

**PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA D ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE
SIMÃO DIAS – EDIÇÃO FINAL
VOLUME VIII – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	V
1 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	6
1.1 OBJETIVO.....	7
1.2 CONTEÚDO.....	7
2 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS.....	8
3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.....	10
3.1 NORMAS GERAIS PARA TODOS OS MATERIAIS.....	11
3.1.1 CONDIÇÕES GERAIS.....	11
3.1.2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO.....	11
3.2 TERRAS.....	12
3.2.1 FORMAS DE UTILIZAÇÃO.....	12
3.2.2 MATERIAIS PARA ATERROS COMPACTADOS	12
3.2.3 MATERIAIS PARA REENCHIMENTOS DE VALAS E CAVAS DE FUNDAÇÕES	12
3.2.4 MATERIAIS PARA BASE	13
3.3 MATERIAIS PARA EMBASAMENTO.....	13
3.3.1 EMBASAMENTO DE TERRA	13
3.3.2 EMBASAMENTO DO MATERIAL GRANULAR	13
3.3.3 EMBASAMENTO DE CONCRETO	13
3.4 MATERIAIS PARA CONCRETOS E ARGAMASSAS	13
3.4.1 CIMENTO.....	13
3.4.2 AGREGADOS.....	14
3.4.3 ÁGUA	18
3.4.4 ADITIVOS	18
3.5 AÇOS	19
3.5.1 AÇO COMUM PARA ARMADURAS DE CONCRETO	19
3.5.2 AÇO ESPECIAL PARA ARMADURAS DE CONCRETO	19
3.5.3 PERFIS ESTRUTURAIS DE AÇO.....	19
3.5.4 ESTACAS PRANCHAS.....	20
3.5.5 AÇO LAMINADO.....	20
3.5.6 AÇO PARA PARAFUSOS REBITES E PINOS.....	20

3.5.7	AÇOS MOLDADOS.....	20
3.5.8	FUNDIÇÕES.....	20
3.6	MADEIRAS.....	21
3.6.1	MADEIRA PARA ESTRUTURAS, FORMAS E ESCORAMENTOS .	21
3.6.2	MADEIRA PARA ESCORAMENTOS DE VALAS.....	21
3.7	ELEMENTOS CERÂMICOS.....	21
3.8	JUNTAS PRÉ-FABRICADAS	22
3.9	TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES.....	22
3.9.1	OBJETIVO.....	22
3.9.2	CONDIÇÕES GERAIS.....	22
3.9.3	TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL.....	25
3.9.4	TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO.....	26
3.10	ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	27
3.10.1	MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....	27
3.10.2	TINTAS E VERNIZES.....	27
3.10.3	COBERTURAS.....	27
3.10.4	ESQUADRIAS	28
3.10.5	FERRAGENS.....	28
3.10.6	REVESTIMENTOS	28
3.10.7	REVESTIMENTOS DE PISOS / ARREMATES.....	32
3.11	URBANIZAÇÃO.....	33
3.11.1	PASSEIOS.....	33
3.11.2	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES	36
3.11.3	CERCA	38
3.11.4	PORTÃO.....	41
3.12	OUTROS ELEMENTOS DA OBRA.....	42
3.12.1	ESCADAS DE MARINHEIRO.....	42
3.12.2	GUARDA-CORPO.....	42
3.12.3	OUTROS ELEMENTOS METÁLICO.....	42
4	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	47
4.1	RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS.....	48
4.1.1	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS.....	48
4.1.2	EMISSÁRIOS.....	51
4.1.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO.....	52

4.2	FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS	52
4.2.1	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO.....	52
4.2.2	INSPEÇÕES E ENSAIOS NA FÁBRICA.....	53
4.2.3	REJEIÇÃO DO EQUIPAMENTO NA FÁBRICA.....	54
4.2.4	ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NA FÁBRICA.....	54
4.2.5	LIMPEZA, PINTURA E PROTEÇÃO DAS SUPERFÍCIES	54
4.2.6	EMBALAGEM, TRANSPORTE E MANUSEIO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	56
4.2.7	RECEBIMENTO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	58
4.2.8	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	58
4.2.9	GARANTIA	58
4.2.10	CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO.....	58
4.2.11	DESENHOS CERTIFICADOS DO FORNECEDOR	59
4.2.12	MANUAL DE INSTRUÇÕES	61
4.2.13	SUPERVISÃO DE MONTAGEM	61
4.2.14	TREINAMENTO DE PESSOAL.....	61
4.2.15	ESPECIFICAÇÕES PARA FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO- MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS.....	62
4.3	MONTAGENS E INSTALAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS.....	62
4.3.1	GENERALIDADES.....	62
4.3.2	GARANTIA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	66
4.3.3	TRANSPORTE, GUARDA E MANUSEIO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	66
4.3.4	PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS.....	67
4.3.5	LIMPEZA, PINTURA E PROTEÇÃO DAS SUPERFÍCIES	67
4.3.6	MATERIAIS E FERRAMENTAS PARA MONTAGEM E INSTALAÇÃO.....	68
4.3.7	CONTROLE, TESTES DE CAMPO, INSPEÇÃO E PRÉ-OPERAÇÃO 68	
4.3.8	ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGENS E INSTALAÇÕES DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS, EM GERAL.....	71
4.3.9	ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGENS E INSTALAÇÕES DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECAÂNICOS ESPECIAIS.....	75
4.4	ACEITAÇÃO PROVISÓRIA E FINAL	75

4.5 MATERIAIS ELÉTRICOS.....	76
5 ESPECIFICAÇÕES DAS BOMBAS, VENTOSAS E VÁLVULAS DE RETENÇÃO E EQUIPAMENTOS DA ETE.....	77

APRESENTAÇÃO

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento de materiais e equipamentos destinados às obras e serviços de construção e montagem para o **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SIMÃO DIAS/SE**.

Seguem os documentos.

Volume I - Resumo do Projeto	4478-RF-00-GR-001
Volume II – Projeto de Engenharia	
- Tomo I - Memorial Descritivo	4478-RF-00-GR-002
- Tomo II – Memorial de Cálculo	4478-RF-00-GR-003
- Tomo III - Desenhos	4478-RF-00-GR-004
- Tomo IV - Desenhos	4478-RF-00-GR-005
- Tomo V - Desenhos	4478-RF-00-GR-006
Volume III - Estudo Ambiental	4478-RF-00-MA-001
Volume IV - Manual de Operação e Manutenção da ETE	4478-RF-00-GR-007
Volume V - Projeto Elétrico e de Automação	
- Tomo I - EEE - A	4478-RF-00-EL-001
- Tomo II - EEE - B	4478-RF-00-EL-002
- Tomo III - EEE - C	4478-RF-00-EL-003
- Tomo IV - EEE - D	4478-RF-00-EL-004
- Tomo V - EEE - E	4478-RF-00-EL-005
- Tomo VI - EEE - F	4478-RF-00-EL-006
- Tomo VII - EEE - G	4478-RF-00-EL-007
- Tomo VIII - EEE - H	4478-RF-00-EL-008
- Tomo IX - EEE - CV	4478-RF-00-EL-009
- Tomo X - ETE	4478-RF-00-EL-010
Volume VI - Projeto Estrutural	
- Tomo I - Memórias de Cálculo das Estações Elevatórias	4478-RF-00-ES-001
- Tomo II - Memórias de Cálculo da ETE	4478-RF-00-ES-002
- Tomo III - Desenhos	4478-RF-00-ES-003
Volume VII - Regularização Fundiária	4478-RF-00-RF-001
Volume VIII - Especificações Técnicas	4478-RF-00-GR-008
Volume IX - Orçamento	4478-RF-00-GR-009
Volume X - Levantamentos Topográficos	
- Tomo I - Memorial Descritivo e Desenhos	4478-RF-00-TG-001
- Tomo II - Certificados de Aferição, Geoprocessamento, Cadastro dos Pvs, Croquis e Marcos	4478-RF-00-TG-002
- Tomo III - Cadernetas de Nivelamento Geométrico	4478-RF-00-TG-003
Volume XI - Estudos Geotécnicos	4478-RF-00-GT-001
Volume XII - Plano de Licitação e Gestão da Obra	4478-RF-00-GR-010

1 DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 OBJETIVO

As presentes Especificações têm por objetivo a fixação das condições gerais e específicas que serão obedecidas durante a execução das obras de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Simão Dias.

Todos os serviços e materiais a serem utilizados nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas nestas Especificações e nas normas nela citadas.

As normas indicadas nestas Especificações servem como referência básica para serviços e materiais. Serão aceitas diretrizes de outras normas, desde que estas atendam às exigências contidas nestas Especificações e nas normas nela citadas, a critério da DESO.

1.2 CONTEÚDO

Os trabalhos a serem executados, objeto destas especificações, incluem o fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à construção das obras em questão, compreendendo:

- Execução de redes coletoras, interceptor;
- Execução de estações elevatórias e emissários;
- Execução de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);
- Execução de travessias;
- Montagem das instalações elétricas;
- Montagem de todos os equipamentos e estruturas necessárias às obras.

2 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Os serviços a serem contratados constam no Caderno de Encargos da ORSE – Orçamentos de Obras de Sergipe, adotado pela CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe, cujas especificações abrangem os serviços de infraestrutura, obras civis e projetos e deverão ser executados de acordo com as especificações do mesmo.

3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

3.1 NORMAS GERAIS PARA TODOS OS MATERIAIS

3.1.1 Condições Gerais

Todos os materiais que se utilizem nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas neste capítulo e deverão ser aprovados pela Fiscalização.

A aceitação, em qualquer momento, de um material não será obstáculo para que seja rejeitado no futuro, se forem verificados defeitos de qualidade ou uniformidade.

Será obrigação do Empreiteiro avisar à Fiscalização da chegada dos materiais que serão utilizados, com antecedência suficiente ao momento de seu emprego, para que se possa executar os ensaios necessários.

A tomada de amostras para os ensaios deverá ser feita pela Fiscalização ou pelos representantes autorizados, de acordo com as normas destas Especificações e as do ensaio que se vai realizar.

Todos os tipos de amostras de materiais (inclusive o concreto para confecção dos corpos de prova) destinadas a exames e ensaios serão fornecidos pelo Empreiteiro, às suas expensas, devendo o mesmo tudo facilitar. Tal procedimento é extensivo aos testes de comprovações de escalas, medidas e qualquer outro dispositivo que se utilize. Os ensaios, exceto indicado em contrário nas presentes Especificações, estarão a cargo do Empreiteiro supervisionado pela Fiscalização.

Os materiais serão armazenados, assegurando a conservação de suas características e aptidões para seu emprego na obra e facilitando a sua inspeção. Quando se considerar necessário, deverão ser colocados sobre plataformas de madeira ou outras superfícies limpas e adequadas, e não sobre o terreno, ou, quando se indique nestas Especificações, deverão ser colocados em depósitos protegidos da intempérie.

Todo o material que não cumpra as Especificações, ou que tenha sido rejeitado, será retirado da obra imediatamente, salvo autorização expressa da Fiscalização.

As referências que se façam de peneiras nestas Especificações, a menos que se especifiquem de outra maneira, serão as da série ASTM (C 125).

De um modo geral, são válidas todas as prescrições das Instruções, Especificações ou Normas Oficiais que regulamentam a recepção, transporte, manipulação ou emprego de cada um dos materiais que se utilizam nas obras deste Projeto.

3.1.2 Transporte e Armazenamento

O transporte, manipulação e emprego dos materiais serão feitos de tal forma que não se alterem suas características, nem sua forma ou dimensões.

Para tal, os veículos a serem utilizados no transporte deverão ser adequados aos diversos tipos de materiais a transportar.

As operações de carga e descarga serão procedidas com cuidado, por pessoal habilitado e utilizando equipamentos e/ou ferramentas adequadas. Quando se tratar de peças premoldadas de concreto ou de tubos com diâmetro superior a 300 mm, estas operações serão efetuadas com auxílio de equipamentos.

Os materiais deterioráveis serão armazenados em local coberto, protegido contra a umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades.

Materiais duráveis poderão ser armazenados ao tempo, mas em local destinado a esse fim e cercado.

3.2 TERRAS

3.2.1 Formas de Utilização

O destino de todos os materiais escavados será fixado pela Fiscalização, quais sejam turfas, húmus, terra vegetal, materiais de demolição e os demais materiais recusados pela Fiscalização e reaproveitáveis.

Sempre que seja possível, todos os materiais não recusados, que se obtenham das escavações, serão utilizados na execução de aterros ou sobrecargas de aterros ou enchimentos, transportando-os diretamente da zona de escavação à de utilização mais próxima.

Irão para depósitos, para posterior utilização, aqueles materiais que a Fiscalização selecione e que não se possa transportar diretamente ao local de emprego.

A Empreiteiro poderá utilizar os materiais recusados sempre que possível, sem depósito intermediário, para a ampliação ou melhorias de áreas carentes de entulho e que de alguma forma venham beneficiar a comunidade.

Os lugares de depósitos serão fixados pela Fiscalização, bem como a forma e volume de cada depósito para facilitar a operações de construção e medição que sejam necessárias.

Em qualquer caso, os materiais depositados deverão estar separados por tipo de material escavado.

3.2.2 Materiais para Aterros Compactados

Os materiais a empregar em aterros serão, em geral, os produtos procedentes das escavações realizadas na obra, ou dos locais de empréstimo especificados no projeto ou autorizados pela Fiscalização.

A aprovação de uma área de empréstimo não significa que todo o material existente seja adequado para a construção dos aterros. Somente os materiais adequados de tais áreas, aprovados pela Fiscalização, poderão ser lançados nos aterros.

Materiais com características insatisfatórias como raízes, gramas, matéria orgânica ou outros materiais perecíveis ou prejudiciais não deverão ser utilizados. Materiais inadequados, lançados nos aterros, não serão pagos e deverão ser removidos e substituídos às custas do Empreiteiro.

Proíbe-se o emprego de solos ou rochas com teor de sulfato expresso em SO_3 superior a 0,2% em aterros e enchimentos em contato com obras de concreto de qualquer tipo.

3.2.3 Materiais para Reenchimentos de Valas e Cavas de Fundações

O material procedente de escavações poderá ser utilizado no reenchimento de valas ou cavas de fundações, sempre que o dito material cumpra as condições exigidas neste item e for aprovado pela Fiscalização.

3.2.4 Materiais para Base

Os materiais a empregar em bases serão solos selecionados, mistura de solos e/ou materiais que procedam de britagem e/ou trituração de pedras de pedreira ou pedregulho natural, em cujo caso deverão conter, como número, 50% em peso de elementos britados que apresentem duas ou mais faces de fraturas e não contenham matéria vegetal ou orgânica.

3.3 MATERIAIS PARA EMBASAMENTO

3.3.1 Embasamento de Terra

O Embasamento poderá ser feito pela simples conformação do "Berço de Terra", em um setor circular de 90°, para assentamento de tubos, quando a carga sobre os mesmos não exigir berço de concreto ou de pedra britada, e quando o terreno for suficientemente firme, sendo este Embasamento denominado tipo "A".

3.3.2 Embasamento do Material Granular

Quando, a critério da Supervisão, não for suficiente o uso de berço conformado em terra (tipo "A") e não for necessário o berço de concreto, será empregado o berço granular (areia, pedrisco ou brita nº 1 combinados ou não com brita nº 2) disposto em camadas, sendo admitido o seu emprego a critério da Supervisão. A este Embasamento denomina-se tipo "B".

3.3.3 Embasamento de Concreto

O concreto para Embasamento de tubos será preferencialmente misturado em betoneiras e no tempo necessário se obter sua perfeita homogeneização.

Os Embasamentos de concreto são denominados de tipo C, D, E e F.

No Embasamento tipo C o tubo será assentado em concreto simples.

Nos Embasamentos tipo D e E o concreto simples poderá ser reforçado com, respectivamente, 1% e 0,4% da seção longitudinal de ferro CA - 25.

O Embasamento tipo F será o tipo D invertido.

3.4 MATERIAIS PARA CONCRETOS E ARGAMASSAS

3.4.1 Cimento

3.4.1.1 Condições Gerais

Todos os cimentos a empregar nas obras deverão obedecer às Normas e Especificações da ABNT, com ênfase para a NBR 16697:2018. O cimento deverá ser fornecido em sacos e armazenado em silos ou depósitos impermeáveis e ventilados. Cada remessa deverá ser estocada em pilhas de 10 sacos, de maneira que possa ser facilmente reconhecida das demais, com indicação da data da chegada, a fim de permitir a sua utilização em ordem cronológica segundo a ordem de chegada ao canteiro.

3.4.1.2 Manipulação e Armazenagem

O cimento do tipo aprovado será transportado em sacos de papel, nos quais deverá figurar expressamente o tipo do cimento e o nome do fabricante, ou então a granel, em depósito hermético, em cujo caso o documento de envio, com as mesmas indicações citadas, deverá acompanhar cada remessa. Não se permitirá o envio de cimento em sacos de estopa ou similares.

O cimento será armazenado sob cobertura, de maneira a permitir o fácil acesso para a adequada inspeção e identificação de cada remessa, em um depósito ou lugar protegido convenientemente contra a chuva, a umidade do solo e das paredes.

No caso de armazenar o cimento por período superior a 30 dias, deve-se inverter a posição relativa dos sacos em cada pilha, uma vez em cada 30 dias consecutivos de armazenagem. O período máximo de armazenamento não será superior a 90 dias.

Quando o cimento estiver armazenado em sacos, estes serão colocados sobre tábuas, separadas das paredes do depósito e deixando corredores entre as diferentes pilhas, de maneira que possa permitir a passagem de pessoas e conseguir uma boa ventilação local. Para cada quatro camadas de sacos, no máximo, será colocado um tabuleiro ou tábuas de madeira, de modo a permitir a ventilação das pilhas de saco.

Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas deverão ser colocados separadamente de maneira a facilitar a inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento.

Não deverá existir risco de pega rápida e, para isto, a temperatura de chegada do cimento à obra não deverá ser superior a 5 graus centígrados acima da temperatura média do dia.

3.4.1.3 Inspeção e Ensaios

Cada uma das partidas de cimento que se receba na obra será submetida aos ensaios indicados na NBR 16697:2018 para verificação de suas propriedades. Poderão ser aceitas se vierem acompanhadas de um Certificado do Fabricante que garanta o cumprimento de todas as condições impostas na especificação referida acima.

Será autorizada a redução da série completa dos ensaios aos de determinação da consistência normal e tempo de pega, de estabilidade de volume e de resistência à compressão de argamassa, se a Fiscalização julgar oportuno.

Independentemente de tais ensaios, quando o cimento, em condições atmosféricas normais, estiver armazenado em sacos durante um prazo igual ou superior a seis semanas, será feita a comprovação de que as condições de armazenamento foram adequadas.

No caso de condições atmosféricas especiais, a Fiscalização poderá variar, a seu critério, os prazos indicados de seis semanas.

3.4.2 Agregados

3.4.2.1 Condições Gerais

A critério da Fiscalização, poderá ser usada areia artificial desde que atenda à Norma NBR 7211 da ABNT.

Os agregados miúdos conterão a suficiente quantidade de elementos finos, inferiores a 1,25 mm, a fim de se conseguir a impermeabilidade do concreto.

O agregado graúdo consistirá de pedras britadas mecanicamente através de britador, isentas de substâncias nocivas, como torrões de argila, etc, cuja granulometria atenda à NBR 7211:2009.

O agregado a ser utilizado nos concretos será constituído pela mistura dos materiais em proporções convenientes, de acordo com os estudos de dosagem racional dos traços especificados e aprovados pela Fiscalização.

