



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 1/63

## SUMÁRIO

OBJETIVO.....	2
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	2
CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....	5
1401 a 1418 MONTAGEM MECÂNICA.....	5
1419 a 1426 INSTALAÇÃO PARA TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO.....	27
1427 a 1436 INSTALAÇÃO PARA TRATAMENTO DE ÁGUA.....	29
1437 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO.....	35
1438 INSTALAÇÃO ELÉTRICA.....	40
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS.....	42
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS.....	45



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 2/63

## OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade descrever, de forma genérica, os aspectos a serem observados na execução de serviços de montagem eletromecânica, montagem de conexões, equipamentos e peças avulsas, instalações para tratamento de água e para tratamento de esgotos sanitários.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços objeto deste módulo, a contratada deverá dispor de pessoal especializado, ferramentas e equipamentos apropriados a diversos tipos de serviços. A assunção de parte dos serviços por terceiros só será possível mediante a aprovação prévia pela fiscalização, ainda assim, a supervisão continuará de responsabilidade direta da contratada, cabendo a ela todo e qualquer ônus decorrente de desídia, atraso, mau uso ou má realização dos serviços. A indicação dos equipamentos, peças e acessórios advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas em projeto específico, que revela as características técnicas dos equipamentos.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão ser seguidos os manuais, as especificações e as orientações do(s) fabricante(s) do(s) equipamento(s), de modo a preservar as garantias dadas sobre o(s) mesmo(s).

Os materiais e equipamentos fornecidos pela SANEPAR ou pela contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, deverão ser certificados quanto à sua adequação ao projeto. O armazenamento na obra deverá ser em local apropriado, definido em conjunto com a fiscalização, de forma a que não haja possibilidade dos materiais e equipamentos sofrerem danos ou ações que possam causar defeitos ou alterações na sua forma original. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de estrados de madeira ou sacos de areia. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes. O transporte, carga e descarga, também deverão ser executados com os cuidados necessários.

Na programação para a execução dos serviços, entre outros, deverão também ser observados os seguintes aspectos:

- determinação da fase adequada da obra para a instalação parcial ou total dos equipamentos;
- disponibilidade dos recursos materiais e humanos e local de armazenamento;
- posição dos equipamentos em relação ao lay out projetado;
- posição dos equipamentos em relação a outros componentes da instalação.



# INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

**MÓDULO  
14**

**MOS**

**ESPECIFICAÇÕES**

**REVISÃO**

2

**PÁGINA**

3/63

A fiscalização poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Para a execução dos trabalhos, a contratada deverá possuir e utilizar as ferramentas, instrumentos e materiais constantes do quadro seguinte:

## QUADRO REFERÊNCIA DE FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS AO SERVIÇO DE MONTAGEM MECÂNICA

	MOTO BOMBAS								VÁLVULAS							EQUIPAMENTO			
	HORIZONTAL MONOBLOCO	HORIZONTAL BIPARTIDA	HORIZONTAL BASE-LUVA	VERTICAL BIPARTIDA	VERTICAL EIXO PROLONGADO	SUBMERSA (POÇO PROFUNDO)	SUBMERSIVEL	BORBOLETA	RETEÇÃO	GAVETA	CONTROLE DIAFRAGMA	ESFERA	REGULADORA DE PRESSÃO	ALÍVIO	COMPRESSORES	SISTEMA DE AR COMPRIMIDO	SISTEMA DE ESCORVA	RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTIC	
<b>I N S T R U - M E N T O S</b>	NÍVEL DE PRECISÃO ESCALA 0,05mm	SIM		SIM	SIM														
	RELÓGIO COMPARADOR COM BASE MAGNÉTICA	N	N	N	N	N													
	PAQUIMETRO	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
	TORQUIMETRO		A	A	A	A			A	A	A	A						A	
<b>F E R R A M E N T A S</b>	JOGO DE CHAVES DE BOCA	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	JOGO DE CHAVES ESTRELA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	ALAVANCAS		SIM	SIM	SIM	SIM			SIM	SIM	SIM	SIM						SIM	
	JOGO DE CHAVES ALLEN		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	CHAVES GRIFO	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
	EXTRATORES (SACADORES)		F	F	F	F										F		F	
	CHAVES SOQUETE	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G		G	G	G	G	G	G	
	CHAVE DE CORRENTE P/ SERVIÇO PESADO						H												
<b>E Q U I P A M E N T O S</b>	FURADEIRA MANUAL INDUSTRIAL	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	
	APARELHO PORTÁTIL DE SOLDA ELÉTRICA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	
	TALHA MANUAL PARA 1000 kg	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM										SIM	
	CONJUNTO P/ SOLDA OXIACETILÊNICA	O	O	O	O	O												O	
	ESMERILHADEIRA INDUSTRIAL	P	P	P	P	P		P								P	P	P	
<b>A C E S S O R I O S</b>	CINTA PARA IÇAMENTO	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	
	CABO DE AÇO		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
	CORRENTE		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
	GRAXA	L	L	L	L	L													
	OLEO LUBRIFICANTE	M	M	M	M	M													
	FITA DE OU TEFLON LÍQUIDO	S	S	S	S	S	S	S				S				S	S	S	



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>		<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>
		<b>PÁGINA 4/63</b>

<p><b>A - TORQUÍMETRO</b> Mecanismo de dupla alavanca, escala de: 20 - 120 N.m 15 - 90 lbf.pé divisão de escala 5 N.m / 5 lbf.pé</p> <p><b>B - CHAVE DE BOCA, JOGOS COM 10 PEÇAS</b> polegada: de 1/4" x 5/16" a 1.7/16" x 1.5/8" milímetros: de 6 x 7 a 27 x 32 mm</p> <p><b>C - CHAVE ESTRELA, JOGOS COM 10 PEÇAS</b> polegada: de 1/4" x 5/16" a 1.7/16" x 1.5/8" milímetros: de 6 x 7 a 24 x 27 mm</p> <p><b>D - CHAVE ALLEN, JOGOS COM 16 PEÇAS</b> polegada : de 1/16" a 7/8" milímetros : de 1,5 a 24,0 mm</p> <p><b>E - CHAVE GRIFO - 03 UNIDADES</b> 14", 24", 36"</p> <p><b>F - EXTRATORES (SACADOR) - 03 GARRAS</b> comprimento da garra - 190mm</p> <p><b>G - CHAVE SOQUETE, JOGOS COM 18 SOQUETES E 8 ACESSÓRIOS</b> polegada: de 3/8" a 1.1/4" milímetros: de M12 a M32</p> <p><b>H - CHAVE DE CORRENTE</b> para serviço pesado, capacidade de 1" a 6"</p> <p><b>I - MÁQUINA DE SOLDA ELÉTRICA</b> alimentação 220/110V corrente máxima da rede 80/40 A tensão de saída 50 Vac fator de trabalho 250A isolação - A</p> <p><b>J - CINTA PARA IÇAMENTO DE CARGAS</b> capacidade 5000 kg material - nylon ou polyester</p> <p><b>L - GRAXA</b> - Para lubrificação de mancais: * A especificada pelo fabricante do equipamento(verificar nos documentos com o setor de controle da qualidade); * Se não houver especificação, usar graxa à base de lítio. - Para proteção contra corrosão usar graxa à base de zinco.</p>	<p><b>M - ÓLEO LUBRIFICANTE</b> - Utilizar o óleo especificado pelo fabricante do equipamento (verificar com controle de qualidade a documentação do equipamento). - Se não houver especificação, utilizar óleo lubrificante SAE 20 ... 50 . (viscoso).</p> <p><b>N - RELÓGIO COMPARADOR</b> - com base magnética; - ponte de contato de metal duro; - leitura 0,01 mm - curso 10 mm</p> <p><b>O - CONJUNTO PARA SOLDA OXI-ACETILÊNICA :</b> - mecanismo do tipo injetor; - cabeça cortadora; - extensão para aquecimento; - válvula de segurança; - óculos de segurança c/ filtro de luz; - reguladores de pressão.</p> <p><b>P - ESMERILHADEIRA INDUSTRIAL</b> dupla isolação; 220 V; disco de corte 9"; disco de lixa 7" ou 9"; escova de aço (topo) 5"; rebolo (topo) até 4"</p> <p><b>Q - PAQUÍMETRO (02 unidades)</b> * capacidade 150mm x 6"; leitura 0,02mm x 0,001" * capacidade 300mm x 12"; leitura 0,02mm x 0,001"</p> <p><b>R - FURADEIRA MANUAL INDUSTRIAL</b> - de impacto 2 velocidades - dupla isolação - 220V</p> <p><b>S - VEDA ROSCA -TEFLON LÍQUIDO</b></p>
--	--



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 5/63

Na montagem, os equipamentos deverão ser fixados provisoriamente, quando houver risco de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidos, após a fixação ou acoplamento definitivo, todas as peças e dispositivos de fixação provisória, salvo menção em contrário da fiscalização.

A verificação do equipamento, a ser instalado, deverá ser feita considerando-se:

- situação da integridade e totalidade das partes componentes, inclusive acessórios e pertences;
- análise do funcionamento;
- determinação do material complementar a instalação.

**Nota:** no caso de necessidade de material complementar para a execução da instalação, a forma de entrega dos mesmos fica a critério da fiscalização.

Normalmente os equipamentos são acompanhados dos respectivos manuais contendo sua descrição e instruções para instalação, operação e manutenção. Estes manuais deverão ser necessariamente observados na execução da instalação e preservados para manutenção, devendo ser entregues a fiscalização por ocasião do recebimento do equipamento na obra.

## CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

### MONTAGEM MECÂNICA

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

- posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controle de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como conseqüências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.;
- fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura;
- acoplamento: poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outros componentes da instalação. Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, balanceamento, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando forem utilizados parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem;
- encaixes: devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário;



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 6/63

- e) ajustes: deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais;
- f) medidas complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força;
- g) Os parafusos, porcas e arruelas não deverão receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deverá ser maior que a espessura da porca adjacente.

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

A instalação dos conjuntos moto bomba deverá atender as determinações de projetos dos fabricantes e no mínimo as condições relacionadas a seguir.

#### **140101 a 140109 Bomba submersa para poços**

Para sua instalação são necessários os seguintes materiais e equipamentos:

- a) tripé metálico ou de madeira, munck, monovia ou guindaste;
- b) gabaritos para apoio da tubulação e da bomba na boca do poço;
- c) toco de tubo, com olhal do mesmo diâmetro da tubulação, para engate do gancho da talha;
- d) dois conjuntos de braçadeiras;
- e) presilha plástica ou fio condutor de 2,5 mm<sup>2</sup> para prender o cabo de alimentação do motor nos tubos;
- f) tubos, com 3,00 m ou 6,00 m de comprimento, previamente rosqueados com rosca cônica.

Preliminarmente, devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) verificar o poço quanto a verticalidade, diâmetro interno e condições de instalação do conjunto moto bomba;
- b) verificar o conjunto moto bomba quanto ao diâmetro externo, cabos elétricos, sentido de rotação e altura de instalação;
- c) montar o tripé, instalar a talha e, se possível, executar teste de carga;
- d) encher a câmara de refrigeração do motor elétrico com água limpa, conforme instrução do fabricante;
- e) executar a abertura na camisa do poço para passagem dos cabos.

