

CETESB

E 13.220

CONJUNTOS DE PRESSÃO PARA ETAs

SUMÁRIO

	Páginas
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições Gerais.....	2
5 Condições Específicas.....	4/8
6 Ensaios.....	8/9
Anexo A.....	a/1

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma padroniza as dimensões, fixa as condições mínimas exigíveis e estabelece os métodos de ensaio no recebimento de conjuntos de Pressão, usados em Estações de Tratamento de Água.

1.2 Esta Norma se aplica a conjuntos de pressão que trabalham com água e colchão de ar, na faixa de pressão de até 10^6 N/m² (10kgf/cm²).

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

a) da ABNT,

- EB-120 - Motores Elétricos de Indução;
- P-MB-778 - Ensaios de Bombas Hidráulicas de Fluxo;
- P-NB-109 - Projeto e Construção de Vasos de Pressão Soldados, não sujeitos a chama;
- P-EB-182 - Tubos de Aço-Carbono para Condução de Fluidos;
- PB-14 - Rosca Whitworth Gás;
- PB-110 - Conexões de Ferro Maleável - Classe 10;
- EB-275 - Luvas de Aço Carbono com Rosca PB-14;
- P-NB-196 - Engaxetamento de Eixos de Bombas e Agitadores.

b) da SAE,

- J403f - Chemical Compositions of SAE Carbon Steels.

c) da SSPC,

- SP5-63T - White Metal Blast Cleaning;
- SP6-63T - Commercial Blast Cleaning;
- Vis1-67T - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições da ABNT - P-NB-109 e P-MB-778 complementadas pelas 3.1 e 3.2 e ilustradas na Figura.

3.1 Tanque

Vaso de pressão como definido em P-NB-109.

3.2 Colchão de ar.

Volume de ar contido no tanque, limitado pelas paredes e o nível de água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Condições de utilização (Ver Anexo)

Os conjuntos de pressão fabricados conforme esta Norma se destinam a funcionar com água tratada à temperatura ambiente, geralmente proveniente do tanque de armazenamento da estação, em regime contínuo.

4.2 Identificação

Os conjuntos de pressão devem ser providos de placa de identificação, colocada no tanque em lugar facilmente visível, na qual deve estar marcado de forma indelével no mínimo as seguintes informações:

- a) a expressão "Conjunto de Pressão";
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) diâmetro nominal do tanque;
- d) pressão máxima de trabalho, em N/m^2 (kgf/cm^2);
- e) temperatura máxima de trabalho, em $^{\circ}C$;
- f) norma de construção do tanque;
- g) ano de fabricação.

