinte:

Duração dos ensaios:

Diâmetros nominais	Duração mínima do ensaio (s)	
	Corpo	Sede
DN 50 a DN 80	30	30
DN 100 a DN 150	60	60
DN 200 a DN 300	120	120

6. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do a seguir relacionado:

a) Desenhos

- dimensional completo da válvula;
- cortes e vistas do conjunto;
- cortes, vistas e detalhes do conjunto acionador;

b) Informações Técnicas

- tipo de válvula;
- descrição do funcionamento;
- pressões de trabalho;
- pressões de vedação;
- pressões de teste;
- vazões máximas de vazamento;
- material e especificações utilizados;
- torque máximo de acionamento;
- descrição completa das instalações de teste;
- descrição completa do sistema de pintura e especificações do material utilizado.

7. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as válvulas e acessórios deverão ser encaixotados, engradados, ou de algum modo protegidos completamente durante o embarque, manuseio e armazenamento.

O fabricante deverá tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

E-13: VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE FECHAMENTO RÁPIDO

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de válvulas de retenção de fechamento rápido, com

deslocamento axial, com obturador de baixa inércia, nos diâmetros e classes de pressão indicadas nas planilhas do projeto, a serem instaladas nas tubulações de recalque de bombas centrífugas.

2. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO

Cada válvula deverá ser constituída pelos seguintes elementos:

- Um corpo montante tipo monobloco em ferro fundido conforme a DIN 1693 GGG40, com anéis concêntricos perfilados, utilizados como assento do obturador, para pressão de operação de 10 kg/cm², 16 kg/cm² ou 40 kg/cm², conforme lista de material;
- Um corpo jusante tipo monobloco em ferro fundido conforme a DIN 1693 GGG40, com guia central para a mola e aletas de reforço;
- Um obturador circular em poliuretano;
- Junta O-RING de borracha Neoprene utilizada na ligação entre corpos montante e jusante;
- Haste roscada em aço AISI 303;
- Uma mola helicoidal de compressão em aço inoxidável AISI 302;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI-304;
- Olhal de suspensão em ferro fundido DIN 1691 GG25.

As válvulas deverão ser do tipo Wafer para instalação entre flanges padrão ABNT PN-10, PN-16 ou PN-25, conforme lista de material.

O material utilizado na fabricação do equipamento deverá ser novo, de boa qualidade, sem defeitos ou imperfeições que possam comprometer a sua segurança ou seu bom funcionamento.

A CONTRATADA, em sua proposta, deverá fornecer a “curva de vazão x perda de carga”, bem como as características da mola, tendo em vista a atuação da válvula que deverá estar fechada no intervalo de 0,01 a 0,05 segundos, com estanqueidade total na posição fechada.

A CONTRATADA deverá ressaltar na sua proposta as características de fabricação que proporcionam o fechamento instantâneo da válvula de retenção: tensão da mola, dimensões, características e aspectos construtivos. A válvula deverá permanecer fechada quando inexistir diferença de pressão ou fluxo.

As superfícies internas e externas das válvulas deverão ser revestidas conforme a AWWA C-210.

As superfícies usinadas deverão ser limpas com solvente aplicando-se, depois, um verniz removível. As superfícies em inox não deverão ter pintura.

Cada válvula deve ser fornecida com uma placa de identificação em aço AISI 316, gravada em baixo-relevo preto e dizeres em português:

A placa deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Número de série;
- Ano de fabricação;
- Diâmetro e classe de pressão;
- Normas de fabricação

3. TESTES

Em todas as válvulas deverão ser executados testes hidrostáticos com pressão de 1,5 vezes a pressão nominal e testes de estanqueidade com pressão de 1,1 vezes a pressão nominal.

Durante o teste de estanqueidade não deve haver vazamento para a face anterior da portinhola e, durante o teste de resistência, não deve haver

nenhum vazamento ou exsudações, nem apresentar evidência de falha estrutural.

4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação a seguir relacionado:

- a) Desenhos
 - Dimensional completo da válvula;
 - Cortes e vistas do conjunto;
 - Cortes, vistas e detalhes do conjunto acionador.
- b) Informações Técnicas
 - Tipo de válvula e descrição do funcionamento;
 - Pressões de trabalho, vedação e de teste;
 - material e especificações utilizados;
 - Torque máximo de acionamento;
 - Descrição completa das instalações de teste;
 - Descrição completa do sistema de pintura e especificações do material utilizado.