Para instalação do conjunto, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) verificar se as roscas dos tubos e luvas estão perfeitas e instalar em uma extremidade de cada tubo uma luva;
- b) rosquear o primeiro tubo com a luva na bomba, evitando que o aperto da seção rosqueada externa do tubo exceda a extensão da rosca existente na saída da bomba;
- c) posicionar o conjunto para a descida no poço;



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 7/63</b>

- d) rosquear na luva o toco de tubo com olhal, encaixar na talha e começar a descer o conjunto;
- e) prender com presilhas plásticas (ou fio condutor ) o cabo elétrico do motor a cada intervalo de 1,00 m no primeiro tubo;
- f) encaixar no tubo uma braçadeira ou um gabarito, para apoio da tubulação que irá apoiar o conjunto e o primeiro tubo na boca do poço, pois a luva não deixará o conjunto descer;
- g) retirar o toco de tubo com olhal e posicionar o segundo tubo para rosquear na luva do primeiro tubo;
- h) prender, a partir do segundo tubo, o cabo elétrico do motor a tubulação a cada 3 m;
- i) observar que os tubos e luvas deverão ser rosqueados firmemente. Usar como vedante pasta de teflon ou material de qualidade similar. Não usar estopas e seus similares como vedante;
- j) rosquear o toco de tubo com olhal na luva do segundo tubo e rosquear este conjunto na luva do primeiro tubo;
- k) descer a tubulação com a retirada da braçadeira ou dos gabaritos para apoio;
- l) repetir a operação sucessivamente até a descida total dos tubos com o conjunto moto bomba, tomando-se o cuidado necessário para evitar que o conjunto e a tubulação caiam no interior do poço;
- m) instalar no último tubo, ao se atingir a posição correta de funcionamento da bomba, o dispositivo que apoiará todo o conjunto na boca do poço, sendo que o mesmo deverá ser apertado firmemente abaixo da última luva. O cabo de energia deve ficar livre através de passagem na boca do poço, para evitar a sua danificação.

Concluída a instalação, instalar a tampa sanitária e colocar os eletrodos de nível, devidamente tubulados em PVC, 25 mm, soldado, até o início da bomba. Os níveis do eletrodo serão fixados no projeto.

Para colocar o conjunto moto bomba em funcionamento, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) dar partida e verificar o sentido de giro do motor;
- b) fazer medidas de amperagem em cada fase, ao iniciar o funcionamento do motor, acompanhando as características nominais do equipamento;
- 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) fechar o "T" de descarga após ter constatado que o equipamento está em condições de operação.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 8/63

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

#### **140110 a 140115 Bomba de eixo horizontal**

O conjunto moto bomba será fornecido montado numa base metálica a qual será fixada a uma base de concreto através de chumbadores com porcas e arruelas. A base deverá 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 deverão ser observadas, pela contratada, sua localização, dimensões e posicionamento indicados no projeto, além do plano de fundação fornecido pelo fabricante do equipamento.

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

Os chumbadores, a serem embutidos na base, deverão ser de dimensões e formas de acordo com as indicações dadas pelo fabricante do conjunto e em conformidade com o projeto. A locação dos chumbadores deverá ser feita de acordo com os furos da base metálica, fornecido pelo fabricante, através do plano de fundação ou do desenho certificado de dimensões. Os chumbadores deverão ser cuidadosamente posicionados e para isso deverá ser usada uma armação de madeira (gabarito) a qual garantirá uma perfeita locação. Cuidados deverão ser tomados para que os chumbadores não saiam da posição durante a concretagem. Em casos especiais em que a base deva ser concretada sem os chumbadores, deverão nela ser deixadas cavidades, de dimensões tais que permitam a posterior colocação e concretagem deles.

Para o transporte e levantamento do conjunto moto bomba, deverão ser usados os olhais ou as orelhas de suspensão de carcaça da bomba, não sendo permitido que os cabos de sustentação sejam atrelados à base ou em volta dos pedestais dos mancais. Em outras circunstâncias, deverão ser seguidas as indicações que acompanham o equipamento.

O nível da base metálica deverá ser feito através de calços de aço, paralelos, de dimensões variáveis, colocados em áreas adjacentes aos chumbadores e sob partes da base que suportam maior peso. Os calços de apoio deverão ser ajustados até que o eixo do motor e da bomba estejam nivelados e, ainda, que os flanges de sucção e descarga estejam em posição vertical ou horizontal.





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 9/63

Deverá ser deixado um espaço mínimo de ¾” e máximo de 1 ½” entre o lado inferior da base metálica e o topo da base de concreto para execução de grauteamento. Após a execução do grauteamento deverá ser feita uma limpeza completa do eixo do motor, da bomba e do acoplamento.

Após a obtenção da resistência especificada para o graute, deverá ser executado o aperto final das porcas dos chumbadores, o alinhamento do conjunto, verificada a excentricidade (deslocamento lateral ou vertical) por meio de relógio comparador, a inclinação (deslocamento angular) e a distância entre eixos (deslocamento axial). As tolerâncias para cada caso serão fornecidas pelo fabricante do equipamento.

Reacoplar o conjunto motor bomba; soltar as prema gaxeta da bomba; lubrificar as partes rodantes e girar os eixos manualmente. Certificar-se de que as tubulações estão completamente limpas e executar a conexão da bomba às tubulações de sucção e recalque sem que qualquer esforço seja transmitido à bomba.

Efetuar as ligações da escorva ou selo hidráulico se o conjunto assim o requerer. Em caso de mancais lubrificados a água, executar a tubulação de drenagem conforme desenhos ou indicação da fiscalização. Instalar os instrumentos previstos no projeto do conjunto.

Ligar a parte elétrica do acionamento, verificando o sentido de rotação do eixo através de um toque na partida.

Somente após a execução do especificado, o conjunto moto bomba horizontal estará em condições de ser testado em carga, conforme as orientações do fabricante e da fiscalização.

#### **140116 a 140117 Bomba de eixo horizontal monobloco**

Valem as mesmas observações contidas no item 140110 a 140115, no que couber, recordando que estes conjuntos já vem alinhados de fábrica.

#### **140118 a 140121 Bomba vertical de eixo prolongado**

De acordo com o projeto, deve-se proceder a marcação do local, aplicando-se as medidas de referência corretas. 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 iguais aos descritos para as bases metálicas das bombas de eixo horizontal.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 10/63

Sobre a base metálica deverá ser montado o conjunto formado pelo cabeçote de descarga, tubo de topo, eixo propulsor e bomba. Este conjunto deverá estar rigorosamente perpendicular à 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 moto bomba 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 através de seus apoios sobre a base. Nivelar perfeitamente o conjunto sobre a base (ajustar, calçar, etc.) e deixar a coluna de sustentação perfeitamente vertical. Fixar a base da bomba numa base de concreto ou metálica. Ajustar o conjunto girante através da regulagem normalmente existente no cabeçote da bomba. Verificar o sentido de rotação através de um toque da partida.

Uma vez posicionada a bomba, montar o motor sobre o seu cabeçote e praticar o acoplamento. Em conjuntos grandes, o motor não deverá ser acoplado, mas somente montado. Em seguida, iniciar a montagem dos circuitos de lubrificação e refrigeração, caso o equipamento exija. Complementarmente, lubrificar e engraxar o equipamento, colocar óleo na câmara, verificar as vedações, engraxamentos, sentido de rotação e interligar a bomba à tubulação de recalque.

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

- a) instalar os cabos elétricos e acionar o botão de partida. Para motores grandes, quando indicado pelo fabricante, inicialmente deve-se girá-lo desacoplado (vazio) durante um período de duas horas, verificando a temperatura dos mancais e a lubrificação, providenciando, depois, o acoplamento;
- b) deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando se a pressão do conjunto aumenta. Ao mesmo tempo devem ser feitas as medidas de amperagem em cada fase acompanhando as características nominais do equipamento;
- c) deixar a bomba funcionar durante duas ou três horas, verificando se as condições hidráulicas e elétricas não se alteram, e providenciando, se necessário, os ajustes finais de regulagem;
- d) providenciar o acabamento da base quando constatado que o equipamento está em condições de operação, atendendo-se as determinações referentes a revestimentos e outros detalhes.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 11/63

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

#### **140122 a 140126 Bomba submersível em poço úmido**

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

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

Com pedestal e guia de descida

O posicionamento, fixação e montagem deve ser executado conforme as orientações a seguir:

- a) montar a guia com os respectivos parafusos e arruelas de pressão no pedestal;
- b) determinar a posição do suporte superior da guia, a qual deverá estar exatamente aprumada, com o ressalto redondo do pedestal;
- c) posicionar o suporte nos chumbadores, sem apertar as porcas;
- d) alinhar o pedestal e aprumar a guia. A superfície de ligação para o flange de recalque deverá ficar perfeitamente vertical;
- e) marcar e fazer quatro furos, de 10 x 10 cm, caso não haja;
- f) introduzir os quatro chumbadores. Para o nivelamento final, calçar o pedestal com quatro calços de 3 cm a 4 cm de altura. Para controlar a instalação, verificar o nivelamento do pedestal, e se for o caso, colocar outros calços e chapinhas;
- g) verificar se a guia está aprumada, grautear os chumbadores, sem aperto das porcas. Depois do endurecimento do cimento dos chumbadores, grautear o espaço provocado pelos calços.
- h) apertar as porcas dos chumbadores e fazer o aperto final do suporte superior da guia, após quatro ou cinco dias;
- i) aparafusar o Joelho de ligação com a junta lisa e respectivos parafusos e arruelas de pressão;
- j) fixar o suporte da bomba com a junta perfilada e os parafusos e arruelas de pressão;
- k) fixar a corrente de içamento nos olhais da bomba, através das manilhas fornecidas. A corrente fixa no olhal mais próximo ao tubo de saída da bomba deve ter um elo a mais que a corrente presa ao outro olhal;
- l) baixar a bomba no poço, deixando o suporte deslizar pela guia, depois de passar pelo suporte superior do tubo. Deve-se observar que o rasgo no suporte da bomba coincida com a guia. O rasgo 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.

Com mangueira



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 12/63

O posicionamento, fixação e montagem devem ser executados conforme as orientações a seguir:

- fixar a parte rígida da tubulação de recalque através de braçadeiras, antes de instalar a bomba com a mangueira. Esta parte fixa da tubulação deve terminar com uma luva dirigida para baixo, contendo um flange ou espigão para mangueira;
- baixar a bomba ao fundo do poço, utilizando-se a corrente que deve ser fixada a um gancho colocado na lateral da abertura do mesmo. O espaço livre entre a parte inferior da bomba e o fundo do poço deverá ser recomendado pelo fabricante;
- fixar a mangueira à tubulação de recalque. O extremo pendente deverá 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.

Nota:

- a instalação elétrica de bombas deverá ser feita através de pessoal especializado, com fiscalização da SANEPAR. Deve ser verificado o sentido de rotação do equipamento, sendo que, para este fim, a bomba deve ser ligada por um instante.
- a bomba nunca deve ser movimentada pelos cabos elétricos. Para isso, deve-se utilizar a corrente fixada aos olhais da tampa através das manilhas;
- antes de operar a bomba pela primeira vez, um eletrotécnico qualificado deverá verificar se foram tomadas as medidas de proteção elétrica e se tudo está funcionando perfeitamente.

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

### **140201 Instalação de monovia**

Será instalada conforme indicação de projeto e especificação do fabricante. Por ocasião da concretagem da estrutura em que será instalada a monovia, deverão ser deixados parafusos chumbadores ou resguardada a possibilidade de sua fixação.

No posicionamento da monovia deve ser observado o seu perfeito alinhamento e ajustes nos pontos de fixação através de calços ou acertos na estrutura, para conseguir o nivelamento desejado. Após nivelada e ajustada, a monovia deverá ser fixada em definitivo, através do travamento dos parafusos chumbadores. Complementando a instalação, deve-se colocar o carro que sustentará a talha; os “stop”, nas extremidades da monovia e pendurar a talha no carro móvel.

Finalmente devem-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.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 13/63

#### **140202 e 140203 Instalação de ponte rolante**

Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificação do fabricante. A colocação deve ser feita com base no projeto, observando-se cuidadosamente as medidas de referência.

A ponte rolante será fixada à estrutura de concreto armado. Por ocasião da concretagem, devem ser consideradas situações relacionadas à sua instalação, tais como, deixar parafusos chumbadores ou locais apropriados para sua fixação.

O posicionamento, o ajuste e a fixação devem ser executado conforme as orientações a seguir:

- a) posicionar os trilhos, observando que eles fiquem perfeitamente alinhados e ajustados nos pontos de fixação, através de calços e acertos da estrutura, visando deixá-los perfeitamente nivelados;
- 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 e 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;
- f) providenciar a instalação elétrica que deverá ser feita por pessoal qualificado, com fiscalização da SANEPAR.

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

Nota:

- a) o posicionamento, o ajuste e a fixação da ponte rolante deverão ser feitos por pessoal especializado, com supervisão de um fiscal mecânico da SANEPAR.

