

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>PÁGINA</b> 1/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

## SUMÁRIO

<b>OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS .....</b>	<b>5</b>
1401 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA .....	7
1402 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS 22	
1403 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO .....	25
1404 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA .....	26
1405 INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA .....	35
1406 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO C/ EQUIPAMENTO .....	46
1407 INSTALAÇÃO DE COMPORTA .....	48
1408 CHAPA DIVISORA DE FLUXO .....	50
1409 CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA .....	50
1410 VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR .....	50
1411 INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO .....	50
1412 PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC .....	51
1413 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL .....	51
1414 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO .....	52
1415 INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR .....	52
1416 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS	53
1417 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO .....	53
1418 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO .....	53
1419 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO .....	53
1420 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO .....	53
1421 INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL PARA ESGOTO .....	54
1422 INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO	54
1423 INSTALAÇÃO DE ENCHIMENTO PARA FILTRO BIOLÓGICO .....	55
1424 INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO .....	55
1425 LEITO DE SECAGEM .....	56
1426 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR .....	56

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 2/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

1427	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO.....	57
1428	INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL E DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO.....	58
1429	INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO.....	58
1430	INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁTICO - QEP.....	59
1431	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO.....	59
1432	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO.....	60
1433	INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA / PRÉ-FABRICADA.....	61
1434	INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR.....	61
1435	INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO.....	62
1436	INSTALAÇÃO DE DOSADOR.....	62
1437	INSTALAÇÃO DE CLORADOR.....	63
1438	INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO.....	63
1439	INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA.....	63
1440	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA.....	64
1441	MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO.....	65
1442	TABLADO DE MADEIRA.....	65
1443	INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS.....	66
1444	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD.....	66
1445	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE.....	69
1446	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/PP/PEAD.....	70
1447	CORTE DE TUBO.....	71
1448	ENSAIO NÃO DESTRUTIVOS DE ELEMENTO SOLDADO.....	71
1449 / 1450 / 1451	..... DESMONTAGEM DE JUNTA FD / AÇO / FG / PVC	72
1452	ESCADA.....	72
1453	GUARDA CORPO.....	74
1454	TAMPA.....	77
1455	GRADE DE PISO.....	80
1456	DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÕES.....	82
<b>RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS.....</b>		<b>83</b>

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 3/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

## OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade orientar e subsidiar a Contratada da Sanepar, os engenheiros e técnicos envolvidos na padronização e uniformização de procedimentos técnicos, econômicos e operacionais dos serviços de montagem mecânica/eletromecânica dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços apresentados neste módulo, a Contratada deve dispor de técnico especializado e habilitado, ferramentas e equipamentos apropriados para os diversos tipos de serviço, inclusive equipamentos de proteção individual e coletiva.

A execução da obra deve atender integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, especificações básicas/manuais da Sanepar e normas (ABNT, NR's etc). Os equipamentos devem ser transportados, armazenados e instalados conforme instruções técnicas dos respectivos fabricantes, de modo a preservar a garantia.

Os materiais e equipamentos fornecidos pela Sanepar ou pela Contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, devem ser certificados quanto à sua adequação ao projeto e sua respectiva homologação junto à Sanepar.


Os equipamentos, no momento da entrega no local de obra, devem estar munidos da nota fiscal, guia de liberação e selo de identificação ou código de rastreabilidade (de acordo com a guia), testes em fábrica emitidos pela USMA-CQ e/ou terceirizados pela contratada.

Os manuais e termos de garantias dos equipamentos devem ser entregues à fiscalização por ocasião do recebimento do equipamento na obra.

A fiscalização pode impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos/eletromecânicos ou suas instalações que estejam inadequados e ou impróprios às condições preestabelecidas.

O local de instalação dos materiais / equipamentos, deve apresentar condições seguras para a execução dos serviços conforme MOS e NBR's. Caso haja irregularidades, o serviço deve ser cancelado pela fiscalização da Sanepar.

Antes da partida de quaisquer equipamentos mecânicos/eletromecânicos deve-se efetuar a devida limpeza nas instalações (tubulações, poços de sucção, reservatórios e etc.), para preservar a integridade dos equipamentos.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 4/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

A contratada deve fornecer ao final da obra o “As Built” dos projetos e Data Book dos equipamentos contendo, no mínimo, os seguintes elementos: Folha de rosto; ficha técnica; sumário; especificação básica aprovada pela Sanepar, memorial descritivo; memorial de cálculo; relação de desenhos; representação gráfica; especificações dos equipamentos instalados, manuais, termos de garantia ou cópia da nota fiscal.

### Serviço técnico especializado


O Serviço Técnico Especializado em Montagem Mecânica e Eletromecânica é um serviço específico que necessita de profissional qualificado e habilitado na área mecânica ou eletromecânica. Esses serviços devem ser realizados pelo fabricante ou sob sua supervisão ou ainda pelo seu assistente técnico autorizado, conforme solicitado na especificação básica da Sanepar, sendo obrigatória a emissão do laudo de acompanhamento de instalação, execução dos testes operacionais, análise dos parâmetros elétricos e mecânicos e “start up” dos equipamentos pelo fabricante no ato da realização destes serviços.

Durante a instalação dos equipamentos é obrigatório a utilização das especificações básicas da Sanepar.

Quando solicitado pela Sanepar, o fabricante deve elaborar e apresentar o **Plano de Inspeção e Testes – PIT**, que é um documento onde constam as diretrizes e padrões para os testes e inspeções de equipamentos.

A Sanepar considera que todos itens elencados abaixo, são considerados como: Serviços Técnicos Especializados em Montagem Mecânica e Eletromecânica.

- a) Conjunto motobomba horizontal base e luva (acoplamento);
- b) Conjunto motobomba, com potência acima de 20 CV, com exceção de todas as bombas submersas instaladas em poços profundos ou poços falsos;
- c) Ponte rolante independente da capacidade de movimentação de carga;
- d) Desarenador, removedor e lavador de areia;
- e) Comporta acionada por volante, atuador pneumático ou elétrico, vertedoura e de fundo em PRFV/alumínio ou em aço inox;
- f) Peneira rotativa/grade mecanizada;
- g) Sistema de aeração, difusor, soprador e compressor;
- h) Sistemas de tratamento e distribuição de ar comprimido, instalação de QEP e atuadores;
- i) Distribuidor rotativo do filtro biológico;
- j) Ponte removedora de lodo;
- k) Estação de tratamento de lodo, desaguamento, desidratação ou inertização.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 5/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- l) Válvula, borboleta, gaveta, guilhotina, com acionamento elétrico ou pneumático, com DN acima de 300mm.
- m) Válvula auto operada com DN acima de 150mm;
- n) Gerador ou lavador de gás cloro;
- o) Lona de PVC em reatores (ETE) ou sistemas de decantação (ETA);
- p) Sistema compacto de tratamento preliminar;
- q) Reservatórios de aço vitrificados e aço inox.

Além dos listados acima, sempre quando solicitado na especificação básica.

A instalação do equipamento deve possuir a respectiva ART, sempre que solicitado na especificação básica da Sanepar.

### **CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS**

As instalações devem ser entregues a Sanepar em perfeitas condições de funcionamento, devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

- a) Posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento e alinhamento (inclusive entre os equipamentos), controle de planos e eliminação de empenamentos.
- b) Fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações excessivas e posicionamento estável. Os de funcionamento estático devem receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura.
- c) Acoplamento mecânico: deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, espaçamento e alinhamento adequados.
- d) Encaixe: deve ser executado de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário.
- e) Ajustes: devem se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais.
- f) Procedimentos complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força, devem ser realizados conforme orientações do fabricante.
- g) Os parafusos, porcas e arruelas não devem receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deve ser excessivamente maior que a largura da porca adjacente.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 6/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### **Procedimentos de pintura/revestimento e inspeção**

As tubulações e equipamentos são fornecidos, com revestimento de fábrica e inspecionados pela Sanepar antes da entrega. O revestimento em obra deve ser obrigatório para reparar todos os danos de transporte, movimentação, ajustes e montagem, obedecendo aos padrões definidos pela Sanepar.

As cores adotadas para pintura de tubulações e acessórios devem seguir o padrão definido no MÓDULO 12 - planilha de cores, dependendo da utilidade ou tipo de fluido a que se destinam.

Visando a “Sinalização de Segurança” da norma regulamentadora NR26, todas as tubulações aparentes de aço carbono, ferro dúctil, PRFV, PDF, PEAD, PP, aço inox, alumínio e demais materiais, devem receber pintura na cor específica.

No caso de equipamentos e quando a especificação básica da Sanepar não indicar cor específica, as cores originais devem ser preservadas, não devendo ser repintados ou alterados. Apenas podem receber pequenos retoques na pintura original. Para pintura a base de epóxi a pó, não devem ser repintados ou retocados no local da obra.

Obs: Destaca-se que nos parafusos e barras roscadas os fios de rosca não devem ser pintados.


### **Alinhamento de acoplamentos**

Todo equipamento que possua união via acoplamento, correia, corrente, etc., deve ser alinhado após sua instalação, axialmente e radialmente a laser. Excepcionalmente, pode ser realizado o procedimento com utilização de relógio comparador, com autorização prévia da Sanepar. Deve ser realizado por profissional qualificado, com acompanhamento da fiscalização da Sanepar.

Após a realização do procedimento, deve ser elaborado um relatório de serviços realizados emitido pelo executor do serviço, contendo todas as informações pertinentes, tais como marca, modelo, data, resultados obtidos, fotos, observações, assinatura, etc.

As tolerâncias de alinhamentos serão baseadas no limite indicado por cada fabricante de equipamento e acoplamento, de acordo com o respectivo modelo utilizado.

O procedimento deve ser executado, após as tubulações, conexões e acessórios dos barriletes (sucção e recalque) estarem definitivamente ancorados, apoiados e fixados (parafusos apertados).

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 7/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

### **Alinhamento de Correias**

Para o adequado funcionamento de equipamentos motrizes acionados a Correia em V, os seguintes pontos devem ser verificados antes do início das operações:

- a) Alinhamento da polia: o alinhamento deve ser mantido para a transmissão a plena potência, atendendo tolerância de vibração máximo estipulada pelo fabricante.
- b) Verificação do tipo de correia: a correia nunca deve tocar o fundo da ranhura, pois causará a perda do efeito de cunha, podendo provocar deslizamento. As correias instaladas em um mesmo conjunto de acionamento devem ser todas do mesmo fabricante e lote de fabricação.
- c) Tensão: a tensão correta é essencial para a vida útil da correia, pois a folga do sistema pode causar fadiga e aquecimento dos mancais.

## **1401 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA**

### **Sistema de escorva a vácuo**


Para instalação de sistemas de escorva com extração do ar por meio de bomba de vácuo, são necessários alguns cuidados na instalação da tubulação de vácuo, com utilização de material não corrosivo (PVC, PP, etc.), não utilizar fita de vedação nas conexões e evitar conexões roscadas.

Deverá ser instalado um vacuômetro na linha de vácuo em derivação (tê), com registro de esfera com purga, bem como verificação da estanqueidade da mesma. O tanque pulmão para vácuo, utilizado para evitar que o líquido entre em contato com a bomba de escorva, deve ser fornecido de acordo com a especificação.

### **Disposição de conjunto motobomba com base metálica**

A instalação dos conjuntos motobomba deve atender as determinações de projeto, os manuais dos seus fabricantes e as orientações deste manual. Qualquer dúvida ou desacordo deve ser sanada junto à fiscalização da Sanepar, antes do início dos trabalhos.

A contratada deve executar a montagem dos barriletes (sucção e recalque) e das motobombas, verificando os alinhamentos, nivelamentos e análise de vibração quando exigido na especificação básica do equipamento, somente após a liberação da fiscalização da Sanepar, será realizada a concretagem das bases das bombas, apoios e ancoragens.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 8/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

O conjunto motobomba será fornecido montado em uma base metálica a qual será fixada a uma base de concreto por meio de chumbadores com porcas e arruelas.

A base deve oferecer apoio rígido e permanente, de modo a absorver os esforços de intensidade normal que se manifestam durante a operação da bomba.

Para a execução da base de concreto devem ser observadas, pela contratada, sua localização, dimensões e posicionamento indicados no projeto, considerando o plano de fundação fornecido pelo fabricante do equipamento.

O concreto da base deve atender a resistência especificada em projeto e a sua execução deve estar em concordância com o Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

Os chumbadores devem ter dimensões e formato de acordo com as indicações dadas pelo fabricante do conjunto motobomba. O posicionamento deve ser feito de acordo com os furos da base metálica, conforme plano de fundação ou desenho certificado de dimensões. Deve ser usada uma armação (gabarito) de madeira ou metálica a qual deve ser fornecida pelo fabricante, que garantirá uma perfeita locação. No caso de chumbadores do tipo gancho ou de fixação química, não será necessário gabarito.

Nos casos em que a base deva ser concretada sem os chumbadores, devem nela ser deixadas cavidades, de dimensões tais que permitam a posterior fixação por meio de “grauteamento”.

A base metálica deve ser nivelada no sentido longitudinal e transversal. O desnivelamento deve ser corrigido com a colocação de calços metálicos, com espessura compatível, entre a base metálica e as placas de apoio. O desvio de nível máximo aceitável deve ser conforme o manual do equipamento, devendo ser verificado com auxílio de nível de precisão. Após este procedimento executar o aperto final das porcas dos chumbadores.

As bases metálicas que possuem partes ocas devem ter o seu interior preenchido com argamassa com baixa retração e alta fluidez (“graute”).

Toda água de lubrificação das gaxetas ou do sistema de escorva deve ser canalizada para o sistema de drenagem.

#### **140101 a 140115 Conjunto motobomba submerso para poço profundo e elevatórias**

Para sua instalação são necessários os seguintes materiais e equipamentos:

- a) Equipamento para instalação ou retirada podendo ser guincho hidráulico ou guindaste;



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 9/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- b) Chaves para tubos compatíveis às bitolas das conexões/tubulações;
- c) Gabaritos para apoio da tubulação e da bomba na “boca” do poço (“prato”, “cadeirinha”);
- d) Toco de tubo com olhal do mesmo diâmetro da tubulação ou outro dispositivo para içamento/descida do conjunto motobomba e tubulações (“elevador”, “cabeçote”, “diabinho”);
- e) Fio condutor rígido de cobre nu de 2,5 mm<sup>2</sup> ou outro material desde que aprovado pela fiscalização da Sanepar, para prender o cabo de alimentação do motor na tubulação;
- f) Tubos com as luvas devidamente bem rosqueadas, com comprimento, bitola, quantidade e padrão de rosca (BSP ou NPT) de acordo com o previsto no projeto;
- g) Cabo de cobre com bitola e comprimento de acordo com o projeto/especificação técnica;
- h) Tampa sanitária de acordo com a especificação técnica.

A fiscalização deve conferir na obra os selos emitidos pela USMA de todos materiais e equipamentos previamente aprovados e inspecionados, de modo que nenhum material seja instalado em desacordo com o previsto no projeto.

Efetuar a pré-montagem do barrilete, verificando nivelamento, alinhamento, local dos blocos de apoio, blocos de ancoragem e posição das peças.

Não proceder a instalação do conjunto motobomba, sem que a entrada de energia e o painel elétrico estejam instalados e concluídos, já que este tipo de equipamento não pode ficar inoperante por mais de 15 dias dentro do poço, correndo o risco de travamento mecânico do conjunto girante.

Efetuar a emenda do cabo elétrico ao cabo de saída do conjunto motobomba conforme previsto no MPOEA.

Colocar a tampa sanitária no último tubo e fixar uma presilha plástica, borracha (ou outro dispositivo) logo abaixo dela, para evitar sua descida.

Posicionar o guincho hidráulico ou guindaste verticalmente no centro do poço.

Encher a câmara de refrigeração do motor elétrico com água limpa, conforme instrução do fabricante.

Executar a abertura (corte) na camisa do poço para passagem do(s) cabo(s).

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 10/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Rosquear na bomba a luva de redução e niple, se necessário, e o primeiro tubo, que deve ter aproximadamente 500 milímetros de extensão, já com a luva rosqueada. Este toco de tubo é necessário para facilitar a instalação/remoção da bomba, diminuindo a altura total ou para adequação do tipo de rosca (NPT ou BSP) da bomba com o edutor (primeiro tubo + bomba).

Encaixar o dispositivo de içamento na luva do primeiro tubo, levantar e posicionar o conjunto motobomba no poço e começar a descer.

Encaixar no tubo o gabarito de sustentação, para apoio da tubulação e do conjunto motobomba na “boca” do poço.

Prender o cabo elétrico do motor a cada intervalo de 1 metro nos primeiros 6 metros de tubo, e, após, a cada 3 metros.

Retirar o dispositivo de içamento/descida do primeiro tubo e rosquear na luva do segundo tubo.

Levantar e posicionar o segundo tubo e rosquear na luva do primeiro;  
Amarrar o cabo, levantar a tubulação, retirar o gabarito de sustentação e proceder a descida do segundo tubo.

Encaixar o gabarito de sustentação na tubulação e descer até encostar a luva;

Retirar o dispositivo de içamento/descida na luva do segundo tubo e rosquear na luva do terceiro tubo.


Repetir a operação sucessivamente até a descida total dos tubos, sendo que o último já está com a tampa sanitária que sustentará toda a tubulação, cabos e motobomba;

O cabo de energia deve ficar livre através de passagem na “boca” do poço, para evitar a sua danificação.

Instalar os dois tubos de PVC de diâmetro de 25mm, um utilizado para proteção de nível e outro para monitoramento (USHG), através dos orifícios da tampa sanitária, conforme definidos no projeto.

Observação:

Em caso do conjunto motobomba enroscar durante sua instalação, não forçar sua descida, comunicar imediatamente o fiscal da Sanepar.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 11/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

### **Partida inicial**

No momento da partida inicial do equipamento, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

- a) Se o barrilete possuir descarga, conectá-lo e abrir o registro de descarga para efetuar a limpeza do poço, ou, apenas posicionar a saída de água para local apropriado.
- b) Dar partida e verificar o sentido de giro do motor, visualmente pela quantidade de água recalçada, invertendo as fases para confirmar. Se restar dúvida, poderá ser utilizado tambor e cronômetro para cálculo da vazão aproximada.
- c) Deixar o conjunto funcionar até que a água saia totalmente limpa. Se a água apresentar areia ou sólidos em suspensão, segundo observação visual, deve-se manter o bombeamento por período determinado pela fiscalização.
- d) Terminada a limpeza, desligar o equipamento, fechar a tubulação de descarga ou conectar o barrilete.
- e) Ligar novamente o conjunto motobomba deixando-a funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
- f) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.


Os equipamentos instalados em elevatórias tipo poço devem ser montados com tubo indutor de fluxo (camisa de sucção), visando a correta refrigeração do motor. Reitera-se que caso o sistema seja modulado via inversor, a frequência mínima de funcionamento deve ser respeitada.

### **140116 a 140124 Conjunto motobomba de eixo horizontal com base e luva (multi-estágio, back-pull-out ou bi-partida)**

Para o transporte e movimentação do conjunto motobomba, devem ser seguidas as indicações contidas no manual do equipamento, sob-riscos de danos ao mesmo, por transporte inadequado.

Proceder a montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Os flanges das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos flanges da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 12/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Efetuar a limpeza das tubulações de sucção e recalque de modo a evitar a entrada de materiais sólidos na bomba, evitando assim entupimentos, travamentos e danos a mesma.

Após o conjunto estar instalado sobre a base, as conexões de recalque e sucção terem sido apertadas, soltar a prensa gaxeta da bomba, se houver, lubrificar os mancais, se necessário, e girar os eixos manualmente.

Efetuar as ligações da escorva ou água de selagem se o conjunto assim o requerer. Em caso de mancais lubrificados com água, executar a tubulação de alimentação e drenagem conforme desenhos ou indicação da fiscalização. Executar também os sistemas de drenagem das águas de gaxeta e escorva. É obrigatória a instalação dos acessórios e instrumentos conforme solicitado nas especificações básicas da Sanepar.


Desacoplar o motor da bomba, promover a ligação elétrica deste, e verificar o sentido de rotação do eixo com um toque na partida.

Acoplar novamente o motor e fazer o alinhamento dos eixos conforme descrito anteriormente.

### **Partida inicial**

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

- a) Abrir os registros de sucção e recalque.
- b) Escorvar a bomba enchendo de água, a bomba e o barrilete de sucção, manualmente ou por meio de sistema de escorva.
- c) Acionar o motor e deixar a motobomba funcionar com o registro do recalque fechado para aferição da pressão de shut-off se permitido pelo fabricante, compatível com a pressão de trabalho do sistema e com autorização da fiscalização da Sanepar. Na sequência, abrir lentamente o registro verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.
- d) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.
- e) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 13/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### **140125 a 140127 Conjunto Motobomba de Eixo Horizontal Monobloco**

Valem as mesmas observações contidas no item bomba de eixo horizontal, no que couber.

Caso o conjunto dispuser de base metálica, proceder a montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Para os conjuntos que não dispuserem de uma base metálica, sua fixação será por meio de chumbadores, localizados nos pés do motor, podendo ter também na parte frontal inferior da bomba, diretamente na base de concreto, com placas de apoio e calços em aço inox, nivelados e dispostos.

Os flanges ou conexões roscadas das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos bocais da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

Para este tipo de conjunto motobomba não se faz necessário efetuar alinhamento dos eixos do motor e da bomba.

### **140128 a 140130 Conjunto motobomba de eixo horizontal re-autoescorvante**

Este tipo de conjunto moto bomba re-autoescorvante será somente aceita pela Sanepar em casos especiais. Atualmente está em desuso, portanto, será a última alternativa técnica de bombeamento utilizada pelos projetistas da Sanepar ou Contratados.


Proceder montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Efetuar a montagem do barrilete de sucção e recalque, com atenção especial a válvula de retenção, tipo portinhola única, com acionamento por mola externa, de pressão ajustável, fornecida pelo fabricante da bomba como acessório.

Instalar a válvula de escorva de ar com a tubulação de dreno afogada em no mínimo 150 mm do nível mínimo de operação no poço de sucção utilizando, se necessário, curvas de raio longo.

Instalar a tubulação de drenagem da bomba, que terá um registro do tipo esfera entre o bujão de dreno e o poço de sucção.

Instalar a válvula de alívio de sobre pressão na carcaça da bomba.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>14/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO <b>14</b>	VERSÃO <b>00</b>

Instalar os manômetros e mano vacuômetros com selos e registros.

Efetuar o reaperto dos parafusos de fixação do conjunto na base.

Desacoplar o motor ou retirar as correias e verificar se o eixo da bomba gira livremente, caso contrário, seguir com o procedimento de ajuste da folga do rotor, conforme recomendação do manual do fabricante.

Efetuar as conexões elétricas e verificar o sentido de rotação através de um toque na partida. Fazer o alinhamento conforme descrito anteriormente.

Verificar o nível de óleo da bomba, completando ou substituindo, se necessário, conforme orientações do manual do fabricante.


Certificar-se que todos os flanges dos barriletes estejam corretamente apertados e com as juntas recomendadas, de modo que haja perfeita estanqueidade, principalmente na sucção, não permitindo entradas de ar.

Fazer a limpeza da elevatória e do poço de sucção, certificando-se que não exista nenhum tipo de material sólido que possa ser succionado pela bomba.

### **Partida inicial**

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

- a) Checar as conexões das tubulações de sucção e de descarga.
- b) Adicionar água no interior da bomba pelo orifício de enchimento, até que o nível chegue ao seu limite, então fechar e apertar firmemente a trava da tampa.
- c) Abrir as válvulas de bloqueio do recalque.
- d) Acionar o motor e deixar a motobomba funcionar com o registro do recalque parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.
- e) Observar a escorva (o tempo de escorva varia de acordo com o diâmetro da tubulação e a distância do líquido à linha de sucção) e a rotação da bomba (verificar a capacidade de re-autoescorva na curva de performance da bomba).

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 15/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- f) Promover a correta regulagem da proteção contra subcorrente, com temporizador para partida, para proteção do equipamento no caso de falta de escorva.
- g) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.
- h) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

### **140131 a 140138 Conjunto motobomba de eixo vertical (prolongado e bipartida)**

Considerando que sobre a base de concreto haverá uma base metálica onde se apoiará todo o conjunto, os procedimentos para a colocação dos chumbadores, concretagem e “grauteamento” serão os observados no item “Disposição dos conjuntos motobomba com base metálica”.

Antes da montagem, verificar se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.


O conjunto motobomba deve ser posicionado preferencialmente completo. Nos casos em que não exista esta possibilidade, deve-se proceder a montagem da bomba, da coluna de sustentação, dos mancais intermediários e dos segmentos de eixo, em lances sucessivos e paralelamente à descida e introdução da bomba e dos segmentos da coluna no interior da câmara de bombeamento. A coluna de sustentação deve ser fixada à base da bomba.

