



CATÁLOGO TÉCNICO INDÚSTRIA

Mais do que soluções, inovações TIGRE para a indústria.





PBS

Condução de fluidos



PBS

A linha de produtos PBS é formada por tubos e conexões que utilizam o sistema de junta soldável para a instalação. O sistema caracteriza-se pela simplicidade na execução da solda e também pela segurança proporcionada para a instalação. Dentre as principais vantagens da linha, pode-se destacar a sua alta resistência à tração e a junta em si, constituída totalmente de PVC.

Função e aplicação

Conduzir água à temperatura ambiente em indústrias, obras verticais de grande porte e piscinas.



Benefícios

- > Maior agilidade no processo de instalação devido à junta soldável com Adesivo Plástico.
- > Fácil manuseio e maior leveza dos materiais, pois os tubos e conexões são fabricados com PVC, apresentando maior vantagem em relação às tubulações metálicas.
- > Maior flexibilidade e agilidade na montagem e desmontagem durante a instalação e manutenção, utilizando as opções de juntas com flanges.

Características técnicas

Tubos

- > Fabricados com PVC na cor marrom.
- > Extremidades com ponta e bolsa soldável.
- > Diâmetros de 60 mm a 200 mm.
- > Classes de pressão: 12, 15 e 20, para pressões de serviço de 6 kgf/cm² (60 m.c.a.), 7,5 kgf/cm² (75 m.c.a.) e 10 kgf/cm² (100 m.c.a.), respectivamente.
- > As pressões máximas variam em função da temperatura, conforme os índices informados na tabela a seguir.

TEMPERATURA				
°C	25°C	25 a 35°C	35 a 45°C	45 a 60°C
Índice	1	0,8	0,6	0,4

Obs.: Não é recomendado seu uso em temperaturas superiores a 60°C.

Flanges

- > Diâmetros de 60 mm a 200 mm.
- > 2 modelos: com furos e sem furos.
- > Norma ABNT NBR 7669 e ANSI B16.5 classe 150 lbs.

Conexões

- > Fabricadas com PVC.
- > Para pressões de serviço até 10 kgf/cm² (classe 20).

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

Instruções

Tubulações enterradas

Para assentamento dos tubos PBS TIGRE, a vala deverá possuir uma seção retangular tanto quanto possível. No caso de solos de baixa resistência, profundidades elevadas ou com problemas de lençol freático alto, deverá ser providenciado um perfeito escoramento das paredes da vala e equipamento para esgotamento desta.

Para uma maior economia, a largura da vala deve ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se, na base da vala, o limite mínimo $D + 30$ cm (D = diâmetro externo da tubulação em cm).

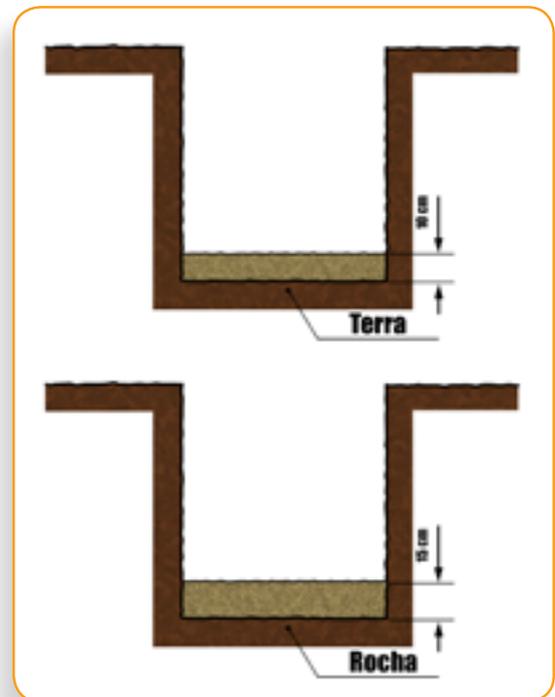
Quanto à profundidade, nos casos em que não exista tráfego, recomenda-se um recobrimento mínimo de 60 cm na tubulação; nos casos em que exista tráfego, um recobrimento mínimo de 80 cm acima da geratriz superior dos tubos PBS.

Assentamento da tubulação

A tubulação deverá estar assentada em solo de boa qualidade. Quando não se encontrar esse tipo de solo, deve-se fazer uso de uma base constituída de material isento de pedras e corpos estranhos.

Se o fundo da vala for constituído de material terroso, a espessura da base não deve ser inferior a 10 cm e, quando constituído de rocha ou de rocha decomposta, a base terá que ser, no mínimo, de 15 cm.