#### **140204 e 140205 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 do fabricante. Seu posicionamento, requer que a estrutura metálica, de concreto ou de madeira, seja projetada para receber e suportar a talha com a respectiva carga.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 14/63

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

#### **140206 e 140207 Instalação de monta cargas**

O poço que abrigará o monta cargas terá seção quadrada ou retangular, sendo as guias para o seu deslocamento fixadas nos pilares de canto. Os pilares devem estar perfeitamente locados, de tal forma que os lados paralelos sejam iguais entre si em qualquer seção imaginária, seguindo a horizontal, que venha a ser estabelecida ao longo dos mesmos. Usando-se como referência as faces dos pilares, os trilhos devem ser ajustados 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.

Finalmente, deve ser feito teste de funcionamento, verificação, teste de carga, retoques na pintura de proteção e acabamento, regulagem final e colocação de placas de advertência quanto a capacidade do monta cargas.

#### **1403 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM CANALIZAÇÕES**

Este item engloba a maior parte dos equipamentos utilizados para prevenção dos efeitos dos transientes hidráulicos, conhecidos geralmente como “golpe de ariete”.

##### **140301 Reservatório hidropneumático**

A instalação dos conjuntos de pressão deverá atender as determinações do projeto e instruções do fabricante. Deve-se proceder a demarcação conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas.

A base deverá 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.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 15/63

Por ocasião da concretagem, deve-se deixar espaço para a fixação de chumbadores. Para orçamento da base utilizar-se dos preceitos do Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e a especificação do fabricante e se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes, organizando-se segundo a ordem de montagem.

A câmara deverá ser colocada sobre a base perfeitamente nivelada, ajustada e orientada segundo a vertical. Após os ajustes, proceder a fixação através dos parafusos chumbadores, os quais deverão ser tratados quimicamente a fim de evitar corrosão.

Em seguida, proceder a instalação 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.

Complementarmente, devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) interligar as tubulações dos conjuntos moto bomba que abastecem de água o circuito hidráulico da câmara e as tubulações do compressor a “jet-charger”, com a finalidade de restabelecimento de ar no interior da câmara pneumática;
- b) instalar o pressóstato, ou manômetros de contatos elétricos, e conectá-lo ao circuito elétrico da instalação;
- c) fazer a pintura de proteção e acabamento e providenciar o teste de funcionamento.

#### **140302 e 140303 Válvula de alívio**

Devem ser instaladas sempre na posição vertical, o mais próximo do equipamento a ser protegido. O projeto deverá, no mínimo, prever duas (2) válvulas colocadas paralelamente, de modo a que estando uma em manutenção, permaneça a tubulação protegida.

As válvulas deverão ser transportadas e armazenadas em posição vertical, sendo o depósito fechado e os flanges tamponados para evitar danos aos elementos de vedação. Por ser um equipamento flangeado, a sua colocação deve ser criteriosa, dando aperto aos parafusos em posições diametralmente opostas, com torquímetro, visando equalizar as tensões.

Após a fixação das válvulas deve-se proceder a regulagem da mesma.

Observar que na eventualidade de entrar em operação, a válvula descarrega uma vazão significativa. Portanto deve-se instalá-la dentro de uma caixa de alvenaria de tijolos (ver Módulo 9), que tenha uma tubulação efluente compatível.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 16/63

#### **140304 a 140307 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.

Quando o equipamento for flangeado ou entre flanges sua colocação deve ser criteriosa, dando aperto aos parafusos em posição diametralmente opostas, com torquímetro, visando equalizar as tensões.

#### **140308 a 140313 Ventosa**

Podem ser de simples ou de duplo efeito. A primeira pode ser rosqueada (diâmetro até 1 1/2") ou flangeada (DN 50) e a segunda é sempre flangeada. No caso de serem ventosas flangeadas as observações contidas no item anterior quanto a aperto de parafusos são válidas.

As ventosas devem ser instaladas dentro de uma caixa de alvenaria ( ver Módulo 9) visando a sua proteção contra ações externas.

#### **140314 a 140316 Registro automático unidirecional (RAU)**

Pode ser instalado na posição superior (normal), nos reservatórios em que a entrada d'água seja por cima; Ou então na posição inferior quando a entrada d'água é por baixo. Neste caso, o flutuador estará ligado a alavanca por uma corrente, inexistente no caso anterior.

Em ambos os casos 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.

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

#### **140317 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. Deverá ser instalada preferencialmente na horizontal, observando-se o sentido de fluxo que é indicado na





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 17/63

própria peça. Devem ser tomadas precauções visando garantir a perfeita vedação da instalação.

Deve ser armazenada em depósito fechado, na embalagem original e ser instalada na fase de ajuste de equipamentos.

#### **140318 a 140323 Válvula auto-operada ou de controle**

Além da observação correta do sentido de fluxo, normalmente indicado por uma seta fundida no corpo da válvula, devem ser tomadas as precauções usuais para fixação de flanges, isto é, aperto de parafusos diametralmente opostos, uso de torquímetro, pré-alinhamento, pré-nivelamento da tubulação.

Os diversos atuadores e canalizações de ligação devem ser protegidos contra choques, pancadas e manipulações grosseiras.

#### **140324 e 140325 Válvula redutora de pressão**

Deverá ser instalada observando-se o projeto e verificando-se o sentido do fluxo da água. Suas ligações poderão ser rosqueadas ou flangeadas. Deverá ser instalada segundo as recomendações do fabricante, observando-se que é imprescindível a colocação de um filtro a montante da válvula.

Nas válvulas flangeadas o aperto dos parafusos deve ser defasado de 180° e feito com auxílio de torquímetro. Após a instalação deverá ser procedida a calibração correta do aparelho.

#### **1404 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA OU REGISTRO**

Válvulas são equipamentos que visam proteção e regulagem dos sistemas de produção e distribuição de água. Deverão ser instaladas obedecendo rigorosamente as determinações do projeto e as instruções do fabricante. A montagem deverá ser submetida à fiscalização mecânica da SANEPAR. Este item serve para todos os tipos de válvula normalmente usadas em saneamento, ou seja: gaveta, borboleta, globo, macho, com acionamento direto com chave "T" ou com volante.

Para fins de orçamento, no caso se serem instaladas válvulas com atuadores elétricos ou pneumáticos, isso deverá ser explicitado. Dentro do mesmo assunto considera-se que uma válvula, colocada na continuidade do eixo de uma tubulação, se tiver o mesmo sistema de acoplamento, não será passível de pagamento em separado. Se no entanto, alterar o sistema de



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 18/63</b>

acoplamento (por exemplo junta elástica para flanges), deverá ser considerado separadamente o pagamento do serviço.

Para montagem de válvulas ou registros flangeados deverá ser verificada a sua locação e o seu posicionamento, de acordo com o projeto, levando em conta ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

Antes da montagem deverá ser feita a verificação das condições do flange fixo, onde será colocada a válvula/registro, cuja face deverá estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como a posição dos furos do flange, visto que o plano vertical do eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com a utilização de nível de bolha aplicado aos dois furos superiores do flange.

As condições descritas quanto ao flange deverão ser rigorosamente obedecidas, já 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 deverão ser executados nos tubos através de cortes ou desbastes, desde que autorizado pela fiscalização.

Antes do assentamento da válvula ou registro, a contratada deverá limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, verificar as condições das sedes de vedações e as próprias vedações. Este serviço deverá ser executado com o acompanhamento da fiscalização. As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados deverão estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Quanto às dimensões e composição do material, estes deverão 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.

O alinhamento da válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem e, após observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um alternadamente, pelos parafusos da conexão.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 19/63

Antes da conexão deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas, verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em suas dimensões e não será permitida qualquer conexão sem elas, devendo ser colocada uma de cada lado do flange.

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

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em seqüências de dois de cada vez, diametralmente opostos, graduando, através de torquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final. Estando a válvula instalada, limpa e lubrificada, será acionada para observar suas condições operacionais.

São distinguidos três tipos de acoplamentos: os com junta elástica, os com juntas flangeadas e os “entre flanges”.

#### **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 especiais.

Qualquer que seja o tipo de junta utilizado, 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 qualquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças.

#### **140501 a 140509 Junta de expansão de borracha**

É projetada para absorver movimentos axiais, laterais, angulares e vibrações em tubulações ou equipamentos. No caso de amortecimento de vibrações, a junta pode ou não ser atirantada.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2
		PÁGINA 20/63

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 esforços, têm faixas de tolerâncias definidas, sendo necessário tomar cuidado para não extrapolar esses limites.

#### **140510 a 140512 Junta Dresser**

É utilizada para união de tubos de ponta com ponta ou ponta com flange, e faz a vedação sobre a superfície externa do tubo por compressão de um anel de vedação. Sua montagem deve ser em posição horizontal ou levemente inclinada. O torque de aperto dos parafusos deve ser o recomendado pelo fabricante, visto que varia conforme o diâmetro e a classe de pressão.

#### **140513 a 140515 Junta Gibault**

Destina-se a ligar duas extremidades lisas de tubulação, 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 de 10 mm entre as pontas;
- 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 na luva, aproximar o flange, colocar os parafusos e executar a conexão;
- e) apertar os parafusos gradualmente até que se obtenha uma compressão suficiente das arruelas de borracha.

#### **140516 a 140531 Junta mecânica**

É utilizada para montagem e desmontagem de válvulas e conjuntos moto bombas e para pequenos ajustes de comprimento da tubulação.

#### **140532 a 140540 Junta elástica travada externamente**



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 21/63

Tem a mesma aplicação da junta Dresser, porém possui travamento através de tirantes e suportes soldados nos tubos e é utilizada para pressões acima de 100 mca.

#### **140541 e 140542 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, mesmo que haja pequenas diferenças de diâmetros entre eles (tubos de materiais diferentes ou ovalizados).

#### **140543 a 140553 Cinta de vedação**

Assim como a junta multipartida, a cinta de vedação presta-se para tamponamento definitivo de furos, pequenas trincas etc... em tubulações de diâmetros menores (entre 40 e 600 mm).

Para diâmetro até 400 mm é possível o reparo, mesmo que o dano esteja numa bolsa ou junto dela.

#### **140554 e 140555 Tipo vitalic (alvenius)**

É um tipo de junta específico para o sistema tubular alvenius, devendo ser observadas as recomendações expressas nos manuais do fabricante.

#### **1406 INSTALAÇÃO DE HIDRANTE PARA INCÊNDIO**

É equipamento que se destina a auxiliar o combate a incêndios nos centros urbanos e, eventualmente, permitir uma carga rápida de caminhão pipa. A localização dos hidrantes deve estar prevista no projeto do sistema. No entanto, a dinâmica das cidades e o interesse social podem indicar a relocação de hidrantes, a qual deve ser feita de comum acordo com o Corpo de Bombeiros local. Os hidrantes podem ser subterrâneos ou de coluna. Os primeiros são sempre de DN 75 e os segundos de DN 75 ou 100. Os hidrantes subterrâneos possuem no seu corpo um mecanismo de bloqueio, acionado por chave "T" e o de coluna necessita de um registro isolado.

#### **1407 INSTALAÇÃO DE APARELHO DE MEDIÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO**



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 22/63

Neste item serão agrupados os diversos aparelhos de medição de vazão (mais conhecidos como macromedidores), medidores de nível e de pressão. Entrarão também os indicadores dessas medições, quer sejam em tempo real ou cumulativos. Abre-se espaço também para os conversores de sinais, digitais ou analógicos, e os sinalizadores, tipo ligado-desligado, aberto-fechado, etc...

#### **140701 a 140703 Medidor de vazão**

É equipamento que mede o volume de água aduzido em uma determinada tubulação. Para sua instalação, devem ser observadas as recomendações do projeto, do fabricante e as que seguem:

- a) fazer a ligação através de redução gradual cônica longa, quando o diâmetro nominal (d) do medidor for diferente do diâmetro da tubulação; recomendando-se a interposição, entre a redução e o medidor, de um toco de tubo reto de pelo menos 3 d;
- b) prever um trecho reto entre o medidor e a conexão de pelo menos 5 d, quando antes do medidor existir uma curva simples ou uma seqüência de peças, curvas, registros manobráveis ou quaisquer situações que possam provocar uma turbulência;
- c) os medidores devem ser instalados na posição recomendada e antes da válvula de retenção do sistema que o protegerá de aumento de pressão da adutora e refluxo de fluido;
- d) instalar os medidores na posição recomendada e antes da válvula de retenção do sistema, que o protegerá do aumento de pressão da adutora e refluxo do líquido.