Em geral, o tamanho máximo dos agregados graúdos será inferior a 4/5 do espaçamento entre armaduras e a 1/3 da espessura mínima da estrutura. Em qualquer caso, o tamanho máximo não será superior a setenta e seis milímetros (3").

3.4.2.2 Armazenamento

Os agregados para concretos serão armazenados separando-os, pelo menos, em três categorias granulométricas, sendo que uma delas corresponderá exclusivamente aos agregados miúdos.

Os locais de armazenamento serão silos ou depósitos independentes e, para cada um deles, a Fiscalização determinará as tolerâncias em que será permitida a presença de elementos de tamanhos superiores ou inferiores aos limitantes de cada categoria.

O piso destinado a depósitos de agregados deverá receber tratamento ou, em caso contrário, não se utilizarão os trinta centímetros (30 cm) iniciais das pilhas (base).

O conteúdo de umidade do agregado fino deverá permanecer constante em cada silo ou depósito, no mínimo em cada jornada de trabalho, devendo o Empreiteiro tomar as medidas necessárias para o cumprimento desta determinação, entre as quais estará incluída a previsão dos meios adequados, para determinar na obra o valor do conteúdo de umidade, de maneira rápida e eficiente.

3.4.2.3 Qualidade e Ensaaios

Os agregados serão compostos de elementos limpos, sólidos e resistentes, de uniformidade razoável, sem excesso de formas lamelares, alongadas ou facilmente desintegráveis, e isento de pó, sujeira, argila ou outras matérias aderidas. A Fiscalização poderá exigir a lavagem dos agregados até a eliminação das impurezas inaceitáveis.

As substâncias prejudiciais que possam conter os agregados não excederão limites estabelecidos na NBR 7211:2009, devendo ser realizados todos os ensaios relacionados na NBR 7211:2009 para sua aceitação ou rejeição.

As amostras dos agregados, representativas dos materiais a serem usados na obra, serão retiradas sob a supervisão da Fiscalização pelo menos 60 dias antes da data prevista para o início da concretagem.

As amostras serão submetidas a todos e quaisquer ensaios que se façam necessários para comprovar sua concordância com os termos destas Especificações.

Todos os ensaios serão realizados de acordo com os métodos padrões NBR NM 248 da ABNT ou ASTM C33, aplicáveis em cada caso.

Durante a construção, o Empreiteiro continuará com a amostragem e ensaios dos agregados para verificar a obediência aos requisitos especificados.

Qualidade e Ensaios do Agregado Miúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais no agregado fino ao entrar na betoneira não deverão ultrapassar os seguintes valores:

- Material passando pela peneira nº 200: 3% (em peso);
- Substâncias prejudiciais (tais como mica, grãos recobertos e partículas friáveis): 3% (em peso).

Da mesma forma, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT não deve exceder a 1% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais não poderá ser superior a 5% (em peso).

O agregado miúdo deverá atender aos seguintes requisitos de ensaios:

- Ensaios colorimétricos para impurezas orgânicas, conforme MB-10 da ABNT, ou designação C-40 da ASTM: a cor do líquido em que a amostra está imersa, no ensaio, não será mais escura do que a cor estabelecida como padrão de referência;
- Peso específico (MB-28 da ABNT): não será menor do que 2,50 t/m³;
- Ensaio de alteração pelo uso do sulfato de sódio (C-88 da ASTM): a quantidade retida na peneira nº 50, após cinco ciclos, não deve apresentar uma perda média ponderada maior que 10% em peso.

Qualidade e Ensaios do Agregado Graúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais em qualquer tamanho de agregado graúdo ao entrar na betoneira, não poderão ultrapassar os seguintes valores:

- Material passando pela peneira nº 20: 1% (em peso);
- Outras substâncias prejudiciais: 2% (em peso).

Do mesmo modo, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT ou C-142 da ASTM, não poderá exceder a 0,25% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais, em qualquer tamanho de agregado ao entrar na betoneira, não poderá ser superior a 3% (em peso).

O agregado graúdo obedecerá às três seguintes exigências:

- Ensaios de Abrasão Los Angeles (segundo o MB-170): a perda nos vários tamanhos de agregados não deverá exceder a 50%. Os agregados com diâmetro máximo menor que 3/4" serão submetidos a 500 revoluções, e os com diâmetro superior a 3/4" a 1000 revoluções, de acordo com a especificação C-535 da ASTM.

Caso o agregado de 3" a 6", quando britado para dimensões de 3" – 1 1/2", satisfizer aos requisitos indicados para o agregado de 3" – 1 1/2", seja considerado satisfatório quanto ao Ensaio de Abrasão Los Angeles.

- Ensaio de alteração pelo uso de sulfato (C-88 da ASTM): a perda média ponderada, após cinco ciclos, não deverá exceder a 10%.
- Peso específico (ABNT MB-29 ou ASTM C-129): o peso específico não deverá ser menor que 2,55 t/m³.

Gradação dos Agregados

A gradação dos agregados obedecerá ao especificado a seguir, a menos que seja determinado de outra forma pela Contratante:

Agregado Miúdo (areia)

Limites da ASTM C-33

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURAS NORMAIS (USBS)	PERCENTAGEM ACUMULADA RETIDA (EM PESO)	
	MÍNIMA	MÁXIMA
3/8"	0	0
Nº 4	0	0
Nº 8	0	20
Nº 16	15	50
Nº 30	40	75
Nº 50	70	90
Nº 100	90	98
Passando pela peneira nº 100	10	2

Além dos limites de gradação mostrados acima, o agregado miúdo terá um módulo de finura não inferior a 2,20 e não superior a 3,10.

A gradação do agregado será também controlada, de modo que os módulos de finura, de pelo menos quatro dentre cinco amostras consecutivas ensaiadas, não tenham variação maior do que 0,15 do módulo de finura médio de todas as amostras ensaiadas.

O módulo de finura será determinado dividindo-se por 100 a soma das percentagens acumuladas retiradas nas peneiras de malhas quadradas n^{os} 4, 8, 16, 30, 50 e 100.

O agregado miúdo poderá ser separado em duas ou mais frações estocadas separadamente, sendo combinadas na central de concreto, em proporções determinadas pela Fiscalização.

Agregado Miúdo (brita)

Limites da ASTM C-33

Abertura Nominal da Peneira		Percentagem Acumulada Retida (Em Peso)			
mm	pol.	4,8mm até 19mm	19,5mm até 38mm	38mm até 76mm	76mm até 152mm

		Agregado 1	Agregado 2	Agregado 3	Agregado 4
178	7	-	-	-	0
152	6	-	-	-	0 – 10
102	4	-	-	0	55 – 80
76	3	-	-	0 – 10	80 – 100
50	2	-	0	40 – 75	90 – 100
38	1 1/2	-	0 – 10	85 – 100	-
25	1	0	55 – 80	92 – 100	-
19	3/4	0 – 10	90 – 100	95 – 100	-
9,5	3/8	45 – 80	95 – 100	-	-
4,8	nº 4	90 - 100	-	-	-

Os limites indicados são para cada tamanho de agregado, separadamente.

3.4.3 Água

3.4.3.1 Condições Gerais

Tanto a água que se empregue na fabricação de concretos e argamassas, como a que se utilize para lavagem dos agregados deverá cumprir as condições especificadas na NBR 15900-1:2009 e será aprovada previamente pela Fiscalização.

3.4.3.2 Ensaios

Todos os ensaios serão executados de acordo com os Métodos de Ensaio NBR 15900-3:2009. As características da água a empregar em argamassa e concretos serão comprovadas antes de sua utilização, mediante a execução da série completa ou reduzida de ensaios que julgar conveniente a Fiscalização.

3.4.4 Aditivos

3.4.4.1 Condições Gerais

Será autorizado o uso de qualquer produto sempre que se justifique mediante os oportunos ensaios, verificando-se que, depois de utilizado o aditivo, o concreto continue cumprindo todas as condições destas Especificações.

Todos os aditivos deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização, tendo em conta que, uma vez aprovado um determinado produto, não se poderá substituir por outro sem ser submetido a nova aprovação. Antes do uso inicial de qualquer aditivo, o Empreiteiro informará à Fiscalização, por escrito e com 15 dias de antecedência, o seu nome e origem.

3.4.4.2 Incorporadores de Ar

Serão utilizados incorporadores de ar aprovados pela Fiscalização, obedecendo a especificação C-260-74 da ASTM, em todo concreto que se use para enchimento e estruturas. Os produtos aerantes serão aceitos com certificados do fabricante que demonstre que o produto reúne todas as condições exigidas, porém a permissão para a sua utilização, dada pela Fiscalização, não liberará o Empreiteiro da responsabilidade de que o concreto cumpra todas as condições destas Especificações.

A quantidade de ar incorporado em volume será 5 a 6% do volume de concreto.

A percentagem de execução de água da amostra do concreto com aerante não excederá 65% daquela correspondente a uma amostra do mesmo concreto sem aerante.

A resistência à compressão da amostra do concreto com aerante não será inferior a 80% da que apresenta uma amostra do mesmo concreto sem aerante.

3.4.4.3 Plastificantes

Serão utilizados plastificantes, previamente aprovados, em qualquer concreto. Este plastificante deverá ser adicionado à água no momento do amassamento e deverá obedecer à especificação C-494-71 da ASTM.

O Empreiteiro deverá enviar à Fiscalização resultados de ensaios que mostrem o comportamento do plastificante e seu efeito na resistência do concreto a várias idades.

3.4.4.4 Impermeabilizadores

Os impermeabilizadores, quando necessários, deverão ser líquidos, com densidade aproximada de $0,80 \text{ g/cm}^3$ e serão colocados na água de amassamento dos concretos e argamassas, após aprovados pela Unidade da Fiscalização.

3.4.4.5 Aceleradores de Pega

Caso necessário, se utilizará acelerador de pega para argamassa e concretos em dosagem controlada e definida pela Fiscalização, de maneira que não alterem as características finais dos concretos e argamassas.

3.5 AÇOS

3.5.1 Aço Comum para Armaduras de Concreto

O aço comum a empregar em armaduras classe CA-25 deverá cumprir as condições impostas pelas NBR 6118:2014 e NBR 7187:2003, bem como pela NBR 7480:2007.

3.5.2 Aço Especial para Armaduras de Concreto

Os aços especiais para armaduras, classes CA-50 e CA-60, cumprirão as mesmas condições especificadas no tópico anterior, exceto o que se indica a seguir:

- os aços especiais estriados a frio cumprirão a condição de alongamento de ruptura, medindo-se o dito alongamento após submetido o aço a um processo de envelhecimento acelerado a duzentos e cinquenta graus centígrados durante duas horas;
- o limite elástico característico do aço especial será, como mínimo, igual a cinco mil quilogramas por centímetro quadrado (5.000 kg/cm^2).

3.5.3 Perfis Estruturais de Aço

Os perfis de aço serão utilizados nas estruturas metálicas e nos escoramentos metálicos fechados, nas escavações profundas e onde se fizer necessário, devendo ser utilizados como longarinas e estroncas, conforme projeto específico de escoramento, a critério da Fiscalização. As dimensões e tipos de aço a empregar estarão indicadas nos desenhos e listas de materiais e equipamentos para cada utilização.

3.5.4 Estacas Pranchas

Para escoramento fechado serão utilizadas estacas pranchas de aço tipo U na dimensão requerida.

3.5.5 Aço Laminado

Os aços laminados, peças perfiladas e chapas finas e grossas deverão ser de grãos finos e homogêneos.

Sua superfície será lisa e sã, sem apresentar fendas ou sinais que possam comprometer sua resistência ou prejudicar seu aspecto. Estarão bem calibrados, qualquer que seja seu perfil, e as extremidades faceadas e sem rebarbas.

As chapas poderão ser trabalhadas a lima e buril, e perfuradas em curva, embutidas e aquecidas, segundo as práticas seguidas ordinariamente nas oficinas, sem fundir-se ou apresentar fendas.

Os ensaios de tração deverão submeter as peças a cargas mínimas de ruptura de 40 kg/mm².

As chapas deverão encurvar-se, dobrando-se sobre si mesmas, de modo que as arestas fiquem a uma distância igual a quatro (4) vezes a espessura; a prova se fará antes da têmpera, não devendo apresentar fendas nem sinal algum de ruptura na superfície exterior do dobramento.

O alongamento mínimo no momento da ruptura deverá ser 22%.

3.5.6 Aço Para Parafusos Rebites e Pinos

A natureza do material será a mesma especificada para aço laminado.

A resistência à ruptura deverá ser, pelo menos, 40 kg/mm² e o alongamento mínimo 22%.

O aço será perfeitamente maleável. Um pedaço com comprimento igual a duas (2) vezes o diâmetro, aquecido à temperatura de emprego dos rebites, deverá poder se reduzir a um terço deste comprimento, a marteladas, sem que apresente fendas na superfície.

3.5.7 Aços Moldados

Os aços moldados deverão ser de uma textura completamente homogênea, sem escórias na massa ou outros defeitos.

A resistência à ruptura por tração será, pelo menos, 39 kg/cm² e o alongamento mínimo 10%. Para o aço de rolos e eixos, estas cifras serão, respectivamente, 60 kg/mm² e 8%.

3.5.8 Fundições

As fundições serão de segunda fusão, apresentando um grão fino e homogêneo. Deverão ser tenazes e duras, podendo, contudo, serem trabalhadas com lima e buril. Não terão bolsas de ar, ou vazios, manchas, fios ou outros defeitos que prejudiquem sua resistência ou continuidade e o bom aspecto de superfície.

Os furos não serão feitos na fundição e sim nas oficinas, fazendo-se uso das correspondentes máquinas e ferramentas (torno, fresa, furadeira, etc.).

A resistência mínima à tração será de 15 kg/cm².

As barras de ensaio serão retiradas da metade da coagem correspondente, ou virão fundidas com as peças moldadas.

3.6 MADEIRAS

3.6.1 Madeira para Estruturas, Formas e Escoramentos

A madeira a empregar deverá proceder de troncos sãos, que tenham sido secos ao ar, protegidos do sol e da chuva.

A madeira para estruturas deverá ser de lei, sólida, tenaz, elástica, sã, de fibra reta e dura, não sendo admissível que apresente rachaduras, fendilhamentos ou irregularidades em suas fibras, nós, ou qualquer outro defeito que possa alterar sua resistência. No momento de seu emprego deverá estar completamente seca.

Em qualquer caso, os nós apresentados pela madeira deverão ter uma espessura inferior à sétima parte (1/7) da menor dimensão.

As formas deverão utilizar madeira laminada prensada, revestida com película plástica, e de espessura mínima de 14 mm, sem deformações, estragos, irregularidades ou pontos frágeis que possam influir na espessura da peça a ser concretada.

As escoras, costelas, pontaletes e estroncas deverão ser de madeira previamente selecionada, sendo no mínimo peças de 3" x 3" de seção, de maneira a não comprometer a estrutura de concreto durante a concretagem.

3.6.2 Madeira para Escoramentos de Valas

As peças a serem utilizadas nos escoramentos de valas serão de madeira previamente selecionada.

As longarinas serão de peças 3" x 6" para escoramentos rasos e peças de 3" x 10" para escoramentos profundos.

As estroncas serão de peças de 3" x 6" para valas profundas e peças de 3" x 4 1/2" para valas rasas.

3.6.2.1 Escoramento Aberto ou Descontínuo

Para escoramento aberto serão utilizadas estacas pranchas de madeira ou pranchetas de 8" x 2", sendo estes mesmos materiais utilizados no pontaleteamento.

3.6.2.2 Escoramento Fechado

Para escoramento fechado empregar-se-ão estacas pranchas de madeira, com encaixe de macho e fêmea.

3.7 ELEMENTOS CERÂMICOS

Os tijolos maciços e blocos furados serão de argila, textura homogênea, bem cozidos, sãos, duros, isentos de fragmentos calcários ou outro material estranho. Terão dimensões uniformes e compatíveis com as medidas do projeto, arestas vivas, faces ásperas, resistentes à compressão (40 kg/cm²), porosidade máxima admissível de 20%, atendendo às Especificações da NBR 15270:2017 da ABNT.

3.8 JUNTAS PRÉ-FABRICADAS

Para impermeabilização das juntas entre elementos estruturais empregar-se-ão juntas pré-fabricadas à base de material elástico, de forma adequada à sua utilização, que se definirão nos desenhos do projeto ou segundo ordens de Supervisão.

A composição do material poderá ser à base de Cloreto de Polivinila ou qualquer outro material aprovado pela Fiscalização.

Estes materiais procederão de marcas de suficiente garantia, serão inalteráveis à ação da água e dos agentes atmosféricos e deverão cumprir as características seguintes:

- resistência à tração: 140 kg/cm²;
- alongamento de ruptura: 220%;
- cisalhamento: 110 kg/cm²;
- dureza: 80 Shore

3.9 TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES

3.9.1 Objetivo

O objetivo desta Especificação é o estabelecimento dos requisitos mínimos a serem atendidos na apresentação da proposta e na fabricação, testes na fábrica e fornecimento dos tubos e conexões para as unidades pertencentes ao Projeto de Básico de Implantação do SES de Simão Dias.

3.9.2 Condições Gerais

3.9.2.1 Escopo de Fornecimento

O fornecimento compreenderá tubos e conexões de juntas elásticas, soldadas e de juntas flangeadas.

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, materiais de revestimento, etc. O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem, entretanto, se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação:

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;
- Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea;
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9.001) - Certificados de Qualidade;
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas;

- Embalagem e proteção para embarque;
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato;
- Descarga no local de entrega;
- Armazenamento no local de entrega;
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

3.9.2.2 Testes e Inspeções

Deverá ser entregue durante a entrega dos materiais os resultados dos testes realizados na fábrica de acordo as normas NBR 15571 e 15183 da ABNT juntamente com o certificado de inspeção.

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio da norma NBR ISO-6892, ensaios de tração, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531.

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

As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem.

O fornecedor deverá facilitar o acesso do representante do Contratante, em qualquer fase do processo de fabricação dos equipamentos, cedendo gratuitamente qualquer das peças que serão testadas e oferecendo todas as facilidades necessárias à execução do ensaio.

Qualquer despesa incorrida para a realização dos testes, quer pessoal, quer com material, correrá por conta do Fornecedor, sem qualquer ônus para o Contratante. Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados.

Deverá ser entregue durante a entrega dos materiais os resultados dos testes realizados na fábrica de acordo as normas da ABNT citadas acima, juntamente com o certificado de inspeção.

No laudo de inspeção deverão estar identificados:

- Fabricante;
- Lote, com a quantidade e tipo de materiais;
- Destinatário;
- Os ensaios a que foram submetidos;
- Data de liberação;
- Relação das notas fiscais fornecidas pelo fabricante referente ao lote inspecionado.

3.9.2.3 Embalagem, Transporte e Descarga

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte e descarga que assegurem ao Contratante, o adequado recebimento e armazenamento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desconstruídas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o

contato entre eles durante o trajeto até à obra. As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados pelo Contratante, por diâmetros, em pilha, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a fiscalização deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

3.9.2.4 Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega. Para tanto, o Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

- Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem;
- Deverá ter no local, equipamentos adequados para descarga e movimentação;
- Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas;
- Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela Fiscalização e/ou Supervisão;
- O fornecimento somente será considerado concluído após a entrega armazenada, protegida e recebida pela Fiscalização e/ou Supervisão.

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;
- Não será permitido a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da Fiscalização e/ou Supervisão e da disponibilidade de área no local de entrega;
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão.

A Construtora será responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

3.9.2.5 Garantia

O fornecedor/fabricante deve prestar assistência técnica necessária na aquisição dos materiais promovendo substituição de todo material que apresente defeito de fabricação.