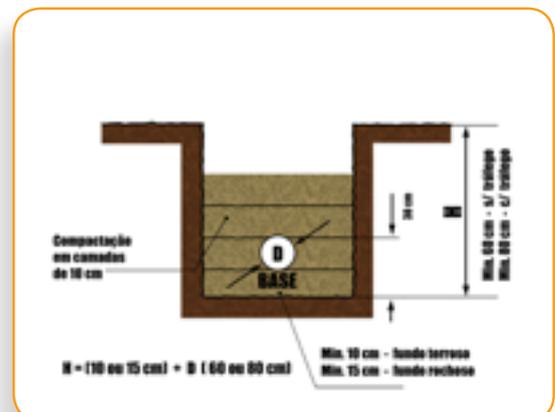
O solo aplicado na base e no envolvimento da tubulação poderá ser natural ou de empréstimo, porém de boa qualidade e compactado adequadamente.



Reaterro

Tão logo assentada a tubulação, inicia-se o reaterro com solo adequado, isento de pedras, até uma altura de 30 cm acima da geratriz superior do tubo e compactado em camadas não superiores a 10 cm de cada vez.

O restante do aterro deve ser executado de preferência com o mesmo tipo de solo, isento de materiais de dimensões notáveis. No reaterro é que se deve procurar obter uma densidade final do solo próxima ao do inicial.



Tubulações aparentes

Nas ocasiões em que as canalizações se apresentam aparentes, seja na horizontal ou na vertical, recomenda-se:

- Proteção adequada e segura para evitar choques na tubulação;
- Que a tubulação não sofra os efeitos de esforços provenientes de deformações ou recalques da estrutura em que está apoiada ou fixada;
- Cuidados adicionais quando a tubulação sofrer dilatação pela variação de temperatura. Na prática, compensam-se essas variações com o uso de liras.

Cálculo das dimensões de uma lira

As dimensões "L" das liras dependem dos seguintes aspectos:

1. Do diâmetro externo da tubulação em mm.
2. Da variação da temperatura (mínima, máxima e de montagem).
3. Do comprimento total da rede (trecho em linha reta).

Sabemos que o coeficiente de dilatação linear α dos tubos de PVC rígido varia de $6,5$ a $8,5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$, na faixa de temperatura de 0°C a 40°C – mais informações poderão ser obtidas na página 8 do catálogo Características Gerais.

Para efeito de cálculo, poderemos tomar o valor médio do coeficiente de dilatação linear do PVC:

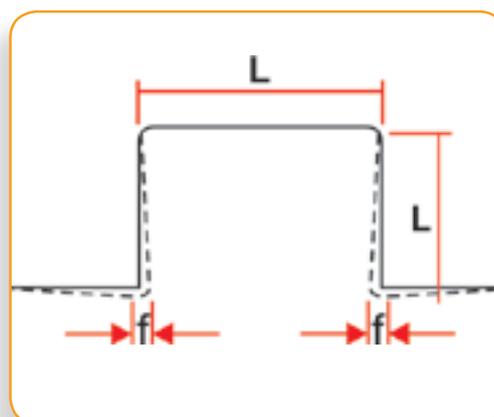
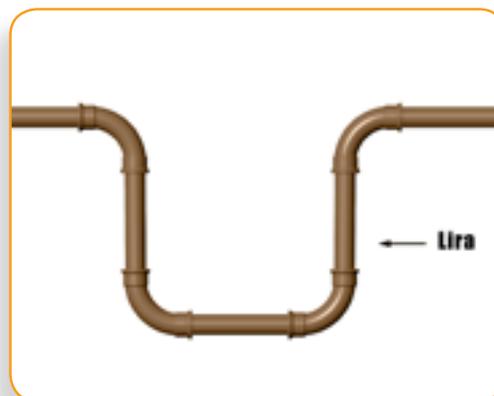
$$\alpha = 0,07 \text{ mm}/^\circ\text{C.m}$$

A flexão máxima permitida ($2f$) pela lira vai depender, além dos fatores já mencionados, das dimensões "L", conforme mostra o desenho ao lado.

Observações:

1. Usar curvas e não joelhos.
2. As liras deverão ser instaladas sempre no plano horizontal, para se evitar a formação de sifões.