E-14: VENTOSAS DE SIMPLES FUNÇÃO

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de ventosas de simples função.

O Fabricante de cada tipo de ventosa deve ter experiência no projeto e construção das ventosas que se especificam, e deve ter fabricado ventosas com as bitolas e em condições semelhantes às especificadas e que tenham

apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

O Fabricante ou Fornecedor das ventosas deve garanti-las contra projeto imperfeito ou inadequado, montagem imprópria, mão de obra ou material defeituoso, vazamentos, quebra ou qualquer outra falha por um período mínimo de cinco anos.

Todas as ventosas devem ser projetadas, fabricadas e ensaiadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As ventosas devem ser fabricadas em tamanho e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis.

As ventosas não devem ter sido usadas, a menos que os testes o exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO

As ventosas devem ser projetadas para garantirem um perfeito funcionamento das linhas adutoras, tendo como finalidade específica:

- Expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da tubulação;
- Admitir quantidade suficiente de ar, durante o esvaziamento da linha.

As ventosas são constituídas, basicamente, por um corpo e tampa, em cujo interior se aloja um flutuador. Quando o nível da água desce, o flutuador deve-se movimentar para baixo, abrindo a passagem do niple de descarga e permitindo, assim, a saída do ar. Quando o nível da água sobe, o flutuador deve ser acionado para cima, fechando a saída do ar.

As ventosas de tipo simples efeito com diâmetros até 1 1/2", devem ter as extremidades em rosca BSP, com bucha de redução para adaptação à linha adutora.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO

O material a ser empregado na fabricação das ventosas deve permitir um acabamento e uma montagem perfeita em todas as suas partes e assegurar ótimas CONDIÇÕES de funcionamento.

O material a empregar é seguinte:

- Corpo: ferro dúctil ABNT-EB-585 (FE-3817);
- Tampa: ferro dúctil ABNT-EB-585 (FE-3817);
- Flutuador esférico: borracha;
- Bucha de redução: ASTM-A-197 (galvanizada).

4. TESTES

Todas as ventosas devem ser testadas hidrosticamente, com pressão de ensaio de 2,7 MPa, não devendo haver vazamentos, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

- Dimensional completo das ventosas;
- Cortes e vistas do conjunto;
- Descrição do funcionamento;
- Pressões de trabalho, vedação e de teste;
- Descrição completa do sistema de pintura;
- Especificações completas do material utilizado.

E-15: VENTOSAS DE FECHAMENTO LENTO

1. GENERALIDADES

Estas especificações tratam dos requisitos mínimos necessários que deverão atender as ventosas a serem instaladas em adutoras de água bruta.

A LICITANTE deve apresentar, em sua proposta, especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as ventosas. Os dados devem incluir informações completas quanto a material, pesos e dimensões.

Todas as ventosas devem ser projetadas, fabricadas e ensaiadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As ventosas devem ser fabricadas em tamanho e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis.

As ventosas não devem ter sido usadas, a menos que os testes o exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO

As ventosas aqui especificadas, do tipo Quadri função para água bruta, devem ser projetadas para as seguintes finalidades específicas:

- expelir adequadamente o ar deslocado durante o enchimento da tubulação;
- admitir quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento da linha;
- purgar automaticamente o ar que venha a se formar com a tubulação em operação normal;
- fechamento lento ("slow closing") para amortecimento e atenuação dos transientes durante a fase de parada dos sistemas hidráulicos.

O compartimento principal do corpo deve ter dimensões compatíveis com o diâmetro nominal da ventosa. Esse compartimento deve alojar um flutuador fixado em uma haste, de forma que todo o ar deslocado pelo enchimento da linha seja expelido pelo orifício maior que se encontra na tampa do compartimento. No momento em que o ar tenha sido eliminado, o esgoto deve alcançar a parte côncava do flutuador, que por sua vez desloca a haste para cima de encontro à respectiva abertura. Assim, a ventosa fecha-se automaticamente.

Em caso de drenagem da linha ou quaisquer outras condições que provoquem uma redução da pressão interna, a pressão atmosférica, auxiliada pelo peso próprio do flutuador, deve provocar a admissão do ar, evitando a criação do vácuo.