O fornecedor deverá apresentar uma garantia para os equipamentos e materiais de acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato. Essa garantia permanecerá válida por 12 meses depois que cada unidade do equipamento for colocada em operação ou 24 meses após a data de entrega no canteiro de obras do Projeto, valendo o evento que ocorrer primeiro.

3.9.2.6 Assistência Técnica

De acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato, o Fornecedor poderá ser requisitado para apresentar supervisão durante a montagem dos tubos e durante a operação inicial do sistema.

3.9.2.7 Desenhos de Referência

O fornecimento da tubulação deverá estar de acordo com os desenhos do projeto.

Os desenhos deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e indicar as características principais e as dimensões do equipamento. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados de fabricação fazem parte do fornecimento e são responsabilidade do Fornecedor, que examinará e atenderá as dimensões e características principais apresentadas nos desenhos de projeto.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações, seja de omissão, seja de acréscimo, seja de uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos e das especificações. No caso de divergência entre os desenhos e as especificações, estas últimas prevalecerão. O fornecedor deverá levar ao conhecimento da Fiscalização qualquer erro nas especificações ou nos desenhos de referência.

3.9.3 Tubos, Peças e Conexões de Ferro Fundido Dúctil

Os tubos e conexões deverão ter proteção anticorrosiva interna e externa de acordo com as especificações dos fabricantes e conforme a Norma NBR 8682 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil e NBR 11827 – Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil.

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica, devem ter comprimentos de 6 metros e serem fabricados segundo a norma ABNT-NBR-7663, na classe de pressão K-7.

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, 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.

3.9.3.1 Normas Gerais

Os tubos, peças e conexões deverão ser fabricados em ferro dúctil, terão classe de pressão K-7 com junta elástica ou junta com flanges e deverão ser fabricados segundo a Norma NBR 7675/2005 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalização sob pressão, classes K-7 e K-9.

As tubulações de ferro fundido deverão obedecer às seguintes normas:

- NBR 15420 - Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos - Requisitos
- NBR 8318 - Tubo de ferro fundido dúctil para pressão de 1MPa.
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR 7676 - Anel de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR 8682 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil.
- NBR 7560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges.
- NBR 9651 – Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto – Especificação

3.9.4 Tubos, Peças e Conexões de PVC Rígido

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral. As juntas dos tubos DE FoFo serão com a junta integrada, conhecido como sistema JEI, Junta Elástica Integrada. O comprimento útil do tubo será de 6,0 metros. No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

3.9.4.1 Normas Gerais

As tubulações de PVC rígido DEFºFº e tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica coletor de esgoto, deverão obedecer às seguintes normas:

- NBR 9824 - Tubo de PVC rígido conforme NBR 5647 - Comprimento de montagem - Padronização
- NBR 9822 - Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva.
- NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões – Padronização.
- NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
- NBR 7362-1 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica.

- NBR 7369 - Junta elástica de tubos de PVC rígido coletores de esgoto - Verificação do desempenho.
- NBR 14486 - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.

3.10 ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

3.10.1 Materiais para Instalações Sanitárias

Os tubos e conexões para água serão de PVC, tipo soldável, de acordo com as normas pertinentes da ABNT NBR 5648:2018.

Os registros para água serão do tipo globo, com alma de bronze e de marca comprovada.

Os tubos e conexões para instalações prediais de esgoto sanitário serão de ferro fundido, classe normal, ou PVC do tipo específico para esgoto. Os tubos serão de ponta e bolsa e as juntas de borracha ou chumbo.

As louças sanitárias serão procedidas de fabricante renomado, serão vitrificadas, sem empenos ou bolhas, contando com ferragens apropriadas para a peça.

3.10.2 Tintas e Vernizes

Serão de marcas conhecidas e aprovadas pela Fiscalização. No caso de tintas preparadas, as instruções do fabricante devem ser rigorosamente seguidas.

Os materiais, principalmente as tintas e vernizes, não deverão ser expostos ao calor, devendo ser estocados em locais adequados.

O controle e classificação dos produtos empregados na pintura de edificações não industriais são regulamentados pelas normas NBR 11702 e NBR 12554, da ABNT.

3.10.3 Coberturas

Serão do tipo indicado em cada projeto, assentados sobre estrutura de madeira de lei, conforme especificação própria.

As peças da estrutura deverão ser feitas com madeira de lei de primeira categoria, seca, isenta de branco, broca ou carruncho, sem nós ou fendas que comprometam a durabilidade, segurança e aparência das peças.

As dimensões das cumeeiras, terças, pontaletes, tesouras e demais elementos da estrutura, serão determinadas no projeto específico da cobertura.

O madeiramento deverá ser tratado com produtos contra cupim, contra brocas e repelentes à água.

As emendas de pendurais, pernas, escoras, tirantes e linhas das tesouras são obrigatoriamente feitas com braçadeiras, estribos e talas de aço com parafusos.

A madeira utilizada na execução de coberturas deverá atender aos critérios das normas NBR 7190 e NBR 7203, da ABNT.

As cumeeiras poderão ser em telhas cerâmicas, em chapa galvanizada ou em fibrocimento, a depender do tipo de cobertura a ser executada.

Os rufos poderão ser em concreto pré-moldado, chapa galvanizada ou em fibrocimento.

As características dos materiais cerâmicos e de fibro-cimento são as mesmas especificadas para as telhas; as peças em chapa galvanizada deverão ser devidamente tratadas contra corrosão.

Os elementos de fixação deverão atender às especificações da NBR 7196 da ABNT.

3.10.4 Esquadrias

Todos os materiais utilizados na confecção das esquadrias deverão ser novos e sem nenhum defeito de fabricação. As peças serão perfeitamente planas e esquadrejadas e terão todos os ângulos soldados e esmerilhados, de modo a desaparecerem todas as rebarbas, saliências e ressalto. Todos os furos de rebites ou parafusos serão escareados e as asperezas serão limadas. As esquadrias serão pintadas.

Os caixilhos, batentes e perfis utilizados deverão receber tratamento anti-oxidante e duas demãos de pintura de acabamento.

3.10.5 Ferragens

As ferragens para esquadrias e louças sanitárias deverão ser de marca reconhecida e aprovada pela Fiscalização.

Toda a ferragem para esquadrias será de latão com partes de aço ou ferro niquelado ou cromado, polido ou fosco. As peças deverão ser novas e estar em perfeitas condições de funcionamento. As dimensões e tipos serão definidos no projeto ou pela Fiscalização.

As dobradiças serão de aço inoxidável ou latão, devendo cada folha ter no mínimo três pares, fixadas com parafusos inoxidáveis de boa qualidade e dimensões adequadas para suportar o peso na esquadria.

As fechaduras, quando não especificado no Projeto, deverão ser com miolo cilíndrico. Os trincos, testeiras, espelhos e maçanetas serão de aço inoxidável.

As portas de alumínio terão fechaduras de alumínio.

Os metais sanitários serão em bronze, cromados externamente, não devendo apresentar pontos de ferrugem ou falhas no revestimento.

3.10.6 Revestimentos

3.10.6.1 Chapisco

Deverá ser executado com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, em volume, com consistência fluida.

Quando especificados produtos impermeabilizantes ou aditivos, estes podem ser adicionados na argamassa de chapisco, na proporção indicada pelos fabricantes dos produtos.

O aglomerante a ser utilizado será o Cimento Portland, e deverá ter características que se enquadrem em uma das seguintes normas da ABNT:

- | | |
|--|-----------|
| – Cimento Portland Comum | NBR-16697 |
| – Cimento Portland de Alta Resistência Inicial | NBR-16697 |
| – Cimento Portland de Alto Forno | NBR-16697 |
| – Cimento Portland Pozolânico | NBR-05736 |

– Cimento Portland Resistente a Sulfatos

NBR-16697

O aglomerante mais adequado, considerando os disponíveis a distâncias praticáveis, será definido nas Especificações de cada projeto, tendo em vista o tipo de estrutura, a sua função, e as condições de exposição. Em concreto massa, a escolha do tipo de cimento deve levar em conta o calor de hidratação, para minimizar os gradientes térmicos.

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da viabilidade da sua utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os limites estabelecidos pela NBR-06118 e NBR-15900-1.

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, o Construtor, deverá demonstrar que o concreto resultante atende às Especificações, no que respeita expansibilidade, tempo de pega e resistência à compressão, utilizando-se, para comparação, testes em concretos executados com as águas em estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto.

Qualquer indicação de expansão, sensível variação do tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água que se pretende utilizar.

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Agregados miúdos de procedências diferentes não serão misturados ou postos no mesmo monte, nem usados indistintamente numa mesma parte da construção ou numa mesma betoneira, sem autorização expressa da Fiscalização

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida, além da inspeção visual, a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente Especificação.

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado.

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se em uma das zonas utilizáveis fixada na NBR-07211 assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas Especificações.

O termo agregado gráudo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 4,8 mm e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadre nas presentes Especificações.

Para efeito destas Especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue:

- pó-de-pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm;

- brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm;
- brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm;
- brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0mm e é retido na peneira de 25,0mm.

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

O agregado gráúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado pela norma NBR-07211.

Para cada lote de fornecimento deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Se todos os resultados preencherem essas exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

A depender da destinação do concreto, poderão ser exigidos outros ensaios de caracterização, tais como:

- | | |
|---|-----------|
| – Determinação da Abrasão “Los Angeles” | NBR NM 51 |
| – Apreciação Petrográfica de Agregados | NBR-07389 |

3.10.6.2 Argamassa e Areia Grossa para Revestimento de Caixas

Os procedimentos e controles de fornecimento dos materiais e execução de argamassa para revestimento de caixas, difere dos prescritos no sub-ítem anterior, para chapiscos, apenas nos seguintes aspectos:

- o revestimento deverá ter espessura máxima de 2,0 cm e somente deverá ser iniciado 24 horas após a aplicação do chapisco;
- a consistência da argamassa utilizada será menos fluida e deverá ser adequada ao processo de aplicação, que geralmente é feita por colher de pedreiro, conferido um melhor acabamento à superfície;
- traço da argamassa de revestimento será de 1:3 (cimento e areia fina), em volume, alisada a colher;
- ao final da aplicação, a superfície deverá apresenta-se plana, com as arestas definidas e retilíneas.

3.10.6.3 Massa Única

Deverá ser executado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média, no traço 1:2:9, em volume, com consistência adequada ao processo de aplicação.

Quando especificados produtos impermeabilizantes ou aditivos, estes podem ser adicionados na argamassa, na proporção indicada pelo fabricante do produto.

Os materiais deverão ser fornecidos conforme os procedimentos acima descritos para o chapisco.

O fornecimento da cal hidratada será regulamentado pelas seguintes normas da ABNT:

- NBR 6471;
- NBR 6473;
- NBR 7175;
- NBR 9205;
- NBR 9206;
- NBR 9207;
- NBR 9289;
- NBR 9290.

3.10.6.4 Azulejo e Cerâmica

Os azulejos e a cerâmica utilizados serão de primeira qualidade, com dimensões, tipo e cor definidos no Projeto.

Serão fixados com o uso de nata de cimento sobre chapisco e emboço, constituído de cimento, cal hidratada e areia média, traço 1:2:9, em volume.

O rejuntamento do revestimento será feito de cimento branco.

O fornecimento de cimento, areia e água serão regulamentos conforme os procedimentos acima descritos para o chapisco; o fornecimento da cal hidratada será regulamentado conforme prescrito no subitem anterior, Massa Única; os azulejos serão fornecidos de acordo com os critérios das seguintes normas da ABNT:

- NBR 13816;
- NBR 13817;
- NBR 13918.

Não serão aceitas peças com defeitos, trincos, fissuras, ou desuniformidades de cor e dimensões.

3.10.6.5 Forro de Madeira

O revestimento de teto com madeira, será feito com forro em madeira de lei (pinho ou pau d'arco), aparelhada, nas dimensões de 10 x 1 cm.

As tábuas serão, presas à caibros de madeira de lei aparelhada (peroba), com dimensões de 10 x 2,5 cm, chumbadas na parede.

Não serão aceitas peças rachadas, quebradas, com nós ou fora das dimensões especificadas.

3.10.6.6 Forro de Placas de Gesso Pré-Moldadas

O revestimento do teto com gesso, será feito com placas de gesso pré-moldadas com encaixes tipo macho-fêmea, nas dimensões de 60 x 60 cm, com espessura de 12 mm para as placas localizadas no centro do teto e de 30 mm para as placas da borda.

Para a fixação do forro à cobertura, serão utilizados pregos apropriados, que serão interligados aos pinos existentes nas placas de gesso, através de fios ou arames galvanizados.

O rejuntamento será feito com pasta de gesso e fios de sisal.

Não serão aceitas placas quebradas, com trincas, manchadas ou com dimensões despadronizadas.

Deve-se ter cuidados com o armazenamento das peças, já que estas unidades absorvem umidade facilmente, o que poderá danificá-las.

3.10.7 Revestimentos de Pisos / Arremates

Os pisos ou contra-pisos deverão ser executados sobre lastros ou estruturas de concreto.

Caso haja degraus na edificação, estes serão revestidos com material definido no Projeto, sendo geralmente, o mesmo material do piso do compartimento que contem a escada.

3.10.7.1 Lastro de Concreto não Estrutural

O lastro de concreto não estrutural deverá ser executado em área interna ou coberta das edificações, com ocorrência de pequenas cargas ou solicitações leves. Destina-se a evitar a penetração de água oriunda do solo nos prédios.

Salvo indicação do Projeto, o lastro será executado com concreto simples, classe 11 MPa, com espessura de 8cm. Deverá ser utilizado aditivo impermeabilizante se indicado no Projeto ou a critério da Fiscalização; a dosagem do produto será a indicada pelo fabricante.

Os materiais utilizados para a confecção do concreto, deverão ser fornecidos conforme os procedimentos estabelecidos anteriormente na Especificação do item 4.10.6 - Revestimentos.

3.10.7.2 Piso Cimentado

Os pisos cimentados poderão receber os seguintes tipos de acabamento, conforme esta Especificação:

- alisado;
- despolado, com junta de PVC;
- estriado, para rampas.

Os piso cimentados serão executados com argamassa de cimento e areia média ou grossa, traço 1:4, em volume.

Os materiais utilizados para a confecção dos pisos, deverão ser fornecidos conforme os procedimentos estabelecidos na Especificação do item 4.10.6 - Revestimentos.

3.10.7.3 Ladrilho Cerâmico

Os ladrilhos utilizados no revestimento deverão apresentar-se bem cozidos, com dimensões uniformes, cores unificadas, sem trincas, fissuras, quebras ou saliências.

Deverão apresentar resistência suficiente para resistir à operação de assentamento e as solicitações que deverão ocorrer durante a sua vida útil.

O contra-piso será constituído de uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em volume, com utilização de impermeabilizante, ou não, a critério da Fiscalização ou por indicação do Projeto. A dosagem do aditivo, será indicada pelo fabricante do produto.

Os materiais utilizados para a confecção do piso deverão ser fornecidos conforme os procedimentos estabelecidos na Especificação do item 4.10.6 - Revestimentos.

3.10.7.4 Soleira, Rodapé e Peitoril

Os elementos de arremate poderão ser executados nos seguintes materiais ou conforme indicação do Projeto ou a critério da Fiscalização.

1) Rodapé

Poderá ser fabricado em:

- cimentado, com altura de 10,0 cm e espessura de 1,5 cm;
- cerâmico, com altura de 7,5 cm e espessura de 1,5 cm;

Os materiais dos rodapés deverão ter as mesmas características estabelecidas no item anterior, para os piso de material similar.

2) Soleira

Poderá ser fabricada em:

- granilite, com largura de 15 cm e espessura de 2 cm.
- cimentado, com largura de 15 cm e espessura de 2 cm.

As peças devem ser fornecidas planas, sem apresentar fissuras, manchas ou qualquer outro defeito que prejudique a sua utilização.

3) Peitoril

Poderá ser fabricado em:

- granilite, com largura de 20 cm e espessura de 2 cm;
- concreto pré-moldado, com largura de 20 cm e espessura de 2 cm;

As peças devem ser fornecidas planas, sem apresentar fissuras, manchas ou qualquer outro defeito que prejudique a sua utilização.

3.11 URBANIZAÇÃO

3.11.1 Passeios

3.11.1.1 Passeio em Pedra Portuguesa

Os Passeio em Pedra Portuguesa constitui-se em uma via de acesso para pedestres, em áreas externas, pavimentada com cacos de pedras calcáreas, nas cores branca e preta, com formatos irregulares e dimensões entre 5 e 8 cm, formando desenhos contrastantes, conhecido também como mosaico. Admite-se também, o uso de materiais pétreos escuros ou róseos, não calcáreos, como granito, quartizitos, gnaises e basaltos, que devem ser moldados sobre base de areia ou arenoso.

Os serviços consistem na execução de passeio com pedra portuguesa, sobre um lastro de areia ou arenoso, com espessura de 5cm.

A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários. O material da base será espalhado e compactado.

A escavação, com fins de regularização do terreno, para assentamento do pavimento deverá obedecer ao nivelamento e declividade do Projeto.

Será feita uma camada constituída de uma mistura seca de cimento, areia e saibro, traço 1:3:6, em volume, com altura acabada de 5 cm, sobre a base devidamente compactada,

assentando-se as pedras uma a uma, com a utilização de martelo, conforme o padrão de desenho definido no Projeto.

O rejuntamento das pedras será feito espalhando-se uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:10, em volume, objetivando-se o preenchimento de todos os vazios resultantes do assentamento.

O piso será umedecido e comprimido com soquetes manuais ou compactadores mecânicos, tendo-se o cuidado de não criar depressões ou saliências na superfície.

O pavimento acabado deverá apresentar-se com a declividade e plano da superfície regular.

3.11.1.2 Passeio em Placas de Concreto Simples

Os passeios em placa de concreto simples deverão ser moldados in-loco, sobre base de areia ou arenoso e constitui-se em uma via de acesso para pedestres, em áreas externas.

Os serviços consistem na execução de passeio em placas de concreto simples, com $f_{ck}=15\text{MPa}$, com espessura de 8cm, sobre base compactada de areia ou arenoso, com espessura de 5cm.

A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários.

O material da base será transportado, espalhado e compactado.

A escavação, com fins de regularização do terreno, para assentamento das placas deverá obedecer ao nivelamento e declividade do Projeto.

As formas de madeira feitas sobre a base, serão definidas pelas dimensões e espessura das placas de concreto, de acordo com o projeto.

Deve-se ter cuidado com o assentamento das formas, para que as faces e arestas das placas fiquem em esquadro e uniformes.

O concreto será lançado em superfícies alternadas, tipo xadrez, vibrado e curado durante 7 dias.

O acabamento da superfície será feito diretamente sobre o concreto fresco e o tipo de junta serão definidos no Projeto.

Não serão aceitas placas com faces irregulares e em desacordo com as dimensões e especificações estabelecidas no Projeto.

Após a concretagem das placas deve-se fazer o rejuntamento com areia, pó de pedra ou asfalto; as juntas terão espessura de 1 cm.

A pavimentação pronta deve ter uma superfície regular, uniforme, sem saliências, e com o caimento adequado.

3.11.1.3 Passeio em Ladrilho Hidráulico

Os Passeio em Ladrilho Hidráulico: constitui-se em uma via de acesso para pedestres, em áreas externas, pavimentada com ladrilhos hidráulicos sobre contra-piso de concreto simples, onde o Ladrilho Hidráulico é uma placa plana prensada, constituída por duas camadas de cimento e areia isentas de cal, destinadas a revestimentos de piso.

Consiste na execução de passeio com ladrilhos hidráulicos sobre lastro de concreto com consumo mínimo de 250 kg/m^3 ; com espessura de 5 cm, devidamente nivelado, após a cura e endurecimento.

