

TIGRE 



Linha
INDUSTRIAL

*Catálogo Técnico
e Produtos*

Grupo TIGRE 
Um mundo melhor está em obra.

**UM AMANHÃ
MELHOR PARA TODOS.
ESSA É A NOSSA
MARCA NO MUNDO.**

Cada uma das nossas ações ou dos nossos produtos têm um único objetivo: construir um mundo melhor para todos.

Melhor para os nossos profissionais que, unidos e guiados por valores sólidos, criam soluções inovadoras para transformar a realidade e a vida das pessoas.

Melhor para os nossos clientes, que recebem a tecnologia e a confiança que só uma marca líder de mercado há décadas pode oferecer.

E melhor para o planeta, que tem cada gota do seu recurso natural mais precioso respeitada e preservada com todo carinho.

Hoje, somos uma multinacional admirada em todo o planeta, com 24 unidades fabris (10 no Brasil e 14 no exterior), presente em mais de 40 países. Tudo isso feito por mais de 5.000 colaboradores dedicados e apaixonados.

Esses números nos enchem de orgulho, mas o que nos inspira de verdade é saber que um mundo melhor está em obra.

E se depender da Tigre, ele será cada vez melhor para todos.

Nossas soluções

Na hora de construir ou reformar, conte com a Tigre! São mais de 75 anos de história e inovação com uma linha completa de produtos para cada etapa do seu projeto. Afinal, tão importante quanto uma postura pioneira e transformadora, é levar até a casa de milhões de brasileiros soluções que são garantia de tranquilidade e conforto. Seja para reforma de casas, obras coletivas, industriais e prediais, pintura imobiliária e artística, metais sanitários, projetos de drenagem, saneamento básico, agropecuária, mineração, entre outras aplicações, os produtos Tigre garantem soluções inovadoras que vão da infraestrutura até o acabamento. E o melhor: são fáceis de instalar e muito seguras.

- Água
- Esgoto
- Drenagem
- Acessórios
- Elétrica
- Ferramentas para Pintura - Imobiliária
- Ferramentas para Pintura - Artística
- Indústria
- Irrigação
- Infraestrutura
- Sistema de Combate a Incêndio
- Gás Residencial
- Tigre Metais

Sumário

07	Industrial
07	Introdução
07	Institucional
08	Características dos Materiais
09	Benefícios de Materiais Plásticos
09	Retorno Financeiro
10	Soluções Tigre para todos os Segmentos
10	Aplicações em Diferentes Processos Industriais
11	Transporte e Estocagem
13	1. CPVC Industrial Schedule 80
13	1.1. Função/Aplicação
14	1.2. Benefícios e Diferenciais
14	1.3. Características Técnicas
15	1.4. Instruções
15	1.4.1. Montagem e Instalação
19	1.4.2. Precauções e Recomendações
20	1.4.3. Utilização de Liras
24	1.4.4. Instalações Aéreas
25	1.4.5. Relação Pressão x Temperatura
26	1.5. Tabelas de Perda de Carga
29	1.6. Itens da Linha CPVC Industrial Schedule 80
36	1.7. Tabela de Resistência Química do CPVC Industrial
43	2. PVC-U Industrial Schedule 80
43	2.1. Função/Aplicação
44	2.2. Benefícios e Diferenciais
44	2.3. Características Técnicas
45	2.4. Instruções
45	2.4.1. Montagem e Instalação
45	2.4.2. Utilização de Liras
48	2.4.3. Relação Pressão x Temperatura
49	2.5. Tabelas de Perda de Carga
53	2.6. Itens da Linha PVC-U Industrial Schedule 80
59	2.7. Tabela de Resistência Química do PVC-U Industrial
71	3. PBS
71	3.1. Função/Aplicação
72	3.2. Benefícios e Diferenciais
72	3.3. Características Técnicas
73	3.4. Instruções
73	3.4.1. Tubulações Enterradas
73	3.4.2. Assentamento da Tubulação
73	3.4.3. Reaterro
74	3.4.4. Tubulações Aparentes
74	3.4.5. Utilização de Liras
76	3.4.6. Montagem e Instalação
77	3.4.7. Execução de Junta Soldável
78	3.4.7.1. Tubos Serrados
78	3.4.7.2. Execução de Reparos
78	3.4.8. Interligação com Outros Materiais
79	3.4.9. Execução de Junta Flangeada
80	3.4.9.1. Furação e Parafusos
81	3.4.9.2. Fixação
82	3.4.9.3. Apoios
82	3.4.9.4. Tubulações Enterradas
82	3.4.9.5. Vibrações
83	3.4.10. Tubulações Aéreas
84	3.5. Perda de Carga
85	3.6. Itens da Linha PBS



91	4. PPR Industrial
91	4.1. Função/Aplicação
92	4.2. Benefícios e Diferenciais
92	4.3. Características Técnicas
93	4.4. Informações Gerais
93	4.4.1. Rede de Ar Comprimido
94	4.4.2. Perdas de Ar
94	4.4.3. Comparativos
95	4.5. Instruções
95	4.5.1. Utilização do Termofusor
97	4.5.2. Execução de Juntas
99	4.5.3. Instalação do Selim de Derivação
100	4.5.4. Instalações Aéreas
101	4.5.5. Proteção Contra a Radiação do Sol
101	4.5.6. Execução de Reparos
102	4.5.7. Curva de Regressão
103	4.5.8. Pressões Máximas de Trabalho
104	4.6. Itens da Linha PPR Industrial

INDUSTRIAL

Introdução

Tubos plásticos para aplicações industriais ainda são pouco utilizados pela indústria brasileira, sendo que a maioria das instalações são compostas por opções metálicas, como aço galvanizado, aço inox, alumínio, entre outros.

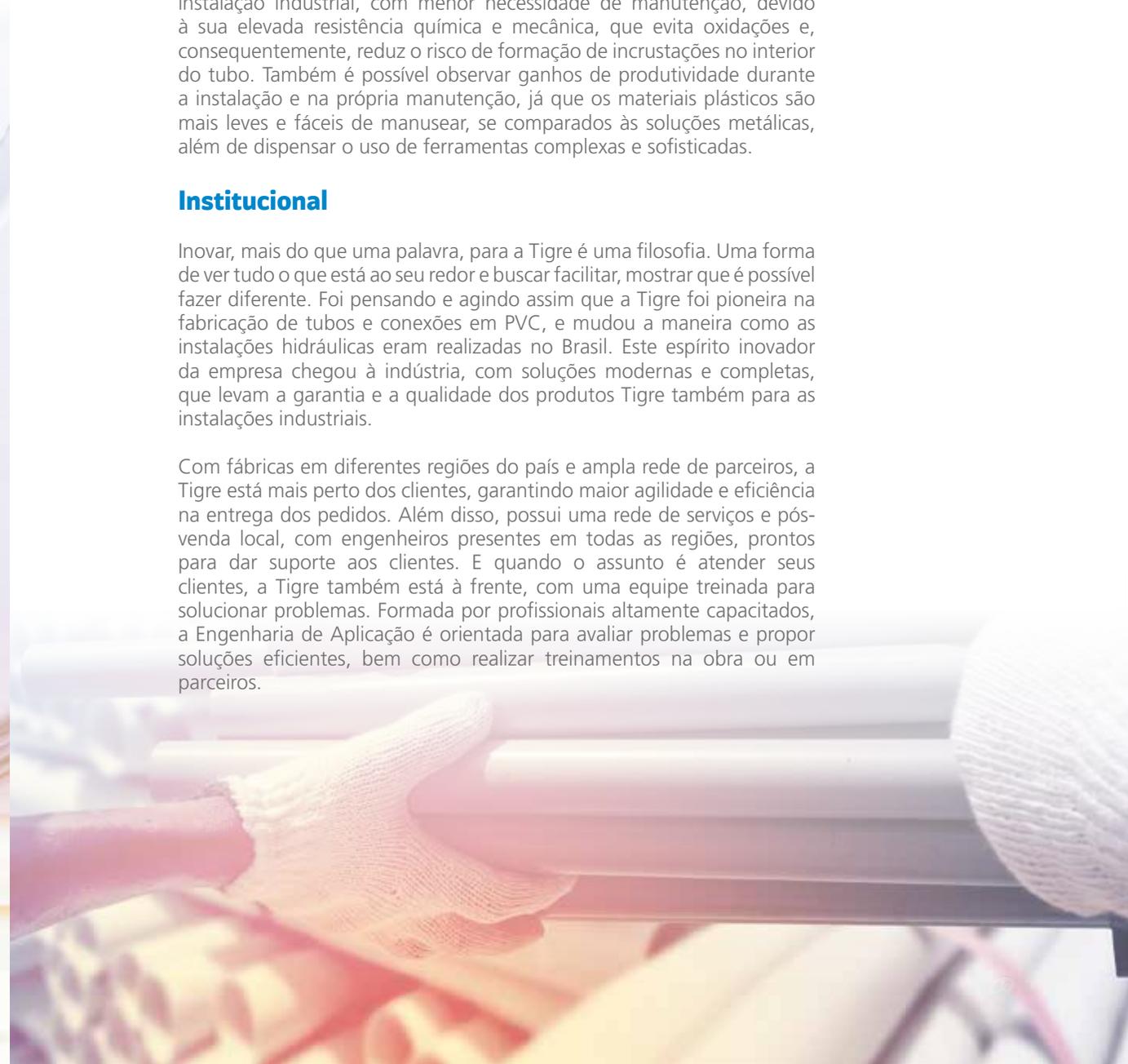
Mas, dependendo do processo produtivo e da sua finalidade, as instalações industriais acabam sofrendo com a deterioração ao longo do tempo. Esse problema ocorre devido a diferentes causas, como a grande presença de agentes agressivos em fluidos transportados, o baixo nível de controle e parâmetros adequados para o processo produtivo, a baixa qualificação de serviço de instalação e manutenção e, principalmente, a qualidade dos produtos em si. Esses fatores são um grande motivo de preocupação para quem trabalha diretamente com a produção, pois impactam em produtividade, aumento de custos e na qualidade do produto final.

Os materiais plásticos se apresentam como uma excelente solução frente ao metal, pois dependendo da aplicação, garantem maior vida útil à instalação industrial, com menor necessidade de manutenção, devido à sua elevada resistência química e mecânica, que evita oxidações e, conseqüentemente, reduz o risco de formação de incrustações no interior do tubo. Também é possível observar ganhos de produtividade durante a instalação e na própria manutenção, já que os materiais plásticos são mais leves e fáceis de manusear, se comparados às soluções metálicas, além de dispensar o uso de ferramentas complexas e sofisticadas.