Em seguida, posicionar a bomba em seus apoios sobre a base. Nivelar perfeitamente, com nível de precisão, o conjunto sobre a base e a lanterna (ajustar, calçar, etc.) e deixar a coluna de sustentação perfeitamente vertical. A face do equipamento para o nivelamento deve estar isenta de impurezas, pintura, sujeiras e rebarbas de modo tornar o nivelamento preciso, devendo atender aos padrões do fabricante.

A viga “U” de sustentação da bomba, quando aplicável, deve ser concretada seguindo a orientação do fabricante.

Ajustar a folga axial do conjunto girante, considerando a regulagem recomendada pelo fabricante.

Efetuar as conexões elétricas e verificar o sentido de rotação no motor, conforme orientação do fabricante, antes de efetuar o acoplamento com a bomba, com um toque na partida, conferindo com a indicação na carcaça da bomba. Quando indicado pelo fabricante, inicialmente deve-se girá-lo desacoplado (vazio) durante um período de duas horas,

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 16/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

verificando a temperatura dos mancais e a lubrificação, providenciando, depois, o acoplamento.

Uma vez posicionada a bomba, montar o motor sobre o seu cabeçote (lanterna) e acoplá-lo. Em seguida, iniciar a montagem dos circuitos de lubrificação e refrigeração, caso o equipamento exija. Complementarmente, conferir a lubrificação do equipamento, verificar as vedações, engaxetamentos, interligar a bomba à tubulação de recalque, sendo que não deve existir transmissão de esforços ou desalinhamentos da tubulação para a bomba.

Caso o equipamento tenha sistema de lubrificação dos mancais intermediários com fonte de água externa, verificar se a pressão de trabalho do sistema esta de acordo com o especificado pelo fabricante.

### **Partida inicial**


No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

- a) Abrir parcialmente a válvula de bloqueio do recalque.
- b) Acionar o botão de partida e deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto ou partir em “shut-off” se permitido pelo fabricante, compatível com a pressão de trabalho do sistema e com autorização da fiscalização da Sanepar. Verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
- c) Deixar a bomba funcionando até que as condições operacionais estejam estabilizadas (temperatura dos mancais do motor e bombeador), verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.
- d) Verificar se o mecanismo anti-reversão (catraca) está funcionando no momento da parada do conjunto.
- e) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

### **140139 a 140144 Conjunto motobomba helicoidal e conjunto motobomba lóbulos**

Para o transporte e movimentação, utilizar os orifícios de fixação exteriores ou os olhais de suspensão na base. Nunca suspender todo o conjunto pelos olhais montados no motor ou na transmissão. Estes pontos servem somente para transportar estes componentes desmontados. Em outras circunstâncias, devem ser seguidas as indicações que acompanham o equipamento.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 17/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Proceder a montagem, nivelamento e fixação da base, conforme citado acima, “*Disposição de Conjunto Motobomba com Base Metálica*”.

Na instalação, parafusar a bomba em todos os pontos fixos (caixa de rolamentos, lanterna, boca de recalque, apoio intermediário), usando todos os furos existentes debaixo da subestrutura (chassi da máquina, base, etc.).

Executar o acoplamento do conjunto motobomba, caso ele ainda não esteja feito. Promover o alinhamento conforme descrito anteriormente. Os flanges das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos flanges da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

Montar a tubulação de sucção e pressão de forma a assegurar que exista sempre uma certa quantidade de fluido antes e depois da bomba em caso de parada, deste modo, haverá sempre uma quantidade suficiente de líquido dentro da bomba para assegurar a lubrificação adequada quando esta reiniciar o funcionamento.


Instalar os sistemas de alimentação de água externa (lavagem ou desbloqueio do rotor) e o sistema de drenagem se for o caso, conforme desenhos ou indicação da fiscalização. Efetuar a conexão dos cabos de alimentação e proteção.

Considerando as características construtivas da bomba helicoidal, a mesma nunca deve trabalhar a seco. Bastam poucas rotações em seco para destruir o estator. Desta maneira, antes de ligar pela primeira vez, deve-se encher a bomba com água ou com o produto a bombear. Somente após a execução do especificado, o conjunto motobomba helicoidal estará em condições de ser testado, em carga, conforme as orientações do fabricante e da fiscalização.

A bomba helicoidal é uma bomba de deslocamento positivo que teoricamente pode produzir pressão muito elevada, e por consequência, pode arrebentar reservatórios, tubulações e acessórios. Por este motivo a bomba nunca deve trabalhar contra uma válvula fechada e deve ter dispositivos de segurança adequados como válvula de alívio, pressostatos, etc.

### **Partida inicial**

No momento da partida inicial do equipamento, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 18/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- a) Abrir as válvulas de bloqueio de sucção e recalque. Encher a bomba com água, verificando o sentido de rotação com um toque rápido na partida. O sentido de rotação encontra-se, normalmente, indicado na placa de identificação.
- b) Ao ligar o equipamento, inspecionar o funcionamento das proteções, como a proteção térmica do estator (sensor PT100) e fazer as medidas da corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
- c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando, se necessário, os ajustes finais.
- d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

#### **140145 a 140150 Conjunto motobomba submersível para poço úmido**

A marcação para instalação deve ser executada conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas.

Verificar se as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.

Instalação com suporte, pedestal e guia de descida em inox (tubo ou cabo de aço):


Posicionar, verificar se a guia e o suporte superior estão aprumados, alinhada e fixar o pedestal. Para o nivelamento, calçar o pedestal com quatro calços de 3 cm a 4 cm de altura e, se for o caso, colocar outros calços em aço inox. Caso os chumbadores não tenham sido instalados durante a concretagem, promover a fixação dos chumbadores, que deve ser compatíveis com o tamanho do pedestal. A superfície de ligação para o flange de recalque deve ficar perfeitamente vertical.

Posicionar o suporte nos chumbadores, sem apertar as porcas.

Grautar o espaço provocado pelos calços. Apertar as porcas dos chumbadores e fazer o aperto final do suporte superior da guia, após a cura do graute.

Montar a guia com os respectivos parafusos e arruelas de pressão no pedestal.

Fixar a corrente de içamento nos olhais da bomba, por meio de manilhas fornecidas. A corrente que será fixada no olhal mais próximo ao tubo de saída da bomba, deve ter um elo a mais que a corrente presa ao outro olhal.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 19/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Baixar a bomba no poço, deixando o engate deslizar pela guia, depois de passar pelo suporte superior do tubo. Deve-se observar que a abertura no engate da bomba coincida com a guia. A abertura permite um giro lateral de 30° para um perfeito encaixe no pedestal. Após esta operação, o extremo superior das correntes poderá ser encaixado na guia.

Nunca deixar a ponta (extremidade) dos cabos elétricos imersos no esgoto, conforme orientação do fabricante.

### **Com mangote**

Fixar a parte rígida da tubulação de recalque com braçadeiras, antes de instalar a bomba. Esta parte fixa da tubulação deve terminar com uma curva ou luva, direcionada para baixo, contendo um flange ou espigão para mangote.

Instalar o anel de apoio (quando fornecido pelo fabricante) na base da bomba.

Efetuar a emenda do cabo elétrico ao cabo de saída do conjunto motobomba, se não estiver previamente conectado.

Nunca deixar a ponta (extremidade) dos cabos elétricos imersos no esgoto, conforme orientação do fabricante.

Fixar o mangote na saída da bomba.

Levantar, posicionar e descer a bomba ao fundo do poço, utilizando-se a corrente.

Fixar o mangote à tubulação de recalque. O extremo pendente deve ser cortado na altura correspondente ao encaixe do espigão no Joelho de ligação e fixado com as braçadeiras.

Alinhar a bomba para que fique em posição vertical.

A corrente deve ser fixada à um gancho colocado na lateral da abertura do poço de sucção.

### **Partida Inicial**

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 20/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- a) Dar partida e verificar o sentido de giro do motor, visualmente pela quantidade de água recalçada, ou com a bomba fora do poço, invertendo as fases para confirmar, ou pela corrente nominal do equipamento.
- b) Deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.
- c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando, se necessário, os ajustes finais.
- d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

**Notas:**

- A bomba nunca deve ser movimentada pelos cabos elétricos. Para isso, deve-se utilizar a corrente;
- Após a partida verificar se existem vazamentos no engate do pedestal ou no espigão.

**140151 a 140153 Conjunto motobomba anfíbia**

Este tipo de equipamento possui um sistema de equalização de pressão por meio de fluido interno do motor. Então, antes da instalação da bomba, a mesma precisa ser posicionada na vertical com o flange de sucção para baixo, após ser retirada da embalagem, para que o sistema de equalização de pressão fique acessível. Desta maneira para assegurar o total preenchimento interno da bomba, é necessário, retirar o filtro equalizador de pressão, verificar o nível de fluido interno e, caso necessário, completar com água limpa e recolocar o filtro.

Caso a bomba tenha permanecido parada por um longo período antes de sua instalação, pode ter ocorrido a oxidação dos anéis de desgaste com o rotor e conseqüentemente o travamento do mesmo. Isto ocorrendo, deve-se girar manualmente o rotor da bomba, tentando destravá-lo.

**Montagem em Poço de Sucção**

O barrilete de recalque deve estar montado, em perfeito alinhamento vertical e devidamente ancorado, conforme o esquema de instalação.

Executar uma pré-montagem da bomba no barrilete de recalque e à curva 90° com olhal de içamento.

Posicionar o conjunto para a descida no poço.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>21/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Suspender o conjunto pré-montado pelo olhal, por meio do dispositivo de içamento e começar a descer o conjunto.

Encaixar no tubo uma braçadeira ou suporte de sustentação, que irá apoiar o conjunto na boca do poço (laje).

Fixar a curva 90° à junta de desmontagem ou à tubulação de recalque (conforme o esquema de instalação e/ou projeto), executando os ajustes necessários para o correto posicionamento do conjunto e executar os ajustes finais da braçadeira ou do suporte de sustentação.

### **Montagem em linha de recalque**

Montar a motobomba sobre sua base, conforme o projeto, deixando-a alinhada com a tubulação, verificando o item “Disposição de conjunto motobomba com base metálica”. Caso o equipamento não disponha de base metálica efetuar a base de concreto, seguindo orientações do item “Conjunto motobomba de eixo horizontal monobloco”.

Montar os flanges de maneira que a bomba fique alinhada adequadamente à tubulação e não sejam transmitidos esforços ao seu corpo, ou seja, as tubulações de sucção e recalque não devem ficar apoiadas nos flanges da bomba.

### **Ligação elétrica e partida inicial**

Efetuar a conexão dos cabos de alimentação e proteção.

A verificação do sentido de giro deve ser feita ligando e desligando a bomba rapidamente, com a bomba no chão (na horizontal), sem permitir que o conjunto atinja sua rotação máxima de trabalho. Comparar com a plaqueta indicativa do sentido de giro fixada na carcaça da bomba.

No momento da partida inicial, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

- a) Abrir as válvulas de bloqueio de sucção (quando aplicável).
- b) Ligar o equipamento e deixar a funcionar com a válvula de recalque parcialmente aberta, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 22/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando os ajustes finais.
- d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

### **140154 Conjunto Motobomba dosadora**

A instalação deve seguir as orientações descritas no manual do fabricante e respeitar o projeto.

### **1402 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS**

Devem ser instalados conforme projeto e detalhes do fabricante.

A capacidade de carga dos equipamentos de movimentação deve atender ao elemento de maior massa que possa ser transportado. Os percursos da altura de elevação da talha e de deslocamento longitudinal e transversal, no caso de ponte rolante, devem permitir a retirada, movimentação e reposição dos equipamentos, válvulas e conexões constituintes da estação elevatória.


Para a instalação dos equipamentos de movimentação devem ser previstas junto às vigas, as aberturas em portas e paredes para livre movimentação e manutenção dos elementos instalados.

#### **140201 Instalação de monovia**

Será instalada conforme indicação de projeto e especificação do fabricante. Suas dimensões e capacidade de carga devem atender as especificações da Sanepar.

A monovia deve ser uma peça única, fabricada com perfis laminados e com curvas, quando necessárias, com raio que permita o translado sem obstáculos do carro trolley da talha. Deve ser verificado o seu perfeito alinhamento e nivelamento antes da fixação definitiva. Estando a monovia devidamente fixada, deve-se proceder os retoques no revestimento de proteção, e deve-se também instalar o carro trolley e o stop nas extremidades da monovia.

Por ocasião da concretagem da estrutura em que será instalada a monovia, devem ser deixados chapas de espera com chumbadores do tipo gancho entrelaçados com a ferragem da estrutura; chapa de espera com parafusos soldados na mesma, fixada na ferragem da estrutura com solda e depois recoberta com concreto ou uma fixação da monovia através de tirantes externos na viga de concreto conforme definição no projeto executivo, conforme indicação expressa na Especificação Básica da Sanepar.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 23/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

Deve-se conferir o tamanho da monovia (bitola, perfil e comprimento), atendendo a especificação da Sanepar.

Deve-se evitar, ao máximo, a execução de emendas, mas caso não seja possível, a Contratada deve inspecionar os cordões de solda emitindo laudo técnico por profissional habilitado. O procedimento de inspeção será realizado por partículas magnéticas, líquido penetrante ou ultrassom garantindo a segurança da instalação.

Todo o revestimento superficial (pintura) da estrutura metálica deve atender a Especificação Básica da Sanepar ou definida na especificação do próprio equipamento.

Executar o ajuste do trolley por meio de posicionamento das arruelas e porcas que acompanham o equipamento.


Finalmente deve-se proceder os retoques necessários tanto na pintura de proteção como no acabamento, lubrificar a talha e o carro, verificar funcionamento do conjunto e fazer prova de carga de acordo com a norma ABNT. Em caso de ocorrência de deformações aparentes ou algum item que não atenda a referida norma, a Contratada deve realizar a correção do sistema de içamento.

#### **140202 a 140205 Instalação de ponte rolante**

A instalação de ponte rolante deve, obrigatoriamente, ser realizada pelo fabricante com emissão de laudo de instalação e ART de fabricação e instalação.

A ponte rolante será apoiada sobre os trilhos metálicos, que serão fixados à estrutura de concreto armado. O posicionamento, ajuste e fixações devem ser executados conforme as orientações a seguir:

- a) posicionar os trilhos, com aferição do alinhamento, nivelamento e paralelismo com auxílio de equipamento topográfico e ajustá-los nos pontos de fixação, através de calços e acertos da estrutura;
- b) posicionar a viga da ponte depois de fixar os trilhos, fazendo com que as suas rodas se encaixem perfeitamente sobre eles;
- c) providenciar os ajustes para que a ponte se movimente sem interferências. Fixar os trilhos definitivamente através do travamento dos chumbadores e colocar os “stop” nas extremidades dos trilhos;
- d) colocar o carro (“trolley”) sobre as vigas da ponte rolante e providenciar os ajustes necessários;
- e) colocar os “stop” nos trilhos do carro;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 24/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

- f) executar a instalação elétrica que deve ser feita por pessoal qualificado, com fiscalização da Sanepar, verificando todos os parâmetros pertinentes;

Complementando a instalação, pendurar a talha no “trolley”, verificar a pintura e os retoques necessários, tanto de proteção como acabamento; lubrificar os pontos necessários (rodas, talha, trolley), verificar o funcionamento e providenciar a prova de carga.

#### **140206 e 140207 Instalação de talha**

A talha normalmente é utilizada como acessório de monovias e pontes rolantes. Em casos específicos, pode ser aplicada isoladamente. Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificações, principalmente capacidade de carga, tipo de gancho e comprimento da corrente de içamento. Seu posicionamento requer que a estrutura metálica, de concreto ou de madeira, seja projetada para receber e suportar a talha com a respectiva carga.

A talha deve ser fixada pelo gancho que a compõe em outro gancho ou olhal que esteja fixado solidamente à estrutura. Depois de instalada, deve ser lubrificada, verificada quanto ao seu funcionamento e executada a prova de carga.

#### **140208 e 140209 Instalação de monta-cargas**

Os pilares devem estar perfeitamente locados, de tal forma que os lados paralelos sejam iguais entre si em qualquer posição vertical a ser medida. Usando-se como referência as faces dos pilares, os trilhos devem ser ajustados com relação ao paralelismo, distancia e prumo, e fixados obedecendo-se as medidas indicadas pelo fabricante.

Antes da montagem do monta-cargas, as peças devem ser dispostas segundo a ordem de colocação, verificando-se a qualidade e quantidades. Em seguida, instalar o monta-cargas, bem como os equipamentos de tração e sustentação, seguindo as instruções do fabricante.

Complementando a montagem, são colocadas as esquadrias de acesso ao poço, as botoeiras de comando, limitadores de curso, chave corta-corrente, “stop” e molas amortecedoras, fazendo-se também o ajuste e lubrificação do equipamento instalado. Deve ser verificada a distância entre a plataforma e a base da cabine, com espaçamento máximo de 1 cm.

Finalmente, deve ser feito teste de funcionamento, teste de carga, retoques na pintura de proteção e acabamento, regulagem final e colocação de placas de advertência quanto a capacidade do monta-cargas e da proibição para transporte de pessoas.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>25/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

A montagem deste equipamento deve ter responsável técnico habilitado com emissão de ART de fabricação e instalação.

### **140210 e 140211 Instalação de Guindaste Giratório**

Podem ser de base fixa ou móvel, de encaixe na base ou laje. Sua instalação deve obedecer as recomendações de projeto e do fabricante.

Deve-se observar, no momento do projeto e da análise técnica da proposta, a altura da lança com relação ao nível do solo. Esta deve estar em tal altura que seja possível para um operador alcançar o carro trolley e a talha sem precisar utilizar-se de escada ou apoio elevatório.

Por ocasião da concretagem da base em que será instalado o guindaste, deve ser deixado uma chapas de espera com parafusos soldados na mesma, fixada na ferragem da estrutura com solda e depois recoberta com concreto, para depois fixar o equipamento com sua base encaixando nos quatro parafusos anteriormente instalados.

### **1403 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO**


#### **140301 a 140303 Registro automático unidirecional (RAU)**

Pode ser instalado na posição superior (normal), nos reservatórios em que a entrada d'água seja por cima e tem a função de limitar o nível antes de extravasar água.

O sistema de acoplamento é por flanges, cabendo as observações quanto a sistemática de que os parafusos devem ser apertados na posição diametral, com auxílio de torquímetro para evitar tensões diferenciadas e/ou excessivas. Os parafusos devem ser de aço galvanizado ou aço inox.

Em reservatórios de fibra de vidro é mais comum o uso de RAU de menor diâmetro, rosqueado.

Verificar o funcionamento, de modo que o flutuador faça o percurso apenas na vertical, sem haver deslocamento no plano horizontal.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 26/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

### **140304 a 140307 Reservatório Hidropneumático (RHO)**

A base deve ser dimensionada, levando-se em consideração o equipamento, as dimensões, a capacidade e as condições do solo, devendo ser monolítica e executada em concreto armado. Por ocasião da concretagem, deve-se deixar espaço para a fixação de chumbadores.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificação da Sanepar, exigindo os laudos previstos pela NR-13 (laudos e ARTs de fabricação, teste hidrostático e ultrassom de soldas) e se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes, organizando-se segundo a ordem de montagem.

O RHO deve ser colocado sobre a base perfeitamente nivelado, ajustado e orientado segundo a vertical. Após os ajustes, proceder a fixação dos parafusos chumbadores, dos visores de nível, válvulas de segurança e conexões de tubulações. O acabamento da base deve atender as recomendações do projeto, no que diz respeito a revestimento e outros detalhes. Observar na placa da válvula o valor da pressão de abertura da mesma e seu lacre. A válvula deve ser fornecida com laudo de calibração por empresa habilitada.

Para colocar o RHO em operação deve haver um planejamento conjunto com a fiscalização da Sanepar, visto a importância do sistema para proteção da adutora.


### **140308 a 140310 Hidrante para combate a incêndio**

É o equipamento que se destina a auxiliar o combate a incêndios nos centros urbanos e, normalmente, permitir uma carga rápida de caminhão tanque de combate a incêndios. A localização dos hidrantes deve estar prevista no projeto. No entanto, a dinâmica das cidades e o interesse social podem indicar a relocação de hidrantes, a qual deve ser feita necessariamente de comum acordo com o Corpo de Bombeiros e deve seguir as observações escritas na instrução técnica de instalação de hidrantes da Sanepar. Os hidrantes podem ser subterrâneos ou de coluna conforme NBR vigente. Os hidrantes subterrâneos possuem no seu corpo um mecanismo de bloqueio, acionado por chave "T" e o de coluna necessita de um registro isolado. O padrão mais comum adotado é o subterrâneo.

## **1404 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA**

### **140401 a 140488 - Válvulas JE / JF / JR**

Válvulas são equipamentos que visam proteção e regulação dos sistemas de produção e distribuição de água.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 27/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Este item serve para todos os tipos de válvulas normalmente usadas em saneamento, ou seja, as recomendações a seguir devem ser utilizadas para todos os tipos de válvulas, tais como: gaveta, borboleta, esfera, guilhotina, diafragma, telescópica, globo, macho, com conexão flangeada, junta elástica ou rosqueadas.

As válvulas devem ser instaladas obedecendo rigorosamente as determinações do projeto e as instruções do fabricante. A montagem deve ser submetida à fiscalização da área mecânica da Sanepar.


Na abertura da embalagem, deve ser verificada a presença de todos os itens que compõem o produto (válvula, elementos de fixação, acessórios, etc.), assim como o estado superficial dos mesmos, devendo estar livres de batidas, falhas e/ou oxidação. Caso as válvulas apresentem qualquer dano ou problema no momento da inspeção descrita anteriormente, a mesma não deve ser instalada, cabendo, a critério da Sanepar, solicitar procedimentos de manutenção ou substituição imediata da mesma, sem ônus à contratante.

Para montagem de válvulas deve ser verificada a sua locação e o seu posicionamento, de acordo com o projeto e especificação básica, procedendo a conferência do diâmetro nominal (DN) e pressão nominal (PN), características elétricas (quando cabível), levando em conta ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

Antes da montagem deve ser feita a verificação das condições das tubulações de acoplamento da válvula, cuja face deve estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como sua posição radial deve estar de acordo com o proposto em projeto, verificando alinhamentos e nivelamento, sendo que não será permitida a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges ou desbastes em superfícies usinadas, o que descaracterizaria as especificações originais de fabricação das peças. Todos os ajustes que se tornarem necessários por falta de alinhamento ou nivelamento devem ser executados nos tubos através de cortes ou desbastes, desde que autorizado pela fiscalização.

Antes do assentamento da válvula, a contratada deve limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, conferindo se o indicador de abre/fecha condiz com a posição real de abertura/fechamento, verificar as condições das sedes de vedações e as próprias vedações. Este serviço deve ser executado com o acompanhamento da fiscalização.

A tubulação adjacente deve ser limpa antes do assentamento da válvula, de forma a garantir que não haja sólidos presentes no tubo antes do enchimento da tubulação.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>28/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a contratada deve observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedação, vedantes, acionamentos, revestimentos e outros.

As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados devem estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Quanto às dimensões e composição do material, estes devem estar de acordo com o projeto.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendadas pelo fabricante.

Para as conexões das válvulas flangeadas, roscadas e através de juntas elásticas, devem ser seguidos os procedimentos descritos no Módulo - MONTAGEM DE TUBULAÇÃO deste manual.

Para válvulas com acionamento elétrico, devem ser observadas se as características elétricas (corrente elétrica, tensão e frequência de operação) estão de acordo com o projeto elétrico.

Para válvulas com acionamento pneumático, devem ser observadas se as características técnicas do atuador (pressão de alimentação, diâmetro do conector pneumático) estão corretas. Assegurar que as linhas pneumáticas estão livres de partículas de condensado e impurezas.


Antes da instalação da válvula deve ser verificado se não existe sujeira ou resíduos na tubulação, principalmente se for uma instalação nova. Quando não seja possível a retirada manual de todas as sujeiras presentes na rede, recomenda-se que seja executada a lavagem da mesma antes da instalação da válvula.

### **Válvula de Alívio**

As válvulas devem ser transportadas e armazenadas em posição vertical, sendo o depósito fechado e as conexões tamponadas para evitar danos aos elementos de vedação.

A fiscalização deve verificar se a pressão de abertura descrita na placa da válvula condiz com a solicitada na especificação básica/projeto. A válvula de alívio deve ser ajustada e regulada em fábrica. Caso haja necessidade de ajustes em campo, tal procedimento deve se efetuado por profissional qualificado, que deve lacrar a mesma, e emitir laudo de teste e regulagem.

Na operação da válvula, a mesma descarrega uma vazão significativa. Portanto deve-se verificar um sistema de drenagem com capacidade compatível com a vazão de descarga.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 29/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

A fixação requer conforme o porte, suporte de apoio e sua fixação devem ser feita pelos próprios flanges em derivação da tubulação principal.

### **Válvula de Retenção**

Deve ser instalada sempre na posição indicada no projeto, observando-se o sentido do fluxo marcado por uma seta no corpo da mesma. A instalação da válvula deve seguir as distâncias mínimas recomendadas pelo próprio fabricante ou projeto mecânico/hidráulico.