Para retirar o ar que venha a se acumular nos pontos altos com a linha em carga, deve ser previsto um orifício menor que se fecha ou abre através de um mecanismo ligado à haste do flutuador. É imprescindível que o fluido da tubulação (esgoto) não entre em contato com os orifícios superiores da ventosa.

Para permitir o fechamento lento no caso de parada do sistema hidráulico, deve ser previsto um orifício “slow closing”, garantindo o fechamento lento na fase de sobrepressões transitórias.

Para adaptação à linha do emissário, as ventosas devem ter as extremidades com flanges NBR 7675, PN10 ou PN 16, conforme lista de material.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO

O material a ser empregado na fabricação das ventosas deve permitir um acabamento e uma montagem perfeita em todas as suas partes e assegurar ótimas condições de funcionamento.

As ventosas deverão ser construídas em aço inoxidável AISI 304, com vedações e o-rings em borracha Buna N e flutuadores (inferior e superior), disco do “slow closing” e prato intermediário em PEAD.

4. TESTES

Todas as ventosas devem ser testadas hidrostaticamente, com pressão de ensaio de 2,7 MPa, não devendo haver vazamentos, nem evidência de falha estrutural e exsudações.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

- dimensional completo das ventosas;
- cortes e vistas do conjunto;
- descrição do funcionamento;
- pressões de trabalho;
- pressões de vedação;
- pressões de teste;
- descrição completa do sistema de pintura;
- especificações completas do material utilizado.

6. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as ventosas devem ser encaixotadas, engradadas ou de algum outro modo protegidas completamente durante o embarque, manuseio e armazenagem.

O fabricante deve tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

E-16: VENTOSAS DE TRÍPLICE FUNÇÃO

1. GENERALIDADES

Estas especificações tratam dos requisitos mínimos necessários que deverão atender as ventosas a serem instaladas em linhas adutoras.

Os dados devem incluir informações completas quanto a material, pesos e dimensões.

O Fabricante de cada tipo de ventosa deve ter experiência no projeto e construção das ventosas que se especificam, e deve ter fabricado ventosas com as bitolas e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

O Fabricante ou Fornecedor das ventosas deve garanti-las contra projeto imperfeito ou inadequado, montagem imprópria, mão de obra ou material defeituoso, vazamentos, quebra ou qualquer outra falha por um período mínimo de cinco anos.

Todas as ventosas devem ser projetadas, fabricadas e ensaiadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As ventosas devem ser fabricadas em tamanho e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo.

Peças semelhantes devem ser intercambiáveis.

As ventosas não devem ter sido usadas, a menos que os testes o exigirem.

Os equipamentos devem ser fornecidos como aqui especificado, sendo que todas as discrepâncias entre as especificações contidas neste documento padrão e as da LICITANTE deverão ser claramente listadas na proposta.

A adequada seleção de material para os equipamentos é de exclusiva responsabilidade do Fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao Fabricante indicar material equivalente ou superior ao aqui especificado.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO

As ventosas devem ser projetadas para garantirem um perfeito funcionamento das linhas adutoras, tendo como finalidade específica:

- expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da tubulação;
- admitir quantidade suficiente de ar, durante o esvaziamento da linha;
- purgar automaticamente o ar que venha a se formar com a tubulação em operação.

As ventosas são constituídas, basicamente, de um corpo, tampa, flutuador e anel de vedação, e podem ser do tipo simples efeito ou tríplice função.

O compartimento principal do corpo, no caso das ventosas de tríplice função, deve ter dimensões compatíveis com o diâmetro nominal da ventosa. Esse compartimento deve alojar um flutuador em uma concavidade do seu fundo, de forma que todo o ar deslocado pelo enchimento da adutora seja expelido pela abertura que se encontra na tampa do compartimento. No momento em que o ar tenha sido eliminado, a água deve alcançar o flutuador, deslocando-

o para cima, de encontro à respectiva abertura. Assim, a ventosa fecha-se automaticamente. A própria pressão interna deve manter o flutuador contra a sua sede.

Em caso de drenagem da adutora ou quaisquer outras condições que provoquem uma redução da pressão interna, a pressão atmosférica, auxiliada pelo peso próprio do flutuador, deve provocar a admissão do ar, evitando a criação do vácuo.