Institucional

Inovar, mais do que uma palavra, para a Tigre é uma filosofia. Uma forma de ver tudo o que está ao seu redor e buscar facilitar, mostrar que é possível fazer diferente. Foi pensando e agindo assim que a Tigre foi pioneira na fabricação de tubos e conexões em PVC, e mudou a maneira como as instalações hidráulicas eram realizadas no Brasil. Este espírito inovador da empresa chegou à indústria, com soluções modernas e completas, que levam a garantia e a qualidade dos produtos Tigre também para as instalações industriais.

Com fábricas em diferentes regiões do país e ampla rede de parceiros, a Tigre está mais perto dos clientes, garantindo maior agilidade e eficiência na entrega dos pedidos. Além disso, possui uma rede de serviços e pós-venda local, com engenheiros presentes em todas as regiões, prontos para dar suporte aos clientes. E quando o assunto é atender seus clientes, a Tigre também está à frente, com uma equipe treinada para solucionar problemas. Formada por profissionais altamente capacitados, a Engenharia de Aplicação é orientada para avaliar problemas e propor soluções eficientes, bem como realizar treinamentos na obra ou em parceiros.



Características dos Materiais

As principais opções em plásticos utilizadas para aplicações industriais são: CPVC, PVC, PPR.



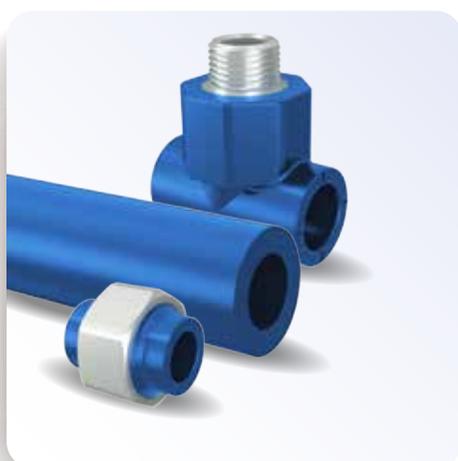
CPVC

CPVC significa policloreto de vinila clorado, e a principal diferença para o PVC é que, em sua fórmula, parte dos monômeros recebem moléculas de cloro adicionais, apresentando em sua estrutura uma presença maior de moléculas de cloro (Cl). Isso proporciona aos produtos fabricados a partir de seu material uma maior resistência à temperatura, com operação constante de 80°C, e pico máximo de 93°C, alta resistência ao fogo, elevada resistência química, excelente performance para condução de fluidos corrosivos como ácidos, além de apresentar menor custo comparado a materiais para uso similar.



PVC

O policloreto de vinila (PVC) já é utilizado em larga escala na construção civil, encontrando-se especialmente em produtos para aplicações de instalações hidráulicas e elétricas. Dentre as principais características, destacam-se o longo tempo de vida, o baixo peso proporcionado aos produtos, a facilidade em se moldar e efetuar a instalação, maior resistência à corrosão, melhor custo benefício quando comparado a soluções metálicas, e temperatura de operação máxima de 60°C.



PPR

O polipropileno copolímero randômico pertence à família das resinas poliolefínicas, pois advém de hidrocarbonetos olefínicos, que apresentam em sua cadeia a presença de propeno e eteno. Por apresentar uma baixa densidade, uma de suas principais vantagens frente ao metal está relacionada ao peso, visto que seus produtos podem ser bem mais leves. Apresenta elevada flexibilidade e soldabilidade que permite maior eficiência durante a instalação e resiste a uma temperatura de operação de até 95°C.

Benefícios de Materiais Plásticos

As soluções plásticas vêm conquistando a indústria por um motivo bem simples: qualidade. Com grandes diferenciais, apresentam inúmeras vantagens quando comparadas às soluções em aço, oferecendo uma maior eficiência e retorno para as instalações. Escolha as soluções Tigre para as suas instalações industriais e tenha a sua disposição todos esses benefícios:

- **Elevada resistência mecânica e química.**
- **Alta resistência à corrosão.**
- **Materiais leves:** facilita o manuseio e transporte dos materiais.
- **Praticidade e agilidade na instalação e manutenção:** rapidez nas instalações e na execução de manutenções.
- **Melhor custo-benefício:** apresenta maior tempo de vida útil.
- **Baixa perda de carga:** produtos com menor rugosidade interna, diminuindo a perda de carga se comparado ao aço.
- **Excelente performance às temperaturas indicadas.**
- **Maior eficiência e produtividade da rede:** proporcionam menor perda térmica em relação ao aço.

Retorno Financeiro

Uma das principais vantagens das soluções plásticas em relação às metálicas diz respeito ao custo-benefício que os sistemas trazem para a produção. Como os produtos não sofrem com oxidação, o nível de incrustações ou sujeira no interior do tubo é reduzido a zero. Essa característica permite uma menor perda de carga na condução do fluido, e permite principalmente uma redução com o índice de manutenções. Isso ocorre porque se tem menos parada e intervenção de máquina para limpeza de filtros de ar comprimido ou substituições e trocas de peças na rede de fluidos, por exemplo.

Outro ponto relevante diz respeito às vantagens que o sistema proporciona com relação à instalação, pois as tubulações e conexões plásticas permitem ao instalador maior rapidez na instalação, uma vez que, sendo mais leves, os produtos são mais práticos de serem manuseados, além de dispensar a confecção de roscas e maquinários sofisticados para que sejam efetuadas as ligações. Além disso, produtos plásticos permitem maior flexibilidade e agilidade para mudanças de layout no chão de fábrica. Esses fatores representam tempo com mão de obra, que acaba impactando diretamente no custo do sistema. Uma vez que o profissional ganha tempo com isso, o serviço passa a ter um custo menor envolvido.

Em uma rede metálica, podemos elencar facilmente alguns vilões para a indústria:

- Aumento no consumo de energia elétrica, devido ao uso excessivo de um compressor, para compensar o vazamento de ar existente nas ligações entre as conexões e os tubos.
- Perda de produtividade com paradas constantes de máquinas para trocas de filtros ou limpezas de dispositivos, devido à rede de ar ou de fluidos conter maior poluição com concentração de oxidação no interior do tubo.
- Maior tempo de máquina parada para efetuar possíveis manutenções na rede.

- Despesas constantes com substituições de peças, devido a uma vida útil limitada dos materiais metálicos.

Soluções Tigre para Todos os Segmentos

Há muitos anos atuando no mercado brasileiro, a Tigre oferece um amplo mix de produtos em diversos segmentos da indústria, para aplicações em sistemas de distribuição e tratamento de água e efluentes, bem como para o transporte de diferentes fluidos e gases industriais.

Indústria de Óleo e Gás



Indústria de Papel e Celulose



Indústria de Mineração



Indústria Química



Indústria Têxtil



Indústria Automotiva



Indústria Farmacêutica



Indústria de Alimentos e Bebidas



Aplicações em Diferentes Processos Industriais

Dentre os processos industriais mais comuns, presentes em diversos segmentos, podemos destacar a presença de nossas soluções de acordo com a tabela a seguir:

Processo	CPVC 11pg	PVC-U 29pg	PBS 45pg	PPR* 59pg
Sistemas de tratamento de água	✓	✓		
Sistemas de tratamento de efluentes	✓	✓		
Água quente para alimentação de processos produtivos	✓			✓
Água para resfriamento	✓	✓	✓	✓
Linha de pintura	✓	✓		
Condução de ácidos e bases	✓	✓		
Água para abastecimento hidráulico de consumo	✓	✓	✓	✓
Fluidos para tratamento de materiais	✓	✓		
Transporte de produtos químicos	✓	✓		
Osmose reversa	✓	✓		
Sistema ar comprimido				✓

*A Tigre possui em seu portfólio 2 linhas de produtos em PPR, sendo o PPR Termofusão (verde), destinado a instalações hidráulicas, e o PPR Industrial (azul), destinado a instalações de ar comprimido.

Transporte e Estocagem

Para evitar danos e não comprometer o rendimento dos produtos, recomendamos que o transporte e armazenagem sigam as instruções indicadas abaixo:

- O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira tal que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos, que devem ser apoiados em toda sua extensão. Deve-se evitar sobrepôr as bolsas, curvar os tubos, balanços e lançamento sobre o solo. Os tubos não podem ser arrastados ou batidos.
- Para a estocagem, deve-se procurar locais de fácil acesso e à sombra, livre de ação direta ou exposição contínua ao sol. A medida objetiva evitar um aquecimento excessivo dos tubos com consequente possibilidade de provocar ovalização ou deformação nos tubos empilhados.
- Sempre que possível, é interessante executar-se uma estrutura definitiva. Nos casos em que não haja viabilidade, proteger o material estocado com uma cobertura formada por uma grade de ripas ou estrutura de cobertura de simples desmontagem.



CPVC INDUSTRIAL SCH.80

CONDUÇÃO DE FLUIDOS



1. CPVC Industrial Schedule 80

Os produtos da linha CPVC Industrial da Tigre são fabricados conforme dimensões Schedule 80 e podem ser aplicados em diversos setores e processos industriais para condução de fluidos agressivos. Possui Type Approval Certificate - Certificação Marine & Offshore concedida pela Bureau Veritas.

1.1. Função/Aplicação

Condução de fluidos agressivos e corrosivos, tais como: ácidos, bases, sais, dentre outros fluidos utilizados em processos industriais.



1.2. Benefícios e Diferenciais



Instalação rápida e segura

Simples instalação com o uso de Primer e Adesivo.



Durabilidade

Possui elevada resistência à corrosão, gerando assim uma vida útil prolongada. Não sofre ação de oxidação e possui elevada resistência à abrasão.



Eficiência

Superfície interna lisa e livre de incrustações, garantindo menor perda de carga.



Maior agilidade durante o manuseio, transporte e instalação

Produtos mais leves do que algumas soluções metálicas.



Excelente isolante térmico

Garante menor perda de calor devido à baixa condutividade térmica do material.



Excelente resistência química

Resistente a diversos fluidos, aumentando a durabilidade das instalações.

* Para mais informações, consulte a tabela de compatibilidade química disponível no nosso site.

1.3 Características Técnicas

Material: Fabricado de CPVC Poli(cloreto de vinila clorado).

Cor: Cinza.

Bitolas: 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", 6" e 8".

Comprimento do tubo: 6,0 m (por barra).

Padrão das roscas: Rosca NPT de acordo com a Norma (ASTM 1498).

Temperatura máxima de serviço: 80°C (para água).

Padrão furação das flanges: ANSI B165

Pressão máxima de trabalho: Vide tabela abaixo.