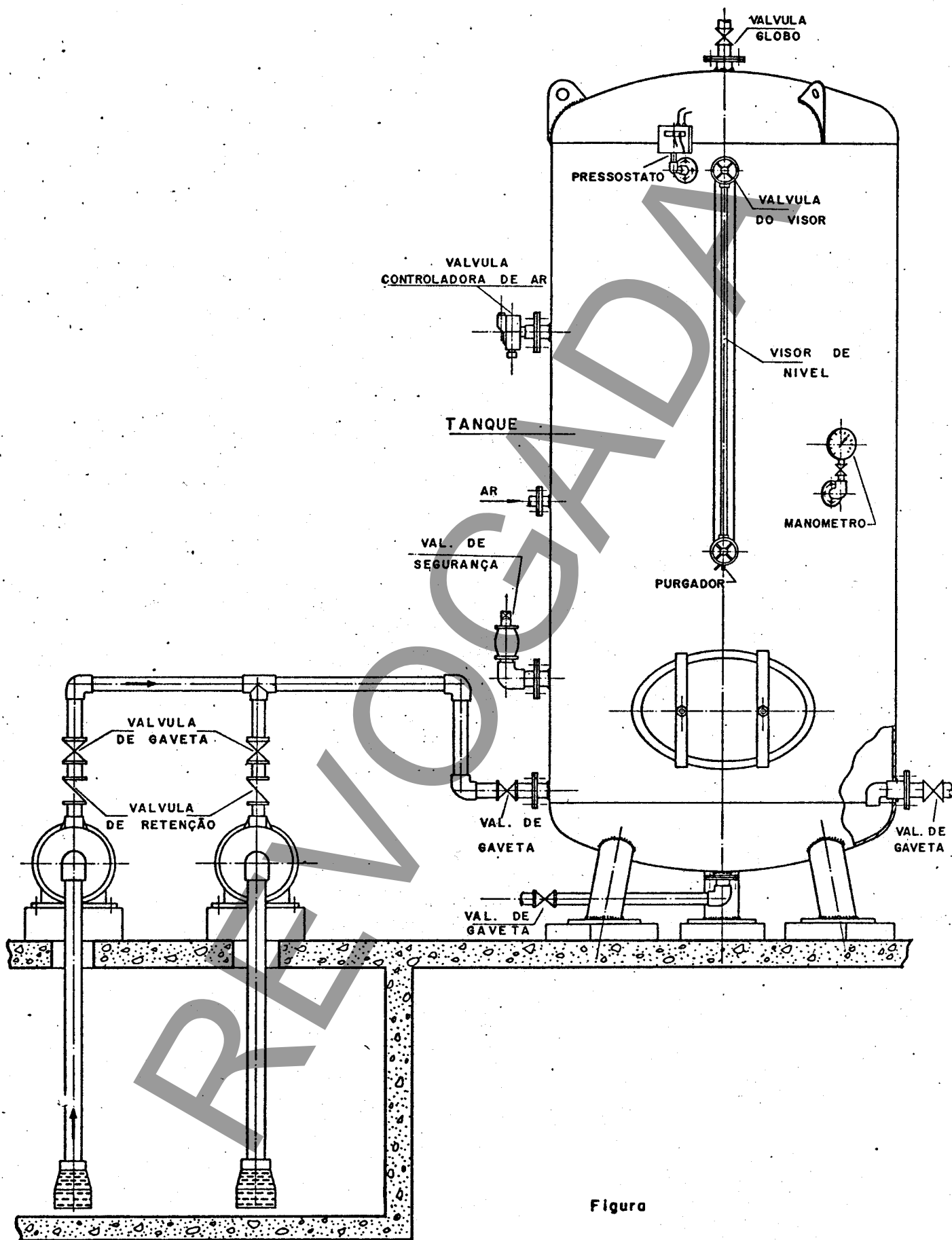
4.3 Inspeção e aceitação

4.3.1 O conjunto de pressão fabricado conforme esta Norma pode ser inspecionado pelo comprador ou seu representante.

4.3.1.1 O fabricante deve facilitar o livre acesso, do comprador ou seu representante, a todas as fases de fabricação e a realização de ensaios.

4.3.1.2 A instalação para a realização de ensaios deve estar sujeita a aprovação prévia do comprador ou seu representante.

4.3.2 O conjunto de pressão será aceito se for constatado que cumpre com todos os requisitos desta Norma.



Figura

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Tanque

Deve ser projetado e construído como previsto em ABNT-P-NB-109 nas suas partes pertinentes, ou outra norma de projeto e construção de vasos de pressão internacionalmente reconhecida. Deve satisfazer ainda o disposto em 5.1.1 a 5.1.12.

5.1.1 O acréscimo de espessura de parede para a corrosão, previsto no projeto, não deve ser inferior a 1,6 mm.

5.1.2 O costado ou parte cilíndrica deve ter altura igual a 2000 ± 13 mm.

5.1.3 O diâmetro interno, em mm, deve ser um dos relacionados a seguir:
600, 800, 1000, 1200, 1400 ou 1500 mm.
com tolerância de $\pm 1\%$ e não maior que 13 mm.

5.1.3.1 Qualquer seção reta do costado do tanque deve ter quaisquer dois diâmetros perpendiculares iguais, dentro de uma tolerância de $\pm 0,5\%$ em relação ao diâmetro nominal projetado.