Para retirar o ar que venha a se acumular nos pontos altos com a adutora em carga, deve ser previsto um compartimento auxiliar onde se aloja um flutuador menor, com peso suficientemente grande para que a pressão não o mantenha contra o pequeno orifício do niple de descarga do compartimento auxiliar.

As ventosas de tríplex função devem ter as extremidades em flanges conforme a norma ABNT NBR-7675:2005, com dimensões e classes adequadas às pressões de serviço e teste, conforme indicado nas relações de material e desenhos de projeto.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO

O material a ser empregado na fabricação das ventosas deve permitir um acabamento e uma montagem perfeita em todas as suas partes e assegurar ótimas CONDIÇÕES de funcionamento.

O material a empregar é seguinte:

Corpo	ferro dúctil ABNT-EB-585 (FE-3817)
Tampa	ferro dúctil ABNT-EB-585 (FE-3817)
Niple de descarga	latão
Flutuador maior	plástico especial para DN 50 e alumínio para DN 100 a 200

Flutuador menor	Borracha
Anel de vedação	borracha Buna -N

4. TESTES

Todas as ventosas devem ser testadas hidrostaticamente, com pressão de ensaio de 2,7 MPa, não devendo haver vazamentos, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

- dimensional completo das ventosas;
- cortes e vistas do conjunto;
- descrição do funcionamento;
- pressões de trabalho;
- pressões de vedação;
- pressões de teste;
- descrição completa do sistema de pintura;
- especificações completas do material utilizado.

6. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as ventosas devem ser encaixotadas, engradadas ou de algum outro modo protegidas completamente durante o embarque, manuseio e armazenagem.

O fabricante deve tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

As partes flangeadas devem ser protegidas com flange cego de madeira prensada tipo "Eucatex", "Duratex" ou similar.

As partes rosqueadas, os biséis e os encaixes, devem ser protegidos por meio de tampões ou bujões, conforme o caso.

E-17: VÁLVULAS CONTROLADORA DE BOMBAS

1. GENERALIDADES

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a fabricação, fornecimento, montagem e testes das Válvulas de Controle para operação com água tratada, em temperatura ambiente, tendo como funções específicas o controle de bombas.

Os equipamentos devem ser fornecidos como aqui especificado, sendo que todas as discrepâncias entre as especificações contidas neste documento padrão e as da LICITANTE deverão ser claramente listadas na proposta.

A adequada seleção de material para os equipamentos é de exclusiva responsabilidade do Fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao Fabricante indicar material equivalente ou superior ao aqui especificado.

Todas as normas mencionadas neste documento deverão ser adotadas em sua última revisão publicada.

2. FORNECIMENTO, MONTAGEM E TESTES

Deverão ser fornecidas válvulas redutoras de pressão e válvulas controladoras de bomba, para operação automática, com diâmetros variáveis, de acordo com a presente especificação.

O fornecimento das válvulas compreende:

- Projeto, desenhos de fabricação dos principais componentes e acessórios;
- Fabricação;
- Pré-montagem na fábrica;
- Manuais de Operação e manutenção, e plano de instalação;
- Documentos de testes realizados;
- Plano de manutenção para 2 (dois) anos e 5 (cinco) anos, com o fornecimento do valor das peças de reposição;
- Supervisão de montagem e início de operação;
- Atestado de operacionalidade das válvulas;
- Acessórios para flange;
- Embalagem e transporte até o local de instalação;
- Ferramentas e dispositivos especiais para montagem e/ou manutenção;
- Testes no local de aplicação.

3. NORMAS

Todos o material e componentes das válvulas e acessórios devem 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:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA – American Water Works Association;
- ANSI – American National Standard Institute;
- AISI – American Iron and Steel Institute;

- ASTM - American Society for Testing and Materials;

4. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES

As válvulas controladoras de bombas devem ser instaladas na Estação Elevatória, a jusante dos conjuntos motobombas. A tubulação de recalque é dotada de uma válvula de bloqueio tipo gaveta, instalada a jusante da válvula de controle.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

A válvula deverá ser do tipo globo, dimensionada e construída considerando os esforços resultantes dos transientes hidráulicos a que poderá ser submetida.

Considera-se que a pressão de trabalho indicada 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. O obturador deverá ser montado sobre um eixo.