As observações acima são válidas para todos os tipos de medidores, ou seja: eletromagnéticos, ultra-sônicos, venturis, e diferenciais e velocimétricos.

#### **140704 a 140707 Calha Parshall**

É medidor de vazão de líquidos fluído por gravidade, em canais abertos e sujeitos somente à pressão atmosférica. É normalmente usada para medições de vazões afluentes em estações de tratamento, quer de água, quer de esgotos sanitários.

A calha Parshall pode ser pré-fabricada, normalmente em fibra de vidro, ou construída no local.

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 deverão ficar embutidas na argamassa de acabamento. Após o posicionamento da calha e nivelamento preciso, a peça deverá ser grauteada no local.

#### **140708 Medidor de pressão**



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 23/63

Divide-se inicialmente em dois grandes grupos:

- a) no primeiro temos aqueles que medem pressões negativas: são os vacuômetros e monovacômetros, agindo somente como indicadores.
- b) no segundo grupo, os que medem pressões positivas: os manômetros, os pessóstatos e os manômetros de contatos elétricos; o primeiro é indicador, o segundo é um sensor e o terceiro é um indicador/sensor.

Qualquer que seja o tipo de medidor de pressão, o mesmo é um aparelho sensível, não deve sofrer impactos na sua instalação e devem ser colocados anti-vibradores e rubinetes.

Por serem aparelhos sujeitos à calibragem local (que deve ser feita antes da entrada em operação do sistema) ou regulagem externa (por ocasião de manutenção preventiva), na sua colocação deve-se usar somente fita ou pasta de teflon.

No caso de manômetros de contatos elétricos as ligações elétricas, devem ser feitas por mão-de-obra especializada.

#### **140709 Indicador e conversor de sinais**

Os indicadores recebem o sinal, mecânica ou eletricamente, dos diversos tipos de medidores e o transformam em valor numérico, e eventualmente o indicador pode acionar um sistema de alarme sonoro ou um sistema de liga-desliga emergencial.

Alguns aparelhos como manômetros, por exemplo, podem acoplar o indicador. Outros, como uma calha Parshall, podem exigir que o indicador seja separado do medidor. À medida que a distância medição-indicação aumenta, a confiabilidade no sinal diminui. Para evitar este problema, coloca-se um ou mais conversores de sinais. Essa atitude, além de aumentar a confiabilidade, permite a instrumentalização dos equipamentos, as medições em tempo real e o efetivo controle operacional.

Por serem instrumentos de precisão, só podem ser manuseados e instalados por pessoal especializado, sempre em consonância com o projeto e com as instruções do (s) fabricante (s) do (s) equipamento (s).

#### **1408 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR OU SOPRADOR**



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 24/63</b>

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

A locação será 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.

No dimensionamento da base, devem ser consideradas as dimensões, forças livres, capacidade e condições do solo. A base deve ser monolítica, executada em concreto armado e isolada do restante da construção ou estrutura, através de placas isolantes, lençóis de borracha ou outros materiais determinados no projeto. Por ocasião da concretagem, deverão ser deixados espaços convenientemente posicionados, para fixação dos chumbadores.

O conjunto deverá ser posicionado sobre a base devidamente nivelada, apoiado sobre coxins de borracha. A fixação será feita através de parafusos chumbadores, cujas porcas deverão ser apertadas de modo a manter o equipamento na posição correta.

Fixado o conjunto, será instalada a tubulação de ar do compressor até o reservatório de ar (no caso de grandes compressores) e deste à rede distribuidora, e também o separador de condensado e o pressóstato. A execução das tubulações deve satisfazer os requisitos de vedação e alinhamento adequados, possibilidade de desmontagem, etc... lembrando que a tubulação de saída sempre será flexível.

Concluída a instalação, serão executados os acabamentos necessários, atendendo-se as recomendações do projeto no que diz respeito a revestimentos e outros detalhes; procede-se a lubrificação, a regulagem da válvula de segurança, a regulagem do pressóstato, vedações, retoque na pintura de proteção e de acabamento e teste de funcionamento.

#### **1409 INSTALAÇÃO DE EXAUSTOR OU VENTILADOR**

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

Devem ser instalados próximos ao nível do piso em sala de cloro; a meia altura ou próximo do teto em salas de flúor e preferencialmente no teto em salas de bombas.

Na instalação deverão ser seguidas as recomendações dos fabricantes.

#### **1410 E 1411 INSTALAÇÃO DE COMPORTA**





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 25/63

Desde que esteja prevista no projeto a colocação de uma comporta é necessário que isto seja levado em consideração por ocasião do cálculo estrutural e, principalmente, na obra, deixando-se espaços livres para sua instalação, que deve seguir o roteiro seguinte:

- a) deixar espaços livres, no ato da concretagem, que possibilitem a sua instalação. Tais espaços devem ser os necessários e suficientes para a movimentação do pessoal e da peça. Se possível, deixar os chumbadores já fixados à estrutura;
- b) verificar, logo após a concretagem, tomando-se por base elementos externos a estrutura, se não houve alteração no posicionamento. Ajustar, se necessário;
- c) assentar a comporta com a tampa bem fechada, evitando que o telar empene;
- d) observar o sentido de fluxo, visto que mesmo nas comportas de sentido duplo, existe um sentido preferencial;
- e) fixar a comporta, através de chumbadores colocados previamente, verificado o posicionamento correto, a verticalidade certa, o perfeito alinhamento das guias e o bom estado geral dela;
- f) grautear pequenos vazios entre o telar e a estrutura;
- g) pintar os locais necessários;
- h) ajustar o grau de movimento da comporta e lubrificar as guias e hastes de comando;
- i) testar o funcionamento quanto a movimentos e estanqueidade, sem e com carga hidráulica.

Existem dois tipos de comporta: aquelas que não possuem mecanismo de manobra e que são mais conhecidas como “stop-log”, e outras acionadas com pedestais de suspensão. Vale lembrar que a posição das comportas é sempre junto à superfície do líquido retido.

#### **1412 INSTALAÇÃO DE ADUFA**

A instalação de adufas de parede e de fundo segue o mesmo roteiro da instalação de comporta. Acrescente-se que as mesmas serão instaladas em conjunto, com um toco de tubo ou curva de ferro fundido, em cuja boca contígua à adufa está posicionado o anel de vedação. Os posicionamentos de ambos devem, necessariamente, ser referidos entre si e executados corretamente, inclusive quanto à concentricidade dos componentes.

As adufas são colocadas normalmente na parte mais profunda do reservatório, por isso são sempre acionadas por mecanismos que podem ser: chave "T" ou volante. A profundidade é alcançada com auxílio de haste de prolongamento ou pedestal de manobra.

Devido o sistema de acoplamento das adufas ser com flange, deve-se dar cuidadosa atenção ao espaçamento em relação à parede da estrutura, para permitir o trabalho de montagem.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 26/63

Quanto à verticalidade, posicionamento e cuidados na concretagem, valem as mesmas observações feitas no item anterior.

#### **1413 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA FLAP**

As válvulas flap devem sempre ser colocadas com flange, sendo que o toco de tubo colocado na estrutura deve ser com aba de vedação.

Devido o sistema de colocação ser com flange, deve-se dar cuidadosa atenção ao espaçamento em relação a parede da estrutura, de modo a permitir o trabalho de montagem.

#### **1414 INSTALAÇÃO DE GUINDASTE GIRATÓRIO**

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

#### **1415 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO PRÉ-FABRICADO**

Deverão ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante e o local para o posicionamento deverá atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deverá 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.

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, para içamento e posicionamento do reservatório.

Após o posicionamento, o reservatório deve ser fixado através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, visores de nível e RAU. Deve-se interligar as tubulações da adutora, da rede e de descarga; 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.

#### **1416 INSTALAÇÃO DE ETA PRÉ-FABRICADA**

Deverão ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante e o local para o posicionamento deverá atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deverá ser construída em função das dimensões, capacidade e peso da ETA, do número e



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 27/63</b>

das posições dos pés de apoio, natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, 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.

#### **1417 INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR**

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

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, 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.

#### **1418 TRANSPORTE E IÇAMENTO DE EQUIPAMENTO**

Normalmente a compra de unidades pré-fabricadas (tipo: reservatório de fibra de vidro, ETA metálica, reservatório hidropneumático, clarificador etc... ) inclui o transporte e posicionamento final do conjunto. Entretanto, especialmente em caso de transferência de local de instalação de uma unidade já usada, é necessário prever-se o custo destas despesas. Deve-se levar em consideração a distância de transporte em quilômetros, as condições de acesso, o volume a ser transportado e o trabalho de retirada e colocação do equipamento.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 28/63

## INSTALAÇÕES PARA TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Sob esta denominação foram englobados os serviços referentes a dispositivos específicos de uma ETE.

No caso de equipamento e/ou dispositivos utilizáveis tanto em abastecimento de água como em esgotamento sanitário, deverão ser obedecidas as prescrições contidas em montagem mecânica, montagem de tubulação ou instalação elétrica, deste Módulo.

Se na área das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) for projetado algum dispositivo complementar tal como lagoa ou leito de secagem, esses serviços deverão ser orçados obedecendo aos preceitos de seus trabalhos parciais, ou seja: escavação conforme o Módulo 4 - Movimento de Terra, entijolamento conforme Módulo 11 - Fechamento e assim sucessivamente.

Tratamentos terciários com utilização de cloro ou outro produto químico seguirão as prescrições do item instalações para tratamento de água, deste Módulo.

### 1419 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. Podem ser feitos de chapas de fibrocimento de 15 ou 20 mm de espessura. Também podem ser feitos em concreto armado, quando deverão ser orçados conforme Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

### 1420 CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA

Trata-se de um anteparo contínuo, fixado a montante do vertedor periférico efluente, cuja finalidade é evitar o entupimento de um ou mais rebaixos e conseqüentemente desregulagem da vazão.

Por se tratar de peças relativamente delgadas devem ser manuseadas com cuidado e ajustadas em conjunto. O projeto deve ser seguido tomando-se cuidado com os diversos detalhes nele contidos.

### 1421 VERTEDOR TRIANGULAR PARA RALF

Existem, em cada Reator Anaeróbio de Leito Fluidificado (RALF), dois vertedores triangulares, um do distribuidor central de vazão e outro periférico efluente. Apesar de serem ambos triangulares, as suas medidas são diferentes, pois são função do desenvolvimento das extensões de circunferências distintas, apesar de concêntricas.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 29/63

Para execução e colocação das peças, deverá ser obedecido o projeto, em todos os seus detalhes. O vertedor é feito normalmente em chapa de alumínio anodizado, espessura 2,5 mm, variando a largura conforme o porte do RALF. Devem ser tomados cuidados especiais na colocação dos vertedores, pois, por se tratar de peças relativamente delgadas, apresentam pouca rigidez.

Após a colocação total dos vertedores os mesmos devem ser nivelados e ajustados para a vazão de projeto.

#### **1422 INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DO ESGOTO**

A partir dos bocais existentes na periferia do distribuidor central de vazão, o esgoto é direcionado ao fundo do RALF por meio de tubos de PVC ou PEAD. Esses tubos serão fixados na parte superior por encaixe e na parte inferior por meio de um suporte em alumínio anodizado de ¼” por 1 ½”, feito a partir de uma barra chata.

Cada tubo tem o seu suporte de fixação cuja posição está marcada no projeto.

#### **1423 PAREDE DEFLETORA COM LONA PLÁSTICA**

Visando separar a zona de digestão da zona de decantação nos RALFs é colocada internamente a uma distância pré-fixada no projeto, uma cortina vertical feita com lona de tecido de fibras sintéticas de alta tenacidade, revestida com PVC sem laqueamento, protegida contra raio ultravioleta. A lona deverá ter como condições mínimas uma densidade de fios igual a 3-4 fios/cm espessura de 0,57 mm, peso de 670 g/m<sup>2</sup> e que suporte uma tensão de ruptura de 25 kg/cm<sup>2</sup>.

Essa lona será esticada por meio de quadros de alumínio, cujas especificações acompanham o projeto.