5.1.4 Deve ser provido de três olhais externos de suspensão situados num plano horizontal.

5.1.5 A menor dimensão interna da boca de visita não deve ser inferior a 450 mm.

5.1.6 Não deve apresentar qualquer vazamento ou deformação quando ensaiado hidrostáticamente como disposto em 6.1.

5.1.7 Deve ser provido de flanges com pescoço, soldados nos pontos onde serão acoplados acessórios ou tubos.

5.1.8 Os tampos devem ser abaulados e reborçados, com exceção dos semi-esféricos que não precisam ser reborçados.

5.1.8.1 A execução deve ser a partir de disco em chapa inteira ou por soldagem de no máximo seis elementos iguais, ou por soldagem de calota central e setores iguais em número de seis no máximo.

5.1.9 O costado deve ser construído com não mais que dois anéis, cada anel contendo apenas uma solda longitudinal.

5.1.9.1 As soldas longitudinais dos anéis devem ficar defasadas entre si de no mínimo 30° .

5.1.10 Todas as soldas devem ser por cordão contínuo. As peças passantes devem ser soldadas de ambos os lados da peça traspassada.

5.1.10.1 As soldas dos anéis, entre anéis, dos tampos e entre tampos e costado devem ser do tipo topo a topo com penetração e fusão total.

5.1.10.2 As soldas não devem ter trincas, mordeduras nem porosidade visual.

5.1.10.3 Antes de receber qualquer tinta, as soldas devem ter acabamento por esmerilhamento, lixamento, etc., de modo a eliminar quaisquer reentrâncias, saliências, respingos, etc.

5.1.11 O revestimento protetor interno deve ser conforme um dos seguintes sistemas:

5.1.11.1 Sistema 1 - compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal branco, conforme SSPC-SP5-63T, padrão visual SSPC-Visi-67T Sa3, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) aplicação de duas demãos de composição epóxi de dois componentes rica em zinco (92% Zn na película) formando película seca com espessura mínima de 75 μ por demão;
- c) aplicação de composição de alcatrão epóxi formando película seca com espessura mínima de 150 μ por demão.

5.1.11.2 Sistema 2 - compreende as seguintes etapas:

- a) preparação das superfícies por jateamento abrasivo ao grau comercial, conforme SSPC-SP6-63T, padrão visual SSPC-Visi-67T Sa2;
- b) aplicação de uma ou duas demãos de alcatrão epóxi, formando película seca com espessura mínima de 300 μ ;
- c) aplicação de duas demãos de esmalte borracha clorada não saponificável, formando película seca com espessura mínima de 30 μ por demão.

5.1.12 O revestimento protetor externo deve ser conforme um dos seguintes sistemas:

5.1.12.1 Sistema 1 - compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial conforme SSPC-SP6-63T e padrão visual SSPC-Visi-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) uma demão de tinta zarcão-óleo de linhaça, formando película seca de 35 μ a 50 μ ;
- c) uma demão de tinta intermediária com pigmento misto zarcão-óxido de ferro e veículo de resina alquídica e óleo de linhaça, formando película seca de 25 μ a 35 μ ;
- d) acabamento com duas demãos de esmalte sintético semi-brilhante formando película seca de 25 μ a 35 μ por demão. A última demão deve ser necessariamente a pistola.

5.1.12.2 Sistema 2 - compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial conforme SSPC-SP6-63T e padrão visual SSPC-Visi-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;

- b) duas demãos de zarcão-cromato de zinco formando película seca de 35 a 50 μ por demão;
- c) acabamento como no sistema 1:

5.2 Conjuntos moto-bomba

Devem ser em número de dois, ligados em paralelo, devendo ter, cada um, capacidade de fornecer toda a água necessária, que demandem as mesas de comando, e poder ainda elevar a pressão interna do tanque até a pressão máxima de trabalho. Cada conjunto deve possuir uma válvula que permita isolá-lo do outro conjunto de maneira a poder operar alternativamente com um ou com outro.