Tabela 1 - Pressão Máxima de Trabalho

Diâmetro	20 °C		80 °C	
	kPa	kgf/cm2	kPa	kgf/cm2
1/2"	5860	59,8	1465,0	14,95
3/4"	4760	48,5	1190,0	12,13
1"	4340	44,3	1085,0	11,08
1 1/4"	3590	36,6	897,5	9,15
1 1/2"	3240	33	810,0	8,25
2"	2760	28,1	690,0	7,03
2 1/2"	2900	29,6	725,0	7,40
3"	2550	26	637,5	6,50
4"	2210	22,5	552,5	5,63
6"	1900	19,3	475,0	4,83
8"	1720	17,6	431,5	4,40

Tabela 2 - Propriedades do CPVC Industrial

Características	Método de medição	Unidade	Valor
Densidade	ASTM D792	g/cm ³	1,49
Volume específico	ASTM D570	cm ³ /g	0,658
Dureza Rockwell	ASTM D785	—	118
Classe da célula (padrão)	ASTM D1784	—	23447
Resistência Impacto Izod (com entalhe)	ASTM D256	J/m	160
Resistência à tração	ASTM D638	N/mm ²	61,9
Módulo de tração	ASTM D638	N/mm ²	2893,3
Resistência à flexão	ASTM D790	N/mm ²	83,82
Módulo de flexão	ASTM D790	N/mm ²	2682,5
Resistência à compressão	ASTM D695	N/mm ²	70
Módulo de compressão	ASTM D695	N/mm ²	1350
Coefficiente de expansão térmica	ASTM D696	m/m/°C	6,12 x 10 ⁻⁵
Condutividade térmica	ASTM C177	W/m/K	0,137
Calor específico	DSC	J/gK	0,88
Resistividade elétrica		OHM-cm	3,4 x 10 ¹⁵

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do CPVC Industrial e do Primer e Adesivo que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

Normas Técnicas de Referência para Tubos e Conexões CPVC

ASTM F441	Fabricação dos tubos.
ASTM F439	Fabricação das conexões.
ASTM 1498	Fabricação da rosca das conexões.

Normas Técnicas de Referência para Primer e Adesivo

ASTM F493	Solventes para CPVC.
ASTM F656	Especificação padrão para instrução de uso de adesivo em tubos e conexões.

Possui Type Approval Certificate

Certificação Marine & Offshore concedida pela Bureau Veritas.

*Para mais informações, consulte o certificado disponível no nosso site.



1.4. Instruções

1.4.1. Montagem e Instalação

- 1 Corte o tubo com o auxílio de uma ferramenta, mantendo a sua ponta plana.



- 2** Com o uso de uma lima, chanfre a ponta do tubo entre 10° e 15° e remova as rebarbas e sujeiras do corte.



- 3** Com uma estopa ou pano limpo e seco, limpe as superfícies das extremidades dos tubos e das bolsas das conexões.



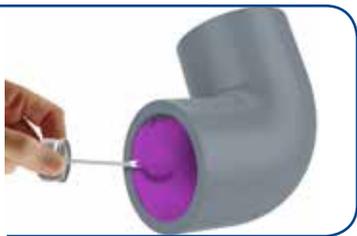
- 4** Com o uso de uma trena, faça a medição da profundidade total da bolsa da conexão. Em seguida, marque essa mesma medida na ponta do tubo.



- 5** Antes de iniciar o processo de soldagem, faça um teste para verificar se há reação entre o Primer e o material plástico. Para isso, aplique o Primer em um pequeno pedaço de tubo e raspe a superfície ainda úmida com uma faca. A penetração do Primer no tubo ocorre quando, ao raspar o tubo, você verifica a presença do Primer mesmo com a remoção de uma camada superficial de plástico.



- 6** Com o uso de um aplicador apropriado, que corresponda à metade do diâmetro do tubo, aplique o Primer para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre internamente na bolsa da conexão até a superfície ficar maleável.

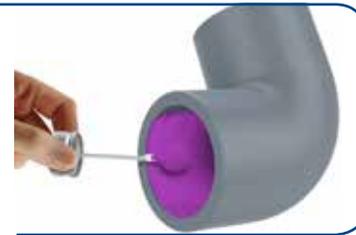


Obs.: A baixas temperaturas, pode ser necessária a aplicação de mais camadas.

- 7** Execute o mesmo procedimento na parte externa da extremidade do tubo.



- 8** Aplique uma segunda camada do Primer para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre internamente na bolsa da conexão. Evite o uso excessivo para que o Primer não escorra internamente na conexão e no tubo.



- 9** Aplique o Adesivo para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre na área externa do tubo e na bolsa da conexão enquanto as superfícies ainda estiverem úmidas. Evite o uso excessivo para que o Adesivo não escorra no produto.



- 10** Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas enquanto o adesivo estiver úmido, girando a 1/4 de volta, e mantenha a junta sobre pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o Adesivo adquira resistência.





Atenção:

Para garantir uma soldagem eficaz, é importante que o usuário esteja atento aos tópicos abaixo:

- O Primer e o Adesivo para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre devem ser utilizados para soldagem de tubos e conexões de 1/2" até 8".
- Primer na cor roxa e Adesivo na cor laranja.
- Uso do produto deve respeitar o prazo de validade indicado na embalagem: Primer - 36 meses de validade, Adesivo - 24 meses de validade.
- Embalagens metálicas com 473 ml.
- A aplicação do Adesivo deve ser realizada obrigatoriamente após a aplicação do Primer enquanto as superfícies ainda estiverem úmidas.
- As superfícies das partes que serão unidas devem estar em uma condição maleável.
- A aplicação do Adesivo deve preencher todos os espaços entre o tubo e a conexão.
- A montagem das partes deve ser realizada enquanto as superfícies estiverem úmidas com o Adesivo.

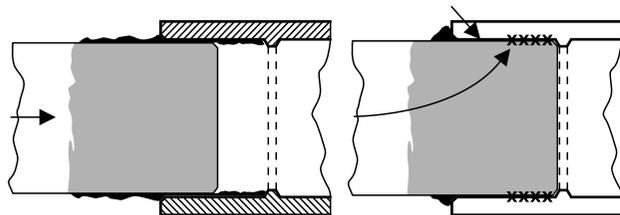


Tabela 3 - Tempo para Manipulação dos Produtos com Adesivo Plástico para CPVC Industrial e PVC-U Industrial

Temperaturas máx/mín	Diâmetro tubos 1/2" até 1 1/4"	Diâmetro tubos 1 1/2" até 2"	Diâmetro tubos 2 1/2" até 8"
16° a 38°C	2 minutos	5 minutos	30 minutos
5° a 16°C	5 minutos	5 minutos	2 horas
-18° a 5°C	10 minutos	10 minutos	12 horas

Tempo de espera necessário para permitir o manuseio de trabalho com as partes unidas.

Tabela 4 - Tempo de Cura para Uso dos Produtos com Adesivo Plástico para CPVC Industrial e PVC-U Industrial

Temperaturas máx/mín	Diâmetro tubos 1/2" até 1 1/4"		Diâmetro tubos 1 1/2" até 2"		Diâmetro tubos 2 1/2" até 8"	
	até 11,2 kgf/cm ²	de 11,2 kgf/cm ² até 26 kgf/cm ²	até 11,2 kgf/cm ²	de 11,2 kgf/cm ² até 22,1 kgf/cm ²	até 11,2 kgf/cm ²	de 11,2 kgf/cm ² até 22,1 kgf/cm ²
16° a 38°C	15 min	6 h	30 min	12 h	1 1/2 h	24 h
5° a 16°C	20 min	12 h	45 min	24 h	4 h	48 h
-18° a 5°C	30 min	48 h	1 h	96 h	72 h	8 dias

Tempo de espera necessário para permitir o início do uso dos produtos unidos em instalações pressurizadas.

Importante:

Os dados das tabelas acima são indicados considerando a umidade relativa igual ou inferior a 60%.

1.4.2. Precauções e recomendações

O Primer e o Adesivo para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre não devem ser utilizados em sistemas com ar comprimido ou gases.

São produtos que contêm líquidos e vapores inflamáveis, por isso recomenda-se mantê-los estocados entre 5°C e 44°C. Mantenha afastado do calor, faísca, chama ou outras fontes que possam gerar a combustão dos materiais.

Não fume enquanto estiver trabalhando com o produto. Quando não utilizado, mantenha a embalagem fechada.

Utilize o Primer e o Adesivo para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre ao ar livre ou em locais bem ventilados, usando luvas de proteção. Não é recomendado misturar outras substâncias, como solventes, para se alterar a viscosidade do Adesivo e do Primer.

O uso em temperaturas elevadas (38°C ou superiores) exigirá algumas atenções especiais, pois o Adesivo para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre é composto por materiais voláteis que evaporam com facilidade. Quando exposto diretamente ao sol, o tubo pode atingir temperaturas de 10°C a 15°C superiores à temperatura ambiente, por isso recomendamos evitar o excesso de Primer e Adesivo no tubo e na conexão para que não ocorra nenhuma reação entre os produtos.

Em baixas temperaturas, os solventes penetram nos tubos e nas conexões de maneira mais lenta. Com a evaporação mais demorada, o tempo de cura torna-se maior.

Para instalações com produtos acima de 3", recomenda-se que o trabalho seja realizado por mais de uma pessoa para agilizar o processo de soldagem e torná-lo mais eficiente.



Lembre-se de utilizar um aplicador apropriado que corresponda à metade do diâmetro do tubo.

O Primer e o Adesivo indicados no catálogo são para uso exclusivo em CPVC Sch.80 e PVC-U Sch.80.

Evite que o Primer ou o Adesivo escorram pelo interior ou pelo corpo da válvula, pois isso poderá ocasionar danos ao produto e prejudicar o seu funcionamento.

Atenção:

O Primer para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre e o Adesivo Plástico para CPVC e PVC-U Sch.80 Tigre não devem ser utilizados em sistemas de ar comprimido ou gases. Não utilize qualquer tipo de hipoclorito de cálcio como forma para purificação de água em sistemas de água potável. A combinação desse material com o Primer e com o Adesivo para CPVC e PVC-U pode resultar em uma reação química que prejudica o uso da água. Além disso, recomenda-se também que não seja estocado nem utilizado cálcio próximo ao Primer e ao Adesivo.

Mais informações sobre o Primer e o Adesivo podem ser encontradas na ficha técnica do produto, disponível em nosso site.

Tabela 5 - Consumo de Adesivo para Tubos CPVC Industrial e PVC-U Industrial

Diâmetro do Tubo	1/2" 20 mm	3/4" 25 mm	1" 32 mm	1 1/2" 50 mm	2" 63 mm	3" 90 mm	4" 110 mm	6" 160 mm	8" 200 mm
Volume de Adesivo por Junta (ml.)	3,3	4,7	7,6	10,4	15,6	23,7	31,7	94,6	189,3
Massa de Adesivo por Junta (g)	3,3	7,7	7,4	10,2	15,4	23,3	31,2	93,1	186,2
Nº de Juntas c/ 1 Lata (473) (ml.)	142,9	100,0	62,5	45,5	30,3	20,0	14,9	5,0	2,5

* Para Primer: é possível fazer o dobro de juntas realizadas com o Adesivo.
 * Junta: É considerada 1 junta cada bolsa/tubo (Exemplo: Cap = 1 junta/ Luva = 2 juntas/Tê = 3 juntas).