As partes internas da válvula deverão ser hidráulicamente dimensionadas de tal forma a otimizar as perdas de carga e garantir o bom funcionamento. A válvula deverá conter uma única mola montada sobre o eixo, sendo ambas as peças fabricadas em aço inoxidável.

As válvulas deverão ter extremidades flangeadas, segundo a norma NBR 7675 (ISO 2531) e classes de pressão indicadas nas planilhas de quantitativos do projeto, no caso PN16.

No circuito hidráulico de pilotagem deverão ser previstas válvulas de bloqueio do circuito hidráulico, sistema de filtragem adequado e piloto projetado para as condições específicas de trabalho.

A válvula deverá possuir dispositivo que faça a remoção de ar acumulado devido à possibilidade de intermitência de fluxo.

O obturador deverá possuir uma geometria que permita o controle preciso sobre a perda de carga ao longo do seu curso de forma a se obter uma curva adequada de perda de carga em função da vazão.

Os componentes internos da válvula devem ser removíveis para reparo enquanto o corpo da válvula permanece na linha.

Não será permitida a soldagem em ferro fundido.

O diâmetro nominal da válvula deverá ser o diâmetro interno da válvula e do obturador. O diâmetro da válvula será determinado pelo diâmetro do seu obturador e não dos flanges.

6. FUNÇÕES BÁSICAS

O circuito hidráulico de pilotagem deverá possibilitar as regulagens definidas no Projeto e também deverá garantir a não variação da regulagem estabelecida.

- a) Válvulas controladoras de bombas: controlar a partida e parada do bombeamento de forma a torná-lo suave em razão da redução da velocidade obtida através de um “shut-off” temporário. Ao ligar a bomba, a válvula estará fechada até o sistema atingir a pressão de “shut-off”. Neste ponto, a válvula iniciará sua abertura gradualmente até o curso final. Ao se desligar a bomba, inicialmente a válvula iniciará um processo de fechamento lento comandado por um solenoide. Quando

totalmente fechada, uma chave de fim de curso envia comando para o desligamento dos grupos motobombas. Em casos de queda de energia, a desenergização do solenoide causará um fechamento rápido da válvula, caracterizando seu funcionamento com retenção. Os controles da bomba e da válvula devem estar sincronizados de modo a iniciar e parar a operação da bomba sempre com a válvula fechada.

7. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Corpo tipo globo hidrodinâmico, de baixa perda de carga, em ferro fundido nodular ASTM A 536 gr. 65-45-12, extremidades flangeadas conforme ABNT PN 10;
- Tampa em ferro fundido nodular ASTM A 536 gr. 65-45-12;
- Selos e vedações em Buna-N;
- Diafragma em Neoprene reforçado com nylon;
- Discos do diafragma em aço-carbono;
- Haste em aço inoxidável AISI 304;
- Sede de vedação removível em bronze ou aço inoxidável;
- Tubulação de interligação de cobre;
- Mola em aço inoxidável AISI 302;
- Disco obturador em ferro fundido nodular;
- Haste e contra porca do indicador de abertura em aço inoxidável 303;
- Plug da tampa do indicador em latão ASTM B21;
- Filtro para proteção do circuito hidráulico com tampa em latão ASTM B21 e corpo em aço-carbono SAE 1015, haste e porca e aço inox 303;
- Piloto controlador de vazão em bronze;
- Ventosa instalada na cúpula superior da válvula;
- Válvula controladora de fluxo;
- Placa de orifício em aço inoxidável AISI 304.
- Solenoide 3 vias, Indicador de abertura e chave fim de curso, válvulas de retenção, válvulas de esfera

8. 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.

9. IDENTIFICAÇÃO

A válvula controladora de bomba deverá ser fornecida 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.

10. PEÇAS SOBRESSALENTES

Devem ser indicadas pelo fabricante as peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação será definida pelo fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser anexada, separadamente, na proposta.

11. FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS

As Válvulas de Controle deverão ser fornecidas com todas as ferramentas especiais, instrumentos e acessórios necessários à manutenção e ajustes apropriados.

12. INSPEÇÃO E TESTES

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 das Válvulas de Controle 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.

13. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

13.1 GARANTIAS

O fornecedor deve garantir as Válvulas de Controle contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação e em caso de falhas, no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a DESO. 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 a DESO.