Antes do assentamento dos ladrilhos, estes deverão ficar imersos em água até a saturação.

A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários.

A escavação, com fins de regularização do terreno, para assentamento dos ladrilhos deverá obedecer ao nivelamento e declividade do Projeto.

Os ladrilhos serão assentados sobre uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em volume.

A aplicação da argamassa será feita com desempenadeira de aço, que terá 2 lados lisos, (maior dimensão), e dois serreados.

A argamassa é estendida na base com os lados lisos até se obter uma camada uniforme. Em seguida, com os lados serreados, formam-se cordões de argamassa que possibilitam o assentamento e nivelamento dos ladrilhos.

Sobre os cordões ainda frescos, serão aplicados os ladrilhos, batendo-se sobre eles com uma peça de madeira e o martelo de pedreiro.

Quando as juntas forem inferiores a 0,5cm, estas serão preenchidas com nata de cimento; se superiores, será utilizada a mesma argamassa de assentamento para preencher as juntas.

O piso pronto deverá estar limpo, sem manchas e com as juntas perfeitamente alinhadas e uniformemente acabadas.

3.11.1.4 Passeio em Placas Pré-Moldadas de Concreto Armado

O Passeio em Placas de Concreto Armado: constitui-se em uma via de acesso para pedestres, em áreas externas, pavimentada com placas retangulares ou quadradas de concreto armado pré-moldadas sobre base de areia ou arenoso.

Consiste na execução de passeio em placas de concreto armado, com $f_{ck}=15\text{MPa}$, espessura de 7cm, sobre base compactada de areia ou arenoso, com espessura de 5cm.

A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários.

O material da base será transportado, espalhado e compactado.

A escavação, com fins de regularização do terreno, para assentamento das placas deverá obedecer ao nivelamento e declividade de Projeto.

Deve-se ter cuidado especial com a forma lateral, para que as faces e arestas das placas fiquem em esquadro e uniformes. Da mesma forma, deve-se atentar para a armação superior das placas nas suas extremidades, de forma a se evitar rachaduras no pavimento.

As peças devem ser vibradas e curadas. O armazenamento e transporte devem ser adequados para evitar rachaduras nas peças.

Não serão aceitas placas com faces irregulares e em desacordo com as dimensões e especificações estabelecidas no projeto.

As placas serão assentadas sobre a base, justapondo-se as peças umas às outras, tendo-se o cuidado para que as juntas obedeçam ao especificado no projeto.

Após o assentamento das placas, deve-se fazer o rejuntamento com areia, pó de pedra ou asfalto.

A pavimentação pronta deve ter uma superfície regular, uniforme, sem saliências, e com o caimento especificado no projeto

3.11.1.5 Meio-Fio de Concreto

O Meio-fio de Concreto ou Guia constitui-se em peças de concreto pré-moldadas, assentadas com argamassa de cimento e areia, ao longo das extremidades laterais das vias de tráfego, com formato e dimensões padronizadas.

Foram considerados na presente Especificação, a utilização dos seguintes tipos de meio-fios de concreto:

a) Meio-fio de Concreto Padrão DNIT

Constitui-se na guia de concreto pré-moldada, com formato e dimensões segundo o padrão DNIT.

b) Meio-fio de Concreto

Constitui-se na guia de concreto pré-moldada, com as seguintes dimensões: 1,00 x 0,30 x 0,15m.

Para os dois tipos mencionados, as valas, para assentamento do meio-fio, serão escavadas obedecendo ao alinhamento, perfil, declividade e dimensões determinadas no projeto.

O fundo da vala deve ser compactado e regularizado, para receber um lastro de 5 cm de concreto magro, acima da camada liberada e antes da execução do pavimento.

As peças pré-moldadas do meio-fio deverão ser executadas em concreto dosado com, pelo menos, 350kg de cimento por metro cúbico, devendo apresentar as superfícies expostas com perfeito acabamento, sem bexigas ou segregações. As peças deverão ter no máximo 1 m, devendo esta dimensão ser reduzida para utilização em trechos curvos.

Antes do fim da pega do concreto da peça de apoio, as peças pré-moldadas serão assentadas, alinhadas e niveladas e, logo a seguir, será executada a parte lateral de apoio.

As juntas entre as peças pré-moldadas deverão ser de, no máximo, 1,5 cm, e deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia com traço 1:3 em volume

O material excedente das escavações deverá ser retirado e levado a boca-fora.

3.11.2 Regularização e Revestimento de Superfícies

3.11.2.1 Revestimento Primário com Cascalho ou Saibro

O revestimento com cascalho ou saibro é executado sobre uma camada de solo estabilizado, capaz de oferecer superfície de rolamento de qualidade superior à do solo natural. O revestimento primário destina-se a: oferecer melhores condições de tráfego à via de terra ou proporcionar o estágio inicial de uma pavimentação.

Os materiais considerados nesta Especificação para serem utilizados na execução dos serviços constituem-se em cascalho ou saibro, cujas características deverão ser definidas no Projeto. A princípio, devem atender às faixas definidas pelo DNIT para bases estabilizadas granulometricamente, apresentar $CBR \geq 60\%$ e expansão $\leq 0,5\%$.

A via a ser revestida deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, obedecendo às condições de alinhamento, greide e seção transversal especificadas no Projeto.

O revestimento deverá abranger a pista de rolamento e os acostamentos (em estradas).

O material será depositado sobre a superfície a revestir em pilhas, ao longo da via. A motoniveladora fará o espalhamento do material solto, dando-lhe a conformação da seção transversal.

Após o espalhamento do material, este deverá ser umedecido ou aerado, procurando-se dar ao solo o respectivo teor ótimo de umidade.

O pulverizador processará a mistura dos materiais (que também poderá ser feita em usina fixa ou móvel), para que este se apresente o mais uniforme possível. Observa-se que a mistura feita com grade de disco ou motoniveladora deve ser evitada sempre que possível, pois estes equipamentos não realizam a operação de mistura de forma eficiente.

A seguir o revestimento deverá ser compactado (ou não, a critério do projeto ou da Fiscalização) com compactadores mecânicos, em camadas de 10 cm, executando-se o nivelamento e abaulamento estabelecidos no Projeto.

A espessura acabada do revestimento será determinada pelo Projeto.

3.11.2.2 Revestimento Primário com Brita ou Pedrisco:

A execução de revestimento com brita ou pedrisco sobre uma camada de solo estabilizado, é capaz de oferecer superfície de rolamento de qualidade superior à do solo natural. O revestimento primário destina-se a: oferecer melhores condições de tráfego à via de terra ou proporcionar o estágio inicial de uma pavimentação.

Os materiais considerados nesta Especificação para serem utilizados na execução dos serviços são pedras britadas, constituídas de partículas duras e duráveis de rochas ígneas ou metamórficas, são ou pouco alteradas.

A via a ser revestida deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, obedecendo às condições de alinhamento, greide e seção transversal especificadas no Projeto.

O revestimento deverá abranger a pista de rolamento e os acostamentos (em estradas).

O material será depositado sobre a superfície a revestir em pilhas, ao longo da via. A motoniveladora fará o espalhamento do material solto, dando-lhe a conformação da seção transversal.

A seguir o revestimento deverá ser compactado (ou não, a critério do projeto ou da Fiscalização) com compactadores mecânicos, em camadas de 10 cm, executando-se o nivelamento e abaulamento estabelecidos no Projeto.

A espessura acabada do revestimento será determinada pelo Projeto.

3.11.3 Cerca

3.11.3.1 Cerca com Tela de Arame Galvanizado e Estacas de Concreto

Trata-se de cercas constituídas de estacas pré-moldadas de concreto armado, com vedação feitas através de telas de arame galvanizado revestidas, ou não, com PVC.

Cerca com Tela de Arame Galvanizado e Estacas de Concreto constitui-se em um elemento de fechamento de áreas externas, executadas com estacas pré-moldadas de concreto armado espaçadas a cada 2,00m, altura útil de 2,30m, com vedação feita através de tela de arame galvanizado.

A Tela de Arame Galvanizado com Malha de 2" Fio no. 12 BWG, é formada com fios de arame galvanizado com bitola de 2,80 mm, nº 12 BWG, formando malha quadrangular de 5cm de lado. A tela poderá ser revestida, ou não, com PVC, a critério do Projeto ou da Fiscalização.

Estaca de Concreto Pré-Moldada, também conhecida como mourão, constitui-se em uma peça em concreto armado pré-moldado, utilizada como componente de fechamento de áreas externas.

Os materiais utilizados na execução da cerca, aqui especificada, constituem-se em:

- tela de arame galvanizado, fio nº 12 BWG, malha de 2";
- tela de arame galvanizado revestido com PVC, fio nº 12 BWG, malha de 2";
- estacas de concreto armado pré-moldado com ponta inclinada ou reta, com dimensões de 0,10x0,10x3,00 m;
- arame farpado no 16 BWG - 4x4;
- arame galvanizado fio no 10 BWG;
- arame galvanizado fio no 14 BWG ;
- cimento;
- areia;
- brita 1;
- brita 2;

As telas deverão ser fornecidas com a malha em perfeito estado.

As estacas de concreto apresentam furos onde se amarra o alambrado (tela), não devendo possuir fissuras, ferragens expostas e deformações.

O concreto para fixação das estacas deverão apresentar as características estabelecidas na especificação já citadas anteriormente.

A locação e implantação da cerca devem obedecer ao projeto de urbanização.

Devem ser implantados marcos topográficos no terreno para permitir a conferência do alinhamento da cerca.

A cerca será executada com mourões de concreto pré-moldados com dimensões de 0,10x0,10x3,00m, enterrados com profundidade mínima de 0,70 m e espaçados de no máximo 2,00m, fixados através de enchimento de concreto não estrutural com consumo mínimo 150 kg de cimento por metro cúbico.

A altura útil da cerca será de 2,30m , a partir do nível do terreno; a parte inclinada do mourão, tem 0,50m de altura.

A vedação será através de tela de arame galvanizado, fio 12 BWG, malha de 2", instalada a 10 cm do nível do terreno até o início da deflexão do mourão (1,70m). A parte inclinada do mourão, será complementada com fios de arame farpado com bitola de 16 BWG, convenientemente fixados nos mourões.

Para reforço da tela, deverão ser colocadas dois fios de arame galvanizado com bitola 10 BWG, entre os mourões, um na parte superior e o outro na parte inferior da tela.

Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos (no máximo 25 m), os mourões deverão ser reforçados com escoras de concreto colocadas inclinadas com ângulo de 45°.

Deverá ser observado o alinhamento entre as faces dos mourões, bem como, a sua verticalidade.

A fixação da tela nos mourões de fará com arame galvanizado, bitola mínima 14 BWG, amarrados nos mourões, espaçados verticalmente a cada 20 cm, de modo a envolver o contorno do mourão obtendo-se a perfeita fixação da tela.

A pintura dos mourões será executada conforme especificação do projeto ou a critério da Fiscalização.

3.11.3.2 Cerca com Arame Farpado e Estacas de Concreto

Trata-se de cercas constituídas de estacas pré-moldadas de concreto armado, com vedação feita através de arame farpado em 14, 8 ou 5 fios, conforme detalhes padrão projetado.

Cerca com Arame Farpado e Estacas de Concreto constitui-se em elemento de fechamento de áreas externas, executadas com estacas pré-moldadas de concreto armado espaçadas a cada 2,00m, altura útil de 2,30m, com vedação feita através de arame farpado.

O Arame Farpado é o fio de aço galvanizado com farpas afastadas entre si de no máximo 0,10m.

Estaca de Concreto Pré-Moldada, também conhecida como mourão, constitui-se em uma peça em concreto armado pré-moldado, utilizada como componente de fechamento de áreas externas.

Os materiais utilizados na execução da cerca, aqui especificada, constituem-se em:

- estacas de concreto armado pré-moldado, com ponta inclinada ou reta, com dimensões de 0,10x0,10x3,00 m
- arame farpado no 16 BWG - 4x4.
- arame galvanizado fio no 14 BWG
- cimento
- areia
- brita 1
- brita 2

O arame farpado utilizado em cercas deverá ter dois fios trançados e deve atender às especificações da ABNT NBR 6317.

As estacas de concreto apresentam furos onde se fixa o arame, não devendo possuir fissuras, ferragens expostas e deformações.

O concreto para fixação das estacas deverão apresentar as características estabelecidas na especificação do concreto citada anteriormente.

A locação e implantação da cerca devem obedecer ao Projeto de urbanização.

Devem ser implantados marcos topográficos no terreno para permitir a conferência do alinhamento da cerca.

A cerca será executada com mourões de concreto pré-moldados com dimensões de 0,10x0,10x3,00m, enterrados com profundidade mínima de 0,70 m e espaçados no máximo 2,00m, fixados através de enchimento de concreto não estrutural com consumo mínimo 150 kg de cimento por metro cúbico.

O arame será preso aos mourões de concreto armado pré-moldado, através de arame galvanizado no 14BWG.

A altura útil da cerca será de 2,30m , a partir do nível do terreno; a parte inclinada do mourão, terá 0,50m de altura.

Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos (no máximo 25 m), os mourões deverão ser reforçados com escoras de concreto colocadas inclinadas com ângulo de 45°.

Deverá ser observado o alinhamento entre as faces dos mourões, bem como, a sua verticalidade.

A pintura dos mourões será executada conforme especificação do projeto ou a critério da Fiscalização.

3.11.3.3 Cerca com Arame Farpado e Estacas de Madeira

Trata-se de cercas constituídas de estacas de madeira de lei com vedação feita através de arame farpado, em 8 ou 5 fios.

Cerca com Arame Farpado e Estacas de Madeira constitui-se em elemento de fechamento de áreas externas, executadas com estacas de madeira de lei, espaçadas a cada 2,00m, altura útil de 1,60m, com vedação feita através de arame farpado.

O Arame Farpado é fio de aço galvanizado com farpas afastadas entre si de no máximo 0,10m.

A Estaca de Madeira constitui-se em uma peça em madeira de lei, utilizada como componente de fechamento de áreas externas, de seção quadrada 0,10 x 0,10 m.

Os materiais utilizados na execução da cerca, aqui especificada, constituem-se em:

- estacas de madeira de lei com seção quadrada, com dimensões de 0,10 x 0,10 m;
- arame farpado no 16 BWG - 4x4;
- grampo galvanizado;
- cimento;
- areia;
- brita 1;
- brita 2.

O arame farpado utilizado em cercas deverá ter dois fios trançados e deve atender às especificações da ABNT NBR 6317.

As estacas não devem apresentar rachas, podridão ou furos de inseto ativos e devem ser de madeira de lei.

O concreto para fixação das estacas deverão apresentar as características estabelecidas na especificação do concreto citada anteriormente.

A locação e implantação da cerca devem obedecer ao Projeto de urbanização.

Devem ser implantados marcos topográficos no terreno para permitir a conferência do alinhamento da cerca.

A cerca será executada com estacas de madeira, enterradas com profundidade mínima de 0,50 m e espaçadas de no máximo, 2,00m. A vedação será feita com arame farpado 16 BWG-4x4, preso ao mourão por grampos galvanizados.

A altura útil da cerca será de 1,60m, a partir do nível do terreno.

Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos (no máximo 25 m), os mourões deverão ser reforçados com escoras de madeira com dimensões de 7 x 10 cm colocadas inclinadas com ângulo de 45°.

3.11.4 Portão

Os portões podem ser considerados com 01 ou 02 folhas, em pilares de concreto armado.

Portão de Ferro Galvanizado: estrutura constituída de tubos de ferro galvanizado com vedação em tela prensada de arame ou chapa de aço galvanizado, soldadas em quadro de ferro com cantoneira, para utilização no fechamento de áreas externas, conjuntamente com cercas ou muros de concreto.

Os portões serão executados com tubos de ferro galvanizado de 1 ½ ", com os seguintes tipos de vedação:

tela prensada de arame 3 mm, com malha de seção 5x5cm, soldada em quadro de ferro com cantoneira de 3/4 x 3/4 x 1/8" ;

chapa de aço galvanizado, soldada em quadro de ferro com cantoneira de 3/4 x 3/4 x 1/8".

Poderão ser executados com 01 ou 02 folhas, conforme projeto ou a critério da Fiscalização. Geralmente os portões com 01 folha são utilizados para passagem de pedestres e o de 02 folhas para passagem de veículos.

Para fixação e suporte dos portões serão executados pilares de concreto armado, fck= 15MPa, com seção mínima de 20x30cm, apoiados sobre sapatas com dimensões tais que permitam a sustentação adequada do portão.

As peças de ferro dos portões receberão limpeza e tratamento antioxidante. A pintura de acabamento deverá ser aplicada em duas demãos, utilizando-se esmalte sintético, na cor especificada pela Fiscalização.

Os portões serão entregues com cadeados e ferragens de boa qualidade, especificados pela Fiscalização.

3.12 OUTROS ELEMENTOS DA OBRA

3.12.1 Escadas de Marinheiro

O fornecimento da escada de marinheiro e a montagem deverão obedecer os projetos de cada unidade e seguir as seguintes especificações.

As escadas de marinheiro deverão ser fabricadas em aço CA-25, diâmetro 3/4" e protegidas com pintura a base de Epoxi. O acabamento final será com pintura em esmalte sintético na cor ocre (cerâmica) ou outra cor que venha a ser definida pela Fiscalização. A sua fixação deverá ser realizada com os equipamentos e as ferramentas adequadas, nos locais indicados em projeto, perfeitamente alinhada e nivelada.

3.12.2 Guarda-Corpo

O fornecimento do guarda-corpo e a respectiva montagem deverá ser de acordo com os projetos e as especificações na sequência.

O guarda-corpo deverá ser fabricado em tubo de ferro galvanizado, diâmetro igual a 1 1/2" e protegida com pintura anti-corrosiva em duas demãos. O acabamento final será dado com pintura em esmalte sintético em duas demãos na cor ocre (cerâmica). A sua fixação deverá ser realizada com equipamento e ferramentas adequadas, nos locais indicados no projeto, perfeitamente alinhada e nivelada.

3.12.3 Outros Elementos Metálico

As especificações deste item referem-se à fabricação, testes, suprimento e a instalação de diversos elementos metálicos, tais como: comportas, peças e conexões, grades, etc., incluindo todos os materiais, mão-de-obra, implementos e todos os outros componentes necessários à fabricação dos equipamentos, proteção contra corrosão, no manejo do equipamento no local, a montagem do equipamento por equipe treinada sob a responsabilidade de um montador aprovado e o fornecimento do necessário equipamento do Empreiteiro, para o fim de aprovação, testes no local, pintura após a montagem, supervisão da operação efetiva do equipamento e treinamento do pessoal de operação e de manutenção, durante o período de funcionamento inicial.

Serão seguidas a estas especificações, os desenhos do projeto e as ordens da Fiscalização.

A localização, dimensões apresentadas e características hidráulicas das diversas partes destes equipamentos são indicadas nos desenhos e tabelas respectivas do projeto.

As normas e características dos materiais que serão empregados na fabricação de todo o equipamento, corresponderão àquelas definidas nas normas brasileiras, complementadas por normas internacionais, tais como: ASTM, SAE, DIN, etc., ou equivalentes.

Todas as peças serão calculadas nas condições mais desfavoráveis que tiverem de suportar, seja durante o funcionamento, seja durante a montagem ou transporte. Elas serão calculadas segundo as "normas" acima designadas.

O Fabricante deverá indicar nos desenhos ou memoriais de cálculo as tensões aplicadas ao material que venha a fornecer.

As pressões transmitidas ao concreto não deverão ultrapassar 50 kg/cm², de acordo com a ABNT/NB-1.