#### **1424 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO**

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



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 30/63</b>

A grade poderá ser limpa por meio manual ou mecânico. O projeto deverá ser obedecido em especial quando ao grau de inclinação, ao espaçamento das barras e aos procedimentos de limpeza.

#### **1425 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA**

São aplicadas nos RALFs como protetor contra propagação de explosões. São compostos por um corpo, um abafador de chamas e uma tampa.

São conectados por meio de flanges e devem ser colocados, no máximo, a distância de 20 vezes o DN do ponto onde haja risco de chama ou explosão. São instalados normalmente na posição vertical.

#### **1426 INSTALAÇÃO DE AERADOR**

É um equipamento utilizado para aumentar a oxigenação em unidades de tratamento de esgotos. A sua colocação pode ser flutuante ou sobre estrutura fixa.

Observar que, no caso de mais do que um aerador, geralmente os mesmos têm sentido de rotação diferenciados e posição alternadas, determinadas no projeto. Além dos cuidados normais com os equipamentos deve-se ajustar a profundidade de imersão das pás.

#### **INSTALAÇÕES PARA TRATAMENTO DE ÁGUA**

No que couber, e quando não se referirem às particularidades de cada equipamento, estas instalações deverão ser baseadas nas prescrições dos itens montagem mecânica e instalação elétrica, deste Módulo.

#### **1427 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO E/OU 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 de sulfato de alumínio, cal hipoclorito de sódio ou cloro será obrigatória 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.

#### **1428 INSTALAÇÃO DE DOSADOR**



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 31/63</b>

Deverão 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.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar “afogados” e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

#### **1429 INSTALAÇÃO DE CLORADOR**

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá 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.

#### **1430 INSTALAÇÃO DE MISTURADOR**



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 32/63</b>

Os misturadores leves e portáteis são instalados através de presilhas, que permitam fixação adequada nos locais indicados. As presilhas são fixadas em suportes de madeira chumbados na cabeceira dos tanques de proteção das misturas.

Os misturadores de maior porte (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 por ocasião da confecção da estrutura de suporte do equipamento. No caso de estrutura de concreto, integrar os chumbadores ou tarugos que possibilitarão a fixação do equipamento;
- c) verificar os alinhamentos, nivelamentos e verticalidade. A combinação do eixo vertical com o eixo imaginário horizontal deverá ser perfeita;
- d) praticar o ajuste entre os componentes do equipamento;
- e) fixar o mancal de escora que trabalhará submerso;
- 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) praticar o acoplamento do motor-redutor, estando o redutor acoplado ao eixo. Normalmente o motor e o redutor estarão assentados 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) aplicar proteção antiferruginosa nos parafusos chumbadores e na base;
- j) montar, ajustar e fixar as pás agitadoras no eixo, observando os espaçamentos e nivelamentos
- k) das mesmas;
- l) proceder os acabamentos complementares nas estruturas próximas do equipamento;
- m) executar reparos na pintura de proteção e de acabamento no equipamento, se necessário;
- n) proceder a verificação funcional do equipamento e lubrificá-lo;
- o) testar o funcionamento quanto aos movimentos, esforços, grau de liberdade, sempre com o tanque cheio.

### **1431 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA DE DIAFRAGMA**

A válvula de diafragma é utilizada para regular ou interromper o fluxo de água, isolando o mesmo do mecanismo de acionamento. Pode ser de passagem reta ou angular e possibilita variadas formas de acionamento: manual, hidráulico, pneumático etc...

Deve ser instalada com precisão e serem regulada em seguida.

### **1432 INSTALAÇÃO DE FLOCULADOR/AGITADOR**





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 33/63

Os agitadores mais utilizados são os de eixo vertical, de paletas ou turbina que deverão atender às especificações definidas no projeto.

Para a montagem, seguir as recomendações abaixo:

- a) cuidar, durante a fase de cálculo estrutural, com as medidas do equipamento de modo a que possa ser praticado o seu posicionamento na obra;
- b) deixar chumbadores e abertura nos locais em que se fizerem necessários, por ocasião da concretagem da estrutura;
- c) posicionar os eixos e os mancais observando o seu nivelamento, concentricidade entre os eixos, paralelismo, altura de posicionamento, espaçamento entre os eixos paralelos, etc.. Para os eixos ou partes de eixos componentes do eixo principal, montados através de acoplamento mecânico, ajustar os mancais e a bucha de vedação, fixando-os com o objetivo de manter o posicionamento.
- d) fixar a estrutura suporte das palhetas-agitadoras observando o nivelamento e a verticalidade;
- e) executar os acabamentos complementares e retoques na pintura de proteção;
- f) lubrificar o equipamento e proceder a verificação funcional;
- g) testar o funcionamento quanto aos movimentos, esforços, grau de liberdade, etc.

Cuidar para que o equipamento de tração do eixo, que consiste num conjunto moto redutor montado sobre base, transmitindo torque e velocidade através de correias e polias ou correntes e rodas dentadas esteja perfeitamente alinhado e nivelado.

Observar que a polia ou roda dentada motora e a polia movida devem ficar num mesmo plano e alinhadas adequadamente às correias ou correntes, devendo-se dar tensão adequada.

### **1433 SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA**

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

#### **143301 Instalação de módulo pré-fabricado**

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



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 34/63

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

#### **143302 Placa plana de fibrocimento**

A placa plana será colocada dentro dos tanques decantadores, na altura estabelecida pelo projeto, de modo a preencher toda a área do tanque de decantação. A sustentação da placa será feita por estruturas próprias, de concreto ou de madeira e perfis de alumínio, onde serão feitos encaixes para acomodação da mesma. O espaçamento de encaixe bem como a inclinação da placa deverá obedecer o estabelecido no projeto.

Deverão ser executados apoios intermediários entre as placas, conforme projeto, de modo a transmitir o peso das mesmas à estrutura, mantendo espaçamento constante e paralelismo entre elas. Na montagem final dos decantadores, as placas não deverão apresentar quaisquer defeitos de quebra, flambagem ou colocação inadequada.

A fixação dos perfis de alumínio, guias e chumbadores deverá ser feita com parafusos de aço inoxidável ou outros materiais resistentes à oxidação e aos esforços mecânicos a que forem solicitados.

Salvo indicação contrária do projeto, serão utilizadas placas de fibrocimento, com 8 mm de espessura.

#### **143303 Lona plástica**

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

Deverão ser usadas lonas de tecido de fibras sintéticas de alta tenacidade, revestidas com PVC sem laqueamento e protegidas contra raio ultravioleta. A lona deverá ter como condições mínimas: densidade de 3 x 4 fios/cm com espessura de 0,4 mm, peso de 410 g/m<sup>2</sup> e resistência a tensão de ruptura de 25 kg/cm<sup>2</sup>. Será provida de ilhoses plásticos resistentes à corrosão ao cloro e ao sulfato de alumínio e reforçada por dobradiça nos quatro lados. O estiramento da lona dar-se-á pelo emprego de fita de amarração plástica.

Os perfis de alumínio, fixados na estrutura através de parafusos de aço inoxidável, ou outro material resistente a oxidação, servirão para sustentar e esticar a lona plástica.

#### **143304 Calha de coleta em alumínio**

Deverá ser instalada conforme projeto, respeitando-se as cotas previstas e o perfeito nivelamento. O material a ser utilizado deverá ser apropriado ao uso.



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 35/63</b>

### **1434 COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE**

As viguetas perfuradas do fundo dos filtros deverão estar perfeitamente niveladas. Antes da colocação do material filtrante deve-se fazer uma verificação nos furos das viguetas, de modo a eliminar todo estrangulamento, defeito ou sujeira que possa impedir o livre fluxo da água.

O seixo, areia e antracito deverão obedecer a uma classificação granulométrica definida. Serão 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 deverão 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.

### **1435 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, deverá proporcionar durabilidade, resistência e apresentação condizentes com o fim a que se destinam.

### **1436 TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS**

#### **143601 a 143604 Fibrocimento**

É utilizado para o preparo 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 e desobstrução das canalizações afluente e efluente.

#### **143605 a 143610 Fibra de vidro**



SANEPAR

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 36/63

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 e desobstrução das canalizações afluente e efluente.

### **1437 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO**

Para montagem de tubulações de barriletes, reservatórios, elevatórias e estações de tratamento, deverá 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, etc... bem como analisada a quantidade de ferramentas disponíveis, a sua adequabilidade ao serviço e outras necessidades.

Estando tudo preparado, a montagem poderá ser iniciada, entendendo-se que para todos os tipos de tubos e conexões, algumas observações são comuns:

- 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;
- b) usar o torquímetro no caso de apertos de parafusos, pois além de facilitar, garante um melhor acoplamento das peças;
- c) seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes quanto a folgas, tolerâncias e lubrificantes;
- d) observar, conforme projeto, a disposição aeroespacial das peças. Para mantê-la na fase de montagem devem ser providenciados calços, arrimos, talhas, etc... utilizados de modo a não forçar a tubulação e os equipamentos.

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

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

As uniões serão empregadas quando se desejar que a tubulação seja facilmente desmontável ou esteja em arranjos fechados. As uniões serão montadas aplicando-se a pasta de vedação recomendada nas superfícies de vedação e na rosca cilíndrica.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 37/63

As emendas entre trechos de tubos serão feitas por meio de luvas. As luvas com essa função não serão indicadas nos projetos. Não obstante, luvas poderão ser usadas amplamente, a fim de evitar desperdício de tubos.

Quando for necessário curvar tubo de aço ou plástico rígido para efetuar ajustes, por ventura necessários no campo, as curvas deverão ser feitas por meio de ferramenta apropriada, com os cuidados necessários para não reduzir a seção interna nem danificar o acabamento de tubos galvanizados.

O raio mínimo de curvatura admissível corresponderá a 5 (cinco) vezes o diâmetro nominal do tubo, sendo o raio medido a partir da linha de centro do tubo.

#### **143701 a 143717 Tubo e conexão FD, JE**

Para tubos com até 100 mm de diâmetro, os serviços de acoplamento deverão ser executados manualmente ou com auxílio de uma alavanca; 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, deverão ser utilizados dois tirfor com capacidade de 3.500 kgf.

Não será permitida a utilização de equipamentos acionados mecânica ou eletricamente para os serviços de acoplamento tipo junta elástica.

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

#### **143718 a 143734 Tubo e conexão FD, FF**

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal. Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Verificar se as dimensões e o tipo do material das arruelas de borracha estão em conformidade com o projeto. Essas arruelas são normalmente feitas com borracha lençol para uso em tubulações submetidas a pressões menores ( PN-10 ). Nos casos de pressões maiores, usar arruelas de amianto-grafitado.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 38/63

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. Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso/porca.

Para os flanges de ferro fundido, deverá 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 arruela de vedação.

Colocar os parafusos, as duas arruelas e a porca executando a aproximação dos flanges. O aperto inicial será apenas para que a arruela de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir. Executar um segundo aperto, neste caso em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição das peças. No terceiro aperto e final, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso, correspondente a 1 ½ vez o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Quando for necessário o corte do tubo para acertar a disposição das peças, este deverá ser feito perpendicularmente ao eixo do tubo. Após o corte executar rosca cônica, tanto no tubo quanto no flange. O serviço deverá ser terminado com escariações e limpeza, deixando as roscas limpas, isentas de rebarbas, com filetes contínuos e de superfície lisa.

Para a ligação flange tubo usar pasta ou fita de teflon, sendo vedado o uso de zarcão, tinta ou qualquer tipo de fibra.

A ligação flange/tubo deverá ser feita manualmente, até o final da rosca no tubo. Na eventualidade de que a ponta do tubo ultrapasse a face interna do flange, a mesma deverá ser cortada.

#### **143735 a 143748 Tubo e peça de AÇO, JE**

Devem ser manuseados cuidadosamente visando a integridade do revestimento externo e das medidas geométricas dos mesmos. Por ter uma parede de espessura menor, há menos resistência lateral; choques, esforços concentrados podem ovalizar uma ponta do tubo.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 39/63

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

#### **143749 a 143759 Tubo e peça de AÇO, JS**

Além das observações contidas no item anterior que são válidas, as especificações requeridas para soldas estão no mesmo Módulo 9 Assentamento.