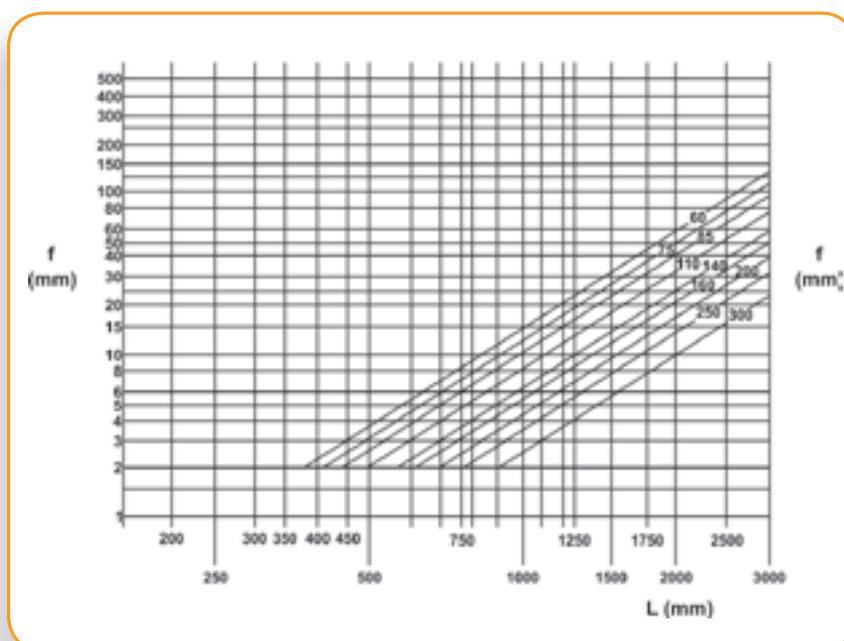
Para cálculo do número de liras necessário, utiliza-se o ábaco seguinte:



Calcula-se a dilatação total do tubo e verifica-se quanto de dilatação ($2f$) a lira absorve. Determina-se, então, a quantidade de liras necessárias.

Exemplificando:

Suponhamos um trecho de rede executado com tubos PBS, DE 60, com um comprimento total, entre dois pontos fixos, de 10 m. Sabemos que a temperatura, por ocasião da montagem, é de 15°C . Determinar as dimensões e quantidades de liras necessárias para anular os efeitos da dilatação térmica.



1. $l = 10$ m (comprimento da rede).
2. $\alpha = 0,07$ mm/°C.m (coeficiente de dilatação linear do PVC).
3. $DE = 60$ mm (diâmetro externo do tubo).
4. $\Delta l =$ Variação do comprimento da tubulação em função da variação da temperatura.
5. $f =$ Divergência em mm.
6. $L =$ Comprimento livre do tubo na lira em mm.
7. $t_{\text{mín.}} = 10^\circ\text{C}$ (temperatura mínima).
8. $t_{\text{máx.}} = 25^\circ\text{C}$ (temperatura máxima).
9. $t_m =$ (temperatura de montagem).

Solução:

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\text{A) } \Delta l = l \cdot \alpha \cdot (t_m - t_{\text{mín}})$$

$$\Delta l = 10 \times 0,07 \times (15 - 10) = 3,5 \text{ mm}$$

Este é o comprimento correspondente ao quanto é diminuído do comprimento total (retração).

$$\text{B) } \Delta l = l \cdot \alpha \cdot (t_{\text{máx}} - t_m)$$

$$\Delta l = 10 \times 0,07 \times (25 - 15) = 7 \text{ mm}$$

Este é o comprimento correspondente ao quanto é aumentado o comprimento total (dilatação).

Portanto, utiliza-se o maior valor da variação do comprimento para determinação da lira, ou seja: $\Delta l = 7$ mm.

Consultando o ábaco, para DE 60 mm, e fixado para f um valor de 3,5 mm, o L correspondente será de 500 mm.

Observar que cada lira absorve duas vezes o valor correspondente a f . Portanto, uma lira de 500 mm x 500 mm deverá absorver $3,5 \text{ mm} \times 2 = 7 \text{ mm}$. Logo, uma só lira de $L = 500$ mm é suficiente para absorver as dilatações máximas e mínimas do trecho considerado.

Consumo de adesivos e solução limpadora

Consumo aproximado de adesivo e solução limpadora para execução das juntas PBS:

Bitola (mm)	Adesivo g/ junta	Solução limpadora g/ junta
60	6,0	6,0
75	7,5	7,0
85	10,0	9,0
110	18,0	18,0
140	26,0	25,0
160	30,0	40,0
200	40,0	60,0
250	70,0	100,0
300	100,0	150,0

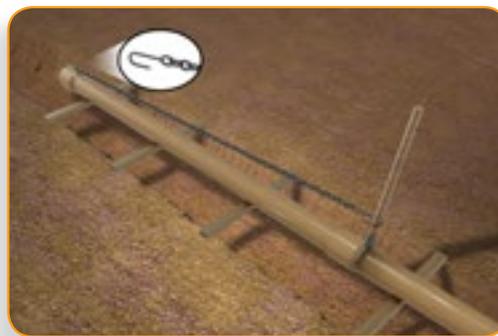
Nota: Os consumos de adesivo e solução limpadora TIGRE constantes nesta tabela são aproximados e poderão sofrer variações em função da temperatura ambiente e do próprio instalador.

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

A ligação PBS pode ser feita manualmente até a bitola de 140 mm e com o uso de alavanca apropriada ou "tirfor" para bitolas superiores.