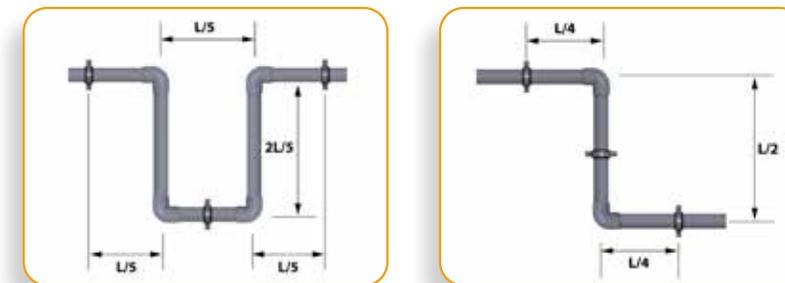
1.4.3. Utilização de Liras

Todos os materiais estão sujeitos aos efeitos da dilatação e contração térmica.

Para instalações aparentes, deve-se evitar trechos longos e retilíneos entre pontos fixos. Onde isso não for possível, deve ser previsto, em projeto, a utilização de liras. As liras podem ser construídas de duas formas: em formato de U ou Z. Veja as recomendações técnicas para utilização de liras.

Tabela 6 - Comprimento Total da Lira de acordo com a Bitola e o Comprimento do Trecho

DN	Comprimento do trecho (m)				
	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0
Comprimento total da lira "L" (m)					
1/2"	0,56	0,79	0,97	1,12	1,30
3/4"	0,66	0,94	1,17	1,32	1,48
1"	0,76	1,07	1,32	1,52	1,78
1 1/4"	0,84	1,19	1,45	1,68	1,88
1 1/2"	0,91	1,30	1,57	1,84	2,05
2"	1,04	1,47	1,80	2,10	2,31
2 1/2"	1,11	1,56	1,92	2,21	2,47
3"	1,22	1,73	2,12	2,44	2,73
4"	1,38	1,95	2,39	2,76	3,09
6"	1,70	2,40	2,94	3,40	3,80
8"	1,94	2,74	3,36	3,88	4,33



Nas tubulações horizontais, as liras devem ser instaladas preferencialmente no plano horizontal, isto é, paralelamente ao piso. Caso tenham que ser instaladas no plano vertical (plano da parede), recomenda-se posicioná-las como U. Nunca instale com U de cabeça para baixo, ou seja, como um sifão invertido. Isso favoreceria o acúmulo de ar no ponto mais alto, dificultando o fluxo d'água. Veja as ilustrações:

Plano horizontal



Plano vertical





A tabela 6 foi calculada para um diferencial médio de temperatura de 40°C e um coeficiente de dilatação do CPVC = $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ (médio).

Cálculo de Liras

Equação 1: expansão térmica (e)

$$e = L_p \times C \times \Delta T$$

Onde:

L_p = comprimento do tubo, em m.

C = coeficiente de expansão térmica, em m/m °C.

ΔT = variação de temperatura, em °C.

Para o CPVC, C = $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$.

Equação 2: comprimento desenvolvido (L)

$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times E \times DE \times e}{S} \right]}$$

Onde:

E = módulo de elasticidade (da tabela a seguir), em Pa.

DE = diâmetro externo do tubo (da pág. 5), em mm.

e = expansão térmica (da equação 1), em m.

S = tensão admissível (da tabela a seguir), em Pa.

Tabela 7 - Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível para CPVC

Temperatura (°C)	Módulo de elasticidade E (Pa)	Tensão admissível - S (Pa)
20	2.982.238.410	14.352.920
30	2.796.931.910	12.564.127
40	2.611.625.410	10.775.333
50	2.426.318.910	8.986.540
60	2.241.012.409	7.197.746
70	2.055.705.909	5.408.953
80	1.870.399.409	3.620.159

Exemplo

Calcular o comprimento da lira para um tubo de CPVC com diâmetro de 1/2" e 20 m de comprimento, para um aumento de temperatura de 25°C para 70°C.

Da equação 1:

$$e = L_p \times C \times \Delta T$$

$$e = 20 \times (6,12 \times 10^{-5}) \times (70 - 25)$$

$$e = 0,05508 \text{ m}$$

Da equação 2:

L = 1,38 m, recomenda-se arredondar para 1,40 para ser múltiplo exato de 5.

O comprimento da lira (**L**) de 1,20 m aqui calculado é consistente com os valores de **L** informados na tabela.

Como a lira é composta de 3 segmentos de tubo e 4 joelhos 90°, teremos:

$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times E \times DE \times e}{S} \right]}$$

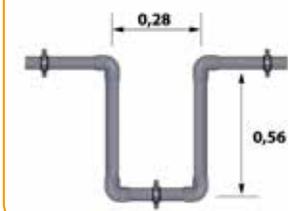
$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times (2.055.705.909) \times 0,022 \times 0,05508}{5.408.953} \right]}$$

2 segmentos de tubo:

$$\frac{L}{5} = \frac{1,40}{5} = 0,28 \text{ m}$$

1 segmento de tubo:

$$\frac{2L}{5} = \frac{(2 \times 1,40)}{5} = 0,56 \text{ m}$$



1.4.4. Instalações Aéreas

Deve-se considerar os seguintes valores de distância máxima (L) entre suportes:

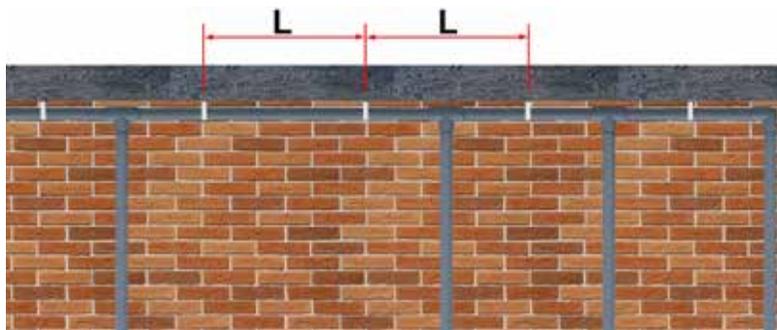


Tabela 8 - Distância Máxima Entre Suportes (cm)

Diâmetro	20°C	38°C	49°C	60°C	71°C	80°C
1/2"	94	91	88	85	82	80
3/4"	106	103	100	97	94	90
1"	125	118	115	112	109	105
1 1/4"	140	137	134	128	125	121
1 1/2"	152	146	143	140	134	130
2"	170	167	161	158	152	148
2 1/2"	198	192	185	179	173	168
3"	219	213	207	201	195	187
4"	253	246	237	231	225	215
6"	317	307	298	289	280	273
8"	354	343	332	322	312	302

Caso necessite pintar a tubulação, deve-se seguir os passos abaixo:

Passo 1: Lixar o tubo para retirada do brilho.

Passo 2: Aplicação de fundo fosfatizante à base d'água.

Passo 3: Aplicação de tinta de acabamento, sempre à base d'água.

Apoio Recomendado:



Para realizar a fixação das tubulações industriais, recomendamos o uso do nosso Sistema de Fixação Tigre.

Disponível em diferentes tamanhos, permite realizar a fixação de tubos com diâmetro externo de até 114 mm.

Principais vantagens:



Fácil instalação

Pode ser instalado com diversos tipos de ferramentas e elementos de fixação.



Fácil manutenção

Sistema abre e fecha que permite regulagem, montagem e desmontagem de forma rápida e prática.



Resistência

Suporta tubulações na horizontal e vertical com segurança nas instalações.

1.4.5. Relação Pressão x Temperatura

Os valores de pressão máxima para os tubos de CPVC foram determinados em temperatura ambiente (20°C).

Quando há um aumento na temperatura, deve ser aplicado um fator de correção para assegurar um bom desempenho na tubulação.

A tabela abaixo determina os fatores de correção para a pressão máxima de trabalho com a variação de temperatura:

Tabela 9 - Fator de Correção para a Pressão Máxima de Trabalho em Função da Temperatura

Temperatura de trabalho	Fator de correção
°C	CPVC
20	1
27	0,96
32	0,91
38	0,82
43	0,74
49	0,65
54	0,58
60	0,5
66	0,45
71	0,4
77	0,33
80	0,25

Exemplo

Qual é a pressão máxima para o tubo CPVC de 3" à 80°C ?

Passo 1: Verifique na tabela de pressão máxima por diâmetro o valor referente ao diâmetro de 3".
= 26 kgf/cm².

Passo 2: Verifique o fator de correção para a temperatura de 80°C.
= 0,25.

Passo 3: Multiplique o valor do passo 1 pelo valor encontrado no passo 2 e o resultado será a pressão máxima que o tubo de 3" poderá ser submetido a 80°C.
= 6,5 kgf/cm² a 80°C.