#### **143760 a 143768 Tubo e conexão FG, JR**

As roscas, tanto nos tubos como nas luvas e uniões, são sempre cônicas, de maneira que, como aperto, há interferências entre os fios, garantindo a vedação. Todas as roscas serão isentas de rebarbas, com filetes uniformes, contínuos e de superfície lisa. Uma rosca perfeita não deve reter fiapos de estopa seca que seja passada em torno. Não será permitido o uso de ferramentas cegas ou mal ajustadas, para confecção da rosca.

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

Por ocasião da montagem de uma junção rosqueada, é importante que ambos os terminais estejam bem limpos. Eles deverão ser lavados com solvente e limpos com escova de latão.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deverá ser usada. Aplica-se sobre as roscas pasta ou fita de teflon. Não serão permitidas aplicações de zarcão e/ou quaisquer tipos de fibra nas junções rosqueadas.

#### **143769 a 143783 Tubo e peça de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE**

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

#### **143784 e 143785 Tubo e peça 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 álcool ou produto similar que elimine gorduras e graxas, distribuir o adesivo com auxílio de pincel ou pano limpo, encaixar as extremidades e eliminar o excesso de adesivo.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 40/63

O adesivo não deve ser utilizado para fechar furos ou preencher pequenas deformações.

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

#### **143786 e 143787 Tubo e peça de PVC, JR**

Se for necessário cortar o tubo, que a operação seja feita no esquadro, removendo-se toda e qualquer rebarba. Para execução da rosca, 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.

Limpar a rosca, passar fita ou pasta de teflon e completar o acoplamento.

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

#### **143788 a 143790 Tubo e peça de PEAD**

Os acoplamentos feitos nas tubulações de PEAD podem ser: mecânicos, soldáveis ( solda de topo, soquete ou de sela ) ou por compressão.

Os acoplamentos mecânicos são mais utilizados em irrigação e servem para unir tubos "topo a topo" visando uma desmontagem futura. Os acoplamentos por compressão são utilizados em diâmetros menores, normalmente nas ligações prediais. As soldas são então os acoplamentos mais utilizados nas tubulações de água potável ou de esgoto sanitários. Sempre que possível deve-se preferir as soldas "de topo", cujos procedimentos estão expressos no Módulo 9 - Assentamento.

As instalações aéreas devem merecer cuidados especiais, prevendo-se suportes e compensações para se evitar os esforços de flexão, dilatação térmica, flambagem e torção. Procurar utilizar curvas para compensar os esforços de dilatação.

Os princípios expressos no Módulo 9 - Assentamento deverão ser observados.

#### **143791 a 143793 Corte de tubo**

Os tubos deverão ser cortados sempre perpendicularmente a seu eixo. Após o corte, os tubos deverão ser escareados, a fim de eliminar as rebarbas.





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO			MÓDULO 14
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 41/63

A superfície cortada deverá ser toda contida na distância de mais ou menos 1 mm de um plano perpendicular ao eixo.

### **1438 INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

Compreendem todas as instalações destinadas ao fornecimento e utilização da energia elétrica nas várias unidades da SANEPAR, tendo como principal carga a dos motores elétricos utilizados no bombeamento e tratamento de água e esgoto. Nestas instalações deverão estar inclusas as interligações dos comandos elétricos dos motores com os equipamentos e dispositivos de controle, automatização e controle operacional.

Tendo em vista a diversidade de situações operacionais todos os projetos elétricos deverão estar de acordo com as orientações do Manual de Projetos Elétricos da SANEPAR e das Especificações Técnicas para Fornecimento de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão da SANEPAR.

Os principais itens e custos referente às instalações elétricas podem ser resumidos e agrupados conforme abaixo.

#### **143801 e 143802 Rede de Energia Elétrica**

Em função da demanda necessária, da localização específica das unidades e da disponibilidade da Concessionária de Energia Elétrica local, poderão ser necessários serviços de ampliação, reforço e execução de redes de energia elétrica.

Os serviços são executados pela Concessionária de Energia Elétrica local após aprovação do projeto elétrico e solicitação formal com data prevista para ligação, e seus custos serão cobrados da SANEPAR, da Contratada ou do responsável pela execução dos serviços de instalações elétricas.

Os custos dependem da demanda a ser contratada e das normas do Governo Federal fixadas pelo DNAEE ( Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica).

Dependendo da opção tarifária e para entradas com potência instalada superior a 150 kVA, é obrigatório a elaboração de Contrato de Fornecimento de Energia Elétrica com a Concessionária de Energia local.

#### **143803 e 143804 Entrada de Energia Elétrica**



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>		<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>
		<b>PÁGINA 42/63</b>

Conjunto de materiais e equipamentos localizados dentro da área da SANEPAR, para recebimento da energia elétrica a ser fornecida pela concessionária de energia elétrica local.

As entradas são padronizadas e devem atender Normas Técnicas e Padrões da concessionária. São executadas afim de garantir o recebimento, seccionamento, proteção, medição e rebaixamento da tensão. O dimensionamento é feito em função das cargas e demandas a serem contratadas, podendo ser em baixa tensão ou em alta tensão.

#### **143805 a 143810 Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão**

São armários metálicos compostos de dispositivos e equipamentos de proteção, seccionamento, medição, acionamento, controle, sinalização e automatização das cargas elétricas.

Quanto a aplicação podem ser para uso interno ou externo e quanto a construção podem ser auto-sustentáveis, sobrepor ou embutidos. Podem ser subdivididos conforme itens abaixo.

Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento são utilizados nas entradas de energia com potência acima de 500 kVA de acordo com a exigência da concessionária de energia elétrica.

Cubículos de Média Tensão são utilizados para acionamento de motores de média tensão (2300 a 6600 kV).

Quadros de Comando em Baixa Tensão são utilizados para acionamento de motores de baixa tensão (127, 220, 280 e 440V).

#### **143811 e 143812 Instalação de Força**

A partir da entrada de energia compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conectores e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos.

Seu dimensionamento e formas construtivas dependem das cargas, distâncias e situação física dos equipamentos a serem alimentados.

#### **143813 e 143814 Iluminação**

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, luminárias, interruptores, tomadas, postes, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados para a iluminação interna, externa e tomadas das unidades da SANEPAR.



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 43/63</b>

### **143815 e 143816 Automatização, Sinalização e Controle**

Compreendem basicamente a instalação e interligação de emissores, receptores e transmissores de sinais locais ou a distância, objetivando o controle operacional das unidades.

Podem ser utilizados relés de nível, pressóstatos, manômetros, medidores de vazão e pressão, rádio (UHF e VHF), linha física, linha privativa (Telepar) e outros.

### **143817 e 143818 Pára-raio e Sinalização Aérea**

Compreendem basicamente os materiais e equipamentos utilizados na proteção contra descargas atmosféricas e sinalização aérea de acordo com normas e projetos específicos.

## **RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS**

### **DA SANEPAR**

- Manual para Elaboração de Projetos Elétricos
- Especificação Geral de Instalações Elétricas
- Especificações Técnicas para Fornecimento de Quadro de Comando, Painéis e Cubículos Blindados

### **DA ABNT**

- NB 284 - Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização.
- NBR 5383 - Máquinas Elétricas Girantes - Máquinas de Indução - Determinação das Características
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5414 - Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão 0,6 a 15 KV
- NBR 5418 - Instalações Elétricas em Ambientes com Líquidos, Gases e Vapores Inflamáveis
- NBR 5419 - Proteção de Edificações Contra Descargas Elétricas Atmosféricas
- NBR 5580 - Tubos de Aço Carbono Aptos para Rosca NBR 6414 para Usos Comuns na Condução de Fluídos.
- NBR 5587 - Tubos de Aço Condução - Dimensões Básicas
- NBR 5622 - Tubos de Aço com Costura Helicoidal para Uso em Água, Ar e Vapor de Baixa Pressão em Instalações Industriais
- NBR 5667 - Hidrantes Urbanos de Incêndio.
- NBR 6414 - Rosca Whitworth Gás
- NBR 6925 - Conexões de Ferro Fundido Maleável para Tubulações - Classe 20



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>		<b>MÓDULO 14</b>	
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 44/63</b>

<p>NBR 6943 - Conexões de Ferro Maleável para Tubulações - Classe 10</p> <p>NBR 7094 - Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução</p> <p>NBR 7474 - Junta Elástica para Tubos e Conexões de Ferro Fundido Dúctil</p> <p>NBR 7560 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado com Flanges Roscados ou Soldados.</p> <p>NBR 7661 - Tubos de Ferro Fundido Centrifugado de Ponta e Bolsa, para Líquidos sob Pressão com Junta Não Elástica</p> <p>NBR 7662 - Tubos de Ferro Fundido Centrifugado para Líquidos sob Pressão, com Junta Elástica</p> <p>NBR 7663 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado para Líquidos sob Pressão, com Junta Elástica.</p> <p>NBR 7669 - Conexão de Ferro Fundido Cinzento</p> <p>NBR 7675 - Conexão de Ferro Fundido Dúctil</p> <p>NBR 7676 - Anéis de Borracha para Juntas Elásticas e Mecânicas de Tubos e Conexões de Ferro Fundido Dúctil e Cinzento</p> <p>NBR 7677 - Junta mecânica para Conexões de Ferro Fundido Dúctil</p> <p>NBR 8086 - Elaboração de Especificação de Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.</p> <p>NBR 8220 - Reservatório de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro para Água Potável para Abastecimento de Comunidades de Pequeno Porte.</p> <p>NBR 8465 - Válvulas Gaveta de Bronze para Uso Industrial.</p> <p>NBR 8466 - Válvula Globo Reta e Angular de Bronze para Uso Industrial.</p> <p>NBR 8991 - Válvula Globo de Ferro Fundido Cinzento, Classe 125.</p> <p>NBR 9526 - Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.</p> <p>NBR 9821 - Conexões de PVC Rígido de Junta Soldável para Redes de Distribuição de Água - Tipos.</p> <p>NBR 9973 - Válvula de Retenção de Bronze para Uso Industrial.</p> <p>NBR 10071 - Registro de Pressão fabricada com Corpo e Castelo em Ligas de Cobre para Instalações Hidráulicas e Prediais.</p> <p>NBR 10072 - Registro de Gaveta de Liga de Cobre para Instalações Hidráulicas e Prediais.</p> <p>NBR 10133 - Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.</p> <p>NBR 10134 - Válvulas Borboleta Flangeadas de Aço Carbono Soldado, com Vedação Resiliente.</p> <p>NBR 10285 - Válvulas.</p> <p>NBR 10286 - Válvulas Borboleta de Ferro Fundido Tipo Wafer e Lug, com Sede de Vedação Resiliente.</p> <hr/> <p>NBR 10354 - Reservatório de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro.</p> <p>NBR 11885 - Grade de Barras Retas, de Limpeza Manual.</p> <p>NBR 12321 - Válvula de Gaveta de Ferro Fundido cinzento - Série Métrica.</p> <p>NBR 12430 - Válvula de Gaveta de Ferro Fundido com Grafita Esferoidal (Nodular) - Parte 1 - Série Métrica.</p>
--



<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>			<b>MÓDULO 14</b>
<b>MOS</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>REVISÃO 2</b>	<b>PÁGINA 45/63</b>

NBR 12558 - Válvula Gaveta de Aço Fundido.  
NBR 13182 - Válvula Gaveta de Aço Forjado.