Para o último caso, é necessário uma equipe treinada, que inicie o encaixe tão logo as superfícies da ponta e da bolsa do tubo estejam preparadas para a soldagem.

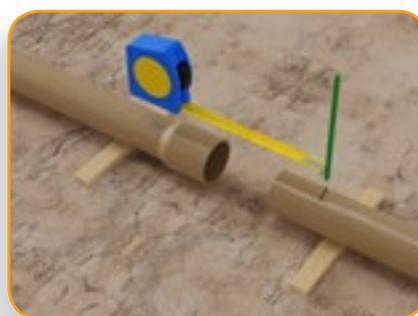
Ao puxar a alavanca, deve-se efetuar uma única operação, pois se obtém uma solda imperfeita quando isso for feito em etapas.



Sequência de execução de Junta Soldável

Passo 1

Medir a profundidade da bolsa da conexão e marcar na ponta do tubo.



Passo 2

Com o auxílio de um pincel, aplique o Adesivo Especial TIGRE na ponta do tubo a ser soldada. Posteriormente, mergulhe novamente o pincel no Adesivo Especial TIGRE e aplique na bolsa da conexão. Por último, mergulhe novamente o pincel no Adesivo Especial TIGRE e reaplique na ponta do tubo onde o Adesivo já tinha sido aplicado inicialmente. Não é necessário, nesse caso, girar $\frac{1}{4}$ " de volta.



Passo 3

Concluída a montagem, limpar o excesso de Adesivo.

Obs.: Para a bitola DE 60, basta aplicar o Adesivo homogeneamente primeiro na ponta do tubo e depois na bolsa da conexão, sem mergulhar o pincel novamente no Adesivo.



Tubos serrados

Os tubos PBS são fornecidos com a ponta chanfrada.

Sendo necessário serrar um tubo, as pontas devem ser perfeitamente chanfradas com uma lima, para facilitar o encaixe.

As pontas podem ser aproveitadas com a utilização de luvas PBS.

Execução de reparos

Os reparos nos tubos PBS podem ser executados facilmente com a utilização de luvas de correr da linha PBA.

Quando se trabalhar com luvas PBS, o Adesivo deve ser aplicado em superfícies limpas e secas, exigindo-se, portanto, cuidados especiais para se

Consumo aproximado de Adesivo para a execução das Juntas PBS

Para soldagem da linha PBS, recomenda-se o uso do Adesivo Especial TIGRE.

Bitola	Adesivo (g/junta)
60	6
75	7,5
85	10
110	18
160	45
200	70

Nota: O consumo de adesivo constante dessa tabela é aproximado.

Interligação com outros materiais

A interligação dos tubos PBS com outros materiais pode ser feita com as conexões próprias para esse fim.

Citaremos alguns exemplos de ligações com peças metálicas e outros acessórios, tais como registros e válvulas de retenção, com os seguintes tipos de juntas:

Flangeadas: aplicando-se flanges avulsos de PVC diretamente nos tubos.

Roscadas: utilizando-se os adaptadores ponta/rosca ou bolsa/rosca.

Elásticas: no caso em que se utilizam os registros de ferro fundido com bolsas de junta elástica para PVC, o seu acoplamento aos tubos PBS é feito diretamente.

A junta elástica é largamente empregada quando a tubulação necessita de modificações frequentes, desmontagens para limpeza e substituição com reaproveitamento do material.

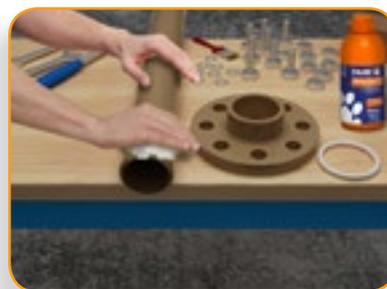
Importante: Orientamos que não sejam utilizados materiais com roscas fêmeas de PVC e roscas macho metálicas, pois essa combinação pode danificar o produto de PVC e comprometer a instalação realizada.



Sequência de execução de Junta Flangeada

Passo 1

Limpe a ponta do tubo e a bolsa do flange com uma estopa branca.



Passo 2

Coloque o flange livre no tubo e aplique o Adesivo TIGRE na bolsa do flange e na ponta do tubo.



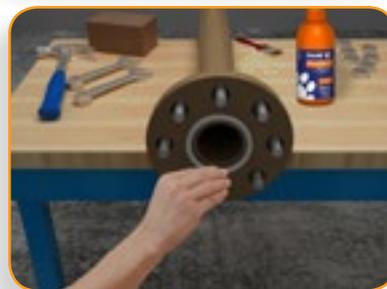
Passo 3

Com o auxílio de uma peça de madeira e usando um martelo, introduza o bocal do flange no tubo até atingir seu encosto.



Passo 4

Coloque a junta de vedação na posição.