13.2 RESPONSABILIDADES

O fornecedor será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da DESO, seus desenhos e cálculos. O fornecedor deve assumir, também, total responsabilidade pelo desempenho das Válvulas de Controle, as quais devem ter sido adequadamente montadas, em concordância com as condições de trabalho dos sistemas.

14. 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 das Válvulas de Controle;
- Lista de sobressalentes cotada à parte;
- Descrição das principais características dos componentes mecânicos.

15. DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE APÓS O CONTRATO

Devem ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

- 3 (três) vias dos certificados de material;
- 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos dos projetos das Válvulas de Controle;
- 5 (cinco) vias de desenhos de detalhes das Válvulas de Controle com a indicação das peças componentes;
- 6 (seis) vias de manuais de operação e manutenção, para cada Válvula de Controle.
- 5 (cinco) vias dos relatórios de testes das Válvulas de Controle.

16. 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. As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

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

E-18: VÁLVULAS BORBOLETA TRI-EXCÊNTRICAS

1. ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de válvulas borboleta tri-excêntricas dos tipos Wafer e com flanges, padrão AWWA C-504, acionadas através de atuadores elétricos ou com caixa redutora e volantes.

A LICITANTE deve apresentar, em sua proposta, especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as válvulas, os operadores e acessórios.

O fabricante deverá ter experiência no projeto e construção das válvulas aqui especificadas, e deverá as ter fabricado, com as dimensões e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

Todas as válvulas e acessórios devem ser projetadas, fabricadas e montadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As peças devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "Standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis. As válvulas não devem ter sido usadas a menos que os testes exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

As válvulas borboletas devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na AWWA C-504, "AWWA STANDARD FOR SEATED BUTTERFLY VALVES", em sua última edição.

As válvulas devem ser, obrigatoriamente, do tipo corpo curto, com comprimento efetivo, face a face, conforme especificado na AWWA C-504, com tolerância de + 1/8".

As válvulas devem ser fabricadas para montagem horizontal, e devem ser fornecidas completas, com operadores manuais ou elétricos, de acordo com a lista de material, e acessórios tais como parafusos, porcas, arruelas e gaxetas, tudo de conformidade com a AWWA C-504 e como indicado no projeto.

Corpo, disco e haste devem ser projetados com sistema triplo excêntrico, de forma a reduzir o atrito entre o disco e a sede.

Os operadores, partes integrantes das válvulas, devem ter capacidade de torque suficiente para operação delas, assegurando o travamento nas duas posições extremas (aberta e fechada), e, nos casos de regulagem, em qualquer posição intermediária.

Todos os operadores, manuais ou elétricos, devem ser dotados de indicadores de posição dos discos das válvulas e, quando for o caso, com sinalização elétrica de fim de curso, para indicação, local ou remota, das posições aberta e fechada.

Os sistemas de engrenagens dos operadores, os operadores manuais e os operadores elétricos, devem atender às prescrições das seções 12.2, 12.3 e 12.4 da AWWA C-504. O torque máximo para operação manual deve ser de 20 kg x m.

Os atuadores elétricos deverão dispor de volante de manobra para comando manual de emergência, com mostrador indicando a posição do disco. O engate do comando manual será feito por alavanca externa independente, que desligará o acionamento elétrico.

Os discos das válvulas devem assentar-se a 90º em relação ao eixo da tubulação.

Deverá ser possível a substituição dos assentos das válvulas sem que os eixos sejam removidos.

Os atuadores elétricos devem ter dispositivo limitador de torque, de sinalização elétrica de fim de curso (abertura e fechamento) e em operação, bem como de mostrador indicando a posição do disco.

Faz parte do fornecimento das válvulas acionadas eletricamente os bornes para interligação do sistema de comando e sinalização ao painel central de comando.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO

O corpo da válvula deverá ser de ferro fundido dúctil conforme a ASTM A-536 grau 65-45-12, com batente incorporado ao corpo.

O mecanismo de operação deve ser suportado pelo corpo da válvula.

O disco da válvula com sistema triplo excêntrico deve ser em ferro fundido dúctil, conforme a ASTM A-536 grau 65-45-12, com guarnição em aço inox ASTM A351 Gr. CF8.

O eixo do disco, em duas seções, deve ser de aço inoxidável AISI 304, buchas em bronze (norma TM23).

As sedes de vedação devem ser de aço inoxidável AISI 304, com junta de vedação circunferencial completa de borracha Buna-N, fixada ao disco por anel de retenção, também em aço inoxidável.