Quando o equipamento for flangeado ou entre flanges o aperto dos parafusos deve ocorrer em posição diametralmente oposta, com uso de torquímetro, visando equalizar as tensões, atentando-se aos procedimentos de conexão a tubulação descritos neste manual.

### **Válvula Flap**

As válvulas flap devem sempre ser colocadas com flange, tomando-se atenção ao espaçamento em relação a parede da estrutura, de modo a permitir o trabalho de montagem. Todos os fixadores, parafusos, porcas e arruelas de fixação do flange devem ser em aço galvanizado ou aço inox.

Em casos particulares, com previsão em projeto de instalação diretamente na parede de concreto, a válvula pode ser do tipo quadrada e tipo retangular sendo fixada por meio de chumbadores em aço inox, com fixação por meio químico, devendo ser aprovada pelo fabricante da válvula. A parede de concreto deve ser verificada com relação a sua planicidade na vertical, não devendo existir ressaltos ou saliências de concretagem. É necessária a utilização de chave de torque ou torquímetro para correto aperto, fixação e vedação. A posição de instalação deve permitir o movimento angular no plano vertical sem interferências. Pode existir no modelo necessidade de ajuste na própria válvula para correto posicionamento de vedação e pode existir um sistema de contra peso que alivia o esforço de abertura que necessita ajuste de regulagem.

### **Válvula Solenóide**

Uma válvula solenóide é uma combinação de um eletroímã (e seu núcleo) com uma válvula que permite ou interrompe o fluxo do líquido. Normalmente são equipamentos pequenos cuja manipulação deve ser cuidadosa.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>30/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Antes da instalação deve-se conferir se as características da válvula (diâmetro, tensão, frequência, pressões,  $\Delta P$  máximo de acionamento e dados técnicos) estão de acordo com a especificação ou projeto.

Deve ser instalada observando-se o sentido de fluxo que é indicado na própria peça e a perfeita vedação da instalação. Não utilizar excesso de fita de vedação ou outros materiais sólidos soltos no interior do tubo, que possam vir a adentrar no corpo da válvula, causando entupimentos. Recomendam-se as válvulas montadas na posição horizontal com solenóide voltado para cima, evitando o acúmulo de partículas no tubo do êmbolo.

### **Válvula Auto-Operada (Controle)**


Válvulas auto-operadas são equipamentos de controle de pressão e vazão em sistemas de abastecimento, acionadas por sistemas hidráulicos e/ou elétricos. Podem apresentar diversas funções, tais como: Redutora de Pressão, Sustentadora de Pressão, Aliviadora de Pressão, Antecipadora de Ondas, Controladora de Bomba, Controladora de Nível, Controladora de Vazão, Altitude, On-Off, Modulante, e até mesmo a associação destas funções, entre outras.

O sistema de controle hidráulico / elétrico da válvula, dotado de filtros, válvulas, tubos, pilotos, solenoides, sensores, dentre outros, são dispositivos frágeis e sensíveis, portanto, devem ser protegidos contra choques, pancadas e manipulações grosseiras. Desta maneira, quando houver necessidade de transporte e movimentação do equipamento em obra, o mesmo deve ser de forma criteriosa, seguindo as recomendações do fabricante.

As válvulas auto-operadas podem ser utilizadas em diversas aplicações, contudo, para cada uma, existe uma configuração específica. Desta forma, no momento da instalação, deve ser confrontada a válvula com a aprovação da proposta, de forma a verificar suas características operacionais, modos de instalação e acessórios adicionais tais como placas de orifício, filtros, fontes externas de alimentação / controle. Deve ser observado ainda o correto sentido de fluxo, normalmente indicado por uma seta fundida no corpo da válvula.

Antes da instalação, há necessidade de verificar se a cota de instalação em obra está de acordo com o previsto em projeto, pois para algumas aplicações é requerida pressão mínima de operação.

As válvulas auto-operadas, em geral já apresentam regulagem de fábrica. Se houver necessidade de ajustes e parametrizações em seu sistema de controle, o mesmo só poderá ser efetuado pelo técnico da fábrica, com supervisão da fiscalização da Sanepar.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 31/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

Nos casos de válvulas instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível. Avaliar fontes de água, tais como chuva, descarga de rede / adutora, infiltrações, descargas da própria válvula. A inundação das válvulas pode causar danos permanentes ao sistema de controle. Observar ainda que para válvulas com aplicação de alívio e antecipadora de onda o volume de descarga pode ser elevado, de acordo com diâmetro e pressões envolvidas.

Esta válvula requer espaço suficiente ao seu redor, para ajustes e operações de manutenção e desmontagem.

O “Start-up” e a regulagem das válvulas Auto-operada (controle) devem ser executados sempre pelo fabricante.

### **Válvula redutora de pressão de ação direta**

As válvulas redutoras de ação direta têm a função de controle de pressão à jusante, reduzindo uma pressão de entrada mais alta e variável para uma pressão mais baixa e constante de saída, independente das variações da vazão.

Deve ser instalada, conforme recomendação do fabricante, observando o projeto e o sentido do fluxo da água, indicado através de uma seta marcada no corpo da válvula.

Esta válvula requer espaço suficiente ao seu redor, para ajustes e operações de manutenção e desmontagem.


Se houver necessidade de ajustes no controle da pressão, o mesmo só poderá ser efetuado com supervisão da fiscalização da Sanepar.

### **Válvula Borboleta**

Válvulas do tipo borboleta são dispositivos utilizados para bloqueio, porém podem ser utilizadas também como controle de fluxo através de um disco rotativo.

As válvulas borboleta podem apresentar acionamento através de alavanca, mecanismo de redução, atuadores elétricos ou pneumáticos, montados diretamente em seu corpo ou através de haste extensora. A válvula nunca deve ser montada na tubulação de forma que o seu acionamento fique posicionado na parte inferior.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, deve existir um sistema de drenagem compatível.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 32/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

As válvulas devem ser içadas através de cintas presas ao pescoço do corpo ou ainda por ganchos nos furos de localização. As válvulas nunca devem ser içadas pelo mecanismo de manobra (alavanca, caixa redutora ou atuador).

A montagem da válvula com disco na posição fechada resultará em distorção e excessiva compressão da sede, provocando grandes problemas de torque de abertura e fechamento. Desta forma sua montagem deve ocorrer com o disco parcialmente aberto em aproximadamente 10°.

Para algumas normas de válvulas do tipo wafer, semi-lug ou lug, na face de contato com os flanges já existem borrachas de vedação. Nestes casos, não deve ser utilizado papelão hidráulico ou borracha lençol para vedação. Para estes modelos, deve ser promovido o afastamento dos flanges antes da instalação da válvula, de modo que seu correto posicionamento ocorra sem que haja contato com a tubulação.

Deve-se tomar cuidado durante a instalação da tubulação para assegurar que as tubulações ou flanges estão corretamente alinhados para que o disco da válvula não os toque em nenhuma situação. O desalinhamento provocará o contato entre o diâmetro externo do disco e o diâmetro interno do tubo, causando danos ao eixo do disco, aumento o torque e vazamento.

### **Válvula de gaveta**


Válvulas de gaveta são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo. Não devem ser aplicadas para restrição de fluxo, ou seja, sua operação deve ser abertura ou fechamento total.

Existem vários tipos de válvulas gaveta, tais como: Cunha metálica e cunha elástica, corpo curto, longo, dependentes de sua norma construtiva. Sua conexão á tubulação pode ser através de flanges, junta elástica ou rosca (para pequenos diâmetros).

Para válvulas com conexão por junta elástica, deve ser observado que as dimensões das bolsas apresentam diferenças para um mesmo diâmetro nominal, de acordo com o tipo de tubo instalado. Logo, verificar se os dados identificados no corpo da válvula estão de acordo com a especificação, averiguando a compatibilidade do PN, DN, e ainda com o tubo á ser acoplado, ou seja, se o mesmo é de PVC PBA ou PVC DEFOFO / Ferro Dúctil.

O acionamento pode ser através de volante ou cabeçote, diretamente na válvula ou através de hastes de prolongamento ou com o uso de chaves T. Em casos de válvula enterrada, utilizando-se um tubo PVC com tampa TPP (Tampa para passeio) de proteção, deve ser observado o perfeito alinhamento do tubo com o eixo de acionamento da válvula. O encaixe



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 33/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

entre a válvula e o tubo de proteção de acionamento deve ser executado de forma a não permitir a entrada de quaisquer materiais que venha a dificultar o acesso ao cabeçote da válvula, impedindo o seu acionamento. Após a instalação, deve ser inserida a chave T e efetuada uma manobra completa. Caso haja dificuldade no encaixe da chave T, deve ser refeita a instalação.

### **Válvula Esfera (monobloco ou tripartida) ou Macho**

Válvulas de esfera e válvulas macho são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo. Consistem em uma esfera ou cilindro perfurado com movimento rotativo.

Sua conexão à tubulação pode ser através de flanges ou rosca. O acionamento pode ser através de alavanca manual ou atuadores (elétrico ou pneumático).

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

Antes da instalação, para o caso de válvulas roscadas, certificar-se que não há sujeiras ou materiais que possam danificar a rosca, além disso, confrontar o tipo de rosca da válvula com a rosca do tubo (Ex. NPT e BSP) e demais características técnicas já citadas neste manual.


### **Válvula Guilhotina**

Válvulas guilhotina são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo de fluidos que apresentam grande quantidade de materiais sólidos em suspensão.

Sua conexão à tubulação pode ser através de flanges, lug, ou semi-lug.

As válvulas guilhotina podem apresentar acionamento através de volante, mecanismo de redução, atuadores elétricos ou pneumáticos, montados diretamente em seu corpo ou através de haste extensora.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 34/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

### **Válvula diafragma**

Válvulas diafragma são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo de fluidos com sólidos em suspensão. Sua conexão á tubulação pode ser através de flanges ou rosca (para pequenos diâmetros).

A válvula diafragma funciona à partir da movimentação do diafragma instalado entre o corpo da válvula e seu comando. O diafragma é fixado ao compressor, haste e volante. Através do giro do volante, a haste central desloca o compressor e o diafragma para cima, deixando o fluido passar livremente ou desloca o compressor e o diafragma para baixo até encostá-lo na sede do corpo, bloqueando totalmente a passagem do fluido.

Podem ainda apresentar acionamento através de atuadores elétricos ou pneumáticos.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

### **Válvula globo**


Válvulas globo são dispositivos utilizados para bloqueio, e são as mais indicadas para regulagem e restrição de fluxo. Sua conexão á tubulação pode ser através de flanges ou rosca (para pequenos diâmetros).

Podem apresentar acionamento manual, através de volante de acionamento ou através de atuadores elétricos ou pneumáticos.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

### **Válvula tipo ventosa**

Ventosas são mecanismos de proteção da rede de água ou esgoto, com a finalidade de evitar subpressões, atenuar golpes e eliminar ar em pequenas e grandes quantidades de acordo com o seu modelo e função. Em seu funcionamento, algumas ventosas podem descarregar pequenas quantidades de líquido ao ambiente, e também admitirem a entrada de ar no interior da tubulação.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 35/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

As ventosas devem ser instaladas sempre na parte superior dos tubos, e o diâmetro de captação de ar ou de derivação deve ser compatível com o diâmetro da tubulação.

Para ventosas instaladas em caixas de inspeção ou PVs, verificar se a altura do eixo do tubo e da laje ou tampa superior possibilitam a instalação da ventosa e válvula de bloqueio, e acesso compatível para manutenções. Nestas situações, deve haver abertura para ventilação e sistema de drenagem compatível.

No momento da instalação, as ventosas devem ser confrontadas com a aprovação técnica, verificando o seu modelo, tipo de atuação, diâmetro nominal (DN) e pressão nominal (PN), e de acordo com o projeto, seus locais específicos de instalação devem ser identificados.

#### **140489 a 140492 Válvula telescópica**

A válvula telescópica é um equipamento utilizado nas estações de tratamento de água e efluentes para controle de níveis ou descargas de lodos em decantadores.

A válvula consiste de um tubo camisa telescópico acionado por um pedestal de suspensão, que faz com que este se desloque na vertical sobre um tubo fixo.

A curva de inferior de alimentação da válvula deve apresentar pés de apoio e estar fixada no fundo da caixa através de chumbadores.


Em sua montagem, deve ser avaliado o perfeito alinhamento entre o tubo fixo e o tubo camisa, de forma a não haver contato direto entre eles durante a manobra. A haste de acionamento deve estar perfeitamente na vertical visando não haver vazamentos na válvula.

Após a montagem, a vedação da borracha deve ser testada em campo de forma a garantir estanqueidade do fluxo.

#### **1405 INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA**

Neste item estão contemplados os diversos tipos de juntas que são usadas para facilidade de manutenção, de remoção e reposição de equipamentos, amortecimento de vibrações, adequação de pequenas diferenças de medidas na obra, vedação e recuperação de tubulações e acoplamento para tubulações.

Após o recebimento, a junta deve ser armazenada em obra de maneira adequada, seguindo as recomendações do fabricante, jamais sendo armazenada diretamente sobre o solo.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>36/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Antes da instalação, a junta e todos os seus acessórios devem ser conferidos. O local de deve ser inspecionado e preparado para garantir a condição necessária e, somente então, a junta deve ser transportada para o local de instalação.

Caso seja detectada alguma irregularidade no local da instalação e/ou com o material e seus acessórios, o fato deve ser registrado no Boletim Diário de Obra (BDO), e comunicado a fiscalização da Sanepar.

Qualquer que seja o tipo de junta utilizada é necessária uma limpeza manual das peças, removendo todo o material depositado, óleos e graxas.

Quando se efetivar um corte na tubulação as pontas devem ser biseladas e aparadas as rebarbas.

No caso de serem acoplados tubos cortados ou rosqueados, parafusos, porcas ou peças metálicas, as mesmas devem ser livres de qualquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças e consequente vedação.

Nos anéis de vedação deve ser utilizada a pasta lubrificante recomendada pelo fabricante.


Antes da instalação de uma junta, verificar os tipos de materiais, dimensões dos tubos, ângulos, alinhamento e afastamento entre eles, comparando-os com as características técnicas da junta a ser instalada.

Em caso de tubulação/junta enterrada, os parafusos devem ser protegidos com graxa, e o conjunto envolvido com lona plástica fixada com arame para proteção das peças.

A instalação de juntas deve, obrigatoriamente, ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar, que verificará as condições de vedação, estanqueidade e fixação, quando houver a operação do sistema.

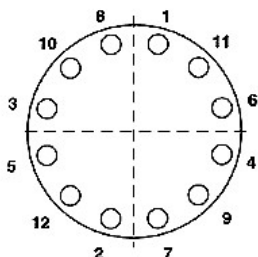
Nas juntas que utilizam parafusos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Verificar a posição do contraflange, centralizando-o e, depois, apertar as porcas, na ordem dos números do esquema abaixo, respeitando a tabela de torque abaixo.
- b) Após os ensaios hidrostáticos, é indispensável verificar o aperto dos parafusos e reapertá-los, se necessário.
- c) No caso de grandes diâmetros, o aperto dos parafusos deve iniciar-se quando a conexão estiver ainda suspensa pelo gancho do equipamento de içamento. A ponta do

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 37/125
	MOS 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

tubo deve estar bem centrada na bolsa e o anel da junta corretamente posicionado no alojamento.

Torque de aperto dos parafusos:




Diâmetro do Parafuso mm	Torque de aperto N.m
15	100
18	100
20	120
24	150

#### 140501 a 140512 Junta adaptável

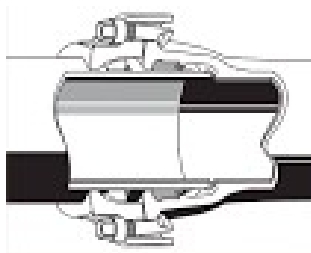


A instalação da junta deve ser feita conforme os seguintes procedimentos:

- Limpar as pontas dos tubos e esvaziar os mesmos de quaisquer detritos;
- Em caso de união tubo-tubo, posicionar parte central da junta no tubo fixo e parte no tubo a ser instalado;
- Alinhar a tubulação com apoio, verificando o afastamento entre os tubos;
- Posicionar e introduzir a junta, verificando o correto posicionamento da vedação, e alinhá-la de modo a minimizar a deflexão angular;
- Posicionar parafusos, porcas e arruelas.
- Com ferramentas adequadas, apertar os parafusos, alternando os apertos dos parafusos opostos de modo a realizar uma vedação uniforme.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>38/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

### 140513 a140521 Junta elástica travada externamente (JTE)



Possui travamento através de tirantes e suportes soldados nos tubos e é utilizada normalmente para pressões acima de 100 mca, permitindo pouca deflexão angular.

A instalação da junta elástica travada externamente (JTE) deve ser feita conforme indicada abaixo:

- a) Limpar cuidadosamente o interior da bolsa e a ponta do tubo. Dar especial atenção à limpeza do alojamento do anel de borracha (eliminar qualquer resíduo de terra, areia, etc);
- b) Limpar também a ponta do tubo e o anel de borracha;
- c) Para execução do cordão de solda seguir criteriosamente a prescrição do fabricante;
- d) Confirmar a existência do chanfro, assim como o bom estado da ponta do tubo. No caso de ter havido corte, o chanfro e o cordão de solda devem ser refeitos.

Recomendamos que a colocação do anel de borracha seja feita fora da vala.

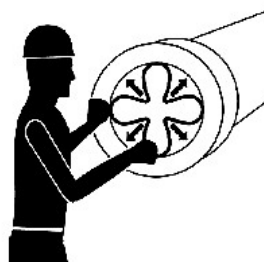
Verificar o estado do anel assentando-o no rebaixo próprio, dando-lhe a forma de um coração;



Verificar que o lado menos espesso do anel esteja voltado para o rebaixo da bolsa;

No caso de grandes diâmetros, é preferível deformar o anel de borracha em forma de cruz, para instalá-lo.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 39/125
	MOS <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00



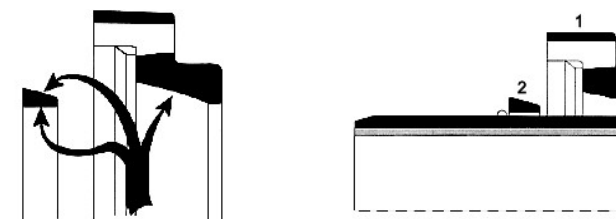
Exercer um esforço radial sobre o anel nas partes deformadas, a fim de acomodá-lo no rebaixo da bolsa.



Correta

Incorreta


Limpar cuidadosamente o anel de travamento e o contra-flange, principalmente nos locais indicados na figura. Colocar primeiro o contra-flange e depois o anel de travamento sobre a ponta do tubo, após o cordão de solda.

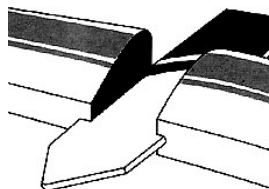


Limpar

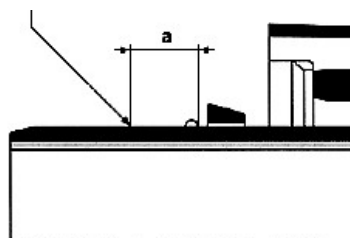
1) Contra flange 2) Anel de trava

Sendo o diâmetro interno do anel de travamento menor que o diâmetro externo do cordão de solda, é necessário abrir esse anel com a ajuda de um calço, que se introduz na descontinuidade existente.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>PÁGINA</b> 40/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00



Para determinar a profundidade de encaixe, traçar sobre a ponta uma marcação a uma distância “a” do cordão de solda. O valor de “a” está indicado na tabela abaixo.

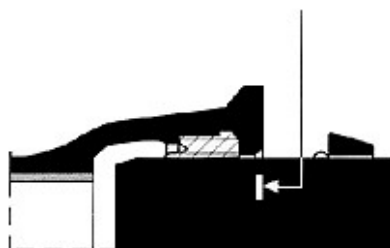


DN	a (mm)
300 a 500	30
600 a 1000	35
1200	25

Para a montagem da junta, centrar a ponta do tubo na bolsa e manter o tubo nesta posição, apoiando-o sobre dois calços;


Introduzir a ponta do tubo dentro da bolsa, conservando o alinhamento e o nivelamento dos elementos a montar;

Encaixar até que a marca da profundidade encontre o espelho da bolsa. Não ultrapassar esta posição;

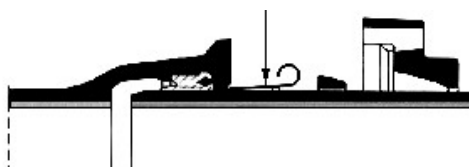


Executada a montagem, verificar se o anel está na posição correta no rebaixo, passando, no espaço anular compreendido entre a ponta do tubo e a entrada da bolsa, a extremidade de uma lâmina metálica, até que ela encoste-se ao anel, em todos os pontos da circunferência, a lâmina deve apresentar a mesma penetração.

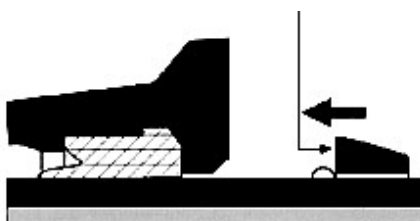


	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>41/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Lâmina metálica



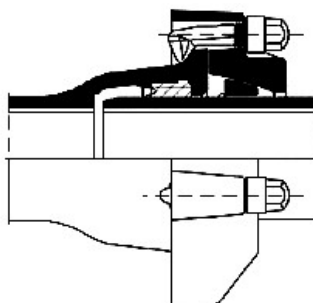
Para posicionamento do anel de travamento, desliza-lo até encostar toda sua circunferência no cordão de solda.




O posicionamento do contraflange deve ser centrado, colocando-o em contato com o anel de travamento;

Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até estarem em contato com o contraflange;

Apertar as porcas até o contraflange estar em contato com o espelho da bolsa. Este contato é facilmente detectado por um aumento muito rápido do torque de aperto.



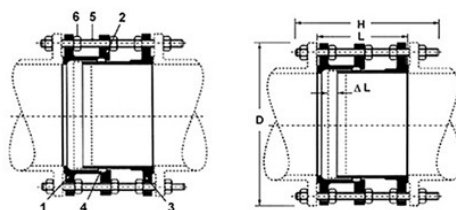
	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 42/125
	MOS <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### 140522 a 140534 Junta de desmontagem travada axialmente

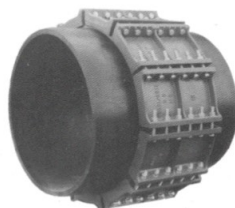


Esta junta é utilizada em canalizações flangeadas com o objetivo de possibilitar a desmontagem de válvulas, acessórios e equipamentos. Desapertando os tirantes, a junta pode retrair-se axialmente, permitindo a retirada de elementos da canalização.


Para correta montagem da junta, ajustar o comprimento final dentro da tolerância estabelecida pelo fabricante. Observar que a dimensão “L”, representada no desenho a seguir, indica o comprimento final entre flanges após a instalação, com o objetivo de manter o  $\Delta L$  (ajuste axial) dentro da sua tolerância. Verificar também a ortogonalidade entre os flanges.



### 140535 a 140547 Junta multipartida



Por sua forma construtiva de pequenos segmentos metálicos colocados à volta da tubulação e unidos através de porcas, arruelas e parafusos, sendo a vedação feita através de manta de borracha, este tipo de junta presta-se a vedar vazamentos ocasionados por furos, rupturas etc.; sem necessidade de corte dos tubos. Pode ser usada também para unir dois tubos seccionados,

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>43/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

mesmo que haja pequenas diferenças de diâmetros entre eles (tubos de materiais diferentes ou ovalizados).

### 140548 a 140558 Cinta de vedação para tubos

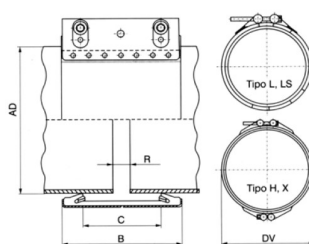


É utilizada na união de pontas de tubos com espaçamento máximo preconizado pelo fabricante. Para restringir os esforços axiais é necessário o uso de tirantes ou barras roscadas, que podem ser instalados nos furos dos flanges, no lugar dos parafusos. Caso não definido no projeto há a opção de cinta de vedação com dentes de ancoragem, que cravam na superfície dos tubos. O efeito de ancoragem aumenta progressivamente, de acordo com o aumento das forças nas linhas. Não utiliza soldas, flanges ou roscas e absorve choques, amortece vibrações e permite um certo ponto de afastamento entre as pontas dos tubos.

A utilização de cinta de vedação para reparo, presta-se para tamponamento definitivo de furos, pequenas trincas em tubulações. Deve possuir uma cinta interna de aço inox a fim de admitir vácuo de modo a não danificar a borracha interna. Para a montagem é obrigatória a utilização de torquímetro.

A instalação deve ser realizada da seguinte maneira:

- a) Posicionar a junta sobre o primeiro tubo;
- b) Posicionar e fixar o segundo tubo de modo que os tubos estejam alinhados, devidamente apoiados e com as distâncias das pontas (R) conforme recomendação do fabricante;
- c) Apertar os parafusos com um torque igual ao impresso na cinta.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 44/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### 1405059 a 140564 Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic



É um tipo de junta específica para o sistema tubular Alvenius ou Victaulic, devendo ser observadas as recomendações expressas nos manuais do fabricante.