Passo 5

O alinhamento dos furos é facilmente conseguido, pois os flanges são livres.



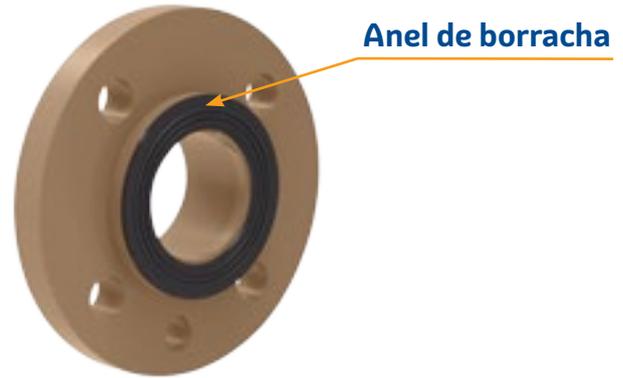
Passo 6

O aperto dos parafusos deverá ser gradual, procurando-se fixar sempre aquele diametralmente oposto ao fixado.



Observações

- É importante que os flanges a serem unidos em uma instalação sigam o mesmo padrão de furação. Deve-se atentar para a escolha correta das peças, principalmente na transição com outros materiais.
- **Vedação:** As juntas fornecidas com os tubos e as conexões flangeadas TIGRE são de borracha EPDM do tipo plana.



Furação e parafusos

- Por ocasião da montagem dos flanges, é indispensável o uso de parafusos e arruelas de dimensões apropriadas.
- Quanto à furação, apresentamos uma tabela com dimensões dos flanges fornecidas pela TIGRE e fabricados de acordo com a NBR 7669 da ABNT.

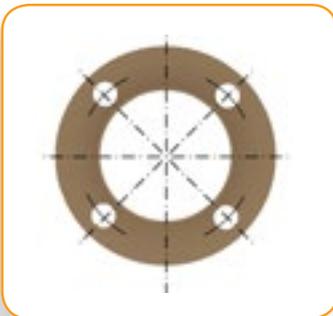
Bitola dos tubos DE(mm)	DN Ref.	Bitola dos flanges (ABNT) DN	Diâm. do disco (mm)	Esp. do disco (mm)	Diâm. da furação (mm)	Quant. de parafuso	Diâm. do furo por parafuso (mm)	Bitola dos parafusos (mm)
60	2	50	165	16,0	125	4	20	16
75	2.1/2	60	175	16,0	135	4	20	16
85	3	75	194	17,0	154	4	20	16
110	4	100	220	18,5	180	8	20	16
160	6	150	285	24,0	240	8	24	20
200	8	200	340	40,0	295	8	24	20

- Pode ser fornecido o flange com a furação de acordo com a norma ANSI B16.5, conforme dimensões a seguir:

DN Ref.	Diâm. da furação (mm)	Quant. de parafuso	Diâm. do furo por parafuso (mm)	Bitola dos parafusos (mm)
2	121	4	19	16
2.1/2	140	4	19	16
3	152	4	19	16
4	191	8	19	16
6	241	8	22	20
8	298	8	22	20

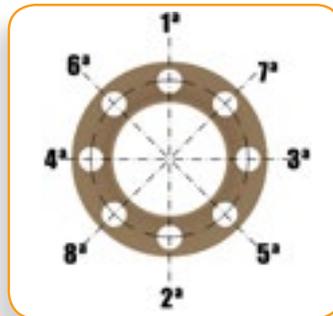
Fixação

No que refere à fixação, recomenda-se a observação de dois aspectos:



1 – Posição dos furos

A furação dos flanges deve ficar simétrica em relação aos eixos principais, conforme mostra a figura ao lado.



2 – Aperto

O aperto dos parafusos deverá ser gradual, procurando-se fixar sempre aquele diametralmente oposto ao fixado.

O torque recomendado para o aperto dos parafusos dos Flanges PBS varia conforme a tabela abaixo. Procure não efetuar um torque maior do que o mencionado, pois poderá danificar as conexões.

Bitola (DE)	Torque (Nxm)
60 a 110	34
160 a 200	54

Apoios

Toda ligação flangeada exige que os tubos estejam perfeitamente apoiados e alinhados para evitar esforços nos flanges. Esse também é um dos motivos que leva os técnicos a utilizarem restritamente a junta flangeada, pois somente se consegue o alinhamento nas faces do flange quando se constroem apoios adequados.