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
46/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1401	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA		
140101	Submerso até 5 CV - Posicionamento	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, preparo do conjunto, posicionamento e emenda do cabo elétrico.	140101 a 140103 - Por unidade, ud, posicionada.
140102	Submerso 6 CV a 25 CV - Posicionamento		
140103	Submerso 26 CV a 50 CV - Posicionamento		
140104	Montagem do edutor de 1"	Fornecimento de mão-de-obra, materiais 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.	140104 a 140109 - 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.
140105	Montagem do edutor de 1 1/2"		
140106	Montagem do edutor de 2"		
140107	Montagem do edutor de 3"		
140108	Montagem do edutor de 4"		
140109	Montagem do edutor de 6"		
140110	Horizontal até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes.	140110 a 140126 - Por unidade, ud, instalada.
140111	Horizontal 12,5 CV a 25 CV		
140112	Horizontal 30 CV a 75 CV		
140113	Horizontal 100 CV a 150 CV		
140114	Horizontal 175 CV a 350 CV		
140115	Horizontal 400 CV a 600 CV		
140116	Monobloco até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, chumbamento, inclusive fixação do conjunto.	
140117	Monobloco 12,5 CV a 30 CV		
140118	Vertical pot. ≤ 100 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes.	
140119	Vertical 100 CV < pot. ≤ 200 CV		
140120	Vertical 200 CV < pot. ≤ 300 CV		
140121	Vertical 300 CV < pot. ≤ 600 CV		
140122	Submersível até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, inclusive colocação e fixação da guia e pedestal com curva 90°.	
140123	Submersível 11 CV a 25 CV		
140124	Submersível 26 CV a 50 CV		
140125	Submersível 51 CV a 100 CV		
140126	Submersível, com mangueira, até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para	



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
47/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1402	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	manuseio, fixação da mangueira e posicionamento.	
140201	Instalação de monovia	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da monovia.	140201 - Por metro, m, de monovia instalada.
140202	Instalação de ponte rolante manual	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da ponte rolante.	140202 e 140203 - Por unidade, ud, instalada.
140203	Instalação de ponte rolante elétrica		
140204	Instalação de talha manual	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da talha.	140204 e 140205 - Por unidade, ud, instalada.
140205	Instalação de talha elétrica		
140206	Instalação de monta cargas cap.≤ 300 kg	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento do monta cargas.	140206 e 140207 - Por unidade, ud, instalada.
140207	Instalação de monta cargas 300 kg < cap.≤ 1000 kg		
1403	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÕES		
140301	Reservatório hidropneumático	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para montagem e ajustagem de reservatório, exclusive carga, transporte e descarga, que deverá ser pago através do item 1418.	140301 - Por unidade, ud, instalada.
140302	Válvula de alívio DN ≤ 100	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula, inclusive regulagem da mesma.	140302 e 140303 - Por unidade, ud, instalada.
140303	Válvula de alívio 100 < DN ≤ 200		
140304	Válvula de retenção de portinhola simples até	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para	140304 a 140325 - Por unidade, ud,



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
48/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140305	DN 100 Válvula de retenção de portinhola simples DN 150 a DN 300	colocação da válvula.	instalada.
140306	Válvula de retenção de portinhola simples DN 350 a DN 500		<b>OBSERVAÇÃO VÁLIDA PARA O ITEM 1403:</b>
140307	Válvula de retenção de portinhola simples DN 600		Os preços das juntas dos registros ou válvulas com a tubulação já estão computados na instalação dos mesmos, não devendo ser pagos, como "montagem de tubulação".
140308	Ventosa simples efeito DN ¾" a DN 1½"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da ventosa.	
140309	Ventosa simples efeito DN 50		
140310	Ventosa duplo efeito DN 50		
140311	Ventosa duplo efeito DN 100		
140312	Ventosa duplo efeito DN 150		
140313	Ventosa duplo efeito DN 200		
140314	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) até DN 75	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da RAU.	
140315	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) DN 150		
140316	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) DN 200		
140317	Válvula Solenóide DN 1/8" a DN 1¼"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula.	
140318	Válvula auto-operada até DN 3"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos, para colocação da válvula, inclusive regulagem da mesma.	
140319	Válvula auto-operada DN 4" e DN 6"		
140320	Válvula auto-operada DN 8" e DN 10"		
140321	Válvula auto-operada DN 12" e DN 14"		
140322	Válvula auto-operada DN 16" e DN 18"		
140323	Válvula auto-operada DN 20"		
140324	Válvula redutora de pressão DN ½" a DN 2"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos, para colocação da válvula, inclusive regulagem da mesma.	
140325	Válvula redutora de pressão DN 3" e DN 4"		
1404	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA OU REGISTRO	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula ou registro.	1404 - Por unidade, ud, instalada.
140401	Junta elástica DN 50		<b>OBSERVAÇÃO VÁLIDA PARA O</b>





**M  
O  
S**

**INSTALACÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
49/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140402	Junta elástica DN 75		<p>ITEM 1404:</p> <p>Os preços das juntas dos registros ou válvulas com a tubulação já estão computados na instalação dos mesmos, não devendo ser pagos, como “montagem de tubulação”.</p>
140403	Junta elástica DN 100		
140404	Junta elástica DN 150		
140405	Junta elástica DN 200		
140406	Junta elástica DN 250		
140407	Junta elástica DN 300		
140408	Junta elástica DN 350		
140409	Junta elástica DN 400		
140410	Junta elástica DN 450		
140411	Junta elástica DN 500		
140412	Junta elástica DN 600		
140413	Junta flangeada DN 50		
140414	Junta flangeada DN 75		
140415	Junta flangeada DN 100		
140416	Junta flangeada DN 150		
140417	Junta flangeada DN 200		
140418	Junta flangeada DN 250		
140419	Junta flangeada DN 300		
140420	Junta flangeada DN 350		
140421	Junta flangeada DN 400		
140422	Junta flangeada DN 450		
140423	Junta flangeada DN 500		
140414	Junta flangeada DN 600		
140425	Junta flangeada DN 700		
140426	Junta flangeada DN 800		
140427	Junta flangeada DN 900		
140428	Junta flangeada DN 1000		
140429	Entre flanges até DN 200		



**SANEPAR**

<b>M O S</b>	<b>INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO</b>	<b>MÓDULO 14</b>
	<b>REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS</b>	<b>REVISÃO 2</b>
		<b>PÁGINA 50/63</b>

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140430	Entre flanges DN 250		
140431	Entre flanges DN 300		
140432	Entre flanges DN 400		
140433	Entre flanges DN 450		
140434	Entre flanges DN 500		
140435	Entre flanges DN 600		
1405	<b>INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA</b>	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução das juntas.	140501 a 140528 - Por unidade, ud, instalada.
140501	De expansão de borracha DN 32 a DN 65		
140502	De expansão de borracha DN 80 a DN 150		
140503	De expansão de borracha DN 200		
140504	De expansão de borracha DN 250		
140505	De expansão de borracha DN 300		
140506	De expansão de borracha DN 350		
140507	De expansão de borracha DN 400		
140508	De expansão de borracha DN 450		
140509	De expansão de borracha DN 500		
140510	Junta Dresser DN 50 a DN 200		
140511	Junta Dresser DN 250 a DN 400		
140512	Junta Dresser DN 500 a DN 600		
140513	Junta Gibault DN 50 a DN 200		
140514	Junta Gibault DN 250 a DN 400		
140515	Junta Gibault DN 500 a DN 600		
140516	Junta mecânica DN 50		
140517	Junta mecânica DN 75		
140518	Junta mecânica DN 100		
140519	Junta mecânica DN 150		
140520	Junta mecânica DN 200		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
51/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140521	Junta mecânica DN 250		
140522	Junta mecânica DN 300		
140523	Junta mecânica DN 350		
140524	Junta mecânica DN 400		
140525	Junta mecânica DN 500		
140526	Junta mecânica DN 600		
140527	Junta mecânica DN 700		
140528	Junta mecânica DN 800		
140529	Junta mecânica DN 900		140529 a 140549 - Por unidade, ud, instalada.
140530	Junta mecânica DN 1000		
140531	Junta mecânica DN 1200		
140532	Junta elástica travada externamente DN 300		
140533	Junta elástica travada externamente DN 350		
140534	Junta elástica travada externamente DN 400		
140535	Junta elástica travada externamente DN 500		
140536	Junta elástica travada externamente DN 600		
140537	Junta elástica travada externamente DN 700		
140538	Junta elástica travada externamente DN 800		
140539	Junta elástica travada externamente DN 900		
140540	Junta elástica travada externamente DN 1000		
140541	Junta multipartida DN 600 a DN 1100		
140542	Junta multipartida DN 1200 a DN 1800		
140543	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 40 a DN 80	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da cinta.	
140544	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 100 a DN 150		
140545	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 200 a DN 250		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
52/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140546	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 300 a DN 350		
140547	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 400 a DN 450		
140548	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 500		
140549	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 600		
140550	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 80 e DN 100		140550 a 140555 - Por unidade, ud, instalada.
140551	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 125 a DN 200		
140552	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 250 a DN 300		
140553	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 400		
140554	Tipo vitalic (alvenius) DN 1 ¼" a DN 10"	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução das juntas.	
140555	Tipo vitalic (alvenius) DN 12" a DN 48"		
1406	INSTALAÇÃO DE HIDRANTE PARA INCÊNDIO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos hidrantes. Não está incluso o hidrante nem acessórios.	1406 - Por unidade, ud, instalada.
140601	Subterrâneo DN 75		
140602	De coluna DN 75		
140603	De coluna DN 100		
1407	INSTALAÇÃO DE APARELHO DE MEDIÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor. Não está incluso o medidor.	1407 - Por unidade, ud, instalada.
140701	Medidor de vazão até DN 150		
140702	Medidor de vazão entre DN 200 e DN 400		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
53/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	
140703	Medidor de vazão entre DN 500 e DN 600	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor tipo calha Parshall. Não está inclusa a calha Parshall.		
140704	Calha Parshall - 3" a 9"			
140705	Calha Parshall - 12" a 36"			
140706	Calha Parshall - 48" a 60"			
140707	Calha Parshall - 72" a 96"			
140708	Medidor de pressão de ½" e ¼"			
140709	Indicador e conversor de sinais			Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor de pressão. Não está incluso o medidor.
				Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de indicador e/ou conversor. Não está incluso o indicador e/ou conversor.
1408	INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR OU SOPRADOR			Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de compressor ou soprador. Não está incluso o compressor ou soprador.
140801	Potência ≤ 5 CV			
140802	Potência 5 CV < pot. ≤ 10 CV			
140803	Potência 11 CV < pot. ≤ 50 CV			
1409	INSTALAÇÃO DE EXAUSTOR OU VENTILADOR	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do exaustor ou ventilador. Não está incluso o exaustor ou ventilador.	1409 - Por unidade, ud, instalada.	
140901	Até DN 350			
140902	DN 400 a DN 600			
1410	INSTALAÇÃO DE COMPORTA SEM MECANISMO DE MANOBRA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da comporta. Não estão inclusas as comportas e guias.	141001 a 141003 - Por unidade, ud, instalada.	
141001	De madeira			
141002	De fibra de vidro			
141003	De alumínio			



**M  
O  
S**

**INSTALACÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
54/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1411	INSTALAÇÃO DE COMPORTA COM MECANISMO DE MANOBRA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da comporta. Não estão inclusas as comportas e guias.	1411 - Por unidade, ud, instalada.
141101	Embutida de alumínio		
141102	Embutida de fibra de vidro		
141103	Embutida de ferro dúctil		
141104	De sobrepor de alumínio		
141105	De sobrepor de fibra de vidro		
141106	De sobrepor de ferro dúctil		
1412	INSTALAÇÃO DE ADUFA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da adufa. Não está inclusa a adufa.	1412 - Por unidade, ud, instalada.
141201	De parede		
141202	De fundo		
1413	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA FLAP	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de válvula flap. Não está inclusa a válvula flap.	1413 - Por unidade, ud, instalada.
141301	Válvula flap		
1414	INSTALAÇÃO DE GUINDASTE GIRATÓRIO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de guindaste giratório. Não está incluso o guindaste.	1414 - Por unidade, ud, instalada.
141401	Até 500 kgf		
141402	501 kgf a 1000 kgf		
141403	1001 kgf a 2000 kgf		
1415	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO PRÉ-FABRICADO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, inclusive ajustagem, regulagem e colocação em operação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento do reservatório.	1415 - Por unidade, ud, instalada.
141501	Até 25 m3		
141502	26 m3 a 75 m3		
141503	76 m3 a 150 m3		
1416	INSTALAÇÃO DE ETA, PRÉ - FABRICADA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para	1416 - Por unidade, ud, instalada.