A montagem é feita externamente fixando segmentos de anéis de ferro através de parafusos e porcas.

O acoplamento possui um anel de borracha, admitindo vácuo entre os tubos de modo a não danificar a borracha internamente. Com encaixe cônico, propicia conexão sem necessidade de sua desmontagem para a união de tubos, conexões e válvulas. Para a montagem é obrigatória a utilização de torquímetro.

### 140565 a 140575 Junta tipo Gibault



Destina-se a ligar duas extremidades lisas de tubulação muito próximas, e o seu uso facilita a montagem e desmontagem de canalizações e a retirada de equipamentos.

Na montagem devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) Colocar em cada extremidade dos tubos o flange de encaixe da luva central e uma arruela de borracha e, em seguida, a luva central numa das extremidades;
- b) Executar a aproximação dos tubos, deixando uma folga recomendada pelo fabricante;
- c) Deslocar e centralizar a luva para a sua posição em que as extremidades dos tubos fiquem equidistantes, em seu interior;
- d) Deslocar as arruelas até encostar-se à luva, aproximar o flange, colocar os parafusos e executar a conexão;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>45/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

- e) apertar os parafusos gradualmente até que se obtenha uma compressão suficiente das arruelas de borracha.

### **140576 a 140582 Junta de Expansão de Borracha**



É projetada para absorver movimentos axiais, laterais, angulares, torsionais e vibrações em tubulações ou equipamentos. A junta pode ou não ser atirantada.


Para que a junta de expansão de borracha produza os efeitos esperados, é imprescindível que a tubulação disponha de pontos fixos devidamente dimensionados, ancorados fora das bases das máquinas vibratórias.

Sendo as juntas de expansão de borracha elementos de absorção de movimentos, têm faixas de tolerâncias definidas, sendo necessário tomar cuidado para não extrapolar esses limites.

Deve ser prevista a colocação de juntas de montagem para possibilitar a montagem e desmontagem sem transmissão de esforços a peças e equipamentos instalados. São distinguidos três tipos de acoplamentos: os com junta elástica, os com junta flangeadas e os “entre flanges”. Qualquer que seja o tipo de junta utilizada, é necessária uma limpeza manual das peças, removendo todo o material depositado, óleos e graxas. No caso de serem acoplados tubos cortados ou rosqueados, parafusos, porcas ou peças metálicas, as mesmas devem ser livres de quaisquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças.

### **140583 a 140597 Junta tipo Dresser**



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 46/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

É utilizada para união de tubos de ponta, sem solda, sem flanges ou abertura de roscas e faz a vedação sobre a superfície externa do tubo por compressão de um anel de vedação. Sua montagem deve ser em posição horizontal. O torque de aperto dos parafusos deve ser o recomendado pelo fabricante, visto que varia conforme o diâmetro e a classe de pressão. A junta normalmente deve ser instalada entre blocos de ancoragens, salvo se o modelo possuir tirantes.

#### **1406 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO C/ EQUIPAMENTO**

É destinada a renovação de ar com remoção de calor gerado normalmente por motores elétricos, sopradores e compressores, permitindo trabalhos do pessoal de inspeção e manutenção no ambiente interno.

A Sanepar define o sistema de ventilação nos desenhos de projeto e especificações de equipamentos de ventilação, o tipo e sua instalação.

Os seguintes itens devem ser verificados para correta instalação e operação do equipamento:

##### **Sistemas dutados**

- a) Distância de ancoragem;
- b) Tipo de material da tubulação;
- c) Conferir o tipo de acabamento da tubulação e espessura da camada de revestimento;
- d) Conferir o tipo de conexão e vedação com o projeto;
- e) Medir o ruído confrontando com a recomendação do fabricante;
- f) Verificar vibração no equipamento;
- g) Verificar no memorial de cálculo a compatibilidade do equipamento com o cálculo;
- h) Verificar rotação e sentido de fluxo;
- i) Medir corrente do motor e verificar se está conforme a corrente nominal;
- j) Verificar a existência de tela de proteção e o sistema de remoção da tela

##### **Sistemas em parede**

- a) Tipo de material da coifa;
- b) Conferir o tipo de acabamento da coifa e espessura da camada de revestimento;
- c) Conferir o tipo de conexão e vedação com o projeto;
- d) Medir o ruído confrontando com a recomendação do fabricante;
- e) Verificar vibração no equipamento, deixando o mesmo balanceado;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 47/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- f) Verificar no memorial de cálculo a compatibilidade do equipamento com os dados do projeto;
- g) Verificar rotação e sentido de fluxo;
- h) Medir corrente do motor e verificar se está conforme a corrente nominal;
- i) Verificar a existência de tela de proteção e o sistema de remoção da tela.

### **Procedimento para ancoragem de equipamentos**

Executar pré-montagem com todos os elementos da ventilação com as bases não concretadas e ferragens a mostra. Fazer o nivelamento de todos os equipamentos, instalar os chumbadores alinhados com os equipamentos. Executar concretagem. Esperar a cura do concreto. Proceder a montagem dos elementos da ventilação.

#### **140601 a 140602 Exaustor / ventilador**

São equipamentos destinados a ventilar depósitos de cilindros de cloro, salas de cloradores, fluoretadores e salas de motores elétricos.

Devem ser instalados próximos ao nível do piso em sala de cloro; a meia altura ou próximo do teto em salas de flúor; e próximo do teto em salas de bombas.

Na instalação, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes. No caso de hélice tipo axial, deve ser observado o sentido de fluxo.

Normalmente são utilizados ventiladores tipo axial, com telas de proteção e motores elétricos junto à hélice de acoplamento direto, sendo individuais destinados a cada conjunto motobomba, com direcionamento do ar difuso ao equipamento gerador do calor.

Para instalação deve ser prevista a abertura na parede de alvenaria no diâmetro do ventilador e fixado o corpo tubular com argamassa de cimento.

A posição de montagem deve ser da hélice frontal em relação ao sentido de fluxo de ar do exterior para o interior do ambiente e o motor elétrico na posição posterior.

#### **140603 Instalação de sistema de exaustão completo**

A instalação do sistema de exaustão deve ser realizada por empresa especializada, obedecendo a projeto específico, de acordo com as diretrizes da Sanepar.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>48/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

## **1407 INSTALAÇÃO DE COMPORTA**

São utilizadas comportas com e sem mecanismo de manobra. No caso das comportas com mecanismo de manobra, é obrigatória a instalação pelo fabricante ou por sua assistência técnica autorizada.

### **140701 Comporta de embutir**

O conjunto da comporta é ajustado com as guias (telar) na sua fabricação e não devem ser trocadas de posição.

Deixar espaços livres, no ato da concretagem, que possibilitem a instalação da guia.

Observar o sentido de fluxo, visto que mesmo nas comportas de sentido duplo, existe um sentido preferencial.

Proteger a parte interna da guia para que não seja contaminada pelo graute.

Antes de grautear, verificar o perfeito posicionamento das guias, o correto alinhamento e nivelamento.

Depois da guia chumbada, lubrificá-las, se necessário. Conferir o alinhamento e nível novamente. Se não estiver de acordo, refazer a instalação.

Assegurar que a haste esteja lubrificada para garantir a operação normal da comporta. O lubrificante a ser utilizado deve seguir a orientação do fabricante.


Quando acionar o volante para iniciar a operação observar se a comporta esta descendo nivelada, sem travamento em ambas as laterais das guias.

### **140702 a 140714 Comporta de sobrepor**

O cavalete deve ser pré-montado antes do grauteamento para definição das alturas de ajustes da comporta. Executar o graute, instalar os chumbadores químicos e regulares a comporta. O conjunto da comporta é ajustado com as guias (telar) na sua fabricação e não devem ser trocadas de posição.

Verificar o sentido de fluxo da comporta.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 49/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Verificar a ondulação no concreto com uma régua, retirar os excessos e corrigir com massa epoxy. O paralelismo e verticalidade entre as paredes laterais deve ser limitado ao desvio máximo de 5 mm e o fundo do canal deve ser ortogonal às paredes, com a mesma tolerância informada.

Assentar a comporta com a gaveta fechada e instalar os chumbadores de acordo com a recomendação do fabricante. Verificar se todos os chumbadores são químicos e as barras roscadas são em aço inox, conforme especificação da Sanepar.

Usar a sequência de aperto dos chumbadores de acordo com a recomendação do fabricante.

Depois de todos os chumbadores apertados, lubrificar as guias, se necessário e conferir o alinhamento e nível novamente. Se não estiver de acordo, refazer a instalação;

Assegurar que a haste esteja lubrificada para garantir a operação normal da comporta. O lubrificante a ser utilizado deve seguir a orientação do fabricante da comporta.

Quando acionar o volante para iniciar a operação observar se a comporta esta descendo nivelada, sem travamento em ambas as laterais das guias. Com sobrecarga no volante o cavalete e o eixo não devem flambar com percepção visual.

#### **Testes** (aplicáveis para comportas de embutir e sobrepor)


Testar o funcionamento quanto a movimentos e estanqueidade, sem e com carga hidráulica.

Para testar a comporta, assegure-se de que não há qualquer objeto que possa impedir a movimentação da comporta.

Para comportas com cilindro pneumático verificar se o comprimento da haste é compatível com o percurso útil da comporta. Regular o ajuste entre o fechamento da comporta e suas vedações conforme recomendação do fabricante.

Para comportas com redutor com motor elétrico verificar se o fim de curso está regulado adequadamente com o percurso útil da comporta. Regular o ajuste entre o fechamento da comporta e suas vedações conforme recomendação do fabricante.

No caso de sistemas pneumáticos, antes de conectar o ar nos atuadores, executar limpeza da rede e purga de condensado.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>50/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

#### **1408 CHAPA DIVISORA DE FLUXO**

Trata-se de dispositivos colocados na periferia do distribuidor central, de modo a garantir um equilíbrio da vazão nos tubos de descida de esgoto. A instalação das guias será por meio de parafuso e chumbadores químicos.

A guia deve ter espessura mínima de 3mm e demais dimensões compatíveis com a espessura da chapa.

#### **1409 CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA**

Trata-se de um anteparo contínuo, fixado a montante do vertedor periférico efluente, cuja finalidade é reter a espuma.

O processo de corte deve ser necessariamente a laser ou jato de água. São fixados por meio de suportes com materiais idênticos ao material das cortinas. Os parafusos devem ser de aço inox AISI 304. No caso de cortina de alumínio, os parafusos devem ser instalados com a utilização de arruela de borracha entre o parafuso e a chapa, evitando corrosão galvânica.

O nivelamento deve ser aferido por equipamento topográfico.

#### **1410 VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR**

Trata-se de dispositivo de regulação de vazão na saída do efluente.


O processo de corte deve ser necessariamente a laser ou jato de água. São fixados diretamente no concreto por meio de parafusos e chumbadores químicos. Os parafusos devem ser de aço inox AISI 304. No caso de vertedor de alumínio, os parafusos devem ser instalados com a utilização de arruela de borracha entre o parafuso e a chapa, evitando corrosão galvânica.

O nivelamento deve ser aferido por equipamento topográfico.

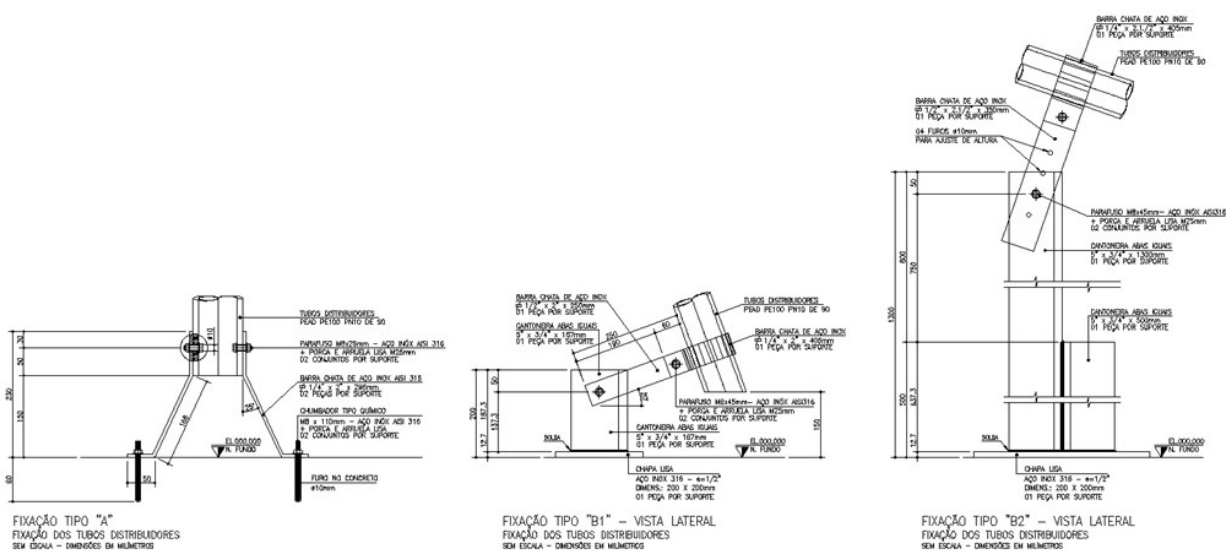
Executar a completa vedação do vertedor ao concreto por meio de cola tipo PU.

#### **1411 INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO**

A partir dos bocais existentes na periferia do distribuidor central de vazão, o esgoto é direcionado ao fundo do reator por meio de tubos de PEAD. Os tubos serão fixados na parte superior por encaixe (anel), de modo a não permitir o seu deslocamento. Na parte inferior a tubulação será fixada por meio de suporte em aço inox AISI 316 fabricado de acordo com o

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>51/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

seu posicionamento, conforme modelos “A”, “B1” e “B2”. A fabricação e a fixação dos suportes deve seguir o especificado no projeto.



## 1412 PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC

Visando separar a zona de digestão da zona de decantação nos reatores é colocada internamente a uma distância pré-fixada no projeto, uma cortina vertical feita com laminado de PVC flexível conforme especificação básica.


Essa lona será esticada por meio de mecanismos específicos cujo detalhamento consta na especificação básica.

A instalação desta lona deve ser realizada pelo fabricante do produto ou por serviço técnico especializado por ele autorizado.

## 1413 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL

Salvo orientação do projeto, na entrada da estação de tratamento de esgotos sanitários deve ser colocada uma grade por onde deve passar todo o líquido afluyente.

A grade pode ser limpa por meio manual ou mecânico. O projeto deve ser obedecido em especial quanto ao grau de inclinação, ao espaçamento das barras e aos procedimentos de

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 52/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

limpeza. A grade deve ser instalada de tal maneira que o encaixe entre as barras periféricas e a parede do canal de entrada não exceda o valor estipulado de espaçamento da grade. Executar a vedação da grade junto com as laterais da parede de concreto.

#### **1414 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO**

Este item contempla a instalação de todos os sistemas de gradeamento mecanizado para a retirada de sólidos utilizados na Sanepar.

A instalação do sistema de peneiramento deve ser executada pelo fabricante/representante autorizado.

As tolerâncias de instalação devem ser seguidas conforme as orientações do fabricante. Fazer a purga na linha de água de lavagem.

Verificar se o filtro da água de limpeza dos filtros esta adequada para o processo.

Assegurar a limpeza do canal de esgoto para evitar a presença de pedras, tocos de madeira, restos de obra e etc.

#### **Testes**

Para testar o equipamento, assegurar que não existe qualquer objeto que impeça sua movimentação.


Os seguintes itens devem ser verificados no início da operação:

- a) Sentido de rotação do equipamento;
- b) Vazão e pressão dos bicos e aspersores conforme prescrições do fabricante;
- c) Se a lavagem da tela da peneira está adequada;
- d) Verificar parâmetros elétricos e mecânicos;
- e) Verificar o sentido correto da rosca ou esteira transportadora;

#### **1415 INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR**

Este equipamento tem por função a retirada de sólidos com gradeamento mecanizado, da areia com rosca transportadora e da gordura através de injeção de ar e raspagem.

Atenção especial deve ser dada a compatibilização das cotas de entrada e de saída do efluente no equipamento.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 53/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

#### **1416 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS**

A válvula corta chama é aplicada no reator como proteção contra propagação de explosões. É composta por um corpo, uma colmeia abafadora de chamas e uma tampa. É conectada por meio de flanges (parafusos, porcas e arruelas em aço-inox) e deve ser colocada, no máximo, a distância de 20 vezes o DN do ponto onde haja risco de chama ou explosão.

O queimador de gás é um equipamento destinado à queima do biogás produzido no processo de tratamento. Deve ser instalado no final da linha de condução do gás de acordo com o projeto e possui um sistema automático de ignição. O queimador é fixado e suportado pelo flange metálico de ligação na tubulação

#### **1417 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO**

É um sistema utilizado para a transferência de oxigênio ao efluente em unidades de tratamento de esgoto.

O processo deve ser verificado com base no consumo de energia e DBO do sistema de aeração, previsto na Especificação Básica.

#### **1418 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO**

O sistema de adensamento de lodo tem por objetivo aumentar a concentração de sólidos do lodo.

#### **1419 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO**

O sistema de desidratação tem como objetivo retirar a água, reduzindo significativamente o volume de lodo a ser destinado aos aterros sanitários ou reutilizados, quando aplicável.

#### **1420 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO**

O sistema de inertização tem como objetivo principal eliminar o risco de contaminação biológica do lodo.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 54/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

## **1421 INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL PARA ESGOTO**

O transporte/içamento/manuseio do equipamento deve ocorrer conforme orientações do fabricante.

A instalação da carcaça deve ser feita por chumbadores ou parafusos, conforme projeto.

Caso o projeto não especifique os parafusos, estes devem ser em aço AISI 316L. Os chumbadores devem ser previamente engastados em furos, perfeitamente nivelados e posicionados no local de assentamento.

Eventuais acertos de nível serão feitos na instalação do equipamento, com o posicionamento definitivo de chapas finas adequadas para ajustes.

O nível do líquido não pode acessar partes móveis rodantes do equipamento.

Verificar a rotação das hélices.

Após a instalação e testes dos dispositivos e equipamentos, toda a área será convenientemente limpa de detritos e entulhos resultantes da execução dos serviços.

Os testes de avaliação da funcionalidade do sistema se procederão de acordo com as recomendações do fabricante e na presença da Fiscalização da Sanepar.

## **1422 INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO**

A instalação deve ser executada pelo fabricante ou assistência técnica autorizada.

Destina-se a dispersar o efluente uniformemente sobre a superfície filtrante. Pode ser movimentado por empuxo hidráulico criado pelos bicos distribuidores de fluxo e contra fluxo instalados nos elementos distribuidores (braços) ou por motoredutor.

A montagem do distribuidor inicia-se com o chumbamento do conjunto da placa de ancoragem, a qual deve estar perfeitamente nivelada (desnível  $\pm 0,01$  mm), com uso obrigatório de equipamento topográfico e emissão de laudo.

Em seguida deve ser montada a coluna central juntamente com o seu elemento de vedação. Os parafusos devem ser apertados gradativamente em posições diametralmente opostas, com uso obrigatório de torquímetro. Também deve ser verificado o livre movimento do conjunto.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 55/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Os braços devem ser apoiados em calços, e a inclinação dos bicos distribuidores deve ser ajustada. Em seguida os braços devem ser fixados na câmara de distribuição central. Na fixação dos braços deve ser utilizado torquímetro para aperto dos parafusos. Os braços devem ser nivelados e ajustados com a regulagem dos esticadores e barras tensionadoras. Para ajuste de todos os braços deve ser utilizada topografia de precisão com emissão de laudo e com acompanhamento da fiscalização da Sanepar.

Deve ser feito um acionamento manual do equipamento para uma verificação geral. Todos os retoques de pintura e de revestimentos devem ser realizados antes do start-up do sistema. Após a conclusão das etapas anteriores o conjunto deve ser submetido ao teste hidrostático, para em seguida ser operado com efluente.

#### **1423 INSTALAÇÃO DE ENCHIMENTO PARA FILTRO BIOLÓGICO**

A instalação do enchimento deverá seguir a recomendação do fabricante do enchimento.

#### **1424 INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO**

A instalação deve ser executada pelo fabricante ou assistência técnica autorizada. A montagem inicia-se com o chumbamento do conjunto da placa de ancoragem base do mancal pivo central. Esta placa deve estar perfeitamente nivelada com a utilização obrigatória de equipamento topográfico e emissão de laudo. Devem ser montados os dois mancais de rolamento tipo balancim nas duas extremidades do eixo mancal pivo, para em seguida ser posicionada a ponte, fixando-a nestes mancais.

Antes da fixação final dos mancais na ponte devem ser montados no outro extremo da mesma os dois carros do conjunto de acionamento, nivelando então o conjunto da ponte.

A ponte deve ser girada manualmente, a fim de definir a melhor posição das rodas sobre a pista de rolamento. Devem ser montados então os guarda-corpos, escadas, painel elétrico e coletor central para entrada de energia.

Em seguida serão montados os suportes, os braços e os conjuntos raspadores e também a caixa de espuma interligando-a ao sistema de remoção de espuma.

Depois de montados devem ser regulados os braços, as rodas e a inclinação dos raspadores.

O equipamento deve ser testado primeiramente com o decantador vazio. Não havendo nenhuma não conformidade, devem ser realizados os testes com água, para finalmente a realização dos testes utilizando esgoto.

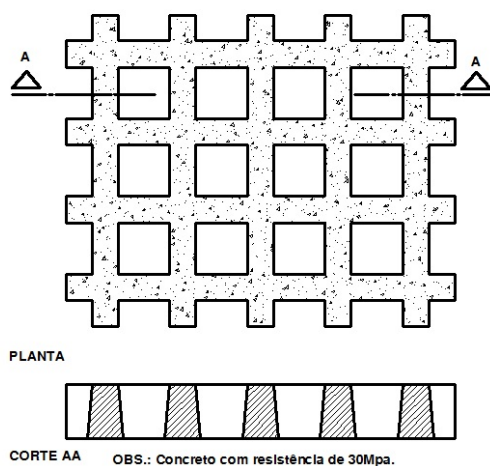
	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>56/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO <b>14</b>	VERSÃO <b>00</b>

Antes do equipamento entrar em operação deve ser realizada uma inspeção visual em todos os mancais e pontos de fixação desde a ponte até os carros de tração e suportes.

Verificar as condições de lubrificação dos rolamentos e mancais.

#### **1425 LEITO DE SECAGEM**

O leito de secagem destina-se a desidratar o lodo oriundo do reator ou do adensador. Deve ser executado conforme projeto. Caso não seja detalhado em projeto, a lajota de concreto colocada sobre o leito filtrante deve seguir o modelo abaixo.




#### **1426 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR**

Os compressores apresentam-se acoplados a motores sobre bases metálicas. Os motores podem ser fixados sobre os reservatórios de ar comprimido, os quais possuem pés para fixação do conjunto.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e a especificação do fabricante, exigindo os laudos previstos pela NR-13, bem como todos os ensaios obrigatórios, como testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos conforme ASME.

A locação é feita conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas. Deve-se evitar que o conjunto fique situado em locais confinados com circulação e ventilação de ar deficientes.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 57/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

O conjunto deve ser posicionado sobre a base devidamente nivelada, apoiado sobre amortecedores antivibração tipo Vibra Stop dimensionados e fornecidos pelo fabricante, na posição indicada em projeto.

Após a montagem do conjunto, a tubulação de ar do compressor é instalada até o reservatório de ar (no caso de grandes compressores), à rede distribuidora, ao separador de condensado ou ao pressostato. A execução das tubulações deve satisfazer os requisitos de vedação e alinhamento adequados, possibilidade de desmontagem, lembrando que a tubulação de saída dos equipamentos deve ser sempre flexível.

Deve-se executar a instalação de tubulação de drenagem de água condensada dos reservatórios de ar para o sistema de água pluvial conforme projeto.

Concluída a instalação, devem ser executados os acabamentos necessários, atendendo-se as recomendações do projeto no que diz respeito a revestimentos e outros detalhes; procede-se a lubrificação, a eventual regulagem do pressostato, vedações, retoque na pintura de proteção e de acabamento e teste de funcionamento. Não é permitida regular a válvula de segurança.


Para colocar o motor em funcionamento, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) Verificar a existência de filtro de ar e se este está limpo e instalado corretamente, e verificar o nível de óleo do compressor e o correto tensionamento das correias;
- b) Verificar o correto funcionamento do pressostato e simular a parada do motor sob o comando deste;
- c) Partir o motor e verificar se a pressão do reservatório aumenta com a válvula de saída deste bloqueada. Ao mesmo tempo devem ser feitas as medidas da corrente elétrica, em cada fase respeitando as características nominais do equipamento;
- d) Deixar o compressor funcionar por três ciclos de enchimento completos.