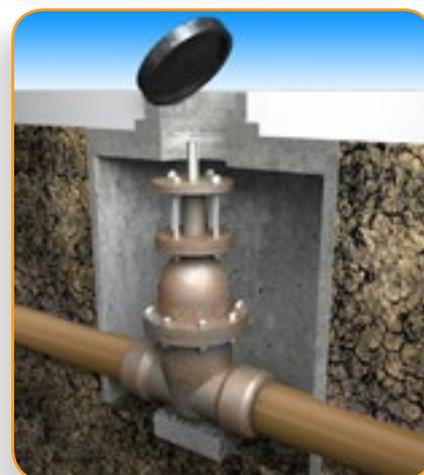
Os tipos de apoio poderão ser de concreto, para linhas aparentes, e braçadeiras, para uso aéreo.



Tubulações enterradas

Uma linha flangeada não deverá ser enterrada, mas eventualmente algumas peças, como registros, terão de ser intercaladas numa determinada rede.

Nesses casos, uma caixa de alvenaria ou concreto solucionará o problema, possibilitando ainda facilidade na operação e manutenção.



Vibrações

Nos locais em que os tubos flangeados estiverem conectados a equipamentos que produzam vibrações, é necessário o uso de luvas (mangotes de borracha) ou dispositivo soft starter, para atenuar golpe da bomba e evitar a transferência para o restante da tubulação.



Tubulações aéreas

Para execução de instalações com tubulações aéreas, são necessários cuidados especiais quanto ao correto distanciamento dos apoios.

Os apoios deverão possuir formato semicircular, com um raio igual ao da tubulação e comprimento igual ao diâmetro do tubo.

É conveniente que as juntas dos tubos se situem próximas dos apoios. A tabela ao lado apresenta a recomendação e foi calculada para conduzir água a 20°C.

Caso necessite pintar a tubulação, utilize uma tinta à base de água e não lixe a tubulação. Faça a manutenção periódica da pintura.

Bitola (mm)	Distância máxima entre apoios (m)	
	Classe 15	Classe 20
60	1,7	1,8
75	1,9	2,0
85	2,1	2,2
110	2,5	2,6
140	2,9	3,1
160	3,2	3,4
200	3,7	3,9

Apoios recomendados:



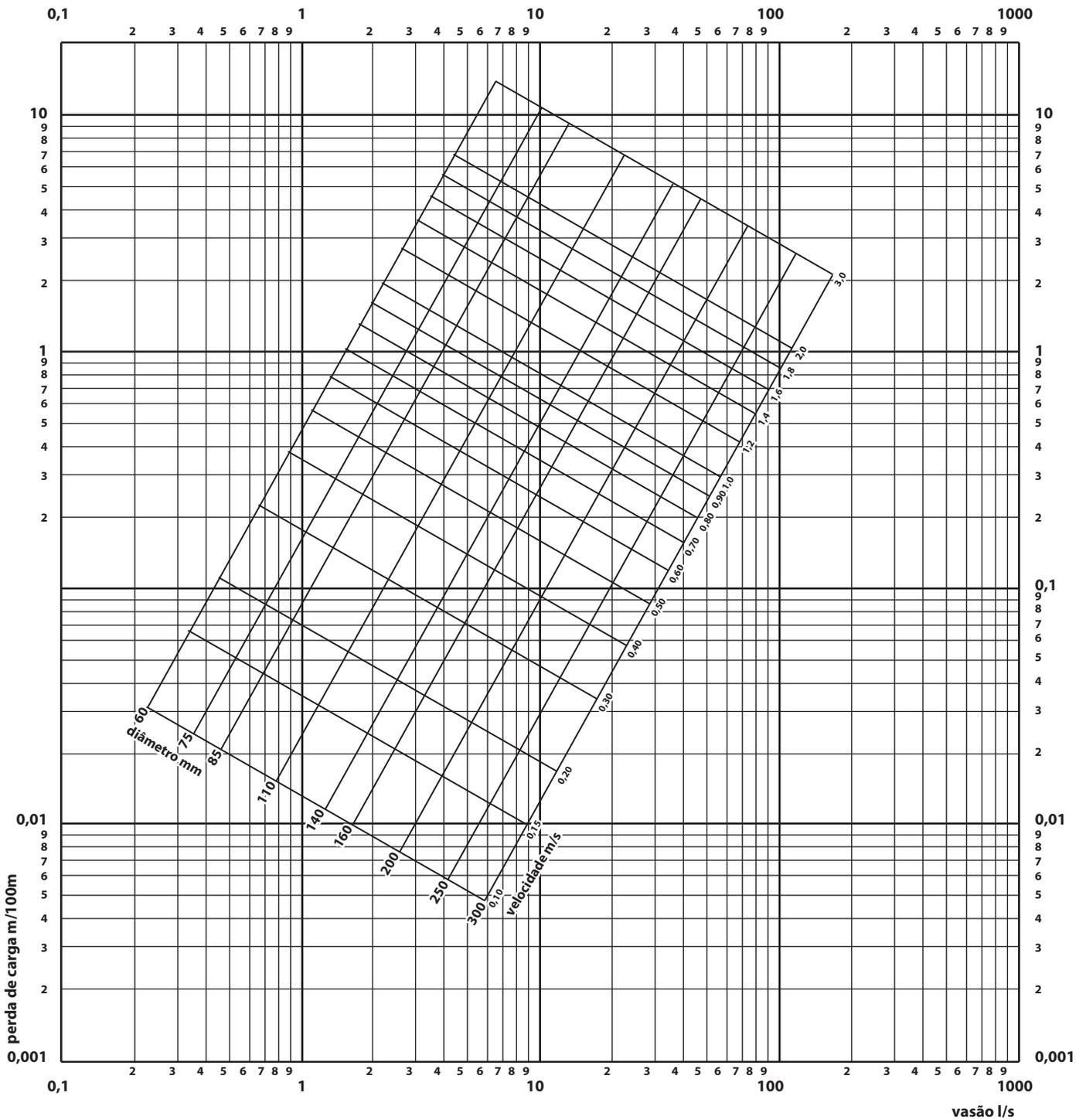
Verifique maiores detalhes sobre o Sistema de Fixação Tigre, presente na página 19 deste catálogo.