O Fabricante levará em conta, nos cálculos, as condições de temperatura do ambiente cujos limites são 12°C e 39°C.

Será estabelecido com o fim de assegurar, em condições normais de funcionamento industrial, o bom desempenho do equipamento que será testado e apresentará o máximo de segurança por ocasião das manobras e operação.

O fabricante fornecerá uma descrição pormenorizada dos materiais empregados. De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terá comprovada sua composição química e propriedades mecânicas através de testes ou certificados dos fabricantes.

Todos os materiais que serão usados na confecção dos equipamentos deverão ser novos, livres de imperfeições de qualquer espécie e terão características não inferiores às exigidas nestas Especificações, obedecidas as prescrições das Normas Brasileiras da ABNT, NBR-5580, NBR-5590, NBR-6591, NBR-8261, NBR 15562 e complementadas pelas especificações da ASTM A 53, A 106, A 120, A 178, A 214 e A 500, dentre outras.

Os materiais não relacionados expressamente nestas Especificações terão características iguais ou superiores às constantes na mais recente das supracitadas normas.

Todos os materiais adotados deverão satisfazer as condições de resistência, maleabilidade, durabilidade, resistência à corrosão e melhor prática da técnica.

3.12.3.1 Chapas

As chapas empregadas terão suas características físicas e químicas conforme as definidas nas normas ASTM ou equivalentes, citadas acima.

Suas características serão comprovadas por meio de certificados de qualidade do material emitido pelo próprio Fabricante das chapas.

As chapas serão inspecionadas por ultra-som, no caso de equipamentos principais.

O Fabricante deverá testar os materiais usados, emitindo certificados de garantia.

O equipamento a ser projetado e fabricado corresponderá às presentes especificações que são enunciativas, porém, não limitativas.

O grau de acabamento das várias partes deverá ser feito cuidadosamente, de acordo com a melhor prática atual. Em particular, partes iguais ou peças sobressalentes deverão ser perfeitamente intercambiáveis.

3.12.3.2 Peças Fundidas

As peças fundidas deverão ser feitas de acordo com as especificações das Normas ASTM, citadas anteriormente.

3.12.3.3 Corte de Chapas e Perfilados

O corte das chapas e perfilados deverá ser preciso.

Para as modalidades de prova e para a interpretação dos resultados obedecer-se-á as Normas da ASTM.

3.12.3.4 Soldas

Todas as soldas deverão ser elétricas, a arco, de acordo com a edição mais recente da "Standard Qualification Procedure" da AWS ou NBR-13043 da ABNT.

3.12.3.5 Pré-Montagem dos Equipamentos

Antes de serem embarcados para a obra, os conjuntos principais dos equipamentos deverão ser pré-montados, e os acionamentos movimentados, com a presença da Fiscalização.

Nesta pré-montagem, as partes a serem soldadas na obra deverão ser unidas, por meio de parafusos especiais de montagem, e devidamente identificadas.

A montagem final das peças soldadas deverá ser feita pelo método empregado na pré-montagem.

3.12.3.6 Montagem

O Empreiteiro contratará com o Fabricante ou firma especializada a montagem dos equipamentos de controle e operação.

Todas as operações e os equipamentos necessários à montagem ficarão a cargo do Empreiteiro, o qual será responsável, também, pela remoção dos corrimãos ou outros dispositivos auxiliares que eventualmente venham a ser necessário instalar.

O Empreiteiro ou seu subcontratado deverá corrigir os danos que eventualmente venha a causar a qualquer elemento da obra sem ônus adicional.

A montagem no campo será feita por meio de solda, pinos de união ou combinação de ambos. Todas as partes deverão ser montadas e unidas como mostram os desenhos do Projeto.

O Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem deverá fornecer todos os elétrodos para a solda requerida durante a montagem, bem como cunhas, pinos, de ajuste e demais materiais necessários para colocar em posição e fixar, firme e cuidadosamente, todos os elementos metálicos, ao lançar o concreto.

Na colocação das comportas, devem ser observadas as instruções do Fabricante.

As comportas deverão ser assentadas com as tampas fechadas, sendo cuidadosamente chamadas, para evitar o empenamento do telar.

As vedações das comportas serão as indicadas nos desenhos e/ou especificadas pela Fiscalização.

Após a montagem de cada comporta, será testada sua estanqueidade, devendo Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem corrigir os defeitos, substituir as peças necessárias ou todo o equipamento, conforme exigência da Fiscalização.

O Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem deverá instalar as guias para as comportas como indicam os desenhos de construção. O conjunto de guias e marcos de assentamento será instalado nas respectivas caixas e se alinhará e nivelará de acordo com os desenhos. Os pinos de ajuste se localizarão com extremo cuidado, de modo que não haja necessidade de forçá-los ou dobrá-los para que se adaptem perfeitamente aos vãos correspondentes nas guias e marcos de assentamento. A solda

deverá ser capaz de desenvolver uma resistência igual a do pino. As conexões das guias e pinos serão ajustadas e apertadas firmemente para se manterem em posição quando se fizer lançamento de argamassa.

O Fabricante fornecerá qualquer outro suporte adicional que seja necessário para manter esse alinhamento.

O alinhamento e nivelamento deverão ser feitos com a seguinte tolerância: as guias e superfícies de apoio não deverão desviar-se da vertical mais de 1,5 mm entre os extremos e inferior.

Todas as soldas necessárias para a instalação das guias e marcos de assentamento bem como o fornecimento dos eletrodos correrão por conta do Fabricante, ou firma especializada contratada.

Enquanto o trabalho de montagem e colocação em funcionamento se processar, e durante as operações de teste e verificação, o Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem aceitará total responsabilidade, e todo o risco de seus equipamentos.

Durante a montagem e colocação em funcionamento, o Fabricante deverá conhecer e treinar uma equipe para a operação e manutenção do equipamento, de maneira que, com conclusão das operações de teste e verificação, possa a equipe ser incumbida, sem hesitação, da operação e manutenção de todo o equipamento.

3.12.3.7 Tratamento de Superfícies e Pinturas

Todas as superfícies metálicas, não condutores de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas, no mínimo, ao tratamento descrito a seguir, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, grande durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

a) Preparação das superfícies: as superfícies serão preparadas de acordo com o procedimento seguinte:

- eliminar respingos de soldas e carepas com rebolos ou politrizes;
- eliminar rebarbas e quebrar cantos;
- remover óleos e graxas utilizando solvente orgânico, não sendo mais permitido contato manual ou de materiais gordurosos com as partes já limpas;
- jatear com areia ou granalha de aço, até grau comercial, especialmente nos cantos, dobras e locais de difícil acesso (para peças pequenas, utilizar de capagem química);
- remover poeira., utilizando-se ar comprimido limpo e seco;
- aplicar tratamento de fosfatização;
- aplicar, sobre a fosfatização, 02 (duas) demãos de tinta de base anti-corrosiva (Primer).

b) Acabamento final: para o acabamento final, aplicar duas (02) demãos de esmalte, na cor definida em projeto ou pela Fiscalização.

Nas superfícies internas, deverá ser utilizado esmalte especial que não sofre a ação de óleos isolantes.

Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser zincados por imersão a quente.

Conforme for o caso, os equipamentos deverão receber uma cuidadosa proteção anticorrosiva nas oficinas do Fabricante, sendo que a última demão de tinta de acabamento deverá ser aplicada na obra, após a montagem dos equipamentos.

Nos equipamentos em contato total ou parcial com a água, deverá ser aplicada a seguinte proteção anticorrosiva:

- limpeza com escova de aço, lixadeira rotativa, etc.;
- aplicação de duas demãos de fundo Topol 100, zarcão ou similar;
- aplicação de duas demãos de acabamento Topol 100, ou similar, na cor a ser indicada pela Fiscalização.

As superfícies em contato com o concreto e os chanfros para soldas não deverão ser pintados.

3.12.3.8 Testes de Funcionamento, Colocação em Serviço e Aceitação

Concluída a montagem na obra, serão efetuados todos os testes e provas de funcionamento, suficientes para verificar a correspondência do fornecimento às presentes Especificações.

Estes testes serão realizados em todos os equipamentos e acessórios constantes do fornecimento após a montagem.

Quando a instalação tiver sido aprovada pelo Fabricante, satisfazendo a Fiscalização e depois que quaisquer testes indicados na Especificação dêem resultados aceitáveis, a Fiscalização emitirá o Certificado de Aceitação e terá início o período de manutenção.

A Fiscalização não deverá retardar a emissão de qualquer Certificado de Aceitação considerado nesta cláusula, decorrente de deficiências insignificantes de materiais ou defeitos na instalação, que não afetem substancialmente o seu uso comercial, contanto que o Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem se comprometa a corrigir quaisquer deficiências, dentro dos limites de tempo estipulados pela Fiscalização.

3.12.3.9 Manutenção Adicional

Pelo resto do período de manutenção, isto é, até o fim de doze meses, contados da data de emissão do Certificado de Aceitação, ficará o Fabricante ou firma especializada subcontratada para montagem, obrigado a reportar quaisquer defeitos nas instalações.

3.12.3.10 Entrega

O Empreiteiro deverá tomar nota de que a entrega e montagem dos equipamentos sob este contrato só poderá começar após confirmação, pela Fiscalização, de que o local está pronto para entrega e/ou montagem dos equipamentos.

4 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

4.1 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

Os equipamentos hidromecânicos a serem empregados no SES de Simão Dias estão indicados nos desenhos do projeto e discriminados por unidade nos itens a seguir. Cabe salientar que a especificação das bombas, das ventosas e das válvulas de retenção consta no *item 5* do presente documento.

A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita antes do processo licitatório, mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, após o que dará seu parecer por escrito, para conhecimento de todos os licitantes.

4.1.1 Estações Elevatórias

TABELA 4.1 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE A

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	250	UN	1,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	1,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 18,25 L/S AMT: 6,84 mca Potência: 4,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO – PORTINHOLA BASCULANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	1,00

TABELA 4.2 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS EEE B

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 7,87 L/S AMT: 20,87 mca Potência: 6,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	2,00

TABELA 4.3 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE C

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	400	UN	1,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	300	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	1,00

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 87,81 L/S AMT: 14,88 mca Potência: 30,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO – TIPO SIMPLES, PORTINHOLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	300	UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO – PORTINHOLA BASCULANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	350	UN	1,00

TABELA 4.4 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE D

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 7,87 L/S AMT: 20,87 mca Potência: 6,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	2,00

TABELA 4.5 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE E

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	300	UN	1,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	250	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	1,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 38,79 L/S AMT: 8,97 mca Potência: 10,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	250	UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO – PORTINHOLA BASCULANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	350	UN	1,00

TABELA 4.6 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE F

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	200	UN	1,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	1,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 13,93 L/S AMT: 24,54 mca Potência: 10,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VÁLVULA DE RETENÇÃO – PORTINHOLA BASCULANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	200	UN	1,00

TABELA 4.7 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE G

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	250	UN	1,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	200	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	1,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 21,95 L/S AMT: 14,67 mca Potência: 10,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	200	UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO – PORTINHOLA BASCULANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	250	UN	1,00

TABELA 4.8 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE H

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 7,87 L/S AMT: 20,87 mca Potência: 6,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	2,00

TABELA 4.9 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA EEE CV

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	150	UN	2,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO DE GAVETA C/FLANGES E VOLANTE PN 10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
CONJ. MOTOR/BOMBA SUBMERSÍVEL: Vazão 7,87 L/S AMT: 20,87 mca Potência: 6,0 CV			UN	2,00
VÁLVULA DE RETENÇÃO - PORTINHOLA DUPLA E CUNHA DE BORRACHA PN 10	FERRO DÚCTIL	100	UN	2,00

4.1.2 Emissários

TABELA 4.10 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO DA EEE A

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	80	UN	1,00

TABELA 4.11 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO EEE C

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	100	UN	3,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	100	UN	5,00

TABELA 4.12 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO EEE D

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00

TABELA 4.13 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO EEE E

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	80	UN	2,00

TABELA 4.14 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DE EMISSÁRIO EEE F

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN 10	FERRO DÚCTIL	80	UN	1,00

TABELA 4.15 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO EEE G

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	80	UN	1,00

TABELA 4.16 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DO EMISSÁRIO EEE H

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
-----------	----------	----	-------	--------

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00

TABELA 4.17 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DO EMISSÁRIO EEE CV

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
VFL - VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	2,00
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E CABEÇOTE PN10	FERRO DÚCTIL	50	UN	3,00

4.1.3 Estação de Tratamento

TABELA 4.18 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA ETE (DAFA)

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	200	UN	4

TABELA 4.19 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA ETE (LEITO DE SECAGEM)

Descrição	Material	DN	Unid.	Quant.
REGISTRO CHATO C/ FLANGE E VOLANTE PN10	FERRO DÚCTIL	150	UN	20

4.2 FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECÂNICOS

São apresentadas a seguir as condições técnicas gerais que regulamentarão o fornecimento dos materiais e equipamentos eletro-mecânicos e hidromecânicos destinados aos sistemas projetados.

Define-se como Fornecedor, a entidade que fornecerá à Contratante os equipamentos e materiais pertinentes ao Contrato; no caso do referido fornecimento ser feito pelo Construtor, entende-se Fornecedor como sendo o mesmo que Construtor.

4.2.1 Extensão do Fornecimento

Salvo, especificado em contrário no Contrato pertinente, a extensão do fornecimento de cada pacote inclui os seguintes itens:

- projeto do equipamento (desenhos de fabricação e montagem, dados dos catálogos, memórias de cálculo, etc.) e seu envio para aprovação e desenhos certificados finais aprovados pela Contratante;
- fornecimento do Manual de Instruções para montagem, operação e manutenção dos equipamentos e/ou materiais;
- fabricação e fornecimento dos equipamentos e materiais, de acordo com a respectiva Especificação Técnica e com as especificações do Projeto das instalações;

- ensaios dos equipamentos e/ou materiais na fábrica, conforme indicado nesta Especificação Técnica, e/ou no Projeto das instalações;
- embalagem, carga, transporte, descarga e seguro dos equipamentos, da fábrica até o local da obra;
- supervisão da montagem, instalação, testes de campo e pré-operação dos equipamentos e/ou materiais, sempre que solicitada pela Contratante;
- treinamento de pessoal;
- garantia dos equipamentos e/ou materiais.

Se especificado nos documentos de licitação, poderão ser objeto de fornecimento:

- ferramentas especiais necessárias à montagem, operação e manutenção dos equipamentos;
- peças sobressalentes, correspondentes a cada equipamento.

O número de vias dos documentos a serem fornecidos será estipulado no edital pertinente.

4.2.2 Inspeções e Ensaios na Fábrica

As inspeções a serem executadas pela Contratante na fábrica em nenhuma hipótese eximem o Fornecedor de qualquer de suas obrigações e responsabilidades contratuais.

A Contratante reserva-se ao direito de inspecionar qualquer etapa durante o processo de fabricação.

O Fornecedor deverá se comunicar com a Contratante a fim de elaborar, de comum acordo, um Roteiro Básico de Inspeção de cada fornecimento, conforme os prazos estipulados. Este roteiro também deverá abranger os ensaios e as inspeções a serem realizados na obra, conforme indicação desta Especificação Técnica e/ou do Projeto.

O Fornecedor deverá anexar ao roteiro a identificação de cada item, o local de sua fabricação e o prazo previsto para a inspeção.

A Contratante iniciará suas inspeções na fábrica somente após ter recebido e aprovado os desenhos, a Lista de Materiais e os Memoriais de Cálculo relativos ao equipamento ou à parte a ser inspecionada.

Os ensaios de fábrica à serem realizados serão especificados pelo Projeto das instalações, não se limitando, entretanto, a eles, conforme critério da Contratante.

O Fornecedor deverá realizar, internamente, os ensaios definitivos constantes do Roteiro Básico de Inspeção, antes das datas dos ensaios e inspeções pela Contratante.

Como resultado desses ensaios, o Fornecedor deverá fazer o seu Relatório Interno, que deverá ser apresentado ao Inspetor da Contratante, no dia em que forem iniciados os ensaios com a presença da mesma, conforme previsto no Roteiro Básico de Inspeção.

Ao Inspetor da Contratante cabe o direito de solicitar a repetição parcial ou total de cada um dos ensaios contidos no Relatório Interno do Fornecedor.

Outras verificações poderão ser definidas durante o detalhamento do projeto, sendo as mesmas objeto de acordo prévio entre a Contratante e o Fornecedor.

O Fornecedor deverá enviar à Contratante os documentos relacionados a seguir:

- cópias dos pedidos de compra e especificações da matéria-prima e componentes;

- certificados e relatórios de ensaios de materiais;
- certificados de ensaios de componentes mecânicos e elétricos;
- relatórios de ensaios na fábrica.

4.2.3 Rejeição do Equipamento na Fábrica

O equipamento será rejeitado se, no decorrer da inspeção ou na conclusão da mesma, forem constatadas falhas ou discordâncias do equipamento em relação às Especificações da Contratante, ao Projeto e/ou aos desenhos aprovados. A rejeição do equipamento não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades relativas à entrega do equipamento na data prevista. Se, na opinião da Contratante, ficar caracterizado que o Fornecedor será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, ou se a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento na data prevista, a Contratante reserva-se ao direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Fornecedor considerado inadimplente e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

4.2.4 Aceitação do Equipamento na Fábrica

O equipamento será considerado aceito quando os resultados dos ensaios finais de aceitação atenderem às exigências especificadas. Nesta hipótese, a Fiscalização fixará, junto à placa de identificação, um selo de "inspecionado" e, após aprovada a embalagem, a Fiscalização emitirá o Certificado de Liberação do Material. A aceitação do equipamento na fábrica pela Fiscalização não prejudica o estabelecido no item 4 (Aceitação Provisória e Final), e não eximirá, de forma alguma, o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o equipamento de acordo com o Contrato/Ordem de Compra, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação futura que o Contratante venha a fazer com base na existência de equipamento inadequado, defeituoso ou em desacordo com a Especificação.

4.2.5 Limpeza, Pintura e Proteção das Superfícies

4.2.5.1 Considerações Gerais

As normas e recomendações técnicas para a execução de limpeza, pintura e proteção de qualquer parte do equipamento deverão ser aquelas citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo "Steel Structures Painting Council" (SSPC).

A espessura da película seca, por demão, e os métodos e cuidados na aplicação deverão estar rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante das tintas.

A pintura anti-corrosiva das partes dos equipamentos que ficarão submersas deverá ser efetuada, na obra, pelo Construtor; essas partes deverão ser entregues, pelo Fornecedor, sem pintura.

As partes completamente embutidas no concreto também deverão ser entregues sem pintura. A porção embutida das partes parcialmente embutidas deverá ser pintada numa extensão de 150 mm a partir da superfície do concreto.

A pintura de qualquer parte do equipamento só poderá ser aplicada após a emissão de comprovantes escritos da Fiscalização, no qual se atesta que o referido equipamento, ou parte dele, foi inspecionado sem a respectiva pintura.

4.2.5.2 Cores

A Contratante fornecerá, a pedido do Fornecedor, em tempo hábil, um padrão com a especificação de todas as cores a serem utilizadas nas diversas partes do equipamento que tenham sido especificadas “com pintura de acabamento sob a responsabilidade do Fornecedor”.

4.2.5.3 Preparação das Superfícies

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser limpas e isentas de corpos estranhos como crostas de laminação, sujeiras, ferrugem, graxa e outras substâncias, a fim de se obter uma superfície limpa e seca.

As superfícies de aço deverão ser jateadas com areia ou metal quase branco (Sa 2 1/2). A limpeza com jato de areia deverá ser igual ou superior às requeridas pela "The Steel Structural Painting Council Surface Preparation Specification SSPC-SP 10-68T no 10 Near White Blast Cleaning".