No momento da partida inicial do equipamento, além da contratada e fiscalização da obra civil, devem estar presentes a contratada e fiscalização das instalações elétricas, bem como o fiscal da instalação mecânica.

## **1427 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO**

Os reservatórios de ar comprimido / vasos de pressão devem sair montados de fábrica com válvulas de segurança, que aliviará a pressão do reservatório em uma eventual elevação de pressão acima da máxima permitida, sendo esta certificada ASME. O reservatório deve atender integralmente a norma NR-13.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>58/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

## **1428 INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL E DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO**

No sistema de produção e tratamento de ar (compressores, reservatórios, central de preparação, etc.), a interligação entre os equipamentos se dá via tubos de aço galvanizado, com as saídas e entradas em mangueira flexível com trama de aço, de modo a suportar eventuais aumentos de pressão e temperatura de operação.

A rede de ar de alimentação dos quadros eletropneumáticos (QEP) ou válvulas deve ser executada preferencialmente em tubo PPR.

Considera-se rede de distribuição a que interliga as válvulas pneumáticas até o atuador. Deve ser executada preferencialmente em cobre ou em PU com resistência UV.

Deve-se tomar cuidado para que não haja vazamentos, pois estes interferem no rendimento da instalação, ocasionando aumento excessivo no consumo de energia elétrica e perdas de produção de água. Para que isso não ocorra é necessária a realização de testes de estanqueidade pertinentes.


Quando da instalação de tubos de cobre (fornecidos em rolo), as curvas e cortes devem ser executadas com a utilização de ferramentas específicas para tal, evitando a ocorrência de estrangulamento e vazamentos. A tubulação entre o atuador e a válvula deve ser contínua, não sendo permitindo soldas ou emendas.

Observar na execução para que seja mantida a declividade prevista em projeto, bem como as conexões executadas com as saídas na parte superior do tubo e as instalações de purgadores em comprimentos pertinentes.

## **1429 INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO**

Ao fornecer os atuadores pneumáticos os orifícios de conexão de ar devem estar plugados, tanto no recebimento, instalação e armazenamento, antes de ser feita a conexão com as tubulações de ar comprimido do sistema.

Como a lubrificação dos atuadores vem de fábrica, a contratada não deve realizar nova lubrificação antes da instalação. A montagem e regulagem dos acessórios nos atuadores tais como sensores de fim de curso e indicadores de posição, devem ser realizadas por equipe especializada.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 59/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

### **1430 INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁTICO - QEP**

Os quadros instalados em base de concreto devem ser içados utilizando uma quantidade mínima de suportes (olhais) de modo a não comprometer o balanceamento do peso, evitando deformações. Os quadros devem ser instalados sobre bases, canaletas ou pisos elevados com dimensões adequadas para acomodar as tubulações e os cabos. A fixação deve ser através de chumbadores.

O acesso das tubulações aos quadros deve ser feito por baixo, portanto, os quadros devem ser fechados na parte inferior por meio de chapas móveis de fácil remoção (flanges), sendo duas placas (flanges bipartida) com furação para passagem da tubulação e uma placa central removível para manuseio das mesmas.

Os quadros de sobrepor devem ser fixados por meio de chumbadores de modo a preservar a sua integridade estrutural.

Os quadros instalados em poste devem ser fixados por abraçadeiras já previstas no QEP, de modo a preservar a sua integridade estrutural.

### **1431 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO**

#### **143101 a 143148 Medidor de Vazão**

É equipamento de medição de vazão instantânea e volume totalizado de água ou esgoto em tubulação, podendo transmitir informação à distância.

Medidores de vazão Eletromagnéticos possuem geralmente os seguintes componentes:

- Tubo medidor (elemento sensor) instalado na tubulação;
- Conversor (processa o sinal elétrico gerado pelo sensor e possui display para mostrar os valores da medição e para configuração do instrumento).
- Acessórios de instalação: cabos, protetores de surto, suportes, etc.; Devem ser guardados em local adequado até o momento da instalação, que ocorre em fase posterior a instalação do tubo medidor.

Para sua instalação, devem ser observadas as recomendações do projeto, do fabricante e as que seguem:

- a) Deve-se instalar o medidor com trecho reto a montante e a jusante, conforme distancias prevista em projeto. Caso não esteja indicado no projeto, devem-se seguir as recomendações do manual do fabricante.
- b) Deve ser verificado o sentido de instalação do tubo medidor (seta no corpo próximo a caixa de ligação dos cabos).

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>60/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

- c) O tubo medidor de vazão é calibrado em fábrica com seu respectivo conversor, portanto atenção especial deve ser tomada para que não ocorra a troca entre conjunto (tubo medidor e conversor).
- d) Efetuar a conferência do número do TAG do medidor em relação ao projeto/local de instalação. O numero do TAG pode ser observado em uma plaqueta metálica que se encontra no tubo medidor.
- e) O tubo medidor só pode ser instalado com os cabos dos eletrodos e das bobinas já conectados e resinados, a fim de evitar danos irreversíveis por umidade. A outra ponta dos cabos devem ser protegidas com fita isolante especial (autofusão) ou termocontrátil para evitar a contaminação dos condutores elétricos com umidade.
- f) O fluido que está sendo medido deve ser referenciado ao terra. Para isto, alguns medidores são fornecidos com o eletrodo de aterramento já embutido no medidor. Em outros casos deve ser instalado o anel de aterramento, que é um acessório do equipamento.
- g) Para medidores enterrados diretamente no solo, durante a execução da obra civil (caixas de alvenaria, paredes, pintura,...) proteger o medidor com placas de madeira para evitar impactos e esforços mecânicos diretamente sobre o tubo medidor instalado na tubulação.

### **143149 a 143158 Calha Parshall**


É medidor de vazão de líquidos com escoamento por gravidade, em canais abertos e sujeitos somente à pressão atmosférica. É normalmente usada para medições de vazões afluentes em estações de tratamento de água ou de esgoto sanitário.

A calha Parshall pode ser pré-fabricada, normalmente em fibra de vidro.

No caso das pré-fabricadas, objeto deste Módulo, deve-se deixar na estrutura o espaço necessário para a colocação da peça. Geralmente as calhas possuem aletas externas que devem ficar embutidas na argamassa de acabamento. Após o posicionamento da calha e nivelamento preciso, a peça deve ser grauteada no local.

### **1432 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO**

A base deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do reservatório, da natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte. Antes do início das montagens, verificar se estão disponíveis todos os equipamentos adequados, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento do reservatório.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>61/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Para reservatórios em fibra ou em aço carbono de pequena capacidade: após o posicionamento, o reservatório deve ser fixado através de chumbadores e instalado seus acessórios tais como escadas e visores de nível. Devem-se conectar as tubulações da adutora, da rede e da descarga de modo a não forçar as conexões do reservatório; fazer os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento. Para escoamento das águas de descarga do reservatório devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

Para reservatórios em aço vitrificado ou em aço inox o fornecimento e a instalação devem atender a especificação básica da Sanepar e suas normas correlatas.

#### **1433 INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA / PRÉ-FABRICADA**

Devem ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante, e o local para o posicionamento deve atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso da ETA, do número e das posições dos pés de apoio, natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.


A contratada / fornecedor deve dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento da ETA.

Após o posicionamento, a ETA deve ser fixada através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga da ETA, devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

#### **1434 INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR**

Devem ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante o local para o posicionamento deve atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base de apoio deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do clarificador, do número e das posições dos pés de apoio, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 62/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

A contratada deve dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento do clarificador.

Após o posicionamento, o clarificador deve ser fixado através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação, fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga do clarificador devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

#### **1435 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO**


Deve ser verificado se o tipo de tubulação se adapta ao tipo de fluido que por ela irá circular. Nas tubulações em que circulam soluções químicas como sulfato de alumínio, cal, hipoclorito de sódio, cloro, flúor e outras, serão obrigatórios a instalação de tubos, peças, conexões e acessórios constituídos de material adequado a cada uso.

Para diâmetros superiores, observar o item montagem de tubulação, deste Módulo.

#### **1436 INSTALAÇÃO DE DOSADOR**

Devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- b) locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- c) locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- d) fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
- e) dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- f) proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
- g) fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 63/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações devem ser construídas rigorosamente dentro das especificações, certificando que as conexões estão totalmente estanques.

### **1437 INSTALAÇÃO DE CLORADOR**

O clorador pode ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou a ponto de injeção do cloro na água, devem ser compatíveis com o produto, com vedação total nos pontos de junção.

Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação.

A instalação dos cloradores pode ser feita pelo fabricante, pela Sanepar, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas.

Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos “spray” de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.


### **1438 INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO**

O equipamento deve ser instalado no interior de caixa de contenção em concreto armado com revestimento de proteção em fibra de vidro, conforme especificação. Os materiais de fabricação do lavador devem ser resistentes ao contato com gás cloro e solução de soda caustica.

As conexões e junções do equipamento, quando executadas em obras, devem seguir estritamente as prescrições dos fabricantes e somente poderão ser realizadas por equipe especializada. O equipamento deve ser testado por completo apenas com água, para verificar algum tipo de vazamento.

### **1439 INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA**

Os misturadores leves e portáteis são instalados através de dispositivo de fixação com rosca e manopla, que permitam fixação adequada nos locais indicados. O dispositivo de fixação é fixado em suportes chumbados na cabeceira dos tanques de proteção das misturas.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>64/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

Os agitadores (estacionários) serão instalados conforme as orientações abaixo:

- a) marcar as medidas corretas com referência à estrutura;
- b) deixar abertura para passar o eixo propulsor das hélices e palhetas agitadoras (para facilitar a manutenção futura do equipamento) por ocasião da confecção da estrutura de suporte do equipamento. No caso de estrutura de concreto, integrar os chumbadores ou tarugos que possibilitam a fixação do equipamento;
- c) verificar os alinhamentos, nivelamentos e verticalidade. A combinação do eixo vertical com o eixo horizontal deve ser perfeita;
- d) efetuar o ajuste entre os componentes do equipamento;
- e) fixar o mancal de escora que trabalha submerso, quando aplicável;
- f) fixar o redutor e verificar a perfeita coincidência dos eixos verticais;
- g) acoplar o redutor ao eixo. No caso de não haver redutor, valem as observações para o eixo motor;
- h) executar o acoplamento do motor-redutor, estando o redutor acoplado ao eixo. Normalmente o motor e o redutor são fixados na mesma base, de modo que a mesma deve ficar solidária a uma estrutura resistente e o motor e o redutor solidários à base;
- i) montar, ajustar e fixar as pás agitadoras no eixo, observando os espaçamentos e nivelamentos das mesmas;
- j) proceder os acabamentos complementares nas estruturas próximas do equipamento;
- k) executar reparos na pintura de proteção e de acabamento no equipamento, se necessário;
- l) proceder a verificação funcional do equipamento e lubrificá-lo;
- m) testar o funcionamento quanto aos movimentos, sentido de giro, esforços, grau de liberdade, características elétricas, sempre com o tanque em seu nível operacional.

#### **1440 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA**

Neste item estão inseridos alguns dos procedimentos que podem aumentar a taxa de decantação de um sistema de tratamento.

##### **144001 Módulo pré-fabricado tipo colméia**

Também chamados colmeias, em virtude da montagem dos dutos que compõem os blocos modulares serem normalmente de forma cúbica, tais módulos serão colocados dentro dos tanques decantadores na altura estabelecida pelo projeto, dispostos um ao lado do outro, de forma a preencher uma área aproximadamente igual à superfície do decantador.

A sustentação dos módulos é feita por estruturas próprias, metálicas ou de madeira, que podem ser fornecidas pelo fabricante dos módulos. Tais estruturas serão encaixadas ou fixadas



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 65/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

na estrutura do decantador e deve-se observar, no ato da montagem, o nivelamento e a inclinação adequados.

#### **144002 Lona plástica**

Será colocada dentro dos tanques decantadores, conforme especificado no projeto, de modo a preencher toda a área do tanque de decantação.

#### **144003 Calha coletora em aço inox**

Deve ser instalada conforme projeto, respeitando-se as cotas previstas e o perfeito nivelamento com a utilização obrigatória de equipamento topográfico com emissão de laudo.

#### **1441 MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO**


O seixo, areia e antracito devem obedecer a uma classificação granulométrica definida. Devem ser depositados em camadas distintas sobre o fundo falso do filtro, obedecendo a ordem previamente estabelecida. Ao se depositar a primeira camada, constituída pelo material filtrante de diâmetro maior (seixo), deve-se tomar cuidado para que não sejam danificadas as viguetas.

As camadas devem ser distribuídas de tal forma que tenham uma espessura constante. No caso de haver antracito compondo a camada filtrante, a sua colocação só deve ser efetuada após a lavagem contra corrente da parte do leito filtrante formada por seixos e areia. Uma vez disposta a camada de antracito, praticar outra lavagem contra corrente cuja finalidade será de remover as impurezas contidas no antracito, salientando-se que esta lavagem deve ser efetuada com uma taxa (velocidade de lavagem) de acordo com o previsto no projeto.

As viguetas de concreto devem seguir as prescrições do projeto.

#### **1442 TABLADO DE MADEIRA**

Será executado de conformidade com o projeto, no que diz respeito a características do material, dimensões, encaixe, posição e outros detalhes. O material utilizado, principalmente a madeira, deve proporcionar durabilidade, resistência e apresentação condizentes com o fim a que se destinam.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 66/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### 1443 INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS

É utilizado para o preparo e/ou armazenamento das soluções dos diversos produtos químicos empregados nas ETAs.


O posicionamento dos tanques deve ser feito de acordo com o projeto e as instruções da fiscalização. Os tanques devem ser sem trincas, fissuras ou defeitos, devendo ser instalados de modo a permitir fácil limpeza, manobras dos registros, visualização da régua de nível e desobstrução das canalizações afluente e efluente. O tanque deve atender estritamente à especificação básica.

### 1444 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD

Para montagem de tubulações de barriletes, reservatórios, elevatórias e estações de tratamento, deve ser observado, no que couber, o contido no Módulo 9 - Assentamento, além das orientações de projeto e dos fabricante dos materiais e equipamentos respectivos. Sempre que o espaço e o desenvolvimento da obra permitam é adequado fazer uma pré-montagem dos equipamentos e barrilete. Com isso serão identificadas eventuais faltas de peças, conexões e analisadas a quantidade de ferramentas disponíveis, a sua adequabilidade ao serviço e outras necessidades.

Para a montagem de todos os tipos de tubulações e conexões, devem ser seguidas as seguintes observações:

- a) Verificar as peças antes de executar o acoplamento para evitar que apresentem deformações, cortes, ovalizações ou quaisquer defeitos. Todas as peças devem estar limpas e aferidas.
- b) Seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes quanto a folgas, tolerâncias e lubrificantes.
- c) Observar, conforme projeto, a disposição aeroespacial das peças e conexões, suportes definitivos, blocos de apoio ou ancoragem, aba de vedação/ancoragem, evitando que a transmissão de esforços nas conexões. Para suporta-las na fase de montagem devem ser providenciados calços, apoios laterais, suportes, talhas, etc., utilizados de modo a não forçar a tubulação e os equipamentos.
- d) Limpeza e alinhamento das conexões e acoplamentos, conforme projeto.
- e) Alinhar as peças pré conectadas a montar de forma apropriada.
- f) Realizar ensaio hidrostático e ensaio de estanqueidade.
- g) Devem ser executados blocos de ancoragem em certos pontos ao longo da tubulação, conforme projeto.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 67/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

Ao terminar os trabalhos de um dia, as pontas dos tubos já colocados devem ser tamponadas, para evitar entrada de animais, insetos, etc.

Após a conclusão dos serviços, todo elemento auxiliar deve ser retirado do local.

#### **144401 a 144427 Tubo e conexão FD JE /JE2GS / JTI (JE travada internamente)**

Para tubos com até 100 mm de diâmetro, os serviços de acoplamento devem ser executados manualmente ou com auxílio de uma alavanca e cinta; para os diâmetros de 150 a 300 mm, utilizar-se á uma ferramenta tipo tirfor com capacidade de 1.600 kgf; nos tubos com 350 a 600 mm de diâmetro, utilizar-se-á o tirfor com capacidade de 3.500 kgf; e acima deste diâmetro, devem ser utilizados dois tirfor com capacidade de 3.500 kgf.

Após a conexão executada, suportes, apoios ou travamentos devem ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

#### **144428 a 144478 Tubo e conexão FD JF**

Na montagem de tubulações flangeadas, deve-se alinhar os flanges de forma que os eixos dos furos sejam coincidentes, evitando esforços dos flanges na instalação.


Observar que o flange de ferro fundido não admite momento fletor devido a sua fixação em fábrica. Ocorrendo o momento o flange irá desacoplar do tubo de ferro fundido.

Fazer um exame visual dos filetes do parafuso e porcas constatando a não existência de material estranho entre eles e que não haja qualquer amassamento ou quebra de crista dos filetes. Retirar por processo manual ou mecânico qualquer resíduo estranho ou proveniente da oxidação que esteja depositado entre as ranhuras.

Para os flanges de ferro fundido, deve ser feito um exame visual a fim de se detectar a existência de trincas.

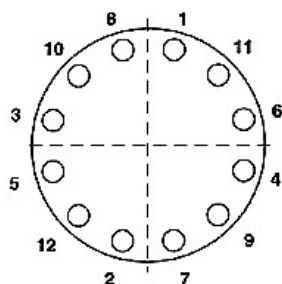
Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados, deixando espaço suficiente entre eles para a colocação da junta de vedação conforme especificada no projeto.

Colocar os parafusos, as duas arruelas e a porca executando a aproximação dos flanges. O aperto inicial será apenas para que a junta de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir, observando se a

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>68/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO <b>14</b>	VERSÃO <b>00</b>

junta não foi danificada e esta perfeitamente locada, apertar as porcas, na sequência dos números do esquema e torque abaixo.

Torque de aperto dos parafusos:



Diâmetro do Parafuso mm	Torque de aperto N.m
15	100
18	100
20	120
24	150

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

#### **144479 a 144495 Tubo e conexão FD JM**

As conexões fabricadas com junta mecânica, geralmente são: luva de correr, te, curva, etc.

É utilizada para montagem e desmontagem de válvulas e tubulações, possuindo um anel metálico que comprime o anel de vedação através de parafusos externos. A junta mecânica não é destinada a absorver a força do empuxo axial decorrente da pressão interna da tubulação.

A junta mecânica deve ser instalada como segue:

- a) Limpar cuidadosamente o interior da bolsa da conexão. Dar atenção especial à limpeza do alojamento do anel da junta (eliminar qualquer resíduo de terra, areia);
- b) Limpar a ponta do tubo e o anel de borracha;
- c) Verificar o bom estado da ponta do tubo;
- d) Fazer deslizar o contra flange na ponta, depois o anel de borracha (com os furos voltados para o contra flange);
- e) Introduzir a ponta até o fundo da bolsa, mantendo o alinhamento das peças a montar, e depois recuá-la cerca de 1 cm;
- f) Fazer deslizar o anel de borracha sobre o tubo, até encaixá-lo no seu alojamento; deslizar em seguida o contra flange até encostá-lo no anel de borracha;
- g) Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até encostar-se ao contra flange.
- h) Apertar, obedecendo a tabela de torque.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 69/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

## **1445 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE**

### **144501 a 144521 Tubo e peça de aço JS**

Este item refere-se a montagem de barriletes em elevatórias, ETAs, ETEs, interligação entre reservatórios ou outras unidades, desde que caracterizadas como instalações localizadas.

Toda tubulação de aço aplicada em obras da Sanepar deve ser revestida interna (a partir de DN 600) e externamente, a fim de garantir a sua perfeita proteção, obedecendo as Normas Brasileiras que tratam do assunto.

Não havendo citação de norma específica para revestimento de tubulações, deve ser adotada a Especificação Básica, vigente na Sanepar, no ato do serviço.

Para execução de soldas em campo, o procedimento de soldagem deve seguir as Especificações Básicas da Sanepar.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

### **144522 a 144532 Tubo e conexão FG JR**


As roscas de FG, nos tubos e conexões, podem ser dos tipos BSP e NPT, de maneira que com o aperto, ocorre a interferência entre os fios, garantindo a vedação com o uso de veda rosca. Todas as roscas devem ser isentas de rebarbas, com filetes uniformes, contínuos, de superfície lisa e isentas de impurezas.

Todas as roscas devem ser verificadas com calibres “passa-não-passa”. Caso a ligação rosqueada seja feita após oito horas da abertura da rosca, esta deve ser cuidadosamente limpa com escova de latão e untada com uma camada de graxa especial para proteção da superfície.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deve ser usada.

Na conexão entre duas peças de conexão fêmea, é vedada a utilização de toco de tubo rosado em substituição ao NIPLÉ.

As roscas devem ser estanques, com atenção especial nas tubulações instaladas verticalmente, onde a quantidade de fios rosqueados deve ser no mínimo de 80% do número de fios disponíveis.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 70/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser observadas, no que couber.

## **1446 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/PP/PEAD**

### **144601 a 144615 Tubo e conexão de PVC/RPVC/PRFV JE/JEI**

O seu manuseio deve ser cuidadoso. Para acoplamento das peças devem ser utilizados os mesmos princípios expressos no Módulo 9 - Assentamento.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

### **144616 a 144624 Tubo e conexão de PVC JS**

Verificar se a bolsa da conexão e a ponta do tubo estão perfeitamente limpas, e por meio de uma lixa nº 100 tirar o brilho das superfícies a serem solicitadas. Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora ou produto similar que elimine gorduras e graxas, distribuir o adesivo com auxílio de pincel, encaixar as extremidades e eliminar o excesso de adesivo. O adesivo não deve ser utilizado para fechar furos ou preencher pequenas deformações.

Observar o tempo de cura do adesivo na própria embalagem, normalmente de 12 horas, antes de pressurizar a tubulação.


As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

### **144625 a 144633 Tubo e conexão de PVC JR**

Para execução de roscas de PVC, usar tarraxas e cossinetes para PVC. No trabalho de confecção da rosca fazer sempre o movimento para frente de 1 volta de tarraxa seguido de um retorno de ½ volta. Isto não força demais os cossinetes e dá melhor acabamento aos filetes.

Por ocasião da montagem de uma junção rosqueada, é importante que ambos os terminais estejam bem limpos.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deve ser usada. Aplica-se sobre as roscas pasta de vedação ou fita de teflon.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 71/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Para acoplamento das peças devem ser observadas as prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

### **144634 a 144663 Tubo e conexão de PP/PEAD JS**

Os acoplamentos ou junções feitos nas tubulações de PEAD ou PP podem ser soldáveis por termofusão (solda de topo, soquete ou de sela), eletrofusão (soquete ou de sela) ou por compressão.

Os acoplamentos por compressão são utilizados em diâmetros menores, normalmente nas ligações prediais.

As soldas são os acoplamentos mais utilizados nas tubulações de água potável ou de esgoto sanitário. Sempre que possível deve-se preferir as soldas de termofusão, executadas conforme orientação dos fabricantes.

As instalações aéreas merecem cuidados especiais, prevendo-se suportes e compensações para se evitar os esforços de flexão, dilatação térmica, flambagem e torção.

Os serviços de soldagem devem, obrigatoriamente, ser executados por profissional qualificado com curso específico.


As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser observadas, no que couber.

### **1447 CORTE DE TUBO**

Os tubos devem ser cortados sempre perpendicularmente ao seu eixo, com tolerância de  $\pm 1$  mm em relação ao plano de corte. Após o corte, os tubos devem ser escareados, a fim de eliminar as rebarbas.

### **1448 ENSAIO NÃO DESTRUTIVOS DE ELEMENTO SOLDADO**

Os ensaios das soldas executadas em campo ou em fábrica devem seguir o EPS (Especificação de processo de soldagem) desenvolvido pelo contratado e assinada por um inspetor de solda N2 certificado de acordo com a norma ABNT NBR 14842.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 72/125
	<b>MOS</b> 5ª Edição	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO 14	VERSÃO 00

### 144801 Visual

O ensaio visual deve ser realizado em 100% no passe de raiz. A fiscalização deve observar possíveis respingos de solda, rechupe, falta de continuidade, falta ou excesso de fusão ou ainda falta de penetração. O aparecimento de qualquer um destes defeitos ensejará a repetição da solda.

### 144802 Líquido penetrante

O ensaio por líquido penetrante deve ser realizado em todas as juntas soldadas. Caso haja aparecimento de defeitos a solda deve ser refeita naquele local.

### 144803 Ultrassom

O ensaio por ultrassom deve ser realizado seguindo as especificações da *norma ASME V*.

### 1449 / 1450 / 1451 DESMONTAGEM DE JUNTA FD / AÇO / FG / PVC

As juntas desmontáveis são do tipo elástico, roscas, flanges e mecânicas. As vedações por anéis de borracha ou papelão hidráulico não permitem o reaproveitamento em nova montagem e devem ser montadas com novas vedações. As juntas soldadas de PVC, PEAD e de aço, bem como as juntas elásticas tipo 2GS não são desmontáveis.