PERDA DE CARGA

Ábaco para o cálculo de perdas de carga em tubulações PBS. **Fórmula de Hazen Willians.**

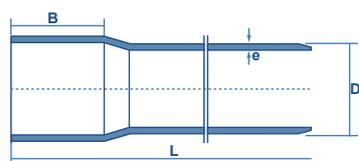
$$V = 0,355 CD^{0,63} J^{0,54}$$

$C = 150$





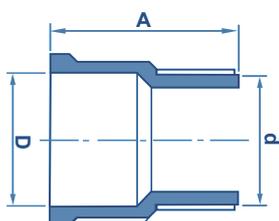
TUBO PBS



Dimensões (mm)						
Cotas (DN)	B	DE	e	L	Classe	Código
50	90	60	4,3	6.000	20	10340608
60	70	75	5,3	6.000	20	10340756
75	77	85	6,1	6.000	20	10340853
100	91	110	7,8	6.000	20	10341035
140	121	160	7,3	6.000	12	10321182
140	121	160	8,9	6.000	15	10331188
140	121	160	11,4	6.000	20	10341183
180	145	200	9,1	6.000	12	10321301
180	145	200	14,3	6.000	15	10331307
180	145	200	11,1	6.000	20	10341302



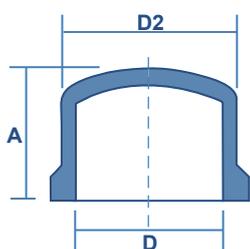
ADAPTADOR PBS COM BOLSA E ROSCA



Dimensões (mm)				
Cotas	B	D	d	Código
DN 140 / DE 160	207	160	6"	24013235



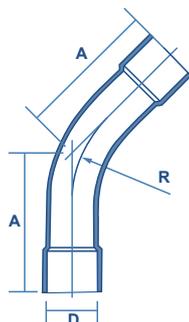
CAP PBS



Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	D2	Código
DN 140	103	140	161	29955760
DN 160	117	160	184	29955794
DN 200	142,5	200	227	29956707



CURVA 45° PBS

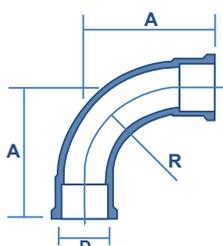


Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	R	Código
DN 140 / DE 160	335	160	115,4	24071189

Luva de redução para tubos DN140.



CURVA 90° PBS

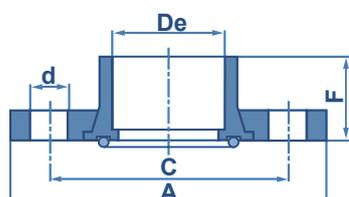


Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	R	Código
DN 140 / DE 160	423	160	300	24101185

Luva de redução para tubos DN140.



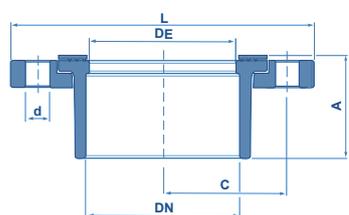
FLANGE LIVRE COM FUROS PARA TUBOS PBS
FURAÇÃO NORMA NBR 7669



Dimensões (mm)						
Cotas	F	A	C	DE	d	Código
60	44,5	165	125	60	20	24350606
75	175	135	20	75	49	24350754
85	194	155	20	85	50	24350851
110	220	180	20	63,5	63,5	24351033
160	285	242	23,7	85	85	24351181
200	101,5	340	295	200	24	24351246



FLANGE LIVRE COM FUROS PARA TUBOS PBS
FURAÇÃO NORMA ANSI B 16.5

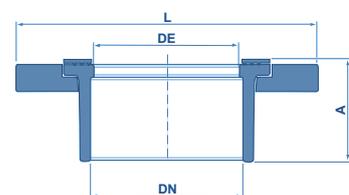


Dimensões (mm)							
Cotas	DN	DE	D	A	C	L	Código
DN50 / DN60	60	57	20	49,5	62,5	165	24353060*
DN60 / DN75	75	72	20	52	72,5	175	24353176*
DN75 / DN85	85	80	20	57	80	194	24353281*
DN100 / DN110	110	105	20	67,5	90	220	24353419*

*Disponível sob consulta de prazo.