5.2.1 Motores

Devem atender aos requisitos da ABNT-EB-120, ser totalmente fechados com ventilação externa, isolamento classe B ou E, dotados de mancais de rolamentos, de potência nominal no mínimo igual a 115% da potência requerida pela bomba no seu ponto de trabalho.

5.2.2 Acoplamento entre motor e bomba

Devem ser do tipo elástico.

5.2.3 Bombas

Devem ser do tipo de fluxo radial.

5.2.3.1 Devem ter carcaça de ferro fundido ou aço e rotor de bronze ou ferro fundido.

5.2.3.2 O eixo do rotor deve girar sobre mancais de rolamentos.

5.2.3.3 O sistema de engaxetamento deve ser como disposto na ABNT-P-NB-196.

5.2.3.4 As válvulas de pé, com crivo, fazem parte do fornecimento das bombas.

5.2.3.5 A vazão de cada bomba não deve ser inferior às da tabela quando a bomba estiver fornecendo uma pressão de recalque igual ou superior a 10^6 N/m² (10kgf/cm²).

Diâmetro do tanque (mm)	Vazão da bomba (m ³ /h)
600	2,5
800	3,0
1000	3,5
1200	4,0
1400	4,5
1500	5,0

5.3 Acessórios

O conjunto de pressão deve ser provido no mínimo dos acessórios mostrados na Figura. Não se admitem acessórios situados sobre juntas soldadas. Toda ligação de acessório com o tanque deve ser através de flange com pescoço, e contra flange rosqueado quando necessário.

5.3.1 Visor de nível

5.3.1.1 Deve ser de vidro borossilicato, diâmetro nominal 16 mm, para pressão de trabalho maior ou igual a $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ (20 kgf/cm^2), ter comprimento mínimo de 0,70 m e situar-se no terço superior do costado do tanque.

5.3.1.2 Deve ser dotado de duas válvulas do tipo de agulha e um purgador, que permitam isolá-lo do tanque para sua limpeza ou troca, bem como que permitam fazer a drenagem quando necessário.

5.3.1.3 Deve ser provido de varetas, ou de tubo, de proteção.

5.3.2 Tubulação

5.3.2.1 Todos os tubos e conexões integrantes do conjunto de pressão devem ser de aço, zincado a quente, ou outro material resistente à corrosão.

5.3.2.2 As roscas dos tubos e conexões devem ser do tipo Whitworth: gás conforme ABNT-PB-14.

5.3.2.3 A canalização de sucção das bombas deve ser de diâmetro nominal não inferior a 40 mm.

5.3.2.4 O comprimento da canalização de sucção deve ser igual ao especificado na ordem de compra.

5.3.2.5 Deve ser provida das conexões necessárias que permitam, com facilidade, efetuar troca e/ou manutenção de cada válvula e/ou bomba.

5.3.2.6 A canalização de sucção deve ser acompanhada de uma plataforma, de chapa de aço, composta de duas peças, destinada a fazer o fechamento, em torno do tubo de sucção, do furo de entrada do poço de sucção, para evitar a entrada de elementos estranhos.

5.3.3 Válvula reguladora do volume de ar

Deve estar posicionada de tal maneira que não permita que o nível de água ultrapasse os dois terços da altura cilíndrica do tanque.

5.3.4 Pressostato

Deve ser regulável para pressões máximas de trabalho de 6×10^5 a $10 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (6 a 10 kgf/cm^2) e ter diferencial de pressão não menor que $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (2 kgf/cm^2).

5.3.5 Válvula de segurança

5.3.5.1 Deve ser projetada e fabricada levando-se em consideração a pressão de trabalho do tanque, e ser de diâmetro nominal 50 mm, no mínimo.

5.3.5.2 O material de que são feitos a sede e o obturador deve ser resistente à corrosão.

5.3.5.3 Deve ser instalada no tanque e independente de qualquer outro acessório ou canalização, com descarga livre.

5.3.6 Manômetro

5.3.6.1 Deve ter escala de diâmetro não inferior a 100 mm e ter fundo de escala de no máximo $15 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (15 kgf/cm²).