### 1452 ESCADA

As escadas são utilizadas na Sanepar em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Elas devem ser produzidas conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados

Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais


Parte 5: Perfis estruturais

Parte 6: Escada tipo marinho

NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 73/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre escadas.

### **145201 e 145202 Tipo marinho em PRFV**

As escadas tipo marinho em PRFV são fabricadas com perfis pultrudados conforme itens abaixo:

- a) Conforme NBR 15708-1, NBR 15708-5 e NBR 15708-6;
- b) O degrau deve possuir superfície externa corrugada, ranhurada, serrilhada ou revestida de qualquer material abrasivo de maneira a garantir o efeito antiderrapante citado em norma.
- c) Degrau de seção cilíndrica do diâmetro mínimo deve ser de 38mm;
- d) Degrau de seção quadrada ou retangular, largura da base de apoio deve ser no mínimo 38mm;
- e) Engaste dos degraus nos montantes necessária para garantir rigidez e resistência;
- f) Parafusos, porcas e arruelas:
  - 1) Devem ser aplicados de forma que fiquem com mais de 3mm expostas;
  - 2) Com cabeça arredondada;
  - 3) Sem rebarbas;
- g) Sanepar adotará gaiola a partir de 2,00m, conforme NR-12. Não será aceita altura maior que 2,0m;
- h) Raio do aro do guarda-corpo entre 350 a 400 mm;
- i) A distância entre o centro dos degraus e o centro da circunferência do aro do guarda-corpo deve estar entre 350 mm e 400 mm;
- j) O guarda-corpo deve apresentar pelo menos cinco barramentos distribuídos uniformemente ao longo do aro;
- k) O vão livre entre barramentos deve ser de no máximo de 250 mm;
- l) A altura de uma escada tipo marinho é designada pela altura máxima de trabalho, acrescida do complemento necessário à ligação com o corrimão do piso superior ou o corrimão da plataforma de descanso;
- m) A altura máxima permitida para cada lance de escada é de 6 m entre as plataformas de descanso;
- n) Nas plataformas de descanso as grades de piso devem atender à ABNT NBR 15708-3, o guarda-corpo deve atender à ABNT NBR 15708-2 e os perfis estruturais devem atender ABNT NBR 15708-5.
- o) Sapatas, pés e sistemas de fixação vertical: cada montante lateral da escada tipo marinho deve ser provido de sistema que propicie fixar a escada tanto na base de apoio como na estrutura vertical. Estes dispositivos incluem, mas não estão limitados a pés, sapatas, distanciadores, sistemas de fixação.
- p) A Sanepar não adotará a sapata em PRFV. Será utilizado sapata em Aço Inox 316 conforme citado no item do guarda corpo.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 74/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

- q) No terminal superior as partes superiores dos montantes laterais das escadas tipo marinheiro devem ser providas de terminais de acabamento.
- r) Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultra Violeta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro) e com pigmentação Munsell 5Y8/12;
- s) Escada tipo marinheiro deverá atender o ensaio de tipo para projeto, material e método de fabricação, conforme NBR 15708-1. Deverão ser realizados ensaios conforme NBR 15708-6: Ensaio de deflexão do montante na posição horizontal, resistência mecânica do degrau, torque no degrau, resistência estática do guarda-corpo, resistência dinâmica do guarda-corpo, resistência ao fogo.

Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

#### **145203 Tipo marinheiro em aço inox**

As escadas tipo marinheiro devem ser fabricadas em aço inox AISI 316 e devem ser projetadas especificamente para cada situação. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316. É obrigatório o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado, tanto para o projeto como para a fabricação e montagem.

#### **~~145204 e 1452056 Tipo caracol~~**

~~As escadas “caracol” de concreto ou aço serão executadas com larguras variáveis e devem ser fabricadas respeitando-se as normas de segurança, bem como, é obrigatória a apresentação da ART de construção ou fabricação. **REMOVER**~~

#### **1453 GUARDA CORPO**

Os guarda corpos são utilizados na Sanepar em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Eles devem ser produzidos conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados

Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais

Parte 2: Guarda-corpo

Parte 5: Perfis estruturais

NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 75/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.

Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre guarda corpo.

### **145301 e 145302 PRFV**

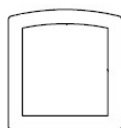
O guarda corpo em PRFV deverá ser produzido em compósito moldado pelo processo de pultrusão, conforme norma. E, também:

Produzido conforme NBR 15708-1 e NBR 15708-5.

Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultra Violeta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero Reforçado com Fibra de Vidro) e com pigmentação Munsell 5Y8/12.

Montantes de tubo quadrado com medidas conforme o fabricante (com elemento de reforço interno).

Corrimão e travessa de tubo quadrado abaulado com medidas conforme fabricante. Ver imagem abaixo.



CORTE - PERFIL QUADRADO ABAULADO

Deve ser instalado no mínimo uma travessa com altura em relação ao piso de 700 mm.

Não será aceito corrimão e travessa com superfícies planas.

A altura do guarda-corpo é 1100 mm conforme NBR 15708-2 e NR 12.


A altura mínima do rodapé tipo barra grega é de 200 mm.

A distância entre montantes é no máximo 1500 mm.

Guarda-corpo não pode ser descontínuo (ver mais detalhes na norma), mesmo no caso de escadas.

Sem cantos vivos.

Elementos de reforço interno e conexões devem ser em compósito.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 76/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

A interligação entre os perfis deverá ser realizada com rebite estrutural em Aço Inox 316 ou parafusos com cabeça lisa em Aço Inox 316 com medidas, quantidades e resistência (cisalhamento e tração) definidas pelo fabricante conforme aplicação. Os rebites ou parafusos devem ser instalados de forma que não machuque o usuário.

O guarda corpo deverá atender os ensaios de resistência à ruptura da travessa, do rodapé, do montante e do corrimão e ensaio de flecha do montante e do corrimão.

Deve ser realizada a inspeção visual, inspeção dimensional e Dureza Barcol, conforme NBR 15708-1.

Devem ser fornecidos os relatórios de ensaios e inspeção conforme norma. Entre esses itens estão incluídos os desenhos e montagem;

O guarda corpo deve ser designado, marcado e identificado, conforme norma.

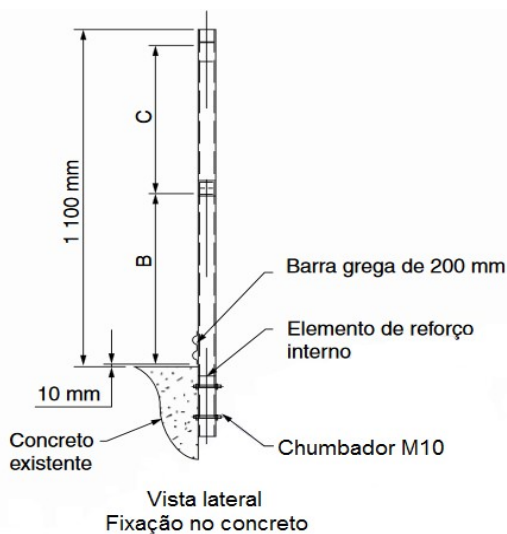
As sapatas devem ser fabricadas em Aço Inox 316, pois a agressividade do meio a ser instalado é alta.


A fixação das sapatas deverá ser conforme norma e descrição abaixo:

#### Fixação

A fixação do guarda corpo deve ser conforme os itens “C” e “E” da NBR 15708, conforme desenhos abaixo. A Sanepar adotará somente esses dois tipos de fixação que constam na norma.

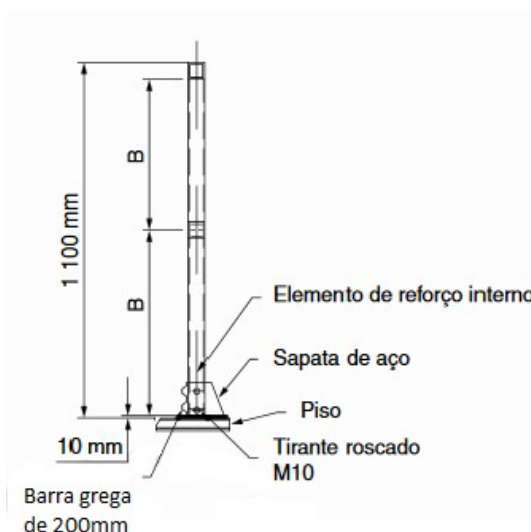
TIPO “C” – Base de concreto na qual o guarda-corpo está fixado utilizando no mínimo dois chumbadores com rosca M10 ou superior. A Sanepar adotará esse sistema de fixação para todas as edificações e, em casos onde não seja possível a execução adotar instalação TIPO “E” conforme descrito abaixo.



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 77/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

TIPO “E” - Sapata em Aço Inox 304, fixada no piso por meio de parafusos, no formato de tubo quadrado, onde o guarda-corpo deve ser encaixado e fixado com no mínimo dois parafusos M10 ou superior.

A norma prevê a sapata em aço carbono, porém a Sanepar adotará Sapata em Aço Inox 316 devido à agressividade do meio que serão instalados (ETAs e ETes).



### 145303 Aço inox

O guarda corpo fabricado em aço inox AISI 316 e devem ser projetados especificamente para cada situação e ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

### 1454 TAMPA


Devem ser produzidas conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados

Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais

Parte 5: Perfis estruturais

NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 78/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.


Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre tampa.

#### **145401 Articulada em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m**

As tampas articuladas de PRFV serão empregadas para vãos de 1,00m x 1,00m. A tampa deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha a laje considerando mínimo de 100mm de apoio para cada lado. Sendo assim, as tampas deverão ter medidas externas 1200 mm x 1200 mm.

A tampa deve ser produzida nas seguintes condições:

- a) Grade da tampa em PRFV com:
  - (1) Vigas portantes de 38,1mm (altura) e 15,2mm (largura);
  - (2) Espaçamento entre as vigas portantes 31,75mm;
  - (3) Espaçamento entre as vigas de ligação transversais de 150mm;
  - (4) A grade não pode ser recortada;
- b) Chapa lisa em PRFV, medidas e espessura conforme o fabricante;
- c) Cantoneira em PRFV para quadro de acabamento, medidas e espessura conforme o fabricante;
- d) Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultra Violeta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro) e pigmentação Munsell 5Y8/12;
- e) Nível de Integridade na ocorrência de Incêndio Nível 3;
- f) Puxadores em Aço Inox 316;
- g) Dobradiças em aço inox 316;
- h) Porta cadeado.
- i) Dispositivo para travamento quando aberta;
- j) Dispositivo para travamento que mantém estanqueidade quando fechada;
- k) Abertura tipo bascular;
- l) Borracha de vedação para estanqueidade tipo nitrílica nos casos em que houver necessidade;
- m) Os ensaios para grade deverão ser igual aos citados no item Grade de piso em PRFV;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 79/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00

n) Os ensaios para chapa deverão ser os mesmo citados para os perfis estruturais citados no item Guarda-corpo em PRFV;

o) Os ensaios para a tampa:

1. estanqueidade: Deverá ser realizado teste de estanqueidade de gases para pressão interna utilizando uma câmara isobárica e de um sistema formado com compressor e manômetro. O objetivo é verificar se haverá despressurização. Dessa forma será considerado aprovado o tipo de vedação que mantiver o ambiente com pressão controlada estanque;


O ensaio deverá ser pago pelo fabricante.

2. resistência: Ensaio deverá ser realizado com tampa medindo internamente 1000 x 1000mm, como segue:

- Ser apoiada em um dispositivo de aço de forma a reproduzir o local de montagem da tampa;
- Conjunto de tampa e apoio deverá ser posicionado em uma estrutura metálica para realização do ensaio do ensaio de carregamento em compressão.
- Após o posicionamento da tampa no dispositivo de ensaio, marcar o centro para posicionar três chapas simulando a posição dos pés de uma pessoa.
- Aplicar carga sendo que o controle do carregamento (através de atuador hidráulico) realizado pela deformação da peça medida em intervalos de 0,5mm a até atingir a deformação de 10mm utilizando relógio comparador dos valores de deformação obtidos;
- Em um segundo momento, iniciar novo carregamento até 1000 Kgf e registrar as deformações para o ensaio de compressão nos valores parciais de carga;
- Resultados obtidos deverão compor tabela e gráficos mostrando a deformação para ensaio de compressão a cada 0,5mm e os carregamentos e observações como trincas e rupturas;

### **145402 PRFV**

Para vãos com dimensões diferentes de 1,00 x 1,00m, a tampa pode ser fabricada em modelos diferenciados (de correr, bipartida, etc.) e devem ser projetadas especificamente para cada situação e ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316. Destaca-se que as exigências listadas no item 145401 devem ser atendidas no que couber.

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>80/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	MÓDULO <b>14</b>	VERSÃO <b>00</b>

### 145403 Articulada em Aço Inox para vão 1,00 x 1,00 m

As tampas articuladas de aço inox AISI316 serão empregadas para vãos de 1,00m x 1,00m. A tampa deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha a laje considerando mínimo de 100mm de apoio para cada lado. Sendo assim, as tampas deverão ter medidas externas 1200 mm x 1200 mm. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

### 145404 Aço Inox

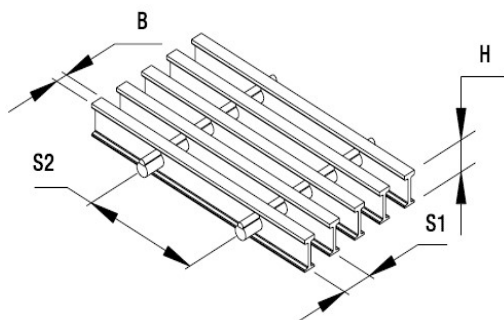
Para vãos com dimensões diferentes de 1,00 x 1,00m, a tampa deve ser fabricada em aço inox AISI 316 e deve ser projetada especificamente para cada situação e dimensão, além de ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

### 1455 GRADE DE PISO

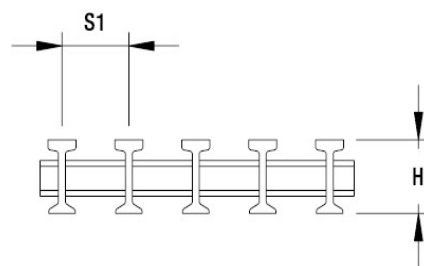
PRFV - Polímero Reforçado com Fibra de Vidro

As grades de PRFV devem ser fabricadas:

- Conforme NBR 15708-1 e NBR 15708-3;
- Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultra Violeta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro), com pigmentação Munsell 5Y8/12;
- Vigas portantes de 38,1mm (H) e 15,2mm (B). Ver imagem abaixo;
- Espaçamento entre as vigas portantes 31,75mm (S1). Ver imagem abaixo;
- Espaçamento entre as vigas de ligação transversais de 150 mm (S2). Ver imagem abaixo;




**GRADE PRFV PULTRADA - PERSPECTIVA**



**GRADE PRFV PULTRADA - VISTA**

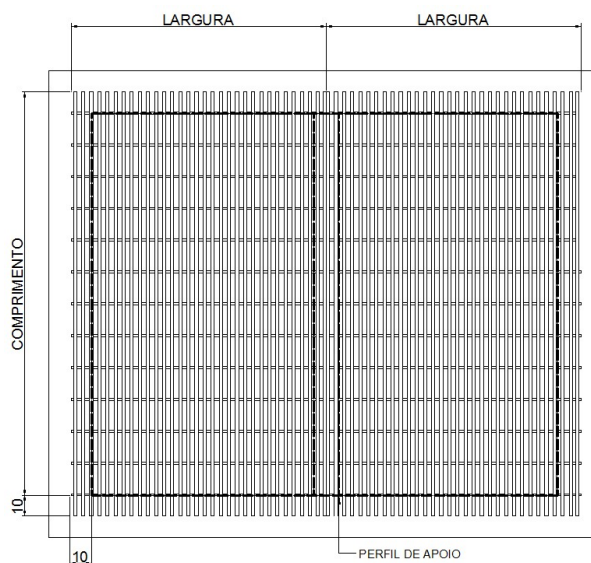


	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>81/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

- f) Nível de Integridade na ocorrência de Incêndio Nível 3;
- g) Medida da grade: 1200 mm (Largura) x 1200 mm (Comprimento);
- h) A grade deverá atender os ensaios de resistência ao fogo, resistência a carga estática a 130° C, de inspeção visual, inspeção dimensional;
- i) Devem ser fornecidos os relatórios de ensaios e inspeção conforme norma. Entre esses itens estão incluídos os desenhos e montagem;
- j) As grades devem ser identificadas conforme norma;

As grades de PRFV deverão ser instaladas em:

- a) Vãos até 1000 mm x 1000 mm considerando o melhor aproveitamento das dimensões da grade, conforme imagem;



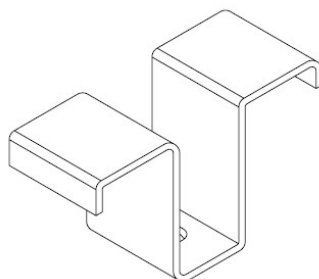
#### **GRADE PRFV PULTRADA – EXEMPLO DISPOSIÇÃO SOBRE O VÃO**

- b) As vigas portantes devem estar apoiadas no menor vão (vão resistente);
- c) Para casos de vãos de estruturas existentes deve ser adquirido grade sob medida;
- d) A grade não poderá ser recortada.
- e) A grade deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha no mínimo 100 mm para cada lado. Sendo assim, elas não deverão estar encaixadas no vão.
- f) Para larguras maiores que 1000 mm deverá ser utilizado perfil “I” ou “H” (conforme projeto) em PRFV ou Aço Inox 316, para maior resistência do conjunto;
- g) Verificar nas instalações a disposição dos equipamentos, pois deve ser deixado espaço para sua retirada. Para isso, caso necessário, deve ser instalado perfil

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>82/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

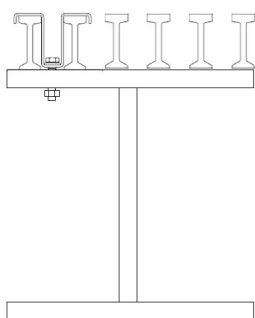
removível;

- h) A fixação da grade de PRFV será feita através de um grampo de fixação conforme imagem.

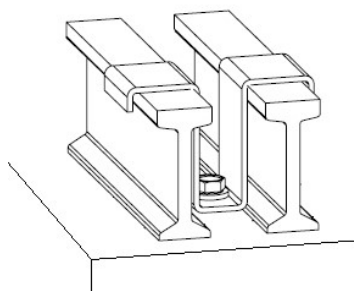


**GRAMPO PARA FIXAÇÃO**

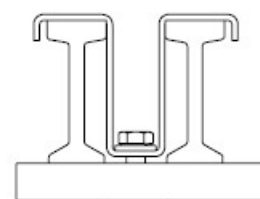
- i) O grampo para fixação da grade em piso deve ter medidas compatíveis com as vigas portantes e ser confeccionado em Aço Inox 316.
- j) O grampo deve ser fixado com parafuso de no mínimo 1/4" x 1.1/2" e arruela em estruturas de concreto, conforme imagem.
- k) O grampo para fixação da grade em perfil deve ser igual ao aplicado para concreto, porém deve ser utilizado para travamento uma porca, conforme imagem.
- l) Deve ser instalado nas extremidades no mínimo 4 (quatro) grampos por metro quadrado de grade pultrudada.



**FIXAÇÃO EM PERFIL**



**FIXAÇÃO EM CONCRETO**



**FIXAÇÃO EM CONCRETO**

## **1456 DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÕES**


O deslocamento onde há canteiro de obra não devem ser remunerados em função de haver uma estrutura local já está preparada para este fim. Para trabalhos executados forma da unidade da base (canteiro de obra) devem previsto tantos deslocamentos quanto forem necessários para execução dos serviços eletromecânicos. Esta planilha de deslocamentos

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>83/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

devem estar alinhadas com os tempos previstos para as montagens. Desta forma, deve se manter uma planilha orçamentária com os serviços previstos e as horas estimadas para os trabalhos para comprovar os dias de deslocamento. Os deslocamentos para a refeição devem ser previstos e considerado até o canteiros de obras.

### **RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS**


- NB 284 - Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização.
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
- NBR 5580 - Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos - Requisitos e ensaios.
- NBR 5667 - Hidrantes Urbanos de Incêndio.
- NBR 6925 - Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.
- NBR 7677 - Junta mecânica para Conexões de Ferro Fundido Dúctil.
- NBR 10285 - Válvulas industriais - Terminologia.
- NBR 10354 - Reservatórios de Poliester Reforçado com Fibra de Vidro.
- NBR 11885 - Grade de Barras Retas, de Limpeza Manual.
- NBR 12430 - Válvula-gaveta de ferro fundido nodular.
- NBR 15055 - Válvulas de bronze
- NBR 14968 - Válvula gaveta ferro dúctil cunha emborrachada
- NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca.
- NBR 7821 - Tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados;
- NBR 15623 - (Partes 1,2 e 3) - Máquinas elétricas girantes - Dimensões e séries de potências para máquinas elétricas girantes - Padronização;
- NBR 5629 - Execução de tirantes ancorados no terreno;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>PÁGINA</b> 84/125
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 00


- NBR 5647 - (Parte 1) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos gerais;
- NBR 5647 - (Parte 2) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,0 MPa;
- NBR 5647 - (Parte 3) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa;
- NBR 5647 - (Parte 4) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,6 MPa;
- NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura;
- NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido;
- NBR 5921 - Bobinas e chapas finas a laminadas a quente de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso específico - Requisitos;
- NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;
- NBR 6648 - Chapas grossas de aço carbono para uso estrutural;
- NBR 6916 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal;
- NBR 7259 - Comportas hidráulicas - Terminologia;
- NBR 7318 - Elastômero vulcanizado para uso em veículos automotores - Determinação da dureza;
- NBR 7348 - Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento;
- NBR 7362 (Parte 2) - Sistemas enterrados para condução - Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;
- NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 7531 - Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários - determinação da absorção de água;
- NBR 7560 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou soldados - Especificação;
- NBR 7561 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado - Ensaio hidrostático;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>85/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

- NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica - Requisitos;
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido;
- NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água - Requisitos;
- NBR 7676 - Anel de borracha para conexões tipo junta mecânica;
- NBR 7677 - Junta mecânica para tubulações de ferro fundido dúctil;
- NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- NBR 7829 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva epóxi-alcatrão de hulha-poliamida;
- NBR 7833 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva - Poliuretano;
- NBR 7968 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes de coleta de interceptores - Padronização;
- NBR 8220 - Reservatório de poliéster, reforçado com fibra de vidro, para água potável para abastecimento de comunidades de pequeno porte - Especificação;
- NBR 8682 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil - Especificação;
- NBR 8820 - Ligas de zinco - Determinação de alumínio - Método volumétrico - Método de ensaio;
- NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios;
- NBR 9053 - Tubos de PVC - Determinação da classe de rigidez;
- NBR 9054 - Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio;
- NBR 9649 - Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimentos;
- NBR 9650 - Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água - Procedimento;
- NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento;
- NBR 9822 - Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água - Procedimento;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>86/125</b>
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>

- NBR 9823 - Tubo de PVC rígido DEFOFO conforme NBR 7665 - Comprimento de montagem - Padronização;
- NBR 9914 - Tubos de aço ponta bolsa para junta elástica - Especificação;
- NBR 9915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica e tubos e conexões de aço ponta e bolsa - Especificação;
- NBR IEC 60079-14 - Atmosferas explosivas - Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
- NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;
- NBR 11407 - Elastômero vulcanizado - Determinação das alterações das propriedades físicas, por efeito de imersão em líquido - Método de ensaio;
- NBR 11821 - Colar de tomada de polipropileno para tubos de PVC rígido - Especificação;
- NBR 11827 - Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil - Especificação;
- NBR 11828 - Argamassa para revestimento interno de tubulações de aço, ferro fundido cinzento ou dúctil destinadas a condução de água - Especificação;
- NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário - Procedimentos;
- NBR 12309 - Execução de sistemas de revestimento com epóxi líquido para o interior e o exterior de tubulação de aço para água - Procedimento
- NBR 12588 - Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil - Procedimento;
- NBR 13061 - Tubos de aço com ponta e bolsa para juntas elásticas, diâmetro nominal (DN) de 700 a 1200mm - Especificação;
- NBR 13747 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS - Especificação;
- NBR 15487 - Membrana de poliuretano para impermeabilização;
- NBR 15536 (Parte 1 e 4) - Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Tubos e juntas para adução de água e Anéis de borracha;
- NBR 15704 - Registro
- NBR 15708 - Indústria do petróleo e gás natural;
- NBR 15768 - Válvula borboleta de ferro fundido nodular para saneamento;

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>87/125</b>	
	<b>MOS</b> <i>5ª Edição</i>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>00</b>	<b>DATA</b> <b>jun/2018</b>

NBR 15980 - Perfis laminados de aço para uso estrutural — Dimensões e tolerâncias

NBR 17094 – Máquinas elétricas gigantes

NR 12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

Outras normas internacionais, tais como: ASTM, ANSI, AISI, DIN, ISO, API, AWWA, etc.