A caixa do mecanismo de operação da válvula (quando cabível) deve ser executada em ferro fundido dúctil ASTM A-536 grau 65-45-12.

No caso das válvulas com flanges, estes devem atender à NBR 7675 PN16, construídos de acordo com a ISO 5752 - serie 13. As faces de contato dos flanges devem ter acabamento superficial compatível com as condições de estanqueidade a assegurar.

As válvulas devem possuir os seguintes conjuntos de acionamento, conforme lista de material:

- Conjunto de acionamento através de caixa redutora com volante;
- Conjunto de acionamento através de atuador elétrico 380V, 60Hz.

Cada válvula deve ser fornecida com uma placa de identificação em aço AISI 316, gravada em baixo-relevo preto e dizeres em português:

A placa deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Modelo;

- Número de série;
- Ano de fabricação;
- Diâmetro e classe de pressão;
- Normas de fabricação;
- Furação dos flanges (quando couber).

O corpo das válvulas deve ser revestido interna e externamente com pintura epóxi.

4. TESTES

Cada válvula deve ser completamente montada na fábrica antes do teste hidrostático e de vazamento na posição fechada. O teste de vazamento deve ser feito com os flanges do corpo num plano horizontal, com o disco na posição fechada, aplicando-se uma pressão hidrostática de duas vezes a classe de pressão nominal durante, pelo menos, 5 minutos. Nesse período não deve ocorrer vazamento para a face superior da borboleta.

O teste hidrostático deve ser feito com o disco levemente aberto, aplicando-se uma pressão hidrostática interna equivalente a duas vezes a pressão de vedação especificada por um período de 10 minutos. Durante o teste não deve haver vazamento através do metal das juntas, ou das vedações do eixo, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações.

Depois de montada, cada válvula deve ser aberta e fechada pelo menos três vezes, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação a seguir relacionado:

- a) Desenhos
 - Dimensional completo da válvula;
 - Cortes e vistas do conjunto;
 - Cortes, vistas e detalhes do conjunto acionador.

- b) Informações Técnicas
 - tipo de válvula e descrição do funcionamento;
 - Pressões de trabalho, vedação e de teste;
 - material e especificações utilizados;
 - Torque máximo de acionamento;
 - Descrição completa das instalações de teste;
 - Descrição completa do sistema de pintura e especificações do material utilizado.

E-19: VÁLVULAS EM BRONZE

1. GENERALIDADES

Estas especificações abrangem as válvulas tipo gaveta e de retenção previstas em projeto.

A LICITANTE deve apresentar, em sua proposta, três cópias de especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as válvulas, os operadores e acessórios.

O fabricante deverá ter experiência no projeto e construção das válvulas aqui especificadas, e deverá as ter fabricado, com as dimensões e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

Todas as válvulas e acessórios devem ser projetadas, fabricadas e montadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As peças devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis. As válvulas não devem ter sido usadas a menos que os testes exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

As válvulas que aqui se especificam são as seguintes:

- Válvulas de Gaveta em bronze, com roscas conforme a NBR-NM ISO 7-1/2000, da ABNT, castelo roscado no corpo, haste ascendente, classe 150, com o seguinte material:
 - . Corpo e Cunha: Bronze ASTM – B.62;
 - . Haste: Latão Cadminiado ASTM-B.124;
 - . Volante: Ferro Nodular;
 - . Preme Gaxeta: Latão Laminado;
 - . Gaxeta: Amianto Grafitado;
 - . Castelo: Bronze ASTM-B.62.

- Válvulas de retenção em bronze, classe 150, tampa roscada sem juntas, disco giratório autoesmerilhante, dimensões conforme a MSS-SP-80, rosca conforme a NBR-NM ISO 7-1/2000, da ABNT, com o seguinte material:
 - . Tampa e corpo: Bronze ASTM – B.62;
 - . Eixo em latão laminado;
 - . Portinhola e porca em latão.
 - . Preme Gaxeta: Latão Laminado.

3. TESTES

Cada válvula deve ser completamente montada na fábrica antes dos testes hidrostáticos (do corpo e de estanqueidade da sede).

Depois de montada, cada válvula deve ser aberta e fechada pelo menos três vezes, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente.