1.5. Tabelas de Perda de Carga**Tabela de perda de carga no tubo CPVC - Schedule 80**

DN 1/2"			DN 1 1/4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0,056634	0,4514	0,68191	0,311487	0,3965	0,19684
0,113268	0,89975	2,46753	0,453072	0,5551	0,36556
0,311487	2,25395	13,45542	0,622974	0,78995	0,703
0,453072	3,1537	25,09007	0,764559	0,94855	0,9842
			0,934461	1,18645	1,49036
			1,274265	1,58295	2,54486
			1,585752	1,97945	3,84541
			1,897239	2,3729	5,39201
			2,208726	2,7694	7,1706
			2,520213	3,1659	9,18118
DN 3/4"			DN 1 1/2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0,113268	0,47885	0,52725	0,453072	0,39955	0,16872
0,311487	1,1956	2,8823	0,622974	0,5734	0,32338
0,453072	1,67445	5,37092	0,764559	0,68625	0,44992
0,622974	2,3912	10,39737	0,934461	0,85705	0,67488
0,764559	2,87005	14,58022	1,274265	1,14375	1,15292
0,934461	3,5868	22,03905	1,585752	1,43045	1,74344
			1,897239	1,71715	2,44644
			2,208726	2,00385	3,25489
			2,520213	2,2875	4,16879
			2,8317	2,5742	5,18814
			3,143187	2,8609	6,30591
DN 1"					
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)			
0,113268	0,28365	0,14763			
0,311487	0,71065	0,81548			
0,453072	0,99735	1,51848			
0,622974	1,42435	2,93854			
0,764559	1,708	4,11255			
0,934461	2,135	6,22155			
1,274265	2,84565	10,59421			
1,585752	3,5563	16,02137			

DN 1 1/2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
3,482991	3,1476	7,5221
3,794478	2,9585	6,15125
4,105965	3,20555	7,13545
4,417452	3,4526	8,18995

DN 2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0,934461	0,5124	0,18981
1,274265	0,68015	0,33041
1,585752	0,85095	0,4921
1,897239	1,02175	0,69597
2,208726	1,19255	0,92093
2,520213	1,36335	1,18104
2,8317	1,53415	1,46927
3,143187	1,7019	1,78562
3,482991	1,8727	2,13009
3,794478	2,0435	2,50268
4,105965	2,2143	2,90339
4,417452	2,3851	3,33222
4,728939	2,5559	3,78214
5,040426	2,7265	4,26018
5,691717	3,06525	5,30062
6,314691	3,40685	6,44651

DN 3"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1,897239	0,45445	0,09842
2,208726	0,5307	0,12654
2,520213	0,60695	0,16872
2,8317	0,6832	0,20387
3,143187	0,75945	0,25308
3,482991	0,8357	0,30229
3,794478	0,91195	0,3515
4,105965	0,9882	0,40774
4,417452	1,06445	0,46398
4,728939	1,1407	0,53428
5,040426	1,21695	0,59755
5,691717	1,3664	0,74518
6,314691	1,5189	0,90687
7,900443	1,90015	1,37085
9,457878	2,27835	1,91919
11,04363	2,6596	2,55189
12,629382	3,04085	3,26895

DN 3"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1,897239	0,45445	0,09842
2,208726	0,5307	0,12654
2,520213	0,60695	0,16872
2,8317	0,6832	0,20387
3,143187	0,75945	0,25308
3,482991	0,8357	0,30229
3,794478	0,91195	0,3515
4,105965	0,9882	0,40774
4,417452	1,06445	0,46398
4,728939	1,1407	0,53428
5,040426	1,21695	0,59755
5,691717	1,3664	0,74518
6,314691	1,5189	0,90687
7,900443	1,90015	1,37085
9,457878	2,27835	1,91919
11,04363	2,6596	2,55189
12,629382	3,04085	3,26895

DN 4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1,897239	0,45445	0,09842
2,208726	0,5307	0,12654
2,520213	0,60695	0,16872
2,8317	0,6832	0,20387
3,143187	0,75945	0,25308
3,482991	0,8357	0,30229
3,794478	0,91195	0,3515
4,105965	0,9882	0,40774
4,417452	1,06445	0,46398
4,728939	1,1407	0,53428
5,040426	1,21695	0,59755
5,691717	1,3664	0,74518
6,314691	1,5189	0,90687
7,900443	1,90015	1,37085
9,457878	2,27835	1,91919
11,04363	2,6596	2,55189
12,629382	3,04085	3,26895

DN 4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1,897239	0,45445	0,09842
2,208726	0,5307	0,12654
2,520213	0,60695	0,16872
2,8317	0,6832	0,20387
3,143187	0,75945	0,25308
3,482991	0,8357	0,30229
3,794478	0,91195	0,3515
4,105965	0,9882	0,40774
4,417452	1,06445	0,46398
4,728939	1,1407	0,53428
5,040426	1,21695	0,59755
5,691717	1,3664	0,74518
6,314691	1,5189	0,90687
7,900443	1,90015	1,37085
9,457878	2,27835	1,91919
11,04363	2,6596	2,55189
12,629382	3,04085	3,26895

DN 4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1,897239	0,45445	0,09842
2,208726	0,5307	0,12654
2,520213	0,60695	0,16872
2,8317	0,6832	0,20387
3,143187	0,75945	0,25308
3,482991	0,8357	0,30229
3,794478	0,91195	0,3515
4,105965	0,9882	0,40774
4,417452	1,06445	0,46398
4,728939	1,1407	0,53428
5,040426	1,21695	0,59755
5,691717	1,3664	0,74518
6,314691	1,5189	0,90687
7,900443	1,90015	1,37085
9,457878	2,27835	1,91919
11,04363	2,6596	2,55189
12,629382	3,04085	3,26895

DN 6"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
7,900443	0,47885	0,04921
9,457878	0,5734	0,0703
11,04363	0,66795	0,09139
12,629382	0,76555	0,11248
15,772569	0,95465	0,16872
18,915756	1,1468	0,23902
22,08726	1,33895	0,32338
25,230447	1,5311	0,40774
28,401951	1,7202	0,51319
31,545138	1,91235	0,61864
37,859829	2,2936	0,87172
44,17452	2,6779	1,15995
50,460894	3,05915	1,48333

DN 6"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
7,900443	0,47885	0,04921
9,457878	0,5734	0,0703
11,04363	0,66795	0,09139
12,629382	0,76555	0,11248
15,772569	0,95465	0,16872
18,915756	1,1468	0,23902
22,08726	1,33895	0,32338
25,230447	1,5311	0,40774
28,401951	1,7202	0,51319
31,545138	1,91235	0,61864
37,859829	2,2936	0,87172
44,17452	2,6779	1,15995
50,460894	3,05915	1,48333

DN 6"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
7,900443	0,47885	0,04921
9,457878	0,5734	0,0703
11,04363	0,66795	0,09139
12,629382	0,76555	0,11248
15,772569	0,95465	0,16872
18,915756	1,1468	0,23902
22,08726	1,33895	0,32338
25,230447	1,5311	0,40774
28,401951	1,7202	0,51319
31,545138	1,91235	0,61864
37,859829	2,2936	0,87172
44,17452	2,6779	1,15995
50,460894	3,05915	1,48333

DN 8"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
11,78716	0,40000	0,08697
17,68074	0,60000	0,18413
23,57432	0,80000	0,31353
29,46790	1,00000	0,47376
35,36147	1,20000	0,66381
41,25505	1,40000	0,88286
47,14863	1,60000	1,13026

DN 8"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
53,04221	1,80000	1,40543
58,93579	2,00000	1,70790
64,82937	2,20000	2,03722
70,72295	2,40000	2,39302
76,61653	2,60000	2,77496
82,51011	2,80000	3,18272
88,40369	3,00000	3,61601
94,29727	3,20000	4,07458
100,19085	3,40000	4,55818

Perda de carga nas conexões CPVC - Schedule 80

Para determinar a perda de carga através dos encaixes das conexões, a perda de carga é estimada em metros equivalentes do tubo que produziria a mesma perda de carga.

Valores de perda de carga em algumas conexões são dados na tabela abaixo:

Diâmetro	Conexões			
	Tê Lateral	Tê Central	Joelho 90°	Joelho 45°
1/2"	0,3048	1,15824	0,4572	0,24384
3/4"	0,42672	1,49352	0,6096	0,33528
1"	0,51816	1,8288	0,762	0,42672
1 1/4"	0,70104	2,22504	1,15824	0,54864
1 1/2"	0,82296	2,56032	1,2192	0,64008
2"	1,21092	3,6576	1,73736	0,79248
2 1/2"	1,49352	4,48056	2,10312	0,94448
3"	1,85928	4,99872	2,40792	1,2192
4"	2,40792	6,7056	3,47472	1,55448
6"	3,74904	9,96696	5,09016	2,43840
8"	4,2670	14,9350	6,4010	3,2310

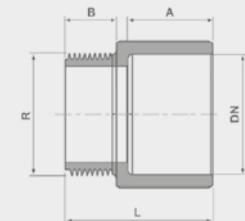
1.6. Itens da Linha CPVC Industrial Schedule 80

• Tubo CPVC



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	DE	e	L
100018110	1/2"	21,2	3,8	6000
100018111	3/4"	26,6	4	6000
100018112	1"	33,3	4,6	6000
100018113	1.1/4"	42,1	4,9	6000
100018114	1.1/2"	48,1	5,2	6000
100018115	2"	60,2	5,7	6000
100018116	2.1/2"	73	7,1	6000
100018117	3"	88,9	7,9	6000
100018118	4"	114,3	8,8	6000
100018119	6"	168,3	11	6000
100017914	8"	219,1	12,7	6000

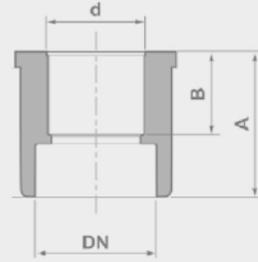
• Adaptador Curto L/R CPVC



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)					
	BITOLAS	L	A	B	DN	R
22895001	1/2"	43,66	22,29	19,00	1/2"	1/2"
22895028	3/4"	46,84	25,51	17,00	3/4"	3/4"
22895044	1"	54,76	28,71	20,00	1"	1"
22895060	1.1/4"	57,15	31,89	25,00	1.1/4"	1.1/4"
22895087	1.1/2"	68,28	35,63	22,70	1.1/2"	1.1/2"
22895117	2"	73,03	38,32	23,33	2"	2"
22895133	2.1/2"	88,90	38,32	33,00	2.1/2"	2.1/2"
22895150	3"	98,43	44,75	37,44	3"	3"
22895176	4"	111,91	57,50	42,50	4"	4"

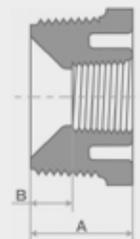


• Bucha de Redução CPVC



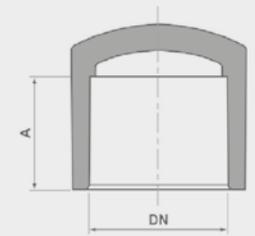
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	A	B	DN	d
22895516	3/4" x 1/2"	28,58	23	3/4"	1/2"
22895540	1" x 1/2"	34,13	25,4	1"	1/2"
22895559	1" x 3/4"	31,7	25,4	1"	3/4"
22895583	1.1/4" x 3/4"	38,1	25,4	1.1/4"	3/4"
22895591	1.1/4" x 1"	40,49	28,58	1.1/4"	1"
22895605	1.1/2" x 1/2"	43,66	23,02	1.1/2"	1/2"
22895613	1.1/2" x 3/4"	41,28	25,4	1.1/2"	3/4"
100017840	1.1/2" x 1"	39,69	29,37	1.1/2"	1"
22895630	1.1/2" x 1.1/4"	41,28	31,75	1.1/2"	1.1/4"
22895648	2" x 1/2"	39,69	29,37	1.1/2"	1"
22895656	2" x 3/4"	48,42	31,75	2"	3/4"
22895664	2" x 1"	45,24	29,36	2"	1"
22895672	2" x 1.1/4"	42,86	31,75	2"	1.1/4"
22895699	2" x 1.1/2"	44,5	35,97	2"	1.1/2"
22895729	2.1/2" x 1"	51,59	28,39	2.1/2"	1"
22895745	2.1/2" x 1.1/2"	54,77	35,72	2.1/2"	1.1/2"
22895753	2.1/2" x 2"	50,8	39,7	2.1/2"	2"
22895770	3" x 1"	57,94	29,36	3"	1"
22895796	3" x 1.1/2"	57,94	35,71	3"	1.1/2"
22895800	3" x 2"	56,36	42,07	3"	2"
22895818	3" x 2.1/2"	56	47	3"	2.1/2"
22895850	4" x 2"	67,47	38,1	4"	2"
22895869	4" x 2.1/2"	64,29	44,45	4"	2.1/2"
22895877	4" x 3"	67,5	50	4"	3"
22895974	6" x 3"	89,69	35,71	6"	3"
22895982	6" x 4"	101,6	57,9	6"	4"
100017841	8" x 6"	111,13	76,2	8"	6"