FLANGE LIVRE SEM FUROS

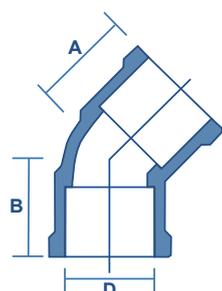


Dimensões (mm)						
Cotas	DN	DE	A	L	Código	
DN50 / DN60	60	57	49,5	165	24370607*	
DN60 / DN75	75	72	52	175	24370755*	
DN75 / DN85	85	80	57	194	24370852*	
DN100 / DN110	110	105	67,5	220	24371034*	
DN 140 / DN 160	160	154	94,5	285	24371182*	

*Disponível sob consulta de prazo.



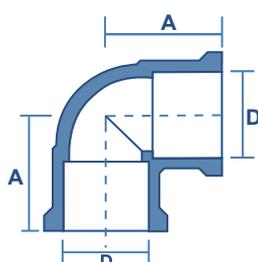
JOELHO 45° PBS



Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	Código	Para tubo
DN 110 / DE140	76	140	29954704	DN 110
DN 140 / DE160	86	160	29954739	DN 140



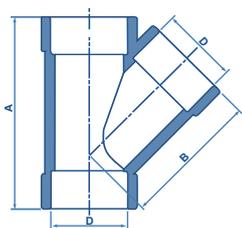
JOELHO 90° PBS



Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	Código	Para tubo
DN 110 / DE140	152	140	29954755	DN 110
DN 140 / DE160	172	160	29955183	DN 140



JUNÇÃO 45° COM BOLSAS

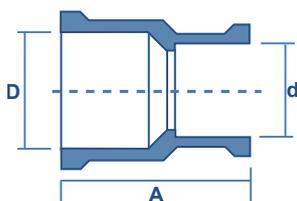


Dimensões (mm)				
Cotas	A	B	D	Código
DN 50 / DE 60	151,8	108,2	60	24170608

Junção para tubo DN50.



LUVA DE REDUÇÃO PBS

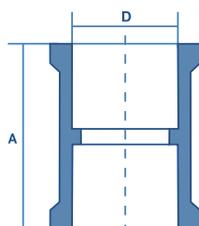


Dimensões (mm)				
Cotas	A	d	D	Código
DE 160 / DE 110	200	110	160	24278824

Luva de redução para tubos DN140 e DN100.



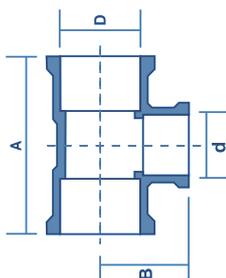
LUVA PBS



Dimensões (mm)				
Cotas	A	D	Código	Para tubo
DN 110 / DE 140	160	140	29954780	DN 110
DN 140 / DE 160	180	160	29955700	DN 140
DN 180 / DE 200	220	200	29955735	DN 180



TÊ DE REDUÇÃO PBS

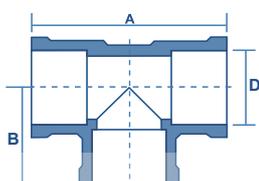


Dimensões (mm)					
Cotas	A	B	d	D	Código
DE 160 / DE 110	390	180	110	160	24298825

Para tubos DN140 e DN100.



TÊ PBS



Dimensões (mm)					
Cotas	A	B	D	Código	Para tubo
DN 110 / DE 140	304	152	140	29956731	DN 110
DN 140 / DE 160	344	172	160	29955277	DN 140

TIGRE NO BRASIL E NO MUNDO



Seja na obra ou na revenda, a TIGRE tem as melhores soluções. Para tirar dúvidas técnicas, ligue para o TeleTigre, e um grupo de profissionais treinados estará pronto para atender você. Para obter informações comerciais, ligue para o Telesserviços. É rápido, simples e gratuito. Não importa onde você esteja, a TIGRE apresenta o serviço certo para suas necessidades.

TeleTigre
0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação

Telesserviços
0800 70 74 900
Assistência Comercial



MATRIZ

Tigre - Tubos e Conexões

Rua Xavantes, nº 54, Atiradores, CEP 89203-900
Joinville (SC) Telefone: +55 (47) 3441-500