Os testes hidrostáticos devem seguir os métodos estabelecidos no item 6 da Norma NBR 12.430/1998 da ABNT. No caso presente das válvulas especificadas em projeto, as pressões de testes serão as seguintes:

- Para o corpo das válvulas: 2,4 MPa;
- Para a estanqueidade da Sede: 1,6 MPa.

4. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

As válvulas deverão ser encaixotadas, engradadas, ou de algum modo protegidas completamente durante o embarque, desembarque, transporte, manuseio e armazenamento. A CONTRATADA deverá tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

E-20: TALHA DE CORRENTE COM TROLEY

1. INTRODUÇÃO

As especificações a seguir fixam as condições mínimas para o fornecimento de monovia retilínea com talha e trolley manuais para movimentação de equipamentos de Estações Elevatórias de Água.

O equipamento deverá atender às normas NBR -8400 e NBR-8800 da ABNT, além das normas NR 10, NR 11 e NR 12 do Ministério do Trabalho e Previdência Social.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As monovias serão retas, em perfil I8 de aço-carbono estrutural, fixadas em estruturas de concreto armado.

A fixação do perfil I à estrutura de concreto armado deve ser compatível com os desenhos do projeto estrutural.

O trolley manual que movimenta a talha deve ter rolamentos de alta-tensão blindados nas rodas e deverá funcionar no perfil I citado anteriormente. Devem constar eixos distanciadores fixados nas chapas laterais para ajuste de acoplamento.

As correntes da talha devem ser feitas com elos de aço de alta resistência com caixa recolhadora, com comprimento suficiente para a operação folgada da talha e do trole.

3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

- Comprimento da monovia: de acordo com a lista de material;
- Capacidade: 1,0 ton.;
- Altura de elevação: de acordo com a lista de material.

4. PINTURA

A limpeza das superfícies deve ser com jateamento, grau mínimo SA-2 ½ (metal quase branco). A pintura deve ser executada totalmente em fábrica, sendo duas demãos de 35 microns Primer zarcão de borracha clorada, uma demão de 50 microns intermediária de borracha clorada pura e uma demão de 35 microns de acabamento de borracha clorada modificada alquídica na cor amarela.

Poderão ser propostas especificações alternativas para as pinturas de fundo e acabamento, as quais serão analisadas pela CONTRATANTE para efeito de aprovação.

5. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

A proposta deve conter folha de dados padrão com as características técnicas do equipamento, desenhos em conjunto com peças e componentes listados e especificados, dimensões e pesos, pintura, manual de instrução para instalação, operação e manutenção.

6. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A Contratada deverá garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos, bem como seus componentes, por um período não inferior a 18 meses a partir do início de operação. Havendo ocorrência de problemas que evidenciem desgaste ou falha prematuros em quaisquer componentes fornecidos, estes poderão, a critério da CONTRATANTE, ser submetidos a ensaios e testes aplicáveis (metalografia, resistência etc.) a fim de verificar suas características físicas, mecânicas e construtivas.

E-21: ESTRUTURAS METÁLICAS

1. OBJETIVO

É objeto da presente especificação definir os requisitos mínimos a serem atendidos na fabricação, fornecimento e instalação de estruturas de aço.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Estas especificações referem-se ao material, fabricação, testes e embalagens de estruturas de aço, inclusive chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e demais peças estruturais, conforme segue:

- Guarda-Corpos, conforme detalhes do projeto e lista de material;
- Escadas de Marinheiro, conforme detalhes do projeto e lista de material;
- Grades de piso, conforme detalhes do projeto e lista de material;
- Grades de Proteção, conforme detalhes do projeto e lista de material;
- Tampas metálicas, conforme detalhes do projeto e lista de material;
- Portões, conforme detalhes do projeto e lista de material.

3. NORMAS TÉCNICAS

O projeto e a fabricação das estruturas de aço devem obedecer às 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).

4. MATERIAL

4.1 AÇO PARA AS ESTRUTURAS

Perfis laminados, perfis soldados e chapas obedecerão aos requisitos da Especificação ASTM A-36.

4.2 ELETRODOS

Os eletrodos de solda elétrica deverão ser do tipo E70XX das especificações AWS-A5.1 ou AWS-A5.5.

4.3 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 Autoblocante podem ser utilizadas em vez de repassar as roscas dos parafusos.

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

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

4.4 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".