• Bucha de Redução R/R CPVC



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	A	B	DN
100017855	3/4" x 1/2"	23,81	4,76	3/4"
100017856	1" x 1/2"	26,99	7,94	1"
100017857	1" x 3/4"	28,58	10,32	1"
100017858	1.1/2" x 1"	34,13	10,32	1.1/2"

• Cap CPVC



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLAS	A	DN
22896016	1/2"	22,3	1/2"
22896032	3/4"	25,5	3/4"
22896059	1"	28,7	1"
22896091	1.1/2"	35,6	1 1/2"
22896113	2"	38,3	2"
22896121	2.1/2"	44,7	2 1/2"
22896130	3"	48	3"
22896148	4"	57,5	4"

• Flange Fêmea CPVC

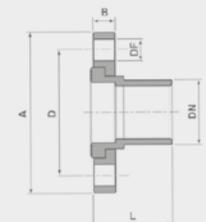
Padrão furação da flange:
ANSI B165.



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)							
	BITOLAS	L	DN	B	A	D	DF	Furos
22896814	1/2"	26,2	1/2"	13,5	88,9	60,3	12,7	4
22896830	3/4"	28,6	3/4"	14,3	98,4	69,8	12,7	4
22896857	1"	32,5	1"	15,9	107,9	79,4	12,7	4
22896873	1.1/4"	35,7	1.1/4"	17,5	117,5	88,9	12,7	4
22896890	1.1/2"	38,9	1.1/2"	19	127	98,4	12,7	4
22896911	2"	42,9	2"	20,6	152,4	120,6	15,9	4
22896938	2.1/2"	50,8	2.1/2"	24,6	177,8	139,7	15,9	4
22896954	3"	54	3"	27	190,5	152,4	15,9	4
22896970	4"	63,5	4"	28,6	228,6	190,5	15,9	4
22896997	6"	85,7	6"	32,5	279,4	241,3	19	4
100017843	8"	111,13	8"	34,93	342,9	298,45	19,05	4

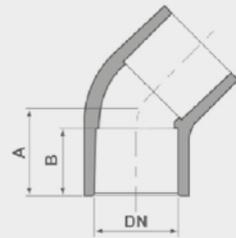
• Flange Macho CPVC

Padrão furação da flange:
ANSI B165.



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)								
	BITOLAS	A	B	D	DF	DN	Furos	L	
22897110	1/2"	88,9	13,5	60,3	12,7	1/2"	4	44,5	
22897152	1"	108	15,9	79,4	12,7	1"	4	55,6	
22897179	1.1/4"	117,5	17,5	88,9	12,7	1.1/4"	4	59,5	
22897195	1.1/2"	127	19	98,4	12,7	1 1/2"	4	66,7	
22897217	2"	152,4	20,6	120,6	15,8	2"	4	73	
22897233	2.1/2"	177,8	25,4	139,7	15,8	2 1/2"	4	77,8	
22897250	3"	190,5	27	152,4	15,8	3"	4	85,7	
22897276	4"	228,6	31,7	190,5	15,8	4"	8	98,4	
22897292	6"	279,4	32,5	241,3	19	6"	8	120,6	

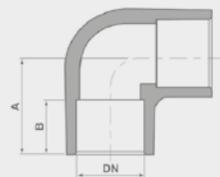
• Joelho 45° CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN
22897519	1/2"	28,6	22,3	1/2"
22897535	3/4"	34,1	25,5	3/4"
22897551	1"	36,5	28,7	1"
22897578	1.1/4"	42,88	31,89	1.1/4"
22897594	1.1/2"	46,8	35,6	1 1/2"
22897616	2"	54,7	38,3	2"
22897624	2.1/2"	71,9	44,7	2 1/2"
22897632	3"	80,3	48	3"
22897640	4"	99,1	57,5	4"
22897667	6"	123,8	76,4	6"

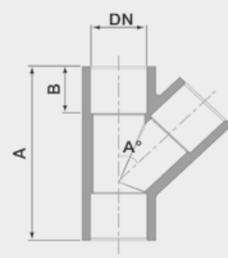
• Joelho 90° CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN
22897810	1/2"	37,3	22,3	1/2"
22897837	3/4"	42,9	25,5	3/4"
22897853	1"	50	28,7	1"
22897870	1.1/4"	58,7	31,9	1.1/4"
22897896	1.1/2"	62,7	35,6	1 1/2"
22897918	2"	74,6	38,3	2"
22897926	2.1/2"	89,4	44,7	2 1/2"
22897934	3"	104,4	48	3"
22897942	4"	126	57,5	4"
22897969	6"	171,4	76,4	6"
100017845	8"	223,04	101,64	8"

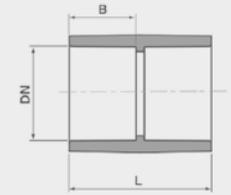
• JUNÇÃO 45° CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN	A°
22899317	2"	174,6	38,3	2"	45°
22899350	3"	220,7	48	3"	45°
22899376	4"	271,5	57,5	4"	45°
22899392	6"	390,5	76,4	6"	45°

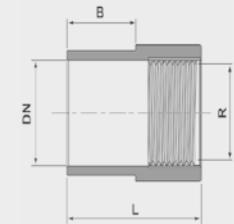
• Luva CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	B	DN	L
22898116	1/2"	22,3	1/2"	47,6
22898132	3/4"	25,5	3/4"	54
22898159	1"	28,7	1"	60,3
22898175	1.1/4"	31,9	1.1/4"	69,1
22898191	1.1/2"	35,3	1 1/2"	73
22898213	2"	38,3	2"	79,4
22898221	2.1/2"	44,7	2 1/2"	99
22898230	3"	48	3"	107,5
22898248	4"	57,5	4"	128
22898264	6"	76,4	6"	158,7
100017846	8"	99,61	8"	209,55

• Luva L/R CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	DN	L	R	B
22898515	1/2"	29,4	43,6	1/2"	?
22898531	3/4"	35,7	46,8	3/4"	?
22898558	1"	43,6	53,9	1"	?
22898574	1.1/4"	57,1	60,3	1.1/4"	?
22898590	1.1/2"	59,5	63,5	1 1/2"	?
22898612	2"	77	68,3	2"	?
22898639	2.1/2"	89,7	92	2 1/2"	?
22898655	3"	108	96,1	3"	?
22898671	4"	132,5	100,8	4"	?

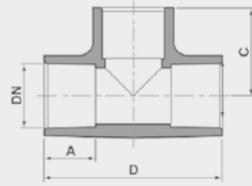
• Niple CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	L	R	B
22898914	1/2"	28,58	12,30	1/2"	4,00
22898930	3/4"	34,93	15,47	3/4"	4,00
22898957	1"	38,10	17,00	1"	4,00
22899015	2"	50,80	22,90	2"	5,00

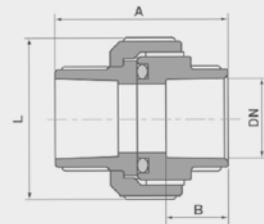
• Tê CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	C	D	DN
22899511	1/2"	22,3	36,6	74,6	1/2"
22899538	3/4"	25,5	43	85,7	3/4"
22899554	1"	28,7	50,1	101,6	1"
22899570	1.1/4"	31,9	58,1	115,9	1.1/4"
22899597	1.1/2"	35,6	65,8	130,2	1.1/2"
22899619	2"	38,3	74,9	149,2	2"
22899627	2.1/2"	44,7	87,1	178,8	2.1/2"
22899635	3"	48	99,4	202,8	3"
22899643	4"	57,5	123,5	252	4"
22899660	6"	76,4	172,4	346,1	6"
100017847	8"	103,03	225,43	450,85	8"

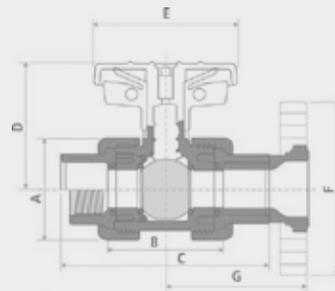
• União CPVC



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN	L
22899708	1/2"	53,2	22,3	1/2"	50
22899724	3/4"	60,3	25,5	3/4"	63,5
22899740	1"	65,1	28,7	1"	73
22899767	1.1/4"	73	31,9	1.1/4"	84,1
22899783	1.1/2"	78,6	35,6	1 1/2"	90,5
22899813	2"	92	38,3	2"	106,4
22899821	2.1/2"	111,1	44,7	2 1/2"	123,8
22899830	3"	128,6	48	3"	146
22899848	4"	149,2	57,5	4"	179,4

• Válvula CPVC



DIMENSÕES (POL)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	C ¹	C ²	D	E	F	G
22894501	1/2"	1.7/8"	2.3/8"	4.3/16"	3.3/16"	2.9/16"	2.13/16"	—	—
22894510	3/4"	2.1/4"	2.3/4"	4.3/4"	4.1/4"	2.7/8"	3.3/8"	—	—
22894528	1"	2.1/2"	2.7/8"	5.1/8"	4.11/16"	3.1/8"	3.7/16"	—	—
22894536	1.1/4"	3.1/15"	3.1/4"	5.3/4"	5.3/16"	3.5/8"	3.7/8"	—	—
22894544	1.1/2"	3.1/2"	3.1/2"	6.1/4"	5.3/16"	4"	4.3/16"	—	—
22894552	2"	4.1/4"	4.3/4"	7.3/4"	5.7/16"	4.1/2"	5.1/8"	—	—
22894560	2.1/2"	5.3/8"	—	—	6.3/4"	5.1/8"	6.1/4"	7.1/2"	6"
22894579	3"	6.3/16"	—	—	—	5.7/8"	7.5/8"	7.1/2"	6.13/15"

C¹ = Bolsa Soldável

C² = Bolsa Roscável

• Adesivo Plástico para CPVC e PVC-U Industrial Sch.80



CÓDIGO	CONTEÚDO	COR
300000030	473 ml	Laranja

• Primer para CPVC e PVC-U Industrial Sch.80



CÓDIGO	CONTEÚDO	COR
300000031	473 ml	Roxo



1.7. Tabela de Resistência Química do CPVC Industrial

RECOMENDAÇÕES GERAIS

A tabela a seguir tem a finalidade de orientar os projetistas, construtores e usuários na utilização da linha CPVC Industrial com diversos outros fluidos.