A aplicação das tintas de primer e de acabamento deverá seguir a recomendação da especificação do equipamento ou material a ser fornecido.

4.2.5.4 Aplicação da Pintura

As superfícies não deverão apresentar falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de limpeza, bolhas, bem como variações de cor, textura e brilho. A película de tinta deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades das superfícies deverão receber tratamento especial, de modo a garantir que a pintura fique com uma espessura adequada.

A pintura deverá ser feita em superfícies preparadas e secas.

A menos que seja especificado em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com as mesmas não deverá ser inferior a 7°C durante a aplicação da tinta, e a tinta não deverá ser aplicada enquanto a demão anterior não houver secado, o que poderá ser checado por toque.

A pintura não deverá ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição ao sol ou a outra fonte de calor.

Não deverá ser aplicada pintura em ambientes nos quais a umidade relativa do ar seja superior a 85%. Se houver necessidade de pintura nos referidos ambientes, a umidade relativa deverá ser reduzida por meio de abrigos e/ou aquecimento durante os trabalhos, até que a película de tinta tenha secado.

As superfícies usinadas deverão ser protegidas, para o transporte, com uma camada de verniz de fácil remoção por meio de solventes adequados. No caso de peças que venha a sofrer transporte marítimo, tais superfícies deverão ser protegidas com verniz apropriado a esta finalidade.

As especificações de pintura a serem executadas pelo Fornecedor, não previstas nesta Especificação ou discordantes desta, deverão ser submetidas por este à aprovação do Contratante, em tempo hábil.

4.2.5.5 Rendimento

A área efetiva de superfície coberta por um litro de determinada tinta não deverá exceder aquela definida pelo rendimento prescrito pelo fabricante da referida tinta.

A espessura mínima da película de tinta seca, por demão, deverá ser aquela especificada pelo fabricante da tinta.

4.2.5.6 Cuidados com as Superfícies Pintadas

Peças que tenha sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas antes que a película de tinta esteja totalmente seca e dura.

Até a montagem final, todas as peças pintadas deverão ser armazenadas fora do contato direto com o solo, em ambiente arejado e livre a formação de águas estagnadas.

A tinta das partes em que a pintura tenha sido eventualmente danificada deverá ser removida; deverá ser feita uma nova pintura ou retoque nestas partes, com a tinta especificada.

4.2.5.7 Superfícies de Contato

Sempre que uma diferença de potenciais possa se estabelecer entre superfícies metálicas de composição química diferente, por contato de rebites ou parafusos, cada uma das superfícies em contato deverá ser limpa e pré- tratada, e deverá receber uma demão de base, tudo conforme especificado para o caso particular dos metais envolvidos.

Se, por outro lado, o contato for entre superfícies ferrosas e entre outras partes de composição química similar, essas superfícies deverão ser protegidas, porém não obrigatoriamente por meio de pintura.

Superfícies em contato metálico, estabelecido por parafusos de alta resistência, em conexões do tipo de fricção, não devendo ser pintadas, mas receber proteção de graxa ou verniz até a ocasião de montagem, quando deverão ser removidos. No caso de uma superfície não metálica em contato com uma superfície metálica por meio de rebites ou parafusos, a superfície de contato do metal deverá ser limpa e receber três demãos do primer especificado.

4.2.5.8 Outros Processos de Proteção

Dependendo da peça, poderão ser aplicados outros processos de proteção, como metalização, zincagem a quente, cromação, cadmiagem, etc. Cada um destes processos deverá ser detalhado pelo Fornecedor e aprovado pela Contratante.

Salvo especificação em contrário, os parafusos, as porcas e as arruelas planas e de pressão, previstos para os equipamentos sujeitos à ação das intempéries, deverão ser zincados a quente, de acordo com a norma ASTM A153, Classe C, ou galvanizado.

4.2.6 Embalagem, Transporte e Manuseio dos Materiais e Equipamentos

Os materiais e equipamentos deverão ser adequadamente embalados de forma a ficarem protegidos de danos durante o transporte e a armazenagem, em condições que envolvam múltiplos manuseios, transbordo, trânsito por estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição à umidade e à maresia e possibilidade de roubo.

Sem limitar as responsabilidades do Fornecedor, relacionam-se a seguir algumas condições que deverão ser observadas:

- as caixas, engradados e estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de cada embarque e cintados com aço. A madeira deverá ser seca;
- as cintas metálicas deverão ser de aço não cozido, aplicadas com ferramentas esticadoras e presas com elos de aço prensado;
- no caso de equipamentos suscetíveis a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser colocada uma proteção para absorver a umidade, como sílica-gel;
- superfícies usinadas, que poderão sofrer oxidação durante o transporte ou instalação, deverão ser transportadas cobertas de graxa ou outra substância facilmente removível;
- os itens a serem embarcados em fardos deverão ser separados e atados, segundo dimensões e pesos compatíveis com o manuseio na obra.

As embalagens estarão sujeitas à inspeção e aprovação da Fiscalização. Se as caixas chegarem avariadas ao seu destino ou em condições inadequadas, o equipamento deverá ser inspecionado, e qualquer equipamento danificado ou impróprio para o uso será devolvido e substituído às custas do Fornecedor.

Cada volume remetido deverá conter de forma legível, as seguintes informações:

- nome da Contratante;
- nome da obra;
- nome do Fornecedor;
- número do Contrato/Ordem de Compra;
- número do embarque;
- número de peças contidas no volume;
- local de destino;
- pesos bruto e líquido.

Também deverá ser fornecida uma lista de materiais, acessórios e/ou peças contidas em cada volume, de modo a facilitar a conferência.

As operações de carga, transporte e descarga dos materiais e equipamentos, além do seguro dos mesmos, da fábrica até o local de entrega a ser indicado pela Contratante, será de responsabilidade do Fornecedor.

A armazenagem e a guarda dos equipamentos e materiais, desde a chegada dos mesmos nos almoxarifados das obras de destino até a data da sua efetiva instalação, serão feitas, de acordo com as instruções do Fornecedor, porém não farão parte do escopo do Fornecimento.

As peças sobressalentes, quando for o caso, serão obrigatoriamente embaladas em separado das demais, e seus volumes marcados com as palavras "Peças Sobressalentes" em destaque, para evitar-se usá-las indevidamente.

4.2.7 Recebimento dos Materiais e Equipamentos

Por ocasião do recebimento, todos os equipamentos serão submetidos a controles visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, com a presença da Fiscalização.

A Fiscalização deverá exigir do Fornecedor a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelo Fornecedor, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção. Junto com a documentação do embarque, deverão ser remetidos pelo Fornecedor as instruções relativas aos cuidados que devem ser tomados na armazenagem dos equipamentos.

Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos de fabricação ou que tenham sofrido avarias no transporte, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projeto.

4.2.8 Identificação do Equipamento

Cada equipamento deverá possuir uma placa de identificação. As placas serão de aço inoxidável com, pelo menos, 1 mm de espessura. Todas as informações nas placas serão feitas em Português e obedecerão ao sistema métrico.

A placa será colocada de modo a ficar visível na frente do aparelho, quando este estiver colocado em posição de funcionamento.

A placa de identificação terá, no mínimo, as seguintes informações aplicáveis:

- nome do equipamento;
- nome do Fabricante, local e data de fabricação;
- número de série de fabricação e modelo;
- características operacionais;
- dimensões dos componentes desmontáveis e dimensões globais;
- peso dos componentes desmontáveis e peso total;
- normas de fabricação utilizadas.

4.2.9 Garantia

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados deverão ser acompanhados de um certificado de garantia do Fornecedor de que foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projeto.

A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

Os termos de garantia serão objeto do Contrato pertinente.

4.2.10 Cronograma de Fabricação e Fornecimento

O Fornecedor deverá apresentar um cronograma detalhado do fornecimento, o qual deverá conter, no mínimo, os seguintes eventos:

- elaboração dos desenhos certificados e envio para aprovação;
- aprovação dos desenhos certificados pelo Contratante;

- elaboração dos manuais de instruções;
- fabricação;
- inspeção e ensaios na fábrica;
- transporte e entrega na obra.

4.2.11 Desenhos Certificados do Fornecedor

4.2.11.1 Desenhos de Referência

Os documentos de Projeto das instalações deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e de indicação das características e dimensões do equipamento. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados de fabricação fazem parte do fornecimento e são responsabilidade do Fornecedor, que examinará e atenderá as dimensões e características apresentadas nos referidos documentos.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações (inclusive folha de dados), seja de omissão, seja de acréscimo, seja de uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos e das especificações. No caso de divergência entre os desenhos e as especificações, o Fornecedor deverá levar ao conhecimento da Contratante a fim de obter os esclarecimentos necessários.

4.2.11.2 Desenhos Certificados Para Aprovação

Independentemente de qualquer documento fornecido por ocasião da licitação, o Construtor ou Fornecedor deverá submeter à análise e aprovação pelo Contratante, após a assinatura do Contrato e antes de iniciar a fabricação, os documentos que constituem o projeto de equipamento e/ou as fichas técnicas dos catálogos, na quantidade de vias a ser definida no edital. Deverão ser apresentados, no mínimo, os desenhos e o memorial de cálculo relacionados na respectiva Especificação.

Os desenhos certificados deverão ser apresentados com os elementos necessários ao perfeito entendimento das dimensões, concepção e funcionalidade do equipamento e deverão conter, onde aplicáveis, desenhos de planta, vistas, cortes, detalhes com todas as cotas, diagramas elétricos, listas de materiais e memoriais de cálculo. Os desenhos deverão ser elaborados de acordo com as normas da ABNT, e, em especial, a NBR-8993.

Quando forem necessários dados acerca de produtos ou equipamentos comerciais, o Fornecedor deverá submeter conjuntos completos em que constem o nome do Fabricante, o tipo, o modelo, o tamanho do equipamento e suas características. Quando forem submetidas folhas do catálogo, o item proposto deverá estar sublinhado ou marcado. Os dados deverão ser abrangentes e demonstrar claramente que o equipamento a ser fornecido atende aos requisitos destas Especificações Técnicas e do Projeto.

Todos os desenhos certificados, dados e memoriais de cálculo deverão ser carimbados com nome da Contratante, número do Contrato, nome da obra, número de referência do Fornecedor e número e data da revisão.

Todos os desenhos certificados e demais documentos técnicos fornecidos serão e permanecerão como propriedade exclusiva da Contratante, que deles poderá fazer o uso que lhe aprouver.

4.2.11.3 Critérios Para Aprovação de Desenhos

A Contratante manifestar-se-á a respeito dos desenhos recebidos no prazo máximo de 30 dias a partir do recebimento. No entanto, fica assegurado ao Fornecedor o direito de estender o prazo previsto para a entrega do equipamento por um período de tempo igual ao atraso provocado pela Contratante na análise dos documentos. Este direito não é aplicável aos desenhos remetidos para complementação e/ou correção dos inicialmente apresentados.

Após a análise, a Contratante devolverá ao Fornecedor uma cópia de cada desenho e/ou Folha de Dados Técnicos, carimbada com uma das seguintes indicações.

- "APROVADO";
- "APROVADO COM RESTRIÇÕES";
- "NÃO APROVADO".

Os documentos carimbados "APROVADO" autorizam o Fornecedor a continuar o detalhamento do Projeto e a iniciar a fabricação do equipamento objeto do desenho.

Os documentos carimbados "APROVADOS COM RESTRIÇÕES" autorizam o Fornecedor a continuar o detalhamento do projeto e a iniciar a fabricação do equipamento, desde que neste sejam incluídas as alterações solicitadas. Entretanto, será necessária a rerepresentação dos desenhos para nova verificação.

Os documentos carimbados "NÃO APROVADOS" deverão ser apresentados para aprovação, após terem sido corrigidos ou alterados. As alterações assim efetuadas não conferirão ao Fornecedor o direito de extensão dos prazos de entrega do equipamento.

Imediatamente após a conclusão do processo de aprovação, o Fornecedor deverá remeter à Contratante uma cópia reproduzível dos originais de cada desenho.

Sempre que for necessário introduzir modificações no Projeto ou na fabricação do equipamento, o Fornecedor deverá avisar à Contratante e, caso as modificações afetem o desenho, apresentar novas cópias para análise, repetindo-se o procedimento anteriormente estabelecido.

A aprovação dos desenhos e cálculos pela Contratante não representará qualquer diminuição da responsabilidade do Fornecedor quanto a projeto, matéria-prima, fabricação e características garantidas do equipamento. O fato da Contratante chamar a atenção do Fornecedor, para certos erros ou omissões não o tornará responsável por outros não mencionados ou não detectados durante o processo de análise e aprovação dos desenhos. O Fornecedor responsabilizar-se-á por qualquer fabricação, compra ou remessa anterior à aprovação dos desenhos e dados.

4.2.11.4 Prazos Para Apresentação

Exceto quando mencionado em contrário nos documentos do Contrato ou no Cronograma de Fabricação e Fornecimento, o prazo mínimo para apresentação dos desenhos certificados e das informações, para aprovação, é de 30(trinta) dias a contar da data de assinatura do Contrato ou recebimento do Pedido de Compra.

Todos os desenhos de todos os itens do contrato deverão ser submetidos à aprovação pela Contratante, dentro do prazo mínimo previsto acima.

4.2.12 Manual de Instruções

O Fornecedor deverá encaminhar à Contratante, até 30 dias antes da data prevista para a entrega do equipamento, o Manual de Instruções do mesmo.

O Manual de Instruções constitui-se basicamente dos procedimentos de instalação, operação e manutenção do equipamento e deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- especificações técnicas para o equipamento, bem como para todos os componentes e acessórios solicitados, em conformidade com todos os requisitos da proposta original aprovados, bem como as revisões que tenham sido feitas na mesma, por ocasião de esclarecimentos técnicos;
- procedimentos para armazenagem de qualquer elemento sobressalente;
- procedimentos para a instalação;
- procedimentos para a operação;
- procedimentos para manutenção preventiva e corretiva do equipamento, bem como, para todos os acessórios solicitados;
- catálogos técnicos com todos os dados característicos dos acessórios solicitados;
- resultados de todos os testes e ensaios aos quais o equipamento foi submetido após a fabricação;
- procedimentos para transporte, manuseios, preservação e armazenagem do equipamento.

O Manual de Instruções será obrigatoriamente redigido no idioma português e será entregue encadernado. Os desenhos incluídos nos manuais deverão ser numerados, dobrados corretamente e fixados ao volume de forma análoga à das páginas do texto.

4.2.13 Supervisão de Montagem

O Fornecedor deverá efetuar supervisão de montagem dos equipamentos do escopo de fornecimento, sempre que solicitado pela Contratante, sem ônus para a mesma.

O Fornecedor providenciará supervisores competentes para acompanhar a montagem dos equipamentos, os testes de funcionamento e o “start up”, os quais agirão, como Consultores, à Contratante, em questões de métodos práticos e precauções necessárias para o efetivo funcionamento do equipamento.

4.2.14 Treinamento de Pessoal

O Fornecedor deverá prover, por sua conta, treinamento aos técnicos indicados pela Contratante, transmitindo-lhes instruções e informações e habilitando-os à perfeita operação e manutenção do sistema e dos equipamentos, objeto deste documento. O treinamento deverá terminar 30 dias antes do início da operação normal ou dos ensaios de aceitação do sistema e/ou equipamento e obedecer às disposições contidas nos parágrafos a seguir.

O treinamento deverá ter duração adequada à perfeita preparação dos encarregados da operação e manutenção do sistema e/ou equipamento e utilizar como recursos instrucionais os equipamentos já instalados ou similares, com a definição e implantação de programas de manutenção preventiva e corretiva.

Esse treinamento compreenderá estudo da teoria de funcionamento dos equipamentos, com análise dos diagramas esquemáticos; determinação dos instrumentos e dispositivos

necessários aos trabalhos de manutenção; exercícios práticos de manutenção preventiva e corretiva; e, ainda, uma compreensão global da instalação e operação do sistema.

O Fornecedor deverá apresentar, um plano geral de treinamento com todas as especificações referentes aos treinamentos oferecidos, incluindo programas, material instrucional, currículo dos instrutores, local dos treinamentos e demais informações.

O Fornecedor fornecerá todo o material necessário ao desenvolvimento do treinamento. Caberá à Contratante responsabilizar-se pelas despesas de viagem e pela estadia dos participantes e instrutores, além de todas as obrigações legais delas decorrentes.

Os critérios de avaliação, bem como a relação dos participantes e as qualificações mínimas necessárias aos indicados, serão estabelecidos de comum acordo entre as partes, com a devida antecedência, de maneira a ficar assegurado o término dos treinamentos em tempo hábil e antes da operação normal do sistema.

4.2.15 Especificações para Fornecimento de Materiais e Equipamentos Eletro-Mecânicos e hidromecânicos

Na presente Especificação Técnica são colocadas as normas gerais para fornecimento de materiais e equipamentos eletro-mecânicos, a serem seguidas pelo Fornecedor.

As características técnicas específicas de cada material e equipamento em particular, serão definidas pelo Projeto das instalações, conforme as suas necessidades, e deverão ser seguidas rigorosamente pelo Fornecedor, salvo indicação contrária da Fiscalização, por escrito, caso contrário, a Contratante poderá solicitar a substituição imediata dos materiais e equipamentos que não se enquadrem nessas especificações, sem ônus para a mesma.

No Projeto serão especificados para os materiais e equipamentos, no mínimo:

- características técnicas de operação;
- características do local de instalação;
- escopo do fornecimento;
- características construtivas dos equipamentos, contendo:
 - características técnicas das partes componentes do equipamento;
 - materiais de fabricação das partes componentes do equipamento;
 - pintura e tratamento necessários.
- testes de performance e ensaios a serem executados na fábrica;
- conteúdo das placas de identificação dos equipamentos.

4.3 MONTAGENS E INSTALAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS E HIDROMECÂNICOS

4.3.1 Generalidades

Esta especificação fixa e estabelece as condições e requisitos técnicos que deverão ser cumpridos pelo Construtor no tocante a:

- execução de serviços por seus próprios meios;
- execução de trabalhos especializados por terceiros, mediante prévia aprovação da Fiscalização, sob a supervisão e responsabilidade direta do Construtor.

As considerações gerais, aqui descritas, regem os serviços de montagem de todos os equipamentos aqui especificados ou não.

A montagem dos equipamentos deverá se guiar pelas recomendações do Fabricante, Normas Técnicas pertinentes, esta Especificação, ou por instruções fornecidas pela Fiscalização. Qualquer dúvida será dirimida pela Fiscalização.

O Construtor deverá estudar, antes do início dos serviços, o cronograma do empreendimento, os documentos do projeto e as recomendações dos Fabricantes - documentos emitidos pelos Fabricantes dos equipamentos em conformidade com os documentos de projeto. Feito isto, deverá apresentar as melhores soluções técnicas de montagem e instalação, no sentido de minimizar as interfaces e contribuir com a equipe de Gerenciamento no Planejamento da Obra.

O Construtor deverá elaborar o Manual de Procedimentos, relacionando todos os procedimentos a serem seguidos na execução dos serviços propostos (montagem, testes, pré-operação e comissionamento), discriminando todas as etapas, os formulários e registros de acompanhamento, o planejamento dos serviços relativos ao cronograma geral do empreendimento, o programa de segurança, os critérios de qualidade, etc.

A execução das montagens só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá o Construtor da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das instalações.

As instalações deverão ser entregues à Contratante em perfeitas condições de funcionamento, devendo ser considerado todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

4.3.1.1 Posicionamento Correto

Consiste nos seguintes serviços: verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controles de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como consequências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.