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

88/125

**MOS**  
4ª Edição

### REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1401	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA		
140101	Cmb submerso (poço profundo) até 10 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, preparo do conjunto, posicionamento e emenda do cabo elétrico.	140101 a 140109 - Por unidade, ud, posicionada.
140102	Cmb submerso (poço profundo) 11 CV a 30 CV		
140103	Cmb submerso (poço profundo) 31 CV a 50 CV		
140104	Cmb submerso (poço profundo) 51 CV a 80 CV		
140105	Cmb submerso (poço profundo) acima de 80 CV		
140106	Cmb submerso para elevatória até 10 CV		
140107	Cmb submerso para elevatória 11 CV a 30 CV		
140108	Cmb submerso para elevatória 31 CV a 50 CV		
140109	Cmb submerso para elevatória acima de 50 CV		
140110	Montagem do edutor de 1" a 1 1/2"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e descida do conjunto, inclusive fixação do cabo elétrico com braçadeira no edutor. Não está incluso o fornecimento do tubo edutor e do cabo elétrico.	140110 a 140115 - Por unidade, ud, de junta executada no edutor, inclusive a de ligação com o conjunto moto bomba e a de espera para o barrilete externo.
140111	Montagem do edutor de 2" a 3"		
140112	Montagem do edutor de 4"		
140113	Montagem do edutor de 5"		
140114	Montagem do edutor de 6"		
140115	Montagem de tubo PVC 25 mm		
140116	Cmb horizontal base e luva até 10 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, enchimento da base metálica (graute), inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes. O serviço de alinhamento à laser não está incluso no preço.	140116 a 140130 - Por unidade, ud, instalado.
140117	Cmb horizontal base e luva 11 CV a 20 CV		
140118	Cmb horizontal base e luva 21 CV a 50 CV		
140119	Cmb horizontal base e luva 51 CV a 100 CV		
140120	Cmb horizontal base e luva 101 CV a 150 CV		
140121	Cmb horizontal base e luva 151 CV a 250 CV		
140122	Cmb horizontal base e luva 251 CV a 500 CV		
140123	Cmb horizontal base e luva 501 CV a 1000 CV		
140124	Cmb horizontal base e luva acima de 1000 CV		
140125	Cmb horizontal monobloco até 10 CV		
140126	Cmb horizontal monobloco 11 CV a 20 CV		
140127	Cmb horizontal monobloco acima de 20 CV		





## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

89/125

**MOS**  
4ª Edição

### REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14


VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140128	Cmb horizontal re-autoescorvante até 20 CV		
140129	Cmb horizontal re-autoescorvante 21 CV a 40 CV		
140130	Cmb horizontal re-autoescorvante acima de 40 CV		
140131	Cmb vertical de eixo prolongado até 150 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, enchimento da base metálica (graute), inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes. O serviço de alinhamento à laser não está incluso no preço.	140131 a 140144 - Por unidade, ud, instalado.
140132	Cmb vertical de eixo prolongado 151 CV a 400 CV		
140133	Cmb vertical de eixo prolongado 401 CV a 800 CV		
140134	Cmb vertical de eixo prolongado acima de 800 CV		
140135	Cmb vertical bipartida até 150 CV		
140136	Cmb vertical bipartida 151 CV a 400 CV		
140137	Cmb vertical bipartida 401 CV a 800 CV		
140138	Cmb vertical bipartida acima de 800 CV		
140139	Cmb helicoidal até 10 CV		
140140	Cmb helicoidal 11 CV a 20 CV		
140141	Cmb helicoidal acima de 20 CV		
140142	Cmb lóbulo até 10 CV		
140143	Cmb lóbulo de 11 CV a 20 CV		
140144	Cmb lóbulo acima de 20 CV		
140145	Cmb submersível p/ poço úmido até 10 CV	Fornecimento e mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, inclusive colocação e fixação da guia, corrente, pedestal com curva e demais acessórios. Caso seja necessária a utilização de andaime, este deve ser pago separadamente.	140145 a 140149 - Por unidade, ud, instalado.
140146	Cmb submersível p/ poço úmido 11 CV a 20 CV		
140147	Cmb submersível p/ poço úmido 21 CV a 50 CV		
140148	Cmb submersível p/ poço úmido 51 CV a 100 CV		
140149	Cmb submersível p/ poço úmido acima de 100 CV		
140150	Cmb submersível, com mangote, até 20 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, fixação do mangote e posicionamento.	140150 - Por unidade, ud, instalado.
140151	Cmb anfíbia até 100 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios	140151 a 140153 - Por unidade, ud, instalado.
140152	Cmb anfíbia até 101 a 300 CV		
140153	Cmb anfíbia acima de 300 CV		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
		correspondentes.			
140154	Conjunto Motobomba dosadora	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de bomba dosadora.	140154 - Por unidade, ud, instalada.		
1402	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e ajuste, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não está incluso o fornecimento dos equipamentos.	140201 - Por metro, m, de monovia instalada.		
140201	Instalação de monovia				
140202	Instalação de ponte rolante manual				
140203	Instalação de ponte rolante elétrica até 2 t.				
140204	Instalação de ponte rolante elétrica de 2,1 a 5 t.				
140205	Instalação de ponte rolante elétrica acima de 5 t.				
140206	Instalação de talha manual				
140207	Instalação de talha elétrica				
140208	Instalação de montacargas cap. até 300 kg				
140209	Instalação de montacargas cap. 301 a 1000 kg				
140210	Instalação de guindaste giratório até 1000 kgf	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e ajuste do RAU / RHO. Não inclui carga, transporte e descarga do equipamento.	140301 a 140307 - Por unidade, ud, de RAU / RHO instalado.		
1403	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO				
140301	Registro automático unidirecional (RAU) até DN 75				
140302	Registro automático unidirecional (RAU) DN 150				
140303	Registro automático unidirecional (RAU) DN 200				
140304	Reservatório hidropneumático (RHO) até 20 m3				
140305	Reservatório hidropneumático (RHO) de 21 a 40 m3				
140306	Reservatório hidropneumático (RHO) de 41 a 80 m3				



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

91/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140307	Reservatório hidropneumático (RHO) de 81 a 100 m <sup>3</sup>		
140308	Hidrante subterrâneo DN 75	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação dos hidrantes. Não está incluso o hidrante nem acessórios.	140308 a 140310 - Por unidade, ud, de hidrante instalado.
140309	Hidrante de coluna DN 75		
140310	Hidrante de coluna DN 100		
1404	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula.	Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 50
140401	Válvula JE DN 50		
140402	Válvula JE DN 80		
140403	Válvula JE DN 100		
140404	Válvula JE DN 150		
140405	Válvula JE DN 200		
140406	Válvula JE DN 250		
140407	Válvula JE DN 300		
140408	Válvula JE DN 350		
140409	Válvula JE DN 400		
140410	Válvula JE DN 450		
140411	Válvula JE DN 500		
140412	Válvula JE DN 600		
140413	Válvula JF PN-10 DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula. Não está incluso o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	140413 a 140470 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
140414	Válvula JF PN-10 DN 80		
140415	Válvula JF PN-10 DN 100		
140416	Válvula JF PN-10 DN 150		
140417	Válvula JF PN-10 DN 200		
140418	Válvula JF PN-10 DN 250		
140419	Válvula JF PN-10 DN 300		
140420	Válvula JF PN-10 DN 350		
140421	Válvula JF PN-10 DN 400		
140422	Válvula JF PN-10 DN 450		

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

92/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140423	Válvula JF PN-10 DN 500		
140424	Válvula JF PN-10 DN 600		
140425	Válvula JF PN-10 DN 700		
140426	Válvula JF PN-10 DN 800		
140427	Válvula JF PN-10 DN 900		
140428	Válvula JF PN-10 DN 1000		
140429	Válvula JF PN-10 DN 1200		
140430	Válvula JF PN-16 DN 50		
140431	Válvula JF PN-16 DN 80		
140432	Válvula JF PN-16 DN 100		
140433	Válvula JF PN-16 DN 150		
140434	Válvula JF PN-16 DN 200		
140435	Válvula JF PN-16 DN 250		
140436	Válvula JF PN-16 DN 300		
140437	Válvula JF PN-16 DN 350		
140438	Válvula JF PN-16 DN 400		
140439	Válvula JF PN-16 DN 450		
140440	Válvula JF PN-16 DN 500		
140441	Válvula JF PN-16 DN 600		
140442	Válvula JF PN-16 DN 700		
140443	Válvula JF PN-16 DN 800		
140444	Válvula JF PN-16 DN 900		
140445	Válvula JF PN-16 DN 1000		
140446	Válvula JF PN-16 DN 1200		
140447	Válvula JF PN-25 DN 50		
140448	Válvula JF PN-25 DN 80		
140449	Válvula JF PN-25 DN 100		
140450	Válvula JF PN-25 DN 150		

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

93/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140451	Válvula JF PN-25 DN 200		
140452	Válvula JF PN-25 DN 250		
140453	Válvula JF PN-25 DN 300		
140454	Válvula JF PN-25 DN 350		
140455	Válvula JF PN-25 DN 400		
140456	Válvula JF PN-25 DN 450		
140457	Válvula JF PN-25 DN 500		
140458	Válvula JF PN-25 DN 600		
140459	Válvula JF PN-25 DN 700		
140460	Válvula JF PN-25 DN 800		
140461	Válvula JF PN-25 DN 900		
140462	Válvula JF PN-25 DN 1000		
140463	Válvula JF PN-25 DN 1200		
140464	Válvula entre flanges até DN 200		
140465	Válvula entre flanges DN 250		
140466	Válvula entre flanges DN 300		
140467	Válvula entre flanges DN 400		
140468	Válvula entre flanges DN 450		
140469	Válvula entre flanges DN 500		
140470	Válvula entre flanges DN 600		
140471	Válvula JR 1/2"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula.	140471 a 140488 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
140472	Válvula JR 3/4"		
140473	Válvula JR 1"		
140474	Válvula JR 1 ¼"		
140475	Válvula JR 1 ½		
140476	Válvula JR 2		
140477	Válvula JR 2 ½"		
140478	Válvula JR 3"		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

94/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140479	Válvula JR 4"		
140480	Válvula PVC JR 1/2"		
140481	Válvula PVC JR 3/4"		
140482	Válvula PVC JR 1"		
140483	Válvula PVC JR 1 ¼"		
140484	Válvula PVC JR 1 ½"		
140485	Válvula PVC JR 2		
140486	Válvula PVC JR 2 ½"		
140487	Válvula PVC JR 3"		
140488	Válvula PVC JR 4"		
140489	Válvula telescópica até DN 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula e demais itens (pedestal, flange, etc.). Não está incluso o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	140489 a 140492 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
140490	Válvula telescópica DN 200 a DN 350		
140491	Válvula telescópica DN 400 a DN 600		
140492	Válvula telescópica DN 700 ou superior		
1405	INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	140501 a 140512 - Por unidade, ud, instalada.
140501	Junta adaptável DN 80		
140502	Junta adaptável DN 100		
140503	Junta adaptável DN 150		
140504	Junta adaptável DN 200		
140505	Junta adaptável DN 250		
140506	Junta adaptável DN 300		
140507	Junta adaptável DN 350		
140508	Junta adaptável DN 400		
140509	Junta adaptável DN 500		
140510	Junta adaptável DN 600		
140511	Junta adaptável DN 700		

**SANEPAR****INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

95/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140512	Junta adaptável DN 800		
140513	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 300	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas. Não inclui execução de solda em campo.	140513 a 140521 - Por unidade, ud, instalada.
140514	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 350		
140515	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 400		
140516	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 500		
140517	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 600		
140518	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 700		
140519	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 800		
140520	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 900		
140521	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 1000		
140522	Junta de desmontagem travada axialmente DN 80	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	140522 a 140547 - Por unidade, ud, instalada.
140523	Junta de desmontagem travada axialmente DN 100		
140524	Junta de desmontagem travada axialmente DN 150		
140525	Junta de desmontagem travada axialmente DN 200		
140526	Junta de desmontagem travada axialmente DN 250		
140527	Junta de desmontagem travada axialmente DN 300		
140528	Junta de desmontagem travada axialmente DN 400		
140529	Junta de desmontagem travada axialmente DN 500		
140530	Junta de desmontagem travada axialmente DN 600		
140531	Junta de desmontagem travada axialmente DN 700		
140532	Junta de desmontagem travada axialmente DN 800		
140533	Junta de desmontagem travada axialmente DN 900		
140534	Junta de desmontagem travada axialmente DN 1000		
140535	Junta multipartida DN 80		
140536	Junta multipartida DN 100		
140537	Junta multipartida DN 150		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

96/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140538	Junta multipartida DN 200		
140539	Junta multipartida DN 250		
140540	Junta multipartida DN 300		
140541	Junta multipartida DN 400		
140542	Junta multipartida DN 500		
140543	Junta multipartida DN 600		
140544	Junta multipartida DN 700		
140545	Junta multipartida DN 800		
140546	Junta multipartida DN 900		
140547	Junta multipartida DN 1000		
140548	Cinta de vedação para tubos até DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	140548 a 140575 - Por unidade, ud, instalada.
140549	Cinta de vedação para tubos DN 101 a DN 200		
140550	Cinta de vedação para tubos DN 201 a DN 300		
140551	Cinta de vedação para tubos DN 301 a DN 400		
140552	Cinta de vedação para tubos DN 401 a DN 500		
140553	Cinta de vedação para tubos DN 501 a DN 600		
140554	Cinta de vedação para tubos DN 601 a DN 700		
140555	Cinta de vedação para tubos DN 701 a DN 800		
140556	Cinta de vedação para tubos DN 801 a DN 900		
140557	Cinta de vedação para tubos DN 901 a DN 1000		
140558	Cinta de vedação para tubos DN 1001 a DN 1200		
140559	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 20 a 200		
140560	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 201 a 400		
140561	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 401 a 600		
140562	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 601 a 800		
140563	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 801 a 1000		
140564	Acoplamento tipo Alvenius/ Victaulic DN 1001 a 1200		
140565	Junta tipo Gibault DN 50		





## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

97/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO


01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140566	Junta tipo Gibault DN 80		
140567	Junta tipo Gibault DN 100		
140568	Junta tipo Gibault DN 150		
140569	Junta tipo Gibault DN 200		
140570	Junta tipo Gibault DN 250		
140571	Junta tipo Gibault DN 300		
140572	Junta tipo Gibault DN 350		
140573	Junta tipo Gibault DN 400		
140574	Junta tipo Gibault DN 500		
140575	Junta tipo Gibault DN 600		
140576	Junta de expansão de borracha DN 32 a DN 65	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	140576 a 140597 - Por unidade, ud, instalada.
140577	Junta de expansão de borracha DN 80 a DN 150		
140578	Junta de expansão de borracha DN 200		
140579	Junta de expansão de borracha DN 250		
140580	Junta de expansão de borracha DN 300		
140581	Junta de expansão de borracha DN 400		
140582	Junta de expansão de borracha DN 500		
140583	Junta tipo Dresser DN 50		
140584	Junta tipo Dresser DN 80		
140585	Junta tipo Dresser DN 100		
140586	Junta tipo Dresser DN 150		
140587	Junta tipo Dresser DN 200		
140588	Junta tipo Dresser DN 250		
140589	Junta tipo Dresser DN 300		
140590	Junta tipo Dresser DN 350		
140591	Junta tipo Dresser DN 400		
140592	Junta tipo Dresser DN 500		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
140593 140594 140595 140596 140597	Junta tipo Dresser DN 600 Junta tipo Dresser DN 700 Junta tipo Dresser DN 800 Junta tipo Dresser DN 900 Junta tipo Dresser DN 1000				
1406 140601 140602	<b>INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO COM EQUIPAMENTO</b> Exaustor / ventilador até DN 350 Exaustor / ventilador DN 400 a DN 600	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do exaustor ou ventilador. Não está incluso o fornecimento do exaustor ou ventilador.	140601 e 140602 - Por unidade, ud, instalada.		
140603	Instalação de sistema de exaustão completo	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para instalação completa de todo o sistema de exaustão. Não inclui o fornecimento de materiais e equipamentos (Exaustor, ventilador, dumper, duto, grelha, suportes, etc.)	140603 - Por unidade, ud, de sistema instalado.		
1407 140701 140702 140703 140704 140705 140706 140707 140708 140709 140710	<b>INSTALAÇÃO DE COMPORTA</b> Comporta de embutir até 300 x 300 mm Comporta de sobrepor em aço inox 150 x 150 mm Comporta de sobrepor em aço inox 200 x 200 mm Comporta de sobrepor em aço inox 250 x 250 mm Comporta de sobrepor em aço inox 300 x 300 mm Comporta de sobrepor em aço inox 400 x 400 mm Comporta de sobrepor em aço inox 500 x 500 mm Comporta de sobrepor em aço inox 600 x 600 mm Comporta de sobrepor em aço inox 700 x 700 mm Comporta de sobrepor em aço inox 800 x 800 mm	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da comporta e das guias. Não inclui o fornecimento das comportas e guias.	1407 - Por unidade, ud, de comporta instalada.		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
140711 140712 140713 140714	Comporta de sobrepor em aço inox 900 x 900 mm Comporta de sobrepor em aço inox 1000 x 1000 mm Comporta de sobrepor em aço inox 1200 x 1200 mm Comporta de sobrepor em PRFV				
1408 140801 140802	CHAPA DIVISORA DE FLUXO Em fibrocimento e= 2 x 8 mm Em fibrocimento e= 2 x 10 mm	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de chapas.	140801 e 140802 - Área, em m <sup>2</sup> , de chapa instalada, considerando a espessura final montada.		
140803	Guias "U" em Alumínio Anodizado	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de guias.	140803 - Por metro, m, de guia instalada.		
1409 140901 140902 140903 140904	CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,20 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,25 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,30 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,35 m	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento da cortina, suportes e acessórios.	1409 - Extensão, em m, de cortina instalada.		
1410 141001 141002 141003 141004	VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,15 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,20 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,25 m Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,30 m	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento do vertedor, suportes e acessórios.	1410 - Extensão, em m, de vertedor instalado.		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

100/125

MOS  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1411	INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para colocação dos tubos de descida e distribuição do esgoto bruto, inclusive o fornecimento do suporte. Não inclui o fornecimento da tubulação.	1411 - Por unidade, ud, tubulação de descida instalada.
141101	PEAD DE 90 com suporte tipo A		
141102	PEAD DE 90 com suporte tipo B1		
141103	PEAD DE 90 com suporte tipo B2		
1412	PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento da lona, suportes e acessórios.	1412 - Área, em m <sup>2</sup> , de parede de lona instalada.
141201	Para reator circular		
141202	Para reator quadrado		
1413	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e regulagem. Não inclui o fornecimento da grade.	1413 - Por unidade, ud, de grade instalada.
141301	Grade com limpeza manual com área até 2,0 m <sup>2</sup>		
141302	Grade com limpeza manual com área acima de 2,0 m <sup>2</sup>		
1414	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de gradeamento mecanizado. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	1414 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
141401	Peneira rotativa		
141402	Grade escalar		
141403	Step Screen		
141404	Tipo rastelo		
1415	INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema compacto de tratamento.	1415 - Por unidade, ud, de sistema instalado.

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

101/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14


VERSÃO


01


DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
141501	Sistema compacto de tratamento preliminar de esgoto	Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	
1416 141601 141602	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS Válvula corta chama Queimador de gás	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das peças. Não inclui o fornecimento de válvula corta-chama, queimadores e tubulações.	1416 - Por unidade, ud, instalada.
1417 141701	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO Sistema de aeração	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de aeração. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	1417 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
1418 141801 141802	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO Adensador hidráulico Adensador mecanizado	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do adensador. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	141801 e 141802 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
141803	Sistema completo de adensamento de lodo	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de adensamento. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	141803 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
1419 141901 141902	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO Mecanizado Bag	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de desaguamento de lodo. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	1419 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
1420 142001	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO Silo de Cal	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de inertização de lodo. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	1420 - Por unidade, ud, de sistema instalado.

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
142002	Secagem Térmica				
1421 142101	INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL P/ ESGOTO Agitador submersível	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	1421 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.		
1422 142201 142202 142203 142204	INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO Distribuidor rotativo até 16 m de diâmetro Distribuidor rotativo de 16 a 32 m de diâmetro Distribuidor rotativo de 32 a 48 m de diâmetro Distribuidor rotativo acima de 48 m de diâmetro	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	1422 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.		
1423 142301 142302	INSTALAÇÃO DE ENCHIMENTO PARA FILTRO BIOLÓGICO Enchimento estruturado Enchimento não estruturado	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do produto para enchimento.	1423 - Volume, em m <sup>3</sup> , de material aplicado.		
1424 142401 142402 142403 142404	INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO Ponte removedora de lodo até 16 m de diâmetro Ponte removedora de lodo de 16 a 32 m de diâmetro Ponte removedora de lodo de 32 a 48 m de diâmetro Ponte removedora de lodo acima de 48 m de diâmetro	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	1424 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
1425 142501	LEITO DE SECAGEM Lajota de concreto para leito de secagem	Fornecimento e aplicação dos materiais filtrantes, incluindo o fornecimento.	142501 - Área, em m <sup>2</sup> , de material aplicado.		
142502 142503 142504	Areia média - 0,43 a 2,00 mm Brita 1 - 4,8 a 12,5 mm Brita 3 - 25 a 50 mm		142502 a 142504 - Volume, em m <sup>3</sup> , de material aplicado.		
1426 142601 142602 142603 142604 142605 142606 142607 142608	INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR Compressor / soprador até 10 CV Compressor / soprador de 11 até 30 CV Compressor / soprador de 31 a 50 CV Compressor / soprador de 51 a 100 CV Compressor / soprador de 101 a 150 CV Compressor / soprador de 151 a 200 CV Compressor / soprador acima de 201 CV Compressor especial - Imãs/Magnético		Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de compressor / soprador. Não está incluso o fornecimento do compressor / soprador.	1426 - Por unidade, ud, instalada.	
1427 142701 142702	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO Com capacidade até 1000 l Com capacidade acima de 1000 l		Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de reservatório. Não está incluso o fornecimento do reservatório.	1427 - Por unidade, ud, instalada.	
1428	INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL / DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO				

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
142801 142802 142803 142804 142805 142806 142807 142808 142809 142810 142811	Aço Galvanizado 1/2" Aço Galvanizado 3/4" Aço Galvanizado 1" Aço Galvanizado 1.1/4" Aço Galvanizado 1.1/2" Aço Galvanizado 2" Aço Galvanizado 2.1/2" Aço Galvanizado 3" Aço Galvanizado 4" Aço Galvanizado 5" Aço Galvanizado 6"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido, incluindo execução de roscas até 2". Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, suporte, abraçadeiras, etc.).	142801 a 142811 - Por metro, m, instalado.		
142812	Poliuretano (PU) até 1/2"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido. Não está inclusa a instalação do tubo camisa e nem o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	142812 - Por metro, m, instalado.		
142813 142814 142815 142816 142817 142818 142819 142820 142821 142822	Polipropileno Rondon (PPR) 1/2" Polipropileno Rondon (PPR) 3/4" Polipropileno Rondon (PPR) 1" Polipropileno Rondon (PPR) 1.1/4" Polipropileno Rondon (PPR) 1.1/2" Polipropileno Rondon (PPR) 2" Polipropileno Rondon (PPR) 2.1/2" Polipropileno Rondon (PPR) 3" Polipropileno Rondon (PPR) 4" Polipropileno Rondon (PPR) 6"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido, incluindo execução das soldas. Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	142813 a 142822 - Por metro, m, instalado.		
142823	Cobre até 3/4"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido.	142823 - Por metro, m, instalado.		





## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

105/125

MOS  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
		Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	
1429 142901 142902 142903	INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO Atuador rotativo para válvula até DN 300 Atuador rotativo para válvula acima de DN 300 Atuador linear (pistão)	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	1429 - Por unidade, ud, de equipamento instalado. Nota: Não será pago quando o fornecimento da válvula / comporta incluir o atuador.
1430 143001 143002 143003	INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁTICO - QEP Em base de concreto De sobrepor Em poste	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do quadro, inclusive interligações pneumáticas. Não está inclusa a base de concreto, poste, nem o fornecimento dos quadros.	1430 - Por unidade, ud, instalada.
1431 143101 143102 143103 143104 143105 143106 143107 143108 143109 143110	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO Medidor de vazão JF PN-10 DN 50 Medidor de vazão JF PN-10 DN 80 Medidor de vazão JF PN-10 DN 100 Medidor de vazão JF PN-10 DN 150 Medidor de vazão JF PN-10 DN 200 Medidor de vazão JF PN-10 DN 250 Medidor de vazão JF PN-10 DN 300 Medidor de vazão JF PN-10 DN 350 Medidor de vazão JF PN-10 DN 400 Medidor de vazão JF PN-10 DN 450	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do medidor. Não está incluso o fornecimento do medidor e dos acessórios (ABF e PPF).	143101 a 143148 - Por unidade, ud, instalada.