ALERTA

As informações desta tabela devem ser utilizadas somente como um guia na seleção de equipamentos para a compatibilidade química adequada. Antes da instalação definitiva, teste o equipamento com os produtos químicos sob as condições específicas de sua aplicação. As escalas de avaliação de comportamento químico listadas nesta tabela se aplicam a um período de exposição de 48 horas.

Não efetue testes com elementos químicos desconhecidos ou sem o consentimento e uma análise prévia dos profissionais da Tigre. Recomendamos que não sejam utilizados tubos e conexões com elementos químicos fora das indicações presentes neste catálogo.

Combinações de substâncias químicas diferentes podem acarretar efeitos adversos na estrutura dos produtos. A lista a seguir contempla apenas substâncias isoladas e não aborda combinações químicas.

A tabela indica orientações e especificações de resistência química conforme dados e análises de nossos fornecedores de matéria-prima.

PERIGO

Variações de comportamento químico devido a fatores como temperatura, pressão e concentração podem provocar falhas no equipamento, mesmo tendo obtido aprovação em um teste inicial.

FERIMENTOS GRAVES PODEM OCORRER.

Use proteção adequada e/ou pessoal ao manusear produtos químicos.

Escala de avaliação - Comportamento químico

- A** – Sem efeito
- B** – Efeito menor
- C** – Efeito moderado
- D** – Efeito grave

Legenda:

1. Satisfatório para 72°F (22°C)
2. Satisfatório para 120°F (48°C)

*Desde que não haja pontos de concentração de tensão.

Caso você não tenha identificado alguma solução ou elemento químico na tabela, consulte nossa equipe para obter mais informações.

Reagente	CPVC
Acetaldeído	D
Acetato de alumínio (saturado)	A
Acetato de amila	D
Acetato de amônio	A
Acetato de celulose	D
Acetato de chumbo	A2
Acetato de etila	D
Acetato de sódio	A
Acetato de vinila	D
Acetato solvente	C
Acetileno	D
Acetona	D
Ácido acético	C
Ácido acético 20%	A
Ácido acético 80%	C
Ácido acético glacial	D
Ácido adípico	A2
Ácido arsênico	A1
Ácido benzenosulfônico	D
Ácido benzoico	A1
Ácido bórico	A
Ácido bromídrico 20%	A
Ácido bromídrico 100%	A2
Ácido butanoico	D
Ácido carbólico (fenol)	B1
Ácido carbônico	A
Ácido cítrico	A
Ácido clórico	A
Ácido clorídrico 20%	A2
Ácido clorídrico 37%	A2
Ácido clorídrico gás seco	A
Ácido cloroacético	D
Ácido clorossulfúrico	D
Ácido cresílico	D
Ácido crômico 5%	A
Ácido crômico 10%	A2
Ácido crômico 30%	A1
Ácido crômico 50%	D
Ácido esteárico	A
Ácido fluobórico	A2
Ácido fluorídrico 20%	C1
Ácido fluorídrico 50%	C1
Ácido fluorídrico 75%	C1
Ácido fluorídrico 100%	C1
Ácido fluossilícico	A
Ácido fórmico	A2

Reagente	CPVC
Ácido fosfórico (<40%)	A
Ácido fosfórico (>40%)	A
Ácido ftálico	B
Ácido gálico	C
Ácido glicólico	A
Ácido glicólico 70%	A
Ácido hidrofúosilícico 20%	A
Ácido láctico	A1
Ácido linoleico	A2
Ácido maleico	A
Ácido nítrico (5 to 10%)	A
Ácido nítrico (20%)	A2
Ácido nítrico (50%)	B1
Ácido nítrico (concentrado)	D
Ácido nitroso	A
Ácido oleico	A
Ácido oxálico (frio)	A
Ácido palmítico	A1
Ácido perclórico	A1
Ácido pícrico	D
Ácido pirogálico	A
Ácido sulfúrico (<80%)	A (até 82°C)
Ácido sulfúrico (<90%)	A (até 65°C)
Ácido sulfúrico (≥98%)	A (até 52°C)
Ácido sulfuroso	A2
Ácido tânico	A1
Ácido tartárico	A1
Ácidos graxos	A
Acrlonitrila	A
Água carbonatada	A
Água clorada	A2
Água do mar	A
Água régia (80% HCl, 20% HNO3)	C1
Água ácida mineral	A
Água deionizada	A
Água destilada	A
Água doce	A
Água salgada	A
Álcoois: amila	A2
Butila	A2
Benzila	A
Etila	B
Isopropila	C
Metila	A
Octila	B1
Propila	A2

Reagente	CPVC
Álcool amílico	A2
Álcool metílico 10%	A
Alumes	A
Amido	A
Aminas	D
Amônia 10%	A
Amônia anidro	A1
Amônia líquida	A
Anidrido acético	D
Anidrido ftálico	D
Anilina	B2
Anticongelante (base glicólica)	B
Asfalto	A2
Benzaldeído	D
Benzeno	D
Benzoato de etila	D
Benzoato de sódio	A2
Beterraba-sacarina líquida	A2
Bicarbonato de potássio	A
Bicarbonato de sódio	A2
Bifluoreto de amônio	A
Bissulfato de sódio	A2
Bissulfeto de cálcio	A1
Bissulfeto de carbono	D
Bissulfito de cálcio	A1
Bissulfito de sódio	A2
Borato de sódio (bórax)	A2
Brometo de metila	D
Brometo de potássio	A
Brometo de sódio	A2
Bromo	D
Butadieno	A1
Butanol (álcool butílico)	A
Butil éter	D
Butil ftalato	D
Butil-acetato	C1
Butileno	A
Café	A
Caldo de cana	A2
Carbonato de amônio	A
Carbonato de bário	A2
Carbonato de cálcio	A
Carbonato de magnésio	A2
Carbonato de potássio	A
Carbonato de sódio	A2
Cerveja	A2

Reagente	CPVC
Cianeto de bário	D
Cianeto de cobre	A
Cianeto de hidrogênio	A
Cianeto de hidrogênio (gás 10%)	A
Cianeto de mercúrio	A
Cianeto de sódio	A2
Cicloexano	D
Ciclohexanona	D
Clorato de cálcio	A1
Clorato de potássio	A
Clorato de sódio	A1
Cloreto de acetila (seco)	C
Cloreto de alila	D
Cloreto de alumínio	A
Cloreto de alumínio 20%	A
Cloreto de amila	C
Cloreto de amônio	A2
Cloreto de bário	A1
Cloreto de cálcio (30% em água)	A2
Cloreto de cálcio (saturado)	A
Cloreto de cobre	A
Cloreto de enxofre	C1
Cloreto de estanho	A2
Cloreto de etila	D
Cloreto de etileno	D
Cloreto de ferro	A
Cloreto de lítio	A2
Cloreto de magnésio	A
Cloreto de mercúrio (diluído)	A
Cloreto de níquel	A
Cloreto de potássio	A
Cloreto de sódio	A2
Cloreto de vinila	D
Cloreto de zinco	A
Cloreto férrico	A
Cloro (seco)	D
Cloro anidro líquido	D
Clorobenzeno (mono)	D
Clorofórmio	D
Cola P.V.A.	A
Combustível diesel	A1
Creosoto	A
Cresóis	D
Cromato de potássio	A
Detergentes	A
Dextrina	A

Reagente	CPVC
Dextrose	A
Diacetona álcool	D
Dicloreto de etileno	D
Diclorobenzeno	D
Dicloroetano	D
Dicromato de potássio	A
Dietilamina	D
Dietileno éter	D
Dietileno glicol	A1
Dimetil anilina	D
Dimetil formamida	D
Dióxido de carbono (seco)	A
Dióxido de carbono (úmido)	A
Óleos: Algodão em rama	-
Amendoim	A
Anilina	C
Azeitona	C
Canola	A
Castor	C
Coco	A1
Esperma (baleia)	A
Fígado de bacalhau	A1
Gergelim	A
Linhaça	C
Mineral	A
Palma	A
Pinho	A
Silicone	A
Soja	A2
Transformador	A
Turbina	A
Óxido de cálcio	A
Óxido de etileno	C1
Ozônio	A
Parafina	A
Perborato de sódio	A1
Percloroetileno	C1
Permanganato de potássio	A1
Peróxido de hidrogênio 10%	A
Peróxido de hidrogênio 30%	A
Peróxido de hidrogênio 50%	A
Peróxido de hidrogênio 100%	A
Peróxido de sódio	A2
Persulfato de amônio	A
Petróleo	A2
Piridina	D

Reagente	CPVC
Propano (liquefeito)	A1
Propileno glicol B	C1
Resinas	C1
Revelador fotográfico	A
Rum	A
Salmoura (NaCl saturado)	A2
Silicato de sódio	A2
Silicone	A
Soda Ash (ver carbonato de sódio)	A
Soluções de cianeto de potássio	A
Soluções de sabão	A
Soluções fotográficas	A
Soluções para galvanização	
Chapeamento de antimônio, 130°F	A
Chapeamento de arsênio 110°F	A
Chapeamento de bronze:	
Banho de bronze Cu-Cd R.T	A
Banho de bronze Cu-Sn 160°F	D
Banho de bronze Cu-Zn 100°F	A
Chapeamento de cádmio:	
Banho de cianeto 90°	A
Banho de fluoborato 100°F	A
Chapeamento de cobre (cianeto):	
Banho de cobre strike (imersão rápida) 120°F	A
Banho de sal de rochelle 150°F	D
Banho rápido 180°F	D
Chapeamento de cobre (ácido):	
Banho de fluoborato de cobre 120°F	A
Banho de sulfato de cobre R.T.	A
Chapeamento de cobre (vários):	
Cobre (não elétrico)	A
Pirofosfato de cobre	A
Chapeamento de cromo:	
Banho de ácido crômico e ácido sulfúrico 130°F	A
Banho de cromo em barril 95°F	A
Banho de cromo negro 115°F –	A
Banho de fluoreto 130°F	A
Banho de fluossilicato 95°F	A
Chapeamento de ferro:	
Banho de cloreto de ferro 190°F	D
Banho de fluoborato 145°F	D
Banho de sulfato e cloreto 160°F	D
Banho de sulfato ferroso Am 150°F	D
Sulfamato 140°F	A

PVC-U INDUSTRIAL SCH.80

CONDUÇÃO DE FLUIDOS



2. PVC-U Industrial Schedule 80

A linha PVC-U Industrial da Tigre é fabricada conforme padrão Schedule 80 e foi desenvolvida especialmente para atender diferentes demandas e aplicações da indústria. Possui Certificação de Potabilidade NSF/ANSI 61 concedida pela Kiwa.