O Construtor deverá alinhar, nivelar e aprumar cada peça móvel, seus acionadores, e qualquer acoplamento ou conexões intermediárias dentro de uma folga máxima de 0,002 de polegada ou conforme determinação do Fabricante. No caso do equipamento ser entregue montado pelo Fornecedor, será efetuada uma vistoria e o alinhamento dos seus componentes. Além disso, o Construtor deverá cavilhar o equipamento e acionadores onde necessário, ou de acordo com as indicações dos desenhos. Na montagem e acoplamento de equipamento apoiado por mancais de fricção, serão tomados cuidados especiais a fim de assegurar que a folga do eixo permaneça dentro dos limites especificados pelo Fabricante.

4.3.1.2 Fixação do Equipamento

Os equipamentos que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura.

O Construtor verificará todos os parafusos de ancoragem e quando necessário desbastará o concreto para a cota determinada, antes de iniciar a colocação da maquinaria. O deslocamento dos parafusos com a finalidade de ajustar os furos das placas de apoio com os mesmos não será permitido. Todos os casos de desalinhamento deverão ser notificados à Fiscalização e qualquer medida corretiva deverá ficar sujeita à sua aprovação. O Construtor deverá aparelhar os parafusos de ancoragem de modo que a saliência acima da porca de fixação não seja maior que a metade do diâmetro do parafuso. Os parafusos serão desbastados de modo a não deixar a rosca exposta a danos.

O método para instalação de equipamento e maquinaria estará sujeito à aprovação por parte da Fiscalização.

O equipamento será devidamente nivelado, alinhado, assentado sobre calços e apertado nos parafusos de ancoragem. Os "macacos" e cunhas deverão ser removidos antes da colocação da argamassa de enchimento. A Fiscalização aprovará a instalação antes do arremate final.

4.3.1.3 Acoplamento

O acoplamento poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outro componentes da instalação. Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando for utilizado parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem.

4.3.1.4 Encaixes

Os encaixes devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário.

4.3.1.5 Soldas

As exigências relativas às soldas são as seguintes:

a) Terminologia

A terminologia nesta Especificação está de acordo com a Norma ABNT-NBR-13043.

b) Qualificação dos Soldadores

O Construtor será responsável pela qualidade das soldas. Os soldadores selecionados deverão ser profissionais qualificados de acordo com a Norma ABNT NBR 14842 - "Requisitos para a qualificação e certificação de inspetores de soldagem" e/ou com a seção IX da Norma ASME, ou com normas de entidades semelhantes.

Se o trabalho de um soldador for rejeitado, o profissional deverá ser submetido a novo teste de qualificação, a fim de provar sua habilidade na execução de trabalhos de solda.

As despesas relativas aos testes de qualificação para soldadores correrão por conta do Construtor, incluindo-se o fornecimento de peças para os testes e os eletrodos necessários.

c) Controle da Soldagem

Exceto quando autorizado ou especificado de outro modo, as soldas deverão ser executadas pelo método de arco elétrico.

O processo e a sequência das soldas no campo deverão ser submetidos à aprovação do Construtor.

As superfícies a serem soldadas deverão estar isentas de oxidação, graxa, tinta ou de qualquer outra matéria estranha.

As soldas deverão estar de acordo com as exigências pertinentes do "Structural Welding Code for Steel - AWS D1.1" ou equivalente, ou outras normas aprovadas pela Contratante.

Os eletrodos deverão ser aprovados pela Contratante e serão selecionados de acordo com sua corrente, materiais e características de soldagem. Após retirados das embalagens, os eletrodos deverão ser armazenados em estufas, conforme as recomendações do Fabricante, para evitar danos ou deterioração.

Em soldas bimetálicas, os eletrodos deverão ser selecionados mediante testes executados em peças dos mesmos materiais a serem soldados.

As soldas não deverão ser executadas em superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto quando o soldador e as peças a serem soldadas estiverem adequadamente protegidos.

Após a soldagem, a escória e os respingos deverão ser retirados, deixando as superfícies com penetração completa, uniformes, lisas e isentas de qualquer porosidade ou matéria estranha. Se a soldagem for executada em fases sucessivas, cada fase, com exceção da última, deverá ser ligeiramente martelada antes de se aplicar o próximo passo.

As partes soldadas deverão estar isentas de defeitos, como inclusões, ranhuras, dobras, etc., e deverão ter espessura uniforme, sem rebaixamentos, escória, porosidade, falhas na raiz, defeitos de liga e rachaduras.

As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção das mesmas por retificação ou goivadura em arco, até o metal são, seguida de nova soldagem, conforme especificado originalmente.

4.3.1.6 Ajustes

Os ajustes deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis normalmente indicados nos manuais.

4.3.1.7 Lubrificação

A lubrificação de todas as peças móveis será efetuada pelo Construtor com lubrificantes recomendados pelos Fabricantes dos equipamentos e aprovados pela Fiscalização. Para tanto, todos os lubrificantes necessários para início de funcionamento deverão ser fornecidos pela Construtor, incluindo o óleo de limpeza.

Os equipamentos de rotação que tenham sido fornecidos desmontados para montagem no local, ou que não tenham sido fornecidos com lubrificantes, deverão ter os mancais limpos e lubrificados quando a montagem estiver terminada.

Todas as tubulações de suprimento e retorno para óleo lubrificante deverão ser perfeitamente limpas antes de sua conexão com o equipamento.

Graxa ou outros revestimentos protetores para a proteção do equipamento durante o transporte e armazenamento deverão ser removidos pelo Construtor, usando solvente ou produtos apropriados que não causem dano ao acabamento do equipamento.

4.3.1.8 Acabamento

O Construtor fornecerá toda a mão-de-obra e os materiais necessários para o acabamento das montagens, incluindo bases de apoio e retoques da pintura de acabamento e proteção.

4.3.2 Garantia de Qualidade dos Serviços

O Construtor dará garantia total aos serviços aqui especificados, apresentando à Contratante um termo de garantia dos serviços ofertados.

Essa garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de montagem dos sistemas a serem executados; o período de cobertura da garantia e seus detalhes serão objeto do Contrato pertinente.

4.3.3 Transporte, Guarda e Manuseio dos Materiais e Equipamentos

O transporte e o manuseio dos materiais e equipamentos deverão ser feitos com cuidado para que não sofram danos físicos. De forma geral, porém, é necessário observar os pontos mais sensíveis, tais como peças móveis, superfícies usinadas e volantes, evitando-se manuseá-los nestas partes.

O Construtor deverá observar todas as normas de segurança do trabalho, regulamentos em vigor e indicações dos Fabricantes, quanto ao transporte dos materiais.

Sempre que possível, os materiais e equipamentos deverão ser transportados em sua embalagem original.

Na colocação do equipamento na sua base (ou lugar de destino) deverão ser seguidas as recomendações do Fabricante, específicas para o tipo de equipamento instalado. De modo geral, observar os itens abaixo:

- atentar para a instalação de equipamentos que devem ser descarregados, diretamente sobre trilhos já instalados, para depois serem deslocados para suas bases;
- ao levantar um equipamento, os cabos de sustentação não deverão ser atrelados em volta de componentes que possam danificar-se devido ao esforço;
- deverão ser sempre evitadas possibilidades de flexão ou torção que possam causar tensões excessivas;
- em qualquer circunstância, deverão ser seguidas sempre as recomendações que acompanham o equipamento.

Deve-se evitar o contato direto de cabos de aço, cordas, garras ou correntes com o equipamento a ser manuseado e sempre utilizar manilhas, pinos, flanges falsos e faixas flexíveis.

Para a montagem dos equipamentos e sistemas previstos no Escopo dos Serviços, o Construtor deverá considerar a utilização de recursos próprios. O Construtor não será

obrigada a dispor os equipamentos de içamento de carga instalados, tais como, pontes rolantes, talhas, etc., para tal fim.

O Construtor não poderá modificar qualquer elemento do equipamento com o intuito de facilitar a sua instalação, sem o consentimento da Fiscalização. Fica expressamente proibida a desmontagem de acessórios do equipamento sem autorização por escrito da Fiscalização.

O equipamento ou qualquer peça danificada pelo Construtor durante o manuseio ou instalação será de sua inteira responsabilidade, porém, nenhum reparo ou substituição será providenciado sem a prévia aprovação por escrito da Fiscalização.

A armazenagem dos materiais e equipamentos são de responsabilidade do Construtor e deverá ser condizente com as características específicas de cada equipamento. O local e os métodos de estocagem deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

De forma geral, os equipamentos e dispositivos especiais devem ser armazenados sempre de maneira que a superfície de apoio seja a maior possível e coincidente à parte da maior resistência mecânica às deformações.

As partes não-revestidas dos equipamentos não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços e outros dispositivos apropriados. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não-metálicos das peças, sempre em consonância com as recomendações do Fabricante.

Os equipamentos necessários para a execução das montagens, pertencentes ao Construtor, deverão ser do tipo e capacidade adequados, que satisfaçam às exigências da Fiscalização. O Construtor deverá empregar os equipamentos necessários para a conclusão dos serviços dentro dos prazos estabelecidos pelo cronograma de execução.

Estas especificações complementam os métodos preconizados pelo Fabricante do equipamento ou pelas normas pertinentes. As dúvidas serão dirimidas pela Fiscalização.

4.3.4 Proteção para Equipamentos

Durante o período de inatividade, os equipamentos deverão ficar protegidos internamente contra corrosão e todas as aberturas deverão ser fechadas por meio de flanges ou tampões de madeira (plug) etc., que só poderão ser retirados no momento de execução das respectivas ligações.

Todos os acessórios e materiais passíveis de quebra deverão ser guardados, devidamente identificados e somente reinstalados na fase de preparação para pré-operação.

Havendo qualquer falta nestes cuidados e a critério da Fiscalização, o equipamento deverá ser aberto para inspeção interna, sendo debitados ao Construtor os devidos reparos ou substituições do equipamento.

4.3.5 Limpeza, Pintura e Proteção das Superfícies

Constituem-se em serviços complementares de limpeza, pintura e proteção das superfícies, a serem feitas na obra, quando necessário, a critério da Fiscalização, ou tratamento geral em partes dos equipamentos ou materiais que serão instalados

submersos ou parcialmente embutidos no concreto, e, portanto, serão fornecidos sem pintura.

Os procedimentos a serem seguidos encontram-se no subitem 3.12.3.7 desta Especificação.

4.3.6 Materiais e Ferramentas para Montagem e Instalação

O Construtor instalará, onde requerido, todos os parafusos, porcas, arruelas, gaxetas e outros materiais indicados nos desenhos dos equipamentos, ainda que não sejam fornecidos com estes.

O Construtor fornecerá todos os calços, cunhas, placas, etc., necessárias ao alinhamento e nivelamento dos equipamentos.

O Construtor fornecerá ainda, todo o equipamento de corte, aquecimento, solda, equipamento para alívio de tensões e outros necessários à montagem das tubulações. Fornecerá também toda a estrutura temporária necessária para a execução do serviço.

O Construtor fabricará e instalará, se necessário, proteções de acoplamentos e outros dispositivos de segurança, quando solicitado pela Fiscalização.

4.3.7 Controle, Testes de Campo, Inspeção e Pré-Operação

A Fiscalização obrigará que o Construtor execute a montagem dentro da melhor técnica, a fim de assegurar fácil operação e manutenção, bem como aparência satisfatória. A Fiscalização interpretará o significado dos documentos de contrato e terá poderes para rejeitar qualquer material ou serviço que, em seu julgamento, não satisfaça às exigências do Contrato.

A Fiscalização obrigará que o Construtor instale no canteiro de obras, um local apropriado para execução dos serviços de montagem o mais rápido possível e de acordo com os cronogramas de construção, e mantenha na obra um engenheiro chefe com experiência comprovada no ramo.

Antes do Construtor modificar qualquer trabalho definido nas especificações, deverá obter aprovação por escrito da Fiscalização e antes de iniciar qualquer trabalho deverá examinar cuidadosamente as relações que porventura existam com outros trabalhos desta seção, para sua perfeita execução e levar ao conhecimento da Fiscalização qualquer condição que impeça a execução das atividades ou de algum modo prejudique a sua qualidade. Nenhuma justificativa será aceita sem que esta comunicação seja feita por escrito.

O Construtor deverá tomar conhecimento dos procedimentos da Fiscalização, para liberação de início de etapas importantes dos trabalhos e submeter-se a esses procedimentos. As liberações dadas pela Fiscalização não isentarão o Construtor de responsabilidade sobre a qualidade prevista no projeto e especificação. Erros ou omissões em qualquer dos detalhes da construção, não deverão servir também ao Construtor como justificativa para atrasos ou reivindicações quaisquer.

A Fiscalização obrigará que o Construtor garanta a execução apropriada dos serviços de aplicação das pinturas protetoras anti-corrosivas que forem aplicadas após o fornecimento do equipamento ou material, exatamente de acordo com as especificações e/ou com as prescrições do Fabricante das tintas, de acordo com padronização de cores definida pela Contratante.

O período de garantia da pintura será de um (1) ano a partir da aplicação da última demão sobre o respectivo objeto.

A Fiscalização examinará cuidadosamente o espaço requerido pelas peças, equipamentos, instalações provisórias, movimentação etc., para assegurar-se que o material poderá ser instalado no espaço a ele destinado.

Caberá à Fiscalização estabelecer permanente contato entre as diversas unidades responsáveis pela construção, instalação e montagem, a fim de detectar e coordenar as diversas referências entre elas com a antecedência necessária.

Durante o progresso dos trabalhos, será feita cuidadosa atualização de desenhos, fazendo constar toda e qualquer divergência proventura existente entre os desenhos de Projeto e o executado.

Serão feitos durante as montagens e instalações, testes de controle de qualidade, de defeitos e simulações segundo especificações e normas aplicáveis.

Se alguma falha aparecer, será convenientemente reparada antes ou no prosseguimento dos trabalhos sem que isto, afete o andamento normal da obra.

Todo material, instrumentos e equipamentos, bem como a mão-de-obra especializada necessária à execução dos testes, inspeções e ensaios serão de responsabilidade do Construtor. Também são de sua responsabilidade a execução de reparos e substituição de peças defeituosas detectadas durante as inspeções e ensaios.

A montagem dos equipamentos especificados deverá ser baseada nos desenhos do Projeto e do Fabricante.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas Especificações, seja de omissão, seja de acréscimo, seja de uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos ou das Especificações. No caso de divergência entre os desenhos e as configurações dos equipamentos fornecidos e/ou as características existentes na obra, o Construtor deverá levar ao conhecimento da Fiscalização, assim como qualquer erro nas Especificações ou nos desenhos de referência, com a finalidade de tomada de posição.

O Construtor deverá seguir integralmente os manuais ou catálogos de montagens fornecidos e recomendados pelo Fabricante do equipamento a fim de evitar a quebra das garantias.

O Construtor, em todas as montagens, utilizará somente instrumentos de medição com precisão tais como: calibres de altura, escalas em mm, paquímetros, níveis, 'prumos, sutas, transferidores, etc.

O Construtor deverá usar aparelho ótico para alinhamento, toda vez que o equipamento assim o exigir.

O Construtor, nas montagens, deverá empregar sempre o ferramental, aparelhos ou dispositivos adequados a fim de evitar o risco de vida aos funcionários.

O Construtor deverá montar somente os equipamentos que tenham os certificados de performance e de controle de qualidade.

O Construtor deverá considerar que a montagem final compreende todos os sistemas, equipamentos, instrumentos, suportes, estruturas, etc., devidamente retocados quanto à sua pintura, de acordo com as especificações básicas do fornecimento. Se, em função de

má conservação/armazenamento, as superfícies apresentarem corrosão generalizada, ou mesmo, em estágio inicial de corrosão, tais superfícies deverão ter seu procedimento de pintura totalmente refeito, às custas do Construtor. De acordo com a situação e a critério da Fiscalização, deverá ser feito novo jateamento das peças ou, simplesmente, uma limpeza mecânica, que precederá a aplicação do primer e da tinta de acabamento. Por equipamento ou material sob responsabilidade do Construtor entende-se aqueles entregues para a sua guarda nos locais das obras. No ato do recebimento, o Construtor deverá conferir as listas de equipamentos e materiais entregues e poderá, a seu critério, registrar qualquer imperfeição constatada nos mesmos.

Quaisquer serviços iniciados sem a observação destas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo por conta do Construtor todos os ônus relativos à reexecução dos mesmos.

Após a montagem ter sido realizada e em data previamente aprovada, o Construtor deverá realizar os “testes de campo”, que poderão ser efetuados quando os equipamentos montados estiverem interligados ao sistema.

a) Inspeção, Pré-operação e Testes de Aceitação

A inspeção visual dos equipamentos deve ser feita com referência às dimensões, pinturas, soldas, ruídos, folgas de eixo e mancais, falhas de fundação, tolerâncias e quaisquer outros itens que possam afetar o desempenho dos mesmos.

A inspeção e aprovação da montagem pela Fiscalização não tornará o Construtor isento de sua responsabilidade pelo perfeito funcionamento dos equipamentos e sistemas.

Depois de terminada a montagem e lubrificação, o Construtor deverá testar devidamente cada equipamento, de acordo com a programação de testes e conforme orientação da Fiscalização. Qualquer parcela do serviço contratado que apresentar falhas ou qualquer defeito verificado durante os testes, deverá ser reparado pelo Construtor por sua conta e o serviço será vistoriado novamente.

Será da responsabilidade do Construtor fornecer o equipamento e pessoal necessário para realizar todos os ensaios requisitados, alguns dos quais serão realizados no início de operação das instalações.

O Construtor deverá apresentar à Fiscalização um sumário dos recursos necessários à realização dos ensaios programados, para aprovação, antes de iniciar qualquer teste. O Construtor deverá seguir, rigorosamente, os métodos de ensaios recomendados pelos Fabricantes dos equipamentos e aprovados pela Fiscalização. O Construtor fará o relatório de todos os ensaios realizados, que serão submetidos à Fiscalização para aprovação.

Após os testes individuais dos equipamentos, será iniciada a fase de pré-operação das unidades e comissionamento do sistema como um todo, que deverá demandar o tempo necessário, até que seja alcançada a performance e confiabilidade requeridas às diversas unidades operacionais, de acordo com as especificações técnicas dos equipamentos e com os requisitos de uma boa montagem. Esta fase deverá ser totalmente acompanhada por pessoal do Construtor, no sentido de corrigir qualquer imperfeição decorrente dos serviços de montagem.

Caberá ao Construtor fornecer os serviços de pré-operação e testes de aceitação.

A fase de Pré-operação inicia-se somente após a conclusão de todos os trabalhos de construção e montagem, inclusive pintura e compreenderá as operações de limpeza, testes preliminares dos equipamentos, ajustes e verificação dos sistemas de proteção, calibração das seguranças e ajustes dos controles. Ela destina-se essencialmente à verificação e correção de montagens dos equipamentos e ao preparo destes para os testes de aceitação. A condição final desta fase será a unidade completamente acabada e em perfeitas condições para submeter-se aos testes de aceitação. Nesta fase os operadores da Contratante apenas acompanharão os trabalhos que serão desenvolvidos pelo Construtor e que deverão ser conduzidos por técnicos dos Fabricantes de equipamentos.

Os Testes de Aceitação serão realizados com a finalidade de verificar o funcionamento dos vários elementos do sistema, bem como as suas capacidades. Durante os testes será feita inspeção visual com o objetivo de observar o comportamento operacional dos vários equipamentos e instrumentos. Os instrumentos necessários à execução dos testes serão de responsabilidade do Construtor sem ônus para a Contratante.