**SANEPAR**

## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

106/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143111	Medidor de vazão JF PN-10 DN 500		
143112	Medidor de vazão JF PN-10 DN 600		
143113	Medidor de vazão JF PN-10 DN 700		
143114	Medidor de vazão JF PN-10 DN 800		
143115	Medidor de vazão JF PN-10 DN 900		
143116	Medidor de vazão JF PN-10 DN 1000		
143117	Medidor de vazão JF PN-16 DN 50		
143118	Medidor de vazão JF PN-16 DN 80		
143119	Medidor de vazão JF PN-16 DN 100		
143120	Medidor de vazão JF PN-16 DN 150		
143121	Medidor de vazão JF PN-16 DN 200		
143122	Medidor de vazão JF PN-16 DN 250		
143123	Medidor de vazão JF PN-16 DN 300		
143124	Medidor de vazão JF PN-16 DN 350		
143125	Medidor de vazão JF PN-16 DN 400		
143126	Medidor de vazão JF PN-16 DN 450		
143127	Medidor de vazão JF PN-16 DN 500		
143128	Medidor de vazão JF PN-16 DN 600		
143129	Medidor de vazão JF PN-16 DN 700		
143130	Medidor de vazão JF PN-16 DN 800		
143131	Medidor de vazão JF PN-16 DN 900		
143132	Medidor de vazão JF PN-16 DN 1000		
143133	Medidor de vazão JF PN-25 DN 50		
143134	Medidor de vazão JF PN-25 DN 80		
143135	Medidor de vazão JF PN-25 DN 100		
143136	Medidor de vazão JF PN-25 DN 150		
143137	Medidor de vazão JF PN-25 DN 200		
143138	Medidor de vazão JF PN-25 DN 250		

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

107/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14


VERSÃO


01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143139	Medidor de vazão JF PN-25 DN 300		
143140	Medidor de vazão JF PN-25 DN 350		
143141	Medidor de vazão JF PN-25 DN 400		
143142	Medidor de vazão JF PN-25 DN 450		
143143	Medidor de vazão JF PN-25 DN 500		
143144	Medidor de vazão JF PN-25 DN 600		
143145	Medidor de vazão JF PN-25 DN 700		
143146	Medidor de vazão JF PN-25 DN 800		
143147	Medidor de vazão JF PN-25 DN 900		
143148	Medidor de vazão JF PN-25 DN 1000		
143149	Calha Parshall - w = 1"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e regulagem da calha parshall. Não está incluso o fornecimento da calha.	143149 a 143158 - Por unidade, ud, instalada.
143150	Calha Parshall - w = 2"		
143151	Calha Parshall - w = 3"		
143152	Calha Parshall - w = 6"		
143153	Calha Parshall - w = 9"		
143155	Calha Parshall - w = 12"		
143155	Calha Parshall - w = 18"		
143156	Calha Parshall - w = 24"		
143157	Calha Parshall - w = 36"		
143158	Calha Parshall - w = 48"		
1432	<b>INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO</b>	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do reservatório (ver especificação da Sanepar). Nota: Os demais componentes do preço (base e interligações ao sistema) devem estar previstos proposta do	1432 - Por unidade, ud, de reservatório instalado.
143201	Reservatório em aço carbono soldado (tipo Taça) até 15m <sup>3</sup>		
143202	Reservatório até 25 m3 (PRFV)		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		MOS 4ª Edição	REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	MÓDULO 14	VERSÃO 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
143203 143204 143205 143206	Reservatório de 26 até 100 m3 (PRFV) Reservatório de 101 até 150 m3 (PRFV) Reservatório de 151 até 250 m3 (PRFV) Reservatório em aço inox / vitrificado / revestido	fornecedor conforme especificação da Sanepar ou orçados conforme itens específicos dos MOS (concreto, aço, forma, montagem, etc.).			
1433 143301	INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA/PRÉ-FABRICADA ETA compacta	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da ETA compacta (ver especificação da Sanepar).	1433 - Por unidade, ud, de ETA compacta instalada.		
1434 143401	INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR Clarificador	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do clarificador.	1434 - Por unidade, ud, de clarificador instalado.		
1435 143501	INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO Tubos e conexões até DN 32	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e fixação de tubos e conexões. Não está incluso o fornecimento de tubos, conexões e equipamentos.	1435 - Extensão, em m, de tubulação assentada.		
1436 143601 143602 143603 143604	INSTALAÇÃO DE DOSADOR Dosador de coluna Hidroejetor Bomba dosadora Indutor	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do equipamento de dosagem.	1436 - Por unidade, ud, instalada.		
1437 143701	INSTALAÇÃO DE CLORADOR Clorador	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do clorador. Não está incluso o fornecimento do clorador.	1437 - Por unidade, ud, de clorador instalado.		
1438	INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para	1438 - Por unidade, ud, de sistema		

		INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			PÁGINA
		REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS			109/125
MOS 4ª Edição		MÓDULO	VERSÃO	DATA	
		14	01	jun/2018	
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA		CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	
143801	Lavador de gás cloro	instalação do sistema. Não está incluso o fornecimento dos equipamentos.		instalado.	
1439 143901 143902 143903	INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA Agitador vertical para tanque de produtos químicos Agitador vertical para floculadores Agitador submersível	Fornecimento de mão de obra insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do agitador.		1439 - Por unidade, ud, instalada.	
1440 144001	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA Instalação de módulo pré-fabricado tipo colmeia	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e fixação dos módulos. Não está incluso o módulo		144001 - Área, em m <sup>2</sup> , de módulo instalado.	
144002	Lona plástica	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para corte e fixação da lona com perfis de alumínio. Estão inclusos todos os acessórios para fixação, os perfis, bem como o fornecimento da lona.		144002 - Área, em m <sup>2</sup> , de lona instalada.	
144003	Calha coletora em aço inox	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação e regulagem do nível de escoamento. Inclui o fornecimento das calhas e acessórios para fixação.		144003 - Área, em m <sup>2</sup> , da calha considerando o seu desenvolvimento.	
1441 144101 144102 144103 144104	MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO Areia Pedregulho Antracito Zeólita	Fornecimento de mão de obra para recebimento, armazenamento e colocação de material nos filtros. Não está incluso o fornecimento dos materiais filtrantes.		144101 a 144104 - Volume, em m <sup>3</sup> , de material colocado.	
144105 144106	Crepina Blocos estruturados			144105 e 144106 - Área, em m <sup>2</sup> , de material instalado.	

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA <b>110/125</b>
	<b>MOS</b> <i>4ª Edição</i>	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>		MÓDULO <b>14</b> VERSÃO <b>01</b> DATA <b>jun/2018</b>
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	
144107	Viguetas de concreto	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação das viguetas. Inclui o fornecimento das viguetas.	144107 - Extensão, em m, de vigueta instalada.	
1442 144201	TABLADO DE MADEIRA Tablado de madeira	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para confecção e instalação do tablado.	1442 - Área, em m <sup>2</sup> , de tablado instalado.	
1443 144301 144302 144303 144304 144305 144306 144307 144308 144309	INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS Fibra de vidro de 300 l Fibra de vidro de 500 l Fibra de vidro de 1000 l Fibra de vidro de 1500 l Fibra de vidro de 2000 l Fibra de vidro de 2500 l Fibra de vidro de 3000 l Fibra de vidro de 4000 l Fibra de vidro de 5000 l	Fornecimento de mão de obra para instalação do tanque.	1443 - Por unidade, ud, de tanque instalado.	
1444 144401 144402 144403 144404 144405 144406 144407	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 50 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 80 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 100 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 200 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 250 Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 300	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144401 a 144427 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÕES: (válidas para todo o bloco 14...) 1. As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagas, pois já estão computados nos preços da instalação	



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

111/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144408	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 350		dos mesmos. 2. Em casos de interligações não executadas concomitantemente às redes, serão pagos deslocamentos conforme módulo 17.
144409	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 400		
144410	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 450		
144411	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 500		
144412	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 600		
144413	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 700		
144414	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 800		
144415	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 900		
144416	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 1000		
144417	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 1200		
144418	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 80		
144419	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 100		
144420	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 150		
144421	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 200		
144422	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 250		
144423	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 300		
144424	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 350		
144425	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 400		
144426	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 500		
144427	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 600		
144428	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças. Não está incluso o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	144428 a 144478 - Por unidade, ud, de junta executada.
144429	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 80		
144430	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 100		
144431	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 150		
144432	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 200		
144433	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 250		



**SANEPAR**

## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

112/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144434	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 300		
144435	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 350		
144436	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 400		
144437	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 450		
144438	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 500		
144439	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 600		
144440	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 700		
144441	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 800		
144442	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 900		
144443	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1000		
144444	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1200		
144445	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 50		
144446	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 80		
144447	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 100		
144448	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 150		
144449	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 200		
144450	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 250		
144451	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 300		
144452	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 350		
144453	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 400		
144454	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 450		
144455	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 500		
144456	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 600		
144457	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 700		
144458	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 800		
144459	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 900		
144460	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1000		
144461	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1200		





## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

113/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14


VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144462	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 50		
144463	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 80		
144464	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 100		
144465	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 150		
144466	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 200		
144467	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 250		
144468	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 300		
144469	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 350		
144470	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 400		
144471	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 450		
144472	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 500		
144473	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 600		
144474	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 700		
144475	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 800		
144476	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 900		
144477	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1000		
144478	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1200		
144479	Tubo e conexão FD JM DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144479 a 144495 - Por unidade, ud, de junta executada.
144480	Tubo e conexão FD JM DN 80		
144481	Tubo e conexão FD JM DN 100		
144482	Tubo e conexão FD JM DN 150		
144483	Tubo e conexão FD JM DN 200		
144484	Tubo e conexão FD JM DN 250		
144485	Tubo e conexão FD JM DN 300		
144486	Tubo e conexão FD JM DN 350		
144487	Tubo e conexão FD JM DN 400		
144488	Tubo e conexão FD JM DN 450		

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			PÁGINA 114/125
	<b>MOS</b> 4ª Edição	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>		MÓDULO 14 VERSÃO 01 DATA jun/2018
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	
144489	Tubo e conexão FD JM DN 500			
144490	Tubo e conexão FD JM DN 600			
144491	Tubo e conexão FD JM DN 700			
144492	Tubo e conexão FD JM DN 800			
144493	Tubo e conexão FD JM DN 900			
144494	Tubo e conexão FD JM DN 1000			
144495	Tubo e conexão FD JM DN 1200			
1445	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e solda das peças. Está inclusa a recuperação interna (a partir de DN 600) e externa do revestimento das juntas. Não estão inclusos ensaios de solda.	144501 a 144521 - Por unidade, ud, de junta executada.	
144501	Tubo e peça aço JS DN 200			
144502	Tubo e peça aço JS DN 250			
144503	Tubo e peça aço JS DN 300			
144504	Tubo e peça aço JS DN 350			
144505	Tubo e peça aço JS DN 400			
144506	Tubo e peça aço JS DN 450			
144507	Tubo e peça aço JS DN 500			
144508	Tubo e peça aço JS DN 550			
144509	Tubo e peça aço JS DN 600			
144510	Tubo e peça aço JS DN 650			
144511	Tubo e peça aço JS DN 700			
144512	Tubo e peça aço JS DN 750			
144513	Tubo e peça aço JS DN 800			
144514	Tubo e peça aço JS DN 850			
144515	Tubo e peça aço JS DN 900			
144516	Tubo e peça aço JS DN 950			
144517	Tubo e peça aço JS DN 1000			
144518	Tubo e peça aço JS DN 1050			



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

115/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144519	Tubo e peça aço JS DN 1100		
144520	Tubo e peça aço JS DN 1150		
144521	Tubo e peça aço JS DN 1200		
144522	Tubo e conexão FG JR 1/2"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144522 a 144532 - Por unidade, ud, de junta executada.
144523	Tubo e conexão FG JR 3/4"		
144524	Tubo e conexão FG JR 1"		
144525	Tubo e conexão FG JR 1 1/4"		
144526	Tubo e conexão FG JR 1 1/2"		
144527	Tubo e conexão FG JR 2		
144528	Tubo e conexão FG JR 2 1/2"		
144529	Tubo e conexão FG JR 3"		
144530	Tubo e conexão FG JR 4"		
144531	Tubo e conexão FG JR 5"		
144532	Tubo e conexão FG JR 6"		
1446	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/PP/PEAD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144601 a 144615 - Por unidade, ud, de junta executada.
144601	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 50		
144602	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 75		
144603	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 100		
144604	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 150		
144605	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 200		
144606	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 250		
144607	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 300		
144608	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 350		
144609	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 400		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

116/125

MOS  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144610	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 500		
144611	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 600		
144612	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 700		
144613	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 800		
144614	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 900		
144615	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 1000		
144616	Tubo e conexão PVC JS DE 20	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144616 a 144624 - Por unidade, ud, de junta executada.
144617	Tubo e conexão PVC JS DE 25		
144618	Tubo e conexão PVC JS DE 32		
144619	Tubo e conexão PVC JS DE 40		
144620	Tubo e conexão PVC JS DE 50		
144621	Tubo e conexão PVC JS DE 60		
144622	Tubo e conexão PVC JS DE 65		
144623	Tubo e conexão PVC JS DE 85		
144624	Tubo e conexão PVC JS DE 110		
144625	Tubo e conexão PVC JR 1/2"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	144625 a 144633 - Por unidade, ud, de junta executada.
144626	Tubo e conexão PVC JR 3/4"		
144627	Tubo e conexão PVC JR 1"		
144628	Tubo e conexão PVC JR 1 1/4"		
144629	Tubo e conexão PVC JR 1 1/2"		
144630	Tubo e conexão PVC JR 2		
144631	Tubo e conexão PVC JR 2 1/2"		
144632	Tubo e conexão PVC JR 3"		
144633	Tubo e conexão PVC JR 4"		
144634	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 20 mm	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e	144634 a 144663 - Por unidade, ud, de junta executada.
144635	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 25 mm		
144636	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 32 mm		

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

117/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14


VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144637	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 40 mm	fixação completa das peças, inclusive execução da solda, mobilização e desmobilização do equipamento e pessoal especializado.	
144638	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 50 mm		
144639	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 63 mm		
144640	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 75 mm		
144641	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 85 mm		
144642	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 90 mm		
144643	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 110 mm		
144644	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 125 mm		
144645	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 140 mm		
144646	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 160 mm		
144647	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 180 mm		
144648	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 200 mm		
144649	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 225 mm		
144650	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 250 mm		
144651	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 280 mm		
144652	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 315 mm		
144653	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 355 mm		
144654	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 400 mm		
144655	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 450 mm		
144656	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 500 mm		
144657	Tubo e conexão PEAD JS DE 560 mm		
144658	Tubo e conexão PEAD JS DE 630 mm		
144659	Tubo e conexão PEAD JS DE 710 mm		
144660	Tubo e conexão PEAD JS DE 800 mm		
144661	Tubo e conexão PEAD JS DE 900 mm		
144662	Tubo e conexão PEAD JS DE 1000 mm		
144663	Tubo e conexão PEAD JS DE 1200 mm		

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>				PÁGINA <b>118/125</b>
	<b>MOS</b> <i>4ª Edição</i>	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>		<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>01</b>
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
1447 144701 144702	CORTE DE TUBO Corte de tubo – PVC/RPVC/PRFV/PEAD Corte de tubo – FD/Aço/FG	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para o corte do tubo, inclusive biselamento, chanfro, etc.	1447 - Extensão, em m, do perímetro do tubo cortado.		
1448 144801 144802 144803	ENSAIO NÃO DESTRUTIVO DE ELEMENTOS SOLDADOS Visual Líquido penetrante Ultrassom	Fornecimento de mão de obra, insumos, equipamentos, deslocamentos, estadia e diária para a realização do ensaio e emissão do laudo.	1448 - Por metro, m, de perímetro de ensaio executado.		
1449 144901 144902 144903 144904 144905 144906 144907 144908 144909 144910 144911 144912 144913 144914 144915 144916	DESMONTAGEM DE JUNTA FD Tubo e conexão FD JE DN 50 Tubo e conexão FD JE DN 80 Tubo e conexão FD JE DN 100 Tubo e conexão FD JE DN 150 Tubo e conexão FD JE DN 200 Tubo e conexão FD JE DN 250 Tubo e conexão FD JE DN 300 Tubo e conexão FD JE DN 350 Tubo e conexão FD JE DN 400 Tubo e conexão FD JE DN 450 Tubo e conexão FD JE DN 500 Tubo e conexão FD JE DN 600 Tubo e conexão FD JE DN 700 Tubo e conexão FD JE DN 800 Tubo e conexão FD JE DN 900 Tubo e conexão FD JE DN 1000	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	1449 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

119/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144917	Tubo e conexão FD JE DN 1200		
144918	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 50		
144919	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 80		
144920	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 100		
144921	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 150		
144922	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 200		
144923	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 250		
144924	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 300		
144925	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 350		
144926	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 400		
144927	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 450		
144928	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 500		
144929	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 600		
144930	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 700		
144931	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 800		
144932	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 900		
144933	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1000		
144934	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1200		
144935	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 50		
144936	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 80		
144937	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 100		
144938	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 150		
144939	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 200		
144940	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 250		
144941	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 300		
144942	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 350		
144943	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 400		
144944	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 450		

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

PÁGINA

120/125

**MOS**  
4ª Edição**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

MÓDULO

14

VERSÃO


01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
144945	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 500		
144946	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 600		
144947	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 700		
144948	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 800		
144949	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 900		
144950	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1000		
144951	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1200		
144952	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 50		
144953	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 80		
144954	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 100		
144955	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 150		
144956	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 200		
144957	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 250		
144958	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 300		
144959	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 350		
144960	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 400		
144961	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 450		
144962	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 500		
144963	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 600		
144964	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 700		
144965	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 800		
144966	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 900		
144967	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1000		
144968	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1200		
144969	Tubo e conexão FD JM DN 50		
144970	Tubo e conexão FD JM DN 80		
144971	Tubo e conexão FD JM DN 100		
144972	Tubo e conexão FD JM DN 150		



	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>				PÁGINA 121/125
	<b>MOS</b> <i>4ª Edição</i>	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>		<b>MÓDULO</b> 14	<b>VERSÃO</b> 01
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
144973 144974 144975 144976 144977 144978 144979 144980 144981 144982 144983 144984 144985	Tubo e conexão FD JM DN 200 Tubo e conexão FD JM DN 250 Tubo e conexão FD JM DN 300 Tubo e conexão FD JM DN 350 Tubo e conexão FD JM DN 400 Tubo e conexão FD JM DN 450 Tubo e conexão FD JM DN 500 Tubo e conexão FD JM DN 600 Tubo e conexão FD JM DN 700 Tubo e conexão FD JM DN 800 Tubo e conexão FD JM DN 900 Tubo e conexão FD JM DN 1000 Tubo e conexão FD JM DN 1200				
1450 145001 145002 145003 145004 145005 145006 145007 145008 145009 145010 145011 145012	DESMONTAGEM DE JUNTA AÇO / FG Tubo e peça aço JE DN 150 Tubo e peça aço JE DN 200 Tubo e peça aço JE DN 250 Tubo e peça aço JE DN 300 Tubo e peça aço JE DN 350 Tubo e peça aço JE DN 400 Tubo e peça aço JE DN 450 Tubo e peça aço JE DN 500 Tubo e peça aço JE DN 600 Tubo e peça aço JE DN 700 Tubo e peça aço JE DN 800 Tubo e peça aço JE DN 900	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	1450 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

122/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
145013	Tubo e peça aço JE DN 1000		
145014	Tubo e peça aço JE DN 1100		
145015	Tubo e peça aço JE DN 1200		
145016	Tubo e conexão FG JR 1/2"		
145017	Tubo e conexão FG JR 3/4"		
145018	Tubo e conexão FG JR 1"		
145019	Tubo e conexão FG JR 1 ¼"		
145020	Tubo e conexão FG JR 1 ½"		
145021	Tubo e conexão FG JR 2		
145022	Tubo e conexão FG JR 2 ½"		
145023	Tubo e conexão FG JR 3"		
145024	Tubo e conexão FG JR 4"		
145025	Tubo e conexão FG JR 5"		
145026	Tubo e conexão FG JR 6"		
1451	DESMONTAGEM DE JUNTA PVC	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	1451 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.
145101	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 50		
145102	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 75		
145103	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 100		
145104	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 150		
145105	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 200		
145106	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 250		
145107	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 300		
145108	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 350		
145109	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 400		
145110	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 500		
145111	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 600		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

123/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14

VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
145112	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 700		
145113	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 800		
145114	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 900		
145115	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 1000		
145116	Tubo e conexão PVC JR 1/2"		
145117	Tubo e conexão PVC JR 3/4"		
145118	Tubo e conexão PVC JR 1"		
145119	Tubo e conexão PVC JR 1 ¼"		
145120	Tubo e conexão PVC JR 1 ½"		
145121	Tubo e conexão PVC JR 2		
145122	Tubo e conexão PVC JR 2 ½"		
145123	Tubo e conexão PVC JR 3"		
145124	Tubo e conexão PVC JR 4"		
1452	ESCADA		
145201	Tipo marinheiro em PRFV sem gaiola	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação da escada, inclusive acessórios, conforme especificação.	145201 a 145202 - Extensão, em m, de escada instalada. Obs.: A altura é definida pela distância entre a base e a extremidade superior da escada, considerando a alça. Por unidade, ud, de escada instalada.
145202	Tipo marinheiro em PRFV com gaiola		
145203	Tipo marinheiro em aço inox		
145204	<del>Tipo caracol concreto larg. 80cm</del>	<del>Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação dos degraus da escada, exclusive concreto, armadura, fôrmas, escoramentos, etc, necessários a montagem da escada.</del>	<del>145205 e 145206 - Por unidade, ud, de degrau instalado.</del>
145205	<del>Tipo caracol metálica larg. 60cm</del>		



## INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

PÁGINA

124/125

**MOS**  
4ª Edição

## REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

MÓDULO

14


VERSÃO

01

DATA

jun/2018

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1453	GUARDA CORPO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação do guarda corpo, conforme especificação.	1453 - Extensão, em m, de guarda corpo instalado.
145301	PRFV - Módulo 1 (1,00m)		
145302	PRFV - Módulo 2 (2,00m)		
145303	PRFV - Módulo 2 (3,00m)		
145304	PRFV - Módulo 4 - canto 90° (0,50mx0,5m)		
145305	Inox - Módulo 1 (1,00m)		
145306	Inox - Módulo 2 (2,00m)		
145307	Inox - Módulo 2 (3,00m)		
145308	Inox - Módulo 4 - canto 90° (0,50mx0,5m)		
145309	Alumínio - Módulo 1 (1,00m)		
145310	Alumínio - Módulo 2 (2,00m)		
145311	Alumínio - Módulo 2 (3,00m)		
145312	Alumínio - Módulo 4 - canto 90° (0,50mx0,5m)		
145313	Aço galvanizado - Módulo 1 (1,00m)		
145314	Aço galvanizado - Módulo 2 (2,00m)		
145315	Aço galvanizado - Módulo 2 (3,00m)		
145316	Aço galvanizado - Módulo 4 - canto 90° (0,50mx0,5m )		
1454	TAMPA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação da tampa, inclusive caixilho, conforme especificação.	145401 e 145403 – Por unidade, ud, de tampa instalada.
145401	Fixa em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m		145402 e 145404 - Área, em m², de tampa instalada.
145402	Articulada em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m		
145403	Fixa em aço inox para vão 1,00 x 1,00 m		
145404	Articulada em inox para vão 1,00 x 1,00 m		

	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>				PÁGINA <b>125/125</b>
	<b>MOS</b> <i>4ª Edição</i>	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>		<b>MÓDULO</b> <b>14</b>	<b>VERSÃO</b> <b>01</b>
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO		
1455 145501	GRADE DE PISO PRFV	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação da grade, conforme especificação.	1455 - Por m <sup>2</sup> , de grade instalada.		
1456 145601 145602 145603 145604 145605 145606 145607 145608 145609 145610 145611	DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÃO distância média ≤ 1,00 km 1,01 km < distância média ≤ 3,00 km 3,01 km < distância média ≤ 5,00 km 5,01 km < distância média ≤ 7,00 km 7,01 km < distância média ≤ 9,00 km 9,01 km < distância média ≤ 11,00 km 11,01 km < distância média ≤ 13,00 km 13,01 km < distância média ≤ 15,00 km 15,01 km < distância média ≤ 20,00 km 20,01 km < distância média ≤ 25,00 km 25,01 km < distância média ≤ 30,00 km	Fornecimento de veículo para transporte da equipe, compreendendo o tempo produtivo do veículo (depreciação, juros, manutenção, combustível e operação) e o tempo improdutivo dos empregados. Nota: Na ocorrência de deslocamento improdutivo, cujo motivo não seja de responsabilidade da contratada, pode ser pago conforme o prescrito neste item. Caso a contratada realize serviços de sondagens, devidamente comprovados, estes devem ser remunerados à parte.	1456 - Por unidade, ud, de deslocamento para execução de grupos de interligações na mesma manobra. Nota 1: A distância considerada será entre a interligação e o canteiro de obras ou base local da empresa contratada.		