5.3.6.2 Deve ser localizado no tanque a uma altura de $1,70 \pm 0,10 \text{ m}$ relação ao piso.

5.3.6.3 Deve ser provido de válvula para isolamento.

5.3.7 Válvula respiro

Deve estar localizada no topo do tanque e ser do tipo de globo.

5.3.8 Válvulas das canalizações de entrada e saída

Tanto na entrada como na saída de água, do tanque, deve ser colocada uma válvula do tipo de gaveta, para isolamento.

5.4 Compressor

O conjunto de pressão deve ser provido de um compressor de ar para formar e manter o colchão de ar.

5.4.1 Deve ter capacidade de deslocamento de ar igual ou superior a 75 l/min na pressão de trabalho do conjunto.

5.4.2 O motor deve atender aos requisitos da ABNT-EB-120, ser totalmente fechado com ventilação externa, isolamento classe B ou E, dotado de mancais de rolamentos e ser de potência nominal igual à exigida pelo fabricante do compressor.

6 ENSAIOS

6.1 Ensaio hidrostático do tanque

O tanque deve ser ensaiado hidrostaticamente como disposto na ABNT-P-NB 109 a 1,5 vezes a pressão de serviços, antes de receber qualquer tipo de revestimento.

6.2 Ensaio dos conjuntos moto-bomba

As bombas devem ser ensaiadas como disposto na ABNT-P-MB-778, levantando-se as curvas características $H = f(Q)$, $P = f(Q)$ e $\eta = f(Q)$ verificando se o ponto de trabalho de cada bomba se encontra na zona de maior rendimento.

6.3 Ensaio de válvulas

O corpo e a vedação das válvulas de gaveta, globo e retenção devem ser submetidos

a ensaio hidrostático às pressões de $1,5 \times 10^6$ N/m² (15 kgf/cm²), e 10^6 N/m² (10 kgf/cm²) respectivamente.

6.4 Ensaio de desempenho do conjunto de pressão

O conjunto de pressão deve ser montado com todos seus acessórios como recomendado pelo fabricante e, ligando os motores a uma fonte de energia coerente com as características de placa do motor, posto para funcionar durante o tempo necessário para observar o disposto em 6.4.1 a 6.4.8 e não inferior a 30 min.

6.4.1 Regular o pressostato e a válvula de segurança para o ponto de trabalho, do conjunto, de 6×10^5 N/m² (6 kgf/cm²).

6.4.2 Verificar se houve a formação do colchão de ar.

6.4.3 Verificar se o pressostato funciona corretamente.

6.4.4 Verificar se todas as válvulas que fazem parte do conjunto funcionam corretamente, sem apresentar qualquer vazamento quer quando abertas quer quando fechadas.

6.4.5 Verificar a facilidade de manutenção e troca do visor de nível.

6.4.6 Verificar se existe qualquer vazamento em alguma junta do conjunto.

6.4.7 Verificar o correto funcionamento da válvula de segurança.

6.4.7.1 A válvula de segurança deve abrir-se quando a pressão aumentar 5×10^4 N/m² (0,5 kgf/cm²), ou menos, em relação à pressão de trabalho do conjunto.

6.4.7.2 A válvula de segurança deve fechar-se quando a pressão cair não mais que 5×10^4 N/m² (0,5 kgf/cm²) em relação à pressão de trabalho do conjunto.

6.4.8 Repetir as operações de 6.4.1 a 6.4.7 para as pressões de $8 \cdot 10^5$ e 10^6 N/m² (8 e 10 kgf/cm²).

ANEXO ARECOMENDAÇÕES

A-1 Recomenda-se instalar o conjunto de pressão, sempre que for possível, de pois do ponto de correção do pH, ou antes da cloração.

A-2 Recomenda-se cuidados especiais de manutenção da válvula controladora do volume de ar, uma vez que o funcionamento incorreto desta traz problemas generalizados não apenas ao conjunto de pressão mas também a todos os elementos que dele se servem direta ou indiretamente, tais como mesas de comando, válvulas, comportas, etc.