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
55/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
141601	3 l/s a 6 l/s	instalação, ajustagem e fixação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento da ETA pré fabricada.	
141602	10 l/s a 15 l/s		
141603	20 l/s a 30 l/s		
1417 141701	INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR Clarificador	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, ajustagem e fixação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento do clarificador.	1417 - Por unidade, ud, instalada.
1418 141801	TRANSPORTE E IÇAMENTO DE EQUIPAMENTO Transporte e içamento de equipamento	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários à carga, transporte, descarga, içamento e posicionamento do equipamento.	1418 - Por unidade, ud, de equipamento transportado e içado.
1419 141901 141902 141903	CHAPA DIVISORA DE FLUXO De fibrocimento e= 15 mm De fibrocimento e= 20 mm Guias de alumínio	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de chapas.	141901 e 141902 - Área, em m <sup>2</sup> , de chapa instalada.
141903		Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de guias.	141903 - Por metro, m, de guia instalada.
1420 142001 142002 142003 142004	CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA Em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,20 m Em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,25 m Em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,30 m Em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,35 m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento da cortina e acessórios.	1420 - Extensão, em m, de cortina instalada.
1421 142101 142102 142103	VERTEDOR TRIANGULAR PARA RALF em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,15 m em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,20 m em alumínio e= 2,5 mm, h= 0,25 m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento do vertedor e acessórios.	1421 - Extensão, em m, de vertedor instalado.



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
56/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142104	em alumínio e= 2,5 mm altura 0,30 m		
1422	INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para colocação dos tubos de descida e distribuição do esgoto bruto, inclusive o fornecimento do suporte. Não está incluso o fornecimento da tubulação.	142201 - Por unidade, ud, de descida instalada.
142201	PVC DN 75		
142202	PEAD DE 75		142202 - Por unidade, ud, de descida instalada.
1423	PAREDE DEFLETORA COM LONA PLÁSTICA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento de lona plástica e acessórios.	1423 - Área, em m <sup>2</sup> , de parede de lona instalada.
142301	Para RALF circular		
142302	Para RALF quadrado		
1424	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para colocação e regulagem, se houver. Não inclui o fornecimento da grade.	1424 - Por unidade, ud, de grade instalada.
142401	Grade de limpeza manual		
142402	Grade de limpeza mecânica		
1425	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da válvula corta-chama. Não está inclusa a válvula corta-chama.	1425 - Por unidade, ud, instalada.
142501	Válvula corta chama		
1426	INSTALAÇÃO DE AERADOR	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do aerador. Não estão incluso o cabo de aço, o suporte e nem o aerador.	1426 - Por unidade, ud, instalada.
142601	Aerador		
1427	INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO E/OU INTERLIGAÇÃO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e fixação de tubos e conexões. Não está incluso o fornecimento de tubos, conexões e equipamentos.	1427 - Extensão, em m, de tubulação assentada.
142701	Tubos e conexões até DN 32		





**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
57/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1428	INSTALAÇÃO DE DOSADOR	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do dosador. Não está incluso o dosador.	142801 - Por unidade, ud, instalada. 142802 e 142803 - Por unidade, ud, instalada.
142801	Dosador de coluna		
142802	Hidroejetor		
142803	Conjunto moto bomba dosadora		
1429	INSTALAÇÃO DE CLORADOR	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do clorador. Não está incluso o clorador.	1429 - Por unidade, ud, instalada.
142901	Clorador		
1430	INSTALAÇÃO DE MISTURADOR	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do misturador. Não está incluso o misturador.	1430 - Por unidade, ud, instalada.
143001	Vertical		
143002	Inclinado		
143003	Submersível		
1431	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA DE DIAFRAGMA	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação da válvula. Não está inclusa a válvula.	1431 - Por unidade, ud, instalada.
143101	Até DN 100		
143102	DN 150 e DN 200		
143103	DN 250 e DN 300		
1432	INSTALAÇÃO DE FLOCULADOR / AGITADOR	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do floculador/agitador. Não está incluso o floculador/agitador.	1432 - Por unidade, ud, instalada.
143201	Tipo palheta vertical		
143202	Tipo turbina		
143203	Tipo tela		
1433	SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e fixação dos módulos. Não está incluso o módulo. Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio e colocação das placas e fixação dos perfis. Estão inclusos os perfis de alumínio, os acessórios para fixação e as	143301 - Área, em m², de módulo instalado. 143302 - Por unidade, ud, instalada.
143301	Instalação de módulo pré-fabricado		
143302	Placa plana fibrocimento e=10 mm		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
58/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143303	Lona plástica	placas. 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 de alumínio, bem como o fornecimento da lona.	143303 - Área, em m <sup>2</sup> , de lona colocada.
143304	Calha de coleta em alumínio e= 2,5 mm	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para fixação e regulagem do nível de escoamento. Inclui o fornecimento da calha e acessórios para fixação.	143304 - Área, em m <sup>2</sup> , da calha considerando o seu desenvolvimento.
1434	COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE	Fornecimento de mão-de-obra para recebimento, armazenamento e colocação de material nos filtros. Não está incluso o fornecimento dos materiais filtrantes.	1434 - Volume, em m <sup>3</sup> , de material colocado.
143401	Areia		
143402	Pedregulho		
143403	Antracito		
1435	TABLADO DE MADEIRA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para confecção e instalação do tablado.	1435 - Área, em m <sup>2</sup> , de tablado colocado.
143501	Tablado de madeira		
1436	TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS	Fornecimento de mão-de-obra para instalação do tanque inclusive o seu fornecimento.	1436 - Por unidade, ud, instalada.
143601	Fibrocimento de 250 l		
143602	Fibrocimento de 500 l		
143603	Fibrocimento de 750 l		
143604	Fibrocimento de 1000 l		
143605	Fibra de vidro de 1500 l		
143606	Fibra de vidro de 2000 l		
143607	Fibra de vidro de 2500 l		
143608	Fibra de vidro de 3000 l		
143609	Fibra de vidro de 4000 l		
143610	Fibra de vidro de 5000 l		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
59/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1437	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO		
143701	Tubo e conexão FD JE DN 75	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local a de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	143701 a 143727 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
143702	Tubo e conexão FD JE DN 100		
143703	Tubo e conexão FD JE DN 150		
143704	Tubo e conexão FD JE DN 200		
143705	Tubo e conexão FD JE DN 250		
143706	Tubo e conexão FD JE DN 300		
143707	Tubo e conexão FD JE DN 350		
143708	Tubo e conexão FD JE DN 400		
143709	Tubo e conexão FD JE DN 450		
143710	Tubo e conexão FD JE DN 500		
143711	Tubo e conexão FD JE DN 600		
143712	Tubo e conexão FD JE DN 700		
143713	Tubo e conexão FD JE DN 800		
143714	Tubo e conexão FD JE DN 900		
143715	Tubo e conexão FD JE DN 1000		
143716	Tubo e conexão FD JE DN 1100		
143717	Tubo e conexão FD JE DN 1200		
143718	Tubo e conexão FD JF DN 75		
143719	Tubo e conexão FD JF DN 100		
143720	Tubo e conexão FD JF DN 150		
143721	Tubo e conexão FD JF DN 200		
143722	Tubo e conexão FD JF DN 250		
143723	Tubo e conexão FD JF DN 300		
143724	Tubo e conexão FD JF DN 350		
143725	Tubo e conexão FD JF DN 400		
143726	Tubo e conexão FD JF DN 450		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
60/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143727	Tubo e conexão FD JF DN 500		
143728	Tubo e conexão FD JF DN 600		143728 a 143755 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
143729	Tubo e conexão FD JF DN 700		
143730	Tubo e conexão FD JF DN 800		
143731	Tubo e conexão FD JF DN 900		
143732	Tubo e conexão FD JF DN 1000		
143733	Tubo e conexão FD JF DN 1100		
143734	Tubo e conexão FD JF DN 1200		
143735	Tubo e peça de AÇO JE DN 150		
143736	Tubo e peça de AÇO JE DN 200		
143737	Tubo e peça de AÇO JE DN 250		
143738	Tubo e peça de AÇO JE DN 300		
143739	Tubo e peça de AÇO JE DN 350		
143740	Tubo e peça de AÇO JE DN 400		
143741	Tubo e peça de AÇO JE DN 450		
143742	Tubo e peça de AÇO JE DN 500		
143743	Tubo e peça de AÇO JE DN 600		
143744	Tubo e peça de AÇO JE DN 700		
143745	Tubo e peça de AÇO JE DN 800		
143746	Tubo e peça de AÇO JE DN 900		
143747	Tubo e peça de AÇO JE DN 1000		
143748	Tubo e peça de AÇO JE DN 1100		
143749	Tubo e peça de AÇO JS DN 700		
143750	Tubo e peça de AÇO JS DN 750		
143751	Tubo e peça de AÇO JS DN 800		
143752	Tubo e peça de AÇO JS DN 850		
143753	Tubo e peça de AÇO JS DN 900		
143754	Tubo e peça de AÇO JS DN 950		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
61/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143755	Tubo e peça de AÇO JS DN 1000		
143756	Tubo e peça de AÇO JS DN 1050		143756 a 143775 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
143757	Tubo e peça de AÇO JS DN 1100		
143758	Tubo e peça de AÇO JS DN 1150		
143759	Tubo e peça de AÇO JS DN 1200		
143760	Tubo e conexão FG JR DN 1/2"		
143761	Tubo e conexão FG JR DN 1"		
143762	Tubo e conexão FG JR DN 1 1/4"		
143763	Tubo e conexão FG JR DN 1 1/2"		
143764	Tubo e conexão FG JR DN 2"		
143765	Tubo e conexão FG JR DN 2 1/2"		
143766	Tubo e conexão FG JR DN 3"		
143767	Tubo e conexão FG JR DN 4"		
143768	Tubo e conexão FG JR DN 6"		
143769	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 50		
143770	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 75		
143771	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 100		
143772	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 150		
143773	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 200		
143774	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 250		
143775	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 300		



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
62/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	
143776	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 350		143776 a 143787 - Por unidade, ud, de junta executada.	
143777	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 400		OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.	
143778	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 500			
143779	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 600			
143780	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 700			
143781	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 800			
143782	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 900			
143783	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 1000			
143784	Tubo e conexão de PVC JS DN 40			
143785	Tubo e conexão de PVC JS DN 50			
143786	Tubo e conexão de PVC JR DN 40			
143787	Tubo e conexão de PVC JR DN 50			
143788	Tubo e conexão de PEAD - DE ≤ 250	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento e fixação completa das peças.		143788 a 143790 - Por unidade, ud, de solda executada.
143789	Tubo e conexão de PEAD - 250 < DE ≤ 500	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para confecção da solda, inclusive mobilização e desmobilização do equipamento e pessoal.		
143790	Tubo e conexão de PEAD - 500 < DE ≤ 1200			
143791	Corte de tubo - PVC/RPVC/PRFV/PEAD	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para o corte do tubo, inclusive biselamento, chanfro, etc.	143791 a 143793 - Extensão, em m, do perímetro do tubo cortado.	
143792	Corte de tubo - Aço			
143793	Corte de tubo - Ferro dúctil			



**M  
O  
S**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO**

**MÓDULO  
14**

**REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS**

**REVISÃO  
2**

**PÁGINA  
63/63**

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1438	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	Material: Fornecimento de material, conforme relação	1438 - Material: - Pela unidade
143801	Rede de energia elétrica - material	<p>quantitativa definida pela área de Projeto Eletromecânico da SANEPAR.</p> <p>Mão-de-obra: Fornecimento de mão-de-obra especializada e equipamentos, bem como a sua mobilização e desmobilização, necessários para execução dos serviços, conforme definido no Manual de Projetos Eletromecânicos.</p>	<p>estabelecida, para cada material relacionado, no Manual de Projetos Eletromecânicos.</p> <p>Mão-de-obra: - Pelo valor global.</p>
143802	Rede de energia elétrica - mão-de-obra		
143803	Entrada de energia elétrica - material		
143804	Entrada de energia elétrica - mão-de-obra		
143805	Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento - material		
143806	Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento - mão-de-obra		
143807	Cubículos de média tensão - material		
143808	Cubículos de média tensão - mão-de-obra		
143809	Quadro de Comando em BT - material		
143810	Quadro de Comando em BT - mão-de-obra		
143811	Instalação de força - material		
143812	Instalação de força - mão-de-obra		
143813	Iluminação - material		
143814	Iluminação - mão-de-obra		
143815	Automatização, Sinalização e Controle - material		
143816	Automatização, Sinalização e Controle - mão-de-obra		
143817	Pára-raio e sinalização aérea - material		
143818	Pára-raio e sinalização aérea - mão-de-obra		