4.3.8 Especificações para Montagens e Instalações dos Materiais e Equipamentos Eletro-Mecânicos e hidromecânicos, em Geral

A seguir são especificadas as montagens e instalações dos materiais e equipamentos eletro-mecânicos e hidromecânicos, em geral. Além destas especificações, o Construtor deverá atender às Normas Técnica pertinentes, no que couber, as recomendações do Fabricante e às especificações do Projeto. As dúvidas serão dirimidas pela Fiscalização.

A execução dos serviços de montagem e instalação deverá ser esmerada, de bom acabamento, e de acordo com as normas pertinentes, além de obedecer às recomendações e prescrições das firmas fornecedoras dos materiais e equipamentos especializados.

a) Stop-log's

As superfícies dos assentos e das guias dos stop-log's a serem embutidos no concreto deverão ser limpas cuidadosamente logo após a concretagem. Os assentos e as guias deverão ser posicionados segundo as tolerâncias indicadas nos desenhos das instalações pertinentes e, depois, embutidos no concreto. Os assentos e as guias deverão ser fixados firmemente, de modo a impedir qualquer movimento durante o lançamento do concreto. Após embutir os stop-log's, as superfícies de assentamento laterais deverão estar num plano comum e apoiar-se uniformemente sobre as barras de assento dos stop-log's, quando estes forem colocados nas respectivas ranhuras. Os assentos inferiores deverão estar nivelados em ambas as direções.

A colocação dos stop-log's deverá ser feita por meio de equipamento adequado, quando necessário (guindastes, guincho ou talhas em pórtico).

Os stop-log's completamente montados e a viga de içamento deverão ser testados com carga e sem carga, para verificar endentação, alinhamento, intercambiabilidade e funcionamento nas ranhuras das respectivas estruturas, do seguinte modo:

- fixar a viga de içamento a cada stop-log, a fim de determinar se sua capacidade de içamento é satisfatória;
- instalar um stop-log, em cada ranhura da estrutura, utilizando a viga de içamento. Verificar o travamento ou a interferência, à medida que o stop-log e a viga de

içamento forem abaixados e içados ao longo de cada ranhura. Verificar o apoio uniforme das vedações do stop-log e das barras de assento, contra os assentos embutidos;

- empilhar um conjunto de stop-log's em cada ranhura da estrutura. Verificar o apoio uniforme das vedações do stop-log e das barras de assento, contra os assentos embutidos. Verificar também o contato uniforme das vedações inferiores com o stop-log correspondente e com o assento inferior embutido. Poderá ser necessário empurrar os stop-log's manualmente, até sua posição assentada, com cunhas ou outros recursos externos.

O funcionamento final e a correção de qualquer deficiência feita pelo Construtor, deverão ser aprovados pela Contratante. Deverão ser efetuadas mudanças ou ajustes até que os stop-log's e acessórios operem satisfatoriamente, a critério da Contratante. Após a realização dos testes, qualquer dano às vedações ou à pintura em qualquer dos stop-log's ou na viga de içamento deverá ser reparado pelo Construtor.

Após a instalação e os testes dos stop-log's, o Construtor deverá armazenar os stop-log's e a viga de içamento, de acordo com as determinações da Fiscalização. O armazenamento deverá incluir o fornecimento dos calços de madeira necessários para impedir danos a compressão das vedações, enquanto os stop-log's estiverem armazenados. O Construtor deverá entalhar os calços para acomodar as vedações.

b) Conjuntos Moto-bombas

b.1) Bombas Submersíveis

Para a montagem das bombas submersíveis com pedestal e tubo guia, o Construtor deverá verificar, inicialmente, as condições em que serão fixados o suporte superior do tubo guia, o suporte dos cabos e o pedestal ou conexão de descarga.

A altura da base de concreto e o grauteamento onde será fixado o pedestal ou conexão de descarga deverá garantir a altura mínima, recomendada pelo fabricante, entre o piso e a bomba a ser acoplada.

O suporte superior do tubo guia deverá estar alinhado com o seu respectivo encaixe no pedestal.

Posicionando o pedestal e o suporte através de alinhamento e nivelamento, colocar o tubo guia, o qual deverá ficar num plano vertical paralelo ao plano do flange de conexão da bomba.

Executar o grauteamento e, após a obtenção da resistência especificada, apertar as porcas dos chumbadores do suporte e pedestal.

Executar a tubulação de recalque, fixar o suporte dos cabos, instalar os instrumentos de controle, fixar a corrente de içamento, baixar a bomba e testar seu encaixe no pedestal.

Verificar nível de óleo, sentido de rotação, condições de isolamento do motor e cabos, além do sistema de aterramento.

Os testes em carga serão executados de acordo com as orientações do fabricante e na presença da Fiscalização.

b.2) Serviços Pré-operacionais, Testes e Ensaios

Os serviços pré-operacionais, os testes e ensaios a serem executados serão de responsabilidade do Construtor e deverão ser realizados na presença da Fiscalização, de acordo com as orientações do fabricante, e dessa especificações e nas Normas Técnicas pertinentes.

Após a montagem da moto-bomba, o Construtor deverá fazer a assistência mecânica, que deverá consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. O Construtor deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação da moto-bomba. O Construtor deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais, de acordo com as recomendações do Fornecedor.

O Construtor deverá drenar, varrer e lavar toda a área do poço de sucção dos conjuntos moto-bombas, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

O Construtor deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado aos conjuntos moto-bombas, durante o início das operações.

Os ensaios e as verificações necessários deverão ser coordenados com o Fornecedor dos equipamentos eletro-mecânicos. Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, o Construtor deverá testar, com êxito, o controle da estação de bombeamento, seu monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pelo Construtor e submetido à aprovação do Contratante, antecipadamente. O Construtor também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-12.02, da NEMA. A voltagem para o teste de alta tensão deverá obedecer à norma MG1-3.01L, da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do fornecedor e sujeito à aprovação do Contratante.

Após a assistência mecânica, o conjunto moto-bomba deverá ser submetido a um teste operacional sob carga, durante um período de, pelo menos, oito horas, ou conforme determinado pela Fiscalização. Os testes deverão ser realizados pelo Construtor sob a supervisão do técnico de montagem do Fornecedor do conjunto moto- bomba. Durante os testes, o funcionamento do equipamento deverá ser cuidadosamente observado, devendo ser registrados dados referentes a ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo "Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section". Sem ônus para a Contratante, o Construtor deverá efetuar qualquer mudança e corrigir qualquer erro da sua responsabilidade, conforme determinado pela Fiscalização.

c) Equipamentos para Manuseio de Cargas

Esta Especificação abrange todos os equipamentos normalmente utilizados para transporte e manuseio de cargas em unidades projetadas pela DESO.

c.1) Monovias

As monovias constituem-se nos elementos estruturais que servem de sustentação e de rolamento para as talhas. Geralmente são executadas em perfis metálicos "I".

As dimensões e características das monovias deverão ser especificadas pelo projeto, de acordo com o equipamento a ser transportado através dela.

A preparação do local e da monovia para sua instalação constitui-se da demarcação e preparação para chumbamento, execução de proteção anti-corrosiva das partes, cujo acesso será impossível após sua instalação, verificando-se se a monovia apresenta-se sem empecilhos e se a aba que servirá de rolamento para a talha está lisa e perfeita.

Por ocasião da concretagem de estruturas em que serão instaladas as monovias, deverão ser deixados parafusos chumbadores ou resguardada a possibilidade de sua fixação.

No posicionamento da monovia deve ser observado o seu perfeito alinhamento e ajuste nos pontos de fixação, através de calços ou acertos na estrutura, para conseguir o nivelamento desejado.

Após nivelada e ajustada, a monovia deverá ser fixada em definitivo, através do travamento dos parafusos chumbadores.

Complementando a instalação, deve-se colocar o carro, que sustentará a talha; os “stop”, nas extremidades da monovia; e pendurar a talha no carro móvel.

Finalmente, deve-se proceder a pintura de proteção e acabamento, lubrificação da talha e do carro, verificação do funcionamento e prova de carga, com a presença da Fiscalização, conjuntamente com o teste da respectiva talha.

c.2) Talhas

As talhas normalmente são utilizadas com acessórios de monovias e pontes rolantes; em casos específicos, podem ser aplicadas independentes. Podem ter acionamento manual ou elétrico e serem equipadas com troles manuais ou elétricos, a depender da carga a ser manuseada, o que será indicado no Projeto ou determinado pela Fiscalização.

Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o Projeto e especificações do fabricante.

Para seu posicionamento, requer-se que a monovia, geralmente em estrutura metálica, seja projetada para receber e suportar a talha, o trole e a respectiva carga.

Normalmente, a talha deverá ser fixada pelo gancho que a compõe em outro gancho ou olhal que esteja fixado solidamente à estrutura do prédio.

Após instalada, a talha deverá ser lubrificada, verificada quanto ao seu funcionamento e executada a prova de carga, após a execução das instalações elétricas, no caso de equipamento acionado eletricamente.

Para o teste de carga, deve-se aplicar à talha a carga prevista, movimentado-a em todos os sentidos. Os testes serão feitos na presença da Fiscalização.

Por ocasião da concretagem da estrutura do prédio, devem ser consideradas situações relacionadas à sua instalação, tais como: deixar parafusos chumbadores ou locais apropriados para sua fixação.

O posicionamento, ajuste e fixação deve ser executado conforme orientação a seguir, por pessoal especializado, com supervisão da Fiscalização.

Os serviços de montagem constituem-se basicamente de:

- transporte e manuseio das peças;
- locação dos trilhos nas vigas de rolamento;
- quebra do concreto das vigas para chumbamento dos trilhos;

- verificação antes da fixação dos trilhos, dos alinhamentos longitudinais e da distância transversal dos trilhos (vão da ponte rolante);
- nivelamento dos trilhos, através de calços, cunhas e parafusos;
- chumbamento dos trilhos;
- acabamento das vigas de rolamento;
- montagem da ponte, verificando-se a pintura e os retoques necessários, tanto de proteção como de acabamento;
- Flushing dos redutores de querosene ou usando o próprio óleo de lubrificação indicado pelo fabricante;
- verificação do nível de óleo dos redutores, completando-o se necessário;
- verificação de lubrificação dos cabos de tração, bem como de todos os pontos de lubrificação a graxa;
- acionamento dos motores e acerto do sentido de rotação do sistema;
- deslocar manualmente a ponte em toda a extensão do trilho para verificar a sua correta instalação quanto ao alinhamento e nivelamento. A ponte deverá correr livremente e quando desligada, parar em qualquer ponto sem deslocar;
- teste, em vazio, dos movimentos da ponte e do guincho de elevação, efetuando os ajustes necessários;
- teste da ponte com a carga nominal, variando a sobrecarga de até 50% e verificando se as flechas obtidas estão dentro das faixas aceitáveis.

Para os testes pré-operacionais, o Construtor deverá fornecer pesos de prova que, combinados, prevejam 120% da capacidade nominal do equipamento de manuseio. O Construtor deverá desligar o dispositivo de limitação de cargas que acompanha as pontes rolantes elétricas e depois testar o equipamento de manuseio, mediante o içamento, o abaixamento e o transporte de peso de prova de 120%, em toda a extensão. O Construtor deverá demonstrar que os freios e os interruptores de fim de curso funcionam adequadamente e estão corretamente ajustados.

Após o teste, o Construtor deverá reativar o dispositivo de limitação de cargas, nos modelos de ponte rolante que o possuam, e demonstrar que o dispositivo impede o içamento do peso de prova de 120%, mas permite o manuseio do peso de 100%, em toda a extensão de todos os movimentos do equipamento.

4.3.9 Especificações para Montagens e Instalações dos Materiais e Equipamentos Eletro-Mecânicos e hidromecânicos Especiais

As especificações para montagens e instalações de materiais e equipamentos eletro-mecânicos e hidromecânicos especiais serão fornecidos ao Construtor, pela Contratante, conforme as necessidades de cada Projeto.

4.4 ACEITAÇÃO PROVISÓRIA E FINAL

a) Aceitação Provisória

Ao término da instalação na obra, em presença da Contratante, proceder-se-á à verificação geral e os ensaios de funcionamento.

Uma vez satisfeitas as condições impostas pelas normas de referência e pelas disposições desta Especificação e após a entrada em operação do equipamento, o mesmo será dado por entregue e instalado, e a Contratante emitirá o Certificado de

Aceitação Provisória, para o Fornecedor e/ou Construtor, sem prejuízo das garantias estipuladas no Contrato.

b) Aceitação Final

Findo o período de garantia e não havendo nenhum item contratual pendente, a Contratante emitirá o Certificado de Aceitação final do fornecimento e montagem dos equipamentos, para o Fornecedor e/ou Construtor.

4.5 MATERIAIS ELÉTRICOS

Todos os materiais para instalações elétricas deverão estar de acordo com a norma ABNT NBR 5419 e demais normas pertinentes.

Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro, conforme prescrito no Anexo “E” da NBR 5419.

Nas inspeções completas deve ser prevista a avaliação do aterramento da edificação, por injeção de corrente através da terra, entre a barra de equipotencialização principal (BEP), desligada da alimentação exterior, e um eletrodo externo ao edifício;

Além do que consta nos desenhos do projeto, a execução das instalações do SPDA deverá obedecer às seguintes especificações de materiais:

- Condutores: os condutores de aterramento serão em cobre conforme norma NBR 6524. Serão com têmpera meio dura quando diretamente enterrados e têmpera mole quando em instalação aparente.
- Terminais aéreos: Deverão ser em aço galvanizado a fogo
- Hastes de aterramento: Deverão ser tipo Copperweld, fabricadas conforme norma NBR 13571.

As especificações dos materiais elétricos são apresentadas nos anexos do presente relatório.

5 ESPECIFICAÇÕES DAS BOMBAS, VENTOSAS E VÁLVULAS DE RETENÇÃO E EQUIPAMENTOS DA ETE

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE A

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Rua Manoel Prata Dortas, Nº 931
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
65,70	6,84	57,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeça das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.
 Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE B

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Av. Raimunda Abreu dos Reis
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
28,34	20,87	53,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.

Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE C

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Rodovia Governador Lourival Batista – SE 270
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
316,10	14,88	80,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.

Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE D

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Estrada do Açude, nº 790, Colônia Valadares – Área rural
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
22,05	16,36	53,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.

Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE E

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Rua Manoel Fraga Dantas
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
139,65	8,97	61,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.

Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE F

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Nas proximidades do final da Avenida Joaquim Neves, Rua ao lado da Rua Pedro Matos Leal
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
50,13	24,54	62,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica. Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE G

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Vila Marita
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
79,02	14,67	56,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.

Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE H

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Rua campo da aviação
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
19,94	10,39	52,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.
Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

Data: 06/12/2021

ESPECIFICAÇÃO: Conjunto Motobomba - EEE CV

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Rua Josevaldo de Oliveira, na esquina com a estrada da Fazenda Caiçá
QUANTIDADE	02 Unidades

II. DADOS CONSTRUTIVOS:

Construção	CMB Submersível
Material da Carcaça	Ferro fundido GG 25
Material do Eixo	AISI 420
Material dos parafusos e porcas	AISI 304
Passagem Livre de Sólido	Diâmetro de 40 mm (mínimo)
Material do rotor	Metal com dureza maior ou igual a 253HB da escala Brinell ou 24,8 HRC da escala Rockwell
Vedação do eixo	Selo Mecânico de: Carbetto de tungstênio

III. DADOS OPERACIONAIS:

VAZÃO (M³/H)	AMT (M)	RENDIMENTO (%)
19,94	12,85	52,00

IV. DADOS DO ACIONADOR:

Rotação	4 pólos ou mais
Proteções	Protetores Térmicos na cabeceira das bobinas do motor / di-eletrodo no depósito de óleo
Frequência (Hz)	60
Classe de isolamento	Classe F
Tensão de acionamento	220 V
Grau de Proteção	IP 68
Fator de serviço	1,1 (mínimo)
Fator de Potência	0,61 (mínimo)

OBSERVAÇÕES:

Os conjuntos elevatórios apresentados no projeto poderão ser substituídos por outros similares, desde que atendam às condições operacionais definidas nesta especificação técnica.
Deverão acompanhar pedestal; tubo guia em aço inox; corrente aço inox; manilha reta aço inox; sendo que os acessórios devem ter capacidade de carga compatíveis com a massa do conjunto motobomba.

ESPECIFICAÇÃO VENTOSA DE FECHAMENTO LENTO PARA ESGOTO

DADOS GERAIS

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Emissários

1. CARACTERÍSTICAS DA VENTOSA

A ventosa deverá ser própria para esgoto, de tríplex função, com abertura rápida e fechamento lento (non slam);

DESCRIÇÃO	MATERIAL
PARAFUSO CABEÇA REDONDA COM FENDA	Inox AISI-304
LIMITADOR	Inox AISI-304
O'RING	Buna N
ARRUELA LISA	Inox AISI-304
PORCA SEXTAVADA	Inox AISI-304
PARAFUSO ALLEN CABEÇA SEXTAVADA	Inox AISI-304
TIRANTE	Inox AISI-304
TAMPA DO DEFLETOR SUPERIOR	Aço Carbono
DEFLETOR SUPERIOR	Aço Carbono
TAMPA SUPERIOR	Inox AISI-304
O' RING DE TOPO	Buna N
GUIA DO FLUTUADOR	Inox AISI-304
DISCO DO SLOW CLOSING	PEAD
PRATO INTERMEDIÁRIO	PEAD
OBTURADOR PEQUENO ORIFÍCIO	Inox AISI-304
VEDAÇÃO DO PEQUENO ORIFÍCIO	Buna N
FLUTUADOR SUPERIOR	PEAD
FLUTUADOR INFERIOR	PEAD
CORPO	Inox AISI-304
ESPAÇADOR	Inox AISI-304
TAMPA INFERIOR	Inox AISI-304
TUBO DE CONEXÃO	Inox AISI-304
FLANGE	Inox AISI-304

OBSERVAÇÕES:

- Emissário EEE C: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 90 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. A expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 30 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.
- Emissário EEE D: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 10 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. A expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 10 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.
- Emissário EEE E: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 40 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. A expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 20 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.
- Emissário EEE G: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 30 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. a expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 20 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.
- Emissário EEE H: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 10 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. a expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 10 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.
- Emissário EEE CV: ventosa com capacidade para admissão de uma vazão mínima de ar 10 l/s para uma depressão máxima de 2,0 m.c.a. a expulsão de ar deverá ser lenta com vazão máxima de expulsão de ar da ordem de 10 l/s, com uma pressão interna de 8 m.c.a.

VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO SIMPLES PORTINHOLA DE CUNHA DE BORRACHA**DADOS GERAIS**

SES	SES de Simão Dias
LOCALIZAÇÃO	Estações Elevatórias

CARACTERÍSTICAS DA VÁLVULA

Válvulas de Retenção tipo portinhola dupla.

DESCRIÇÃO	MATERIAL
CONSTRUÇÃO	Conforme API-594
SEDE DE VEDAÇÃO	BUNA-N
MOLA	Aço inox AISI 302
EIXOS	Aço inox AISI 410 / 304 / 316
PORTINHOLA	Ferro Nodular ASTM A 536 Gr. 65-45-12
CORPO E DISCO	Ferro Nodular ASTM A 536 Gr. 65-45-12

OBSERVAÇÕES:

- EEE A: válvulas de retenção com DN150
- EEE B: válvulas de retenção com DN100
- EEE C: válvulas de retenção com DN300
- EEE D: válvulas de retenção com DN100
- EEE E: válvulas de retenção com DN250
- EEE F: válvulas de retenção com DN150
- EEE G: válvulas de retenção com DN200
- EEE H: válvulas de retenção com DN100
- EEE CV: válvulas de retenção com DN100