2.1. Função/Aplicação

Condução de água industrial, água de refrigeração e fluidos em geral nas instalações industriais.



2.2. Benefícios e Diferenciais



Instalação rápida e segura

Simples instalação com o uso de Primer e Adesivo.



Durabilidade

Vida útil prolongada, pois não sofre ação de oxidação e possui elevada resistência à corrosão e abrasão.



Eficiência

Superfície interna lisa e livre de incrustações, garantindo menor perda de carga.



Maior agilidade durante o manuseio, transporte e instalação

Produtos mais leves do que algumas soluções metálicas.



Excelente isolante térmico

Garante menor perda de calor devido à baixa condutividade térmica do material.



Excelente resistência química

Resistente a diversos fluidos, aumentando a durabilidade das instalações.

*Para mais informações, consulte a tabela de compatibilidade química.

2.3. Características Técnicas

Material: Linha fabricada em PVC Poli(cloreto de vinila).

Cor: Cinza escuro.

Bitolas: 1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2", 2.1/2", 3", 4", 6", 8".

Comprimento do tubo: 6,0 m

Padrão de roscas: NPT.

Temperatura máxima de serviço: 60°C (Consultar ficha técnica para verificar mais informações).

Pressão máxima de trabalho: Vide tabela abaixo.

Tabela 10 - Pressão Máxima de Trabalho

Diâmetro	20 °C		60 °C	
	kPa	kgf/cm2	kPa	kgf/cm2
1/2"	5860	59,8	1289,2	13,16
3/4"	4760	48,5	1047,2	10,67
1"	4340	44,3	954,8	9,75
1.1/4"	3590	36,6	789,8	8,05
1.1/2"	3240	33,0	712,8	7,26
2"	2760	28,1	607,2	6,18
2.1/2"	2900	29,6	638,0	6,51
3"	2550	26,0	561,0	5,72
4"	2210	22,5	486,2	4,95
6"	1900	19,3	418,0	4,25
8"	1720	17,6	378,4	3,87

Tabela 11 - Propriedades do PVC-U Industrial

Propriedades do PVC-U			
Características	Método de medição	Unidade	Valor
Densidade	ASTM D 792	g/cm ³	1,41
Resistência à Tração	ASTM D 638	Mpa	48,3
Módulo de Elasticidade	ASTM D 638	Mpa	2758
Resistência à Compressão	ASTM D 695	N/mm ²	63
Resistência à Flexão	ASTM D 790	N/mm ²	92,4
Resistência ao Impacto Izod (entalhe)	ASTM D 256	J/m	34,7
Temperatura de Deflexão (0,45Mpa)	ASTM D 648	°C	70
Condutividade Térmica	ASTM D 177	W/mk °C	0,2
Coefficiente de Expansão Térmica (Linear)	ASTM D 696	m/m/°C	7 x 10 ⁻⁵
Índice limite de Oxigênio	ASTM D 2863	%	43
Classe da célula (Classificação ASTM)	ASTM D 1784		12454

Propriedades mecânicas a 23°C.

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do PVC-U que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

Normas Técnicas de Referência

ASTM D 1785	Fabricação dos tubos
ASTM 2467	Fabricação das conexões
ASTM 1498	Fabricação da rosca das conexões
ASTM 1784	Compostos de PVC

Possui Certificação de Potabilidade

Certificado de Portabilidade NSF/ANSI 61 concedida pela Kiwa.

*Para mais informações, consulte o certificado disponível no nosso site.



2.4. Instruções

2.4.1. Montagem e Instalação

Para realizar a instalação dos tubos e das conexões da linha PVC-U Industrial, orientamos seguir o mesmo procedimento da instalação do CPVC Industrial.

O passo a passo de instalação segue rigorosamente as mesmas etapas. E as mesmas precauções quanto ao uso do Primer e do Adesivo são recomendadas nesse caso.

2.4.2. Utilização de Liras

Cálculo de Liras

Para realizar o cálculo de liras da linha PVC-U Industrial, aconselhamos seguir o procedimento abaixo, levando em consideração as seguintes recomendações.



Nas tubulações horizontais, as liras devem ser instaladas preferencialmente no plano horizontal, isto é, paralelamente ao piso.

Caso tenham que ser instaladas no plano vertical (plano da parede), recomenda-se posicioná-las como U. Nunca instale com U de cabeça para baixo, ou seja, como um sifão invertido. Isso favoreceria o acúmulo de ar no ponto mais alto, dificultando o fluxo do fluido.

Plano horizontal



Plano vertical



Passo 1: Calcular a expansão térmica (e), levando em consideração o comprimento do trecho do tubo, o coeficiente de expansão térmica e a variação de temperatura.

$$e = Lp \times C \times \Delta T$$

Onde:

Lp = comprimento do tubo, em m

C = coeficiente de expansão térmica, em m/m °C

ΔT = variação de temperatura, em °C

Para o PVC-U, considere C= 7 m/m°C

Passo 2: Calcule o comprimento desenvolvido (L), utilizando a fórmula abaixo:

$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times E \times DE \times e}{S} \right]}$$

Onde:

E = módulo de elasticidade (da tabela abaixo), em Pa

DE = diâmetro externo do tubo, em mm

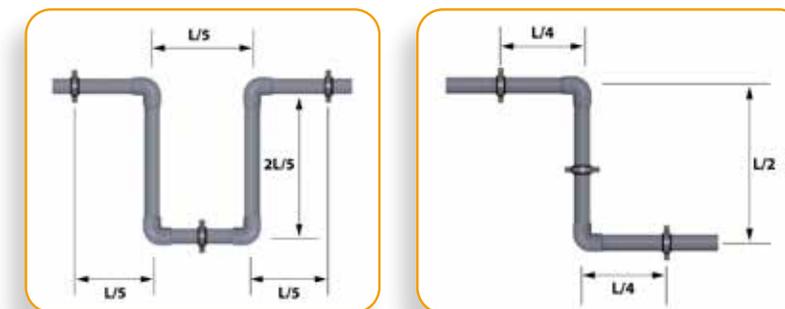
e = expansão térmica, em m

S = tensão admissível (da tabela abaixo), em Pa

Tabela 12 - Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível

Temperatura (°C)	Módulo Elasticidade (Pa)	Tensão Admissível (Pa)
23	2.757.903.000	13.790.000
27	2.730.324.000	12.135.000
32	2.585.534.000	10.342.000
38	2.440.744.000	8.549.499
43	2.295.954.000	7.032.652
49	2.151.164.000	5.516.000
54	2.006.374.000	4.275.000
60	1.861.584.000	3.034.000

Passo 3: Utilize o valor de L e aplique nas relações abaixo, conforme configuração das direções do seu sistema. Para fins de cálculo, recomendamos que L seja arredondado para ser múltiplo de 5.



Exemplo:

Calcular o comprimento da lira para um tubo de 3/4" PVC-U de 30 metros de comprimento, com uma temperatura variando entre 23°C e 49°C. Resolução:

$$e = Lp \times C \times \Delta T$$

$$e = 30 \times (7 \times 10^{-5}) \times (49 - 23)$$

$$e = 0,0546$$

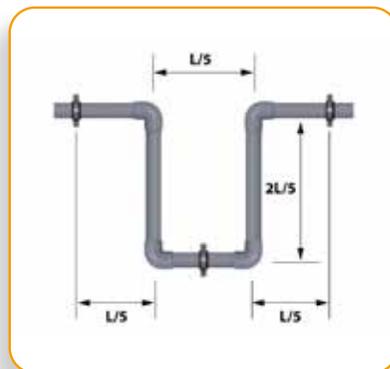


$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times E \times DE \times e}{S} \right]}$$

$$L = \sqrt{\left[\frac{3 \times (2.151.164.000 \times 0,0266 \times 0,0546)}{5.516.000} \right]}$$

L = 1,30 m

Utilizando a condição abaixo, temos:



Para 2 segmentos de tubo:
 $\frac{L}{5} = \frac{1,3}{5} = 0,26$

Para 1 segmento de tubo:
 $\frac{2L}{5} = 2 \times \frac{1,3}{5} = 0,52$

2.4.3. Relação Pressão x Temperatura

Sempre que houver um aumento na temperatura, deve ser considerado um fator de correção para a pressão, a fim de garantir o bom funcionamento da instalação. A tabela abaixo indica os fatores de correção para a pressão máxima de trabalho, conforme a variação de temperatura.

Tabela 13 - Fator de Correção para a Pressão Máxima de Trabalho em Função da Temperatura

Temperatura de Trabalho (°C)	Fator de Correção
23	1,00
27	0,90
32	0,75
38	0,62
43	0,50
49	0,40
54	0,30
60	0,22

2.5. Tabelas de Perda de Carga

Perdas de carga para tubos PVC-U Industrial Sch.80

DN 1/2"			DN 1 1/2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0.07	0.44	2.2718	0.50	0.44	0.69115
0.27	1.76	29.5248	0.70	0.61	1.28798
0.47	3.08	83.1394	0.90	0.79	2.05034
			1.10	0.96	2.97203
			1.30	1.14	4.04829
			1.50	1.32	5.27528
			1.70	1.49	6.64978
			1.90	1.67	8.16903
			2.10	1.84	9.83065
			2.30	2.02	11.63250
			2.50	2.19	13.57268
			2.70	2.37	15.64947
			2.90	2.54	17.86129
			3.10	2.72	20.20671
			3.30	2.89	22.68440
			3.50	3.07	25.29312

DN 3/4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0.12	0.45	1.6372
0.32	1.16	9.5896
0.52	1.88	23.2868
0.72	2.60	42.3097
0.92	3.31	66.4014

DN 1"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0.22	0.47	1.31490
0.42	0.90	4.40847
0.62	1.33	9.10483
0.82	1.76	15.30952
1.02	2.19	22.95932
1.22	2.62	32.00708
1.42	3.05	42.41543

DN 2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0.83	0.44	0.50993
1.03	0.54	0.75917
1.23	0.65	1.05315
1.43	0.75	1.39070
1.63	0.86	1.77085
1.83	0.96	2.19275
2.03	1.07	2.65569
2.23	1.17	3.15905
2.43	1.28	3.70225
2.63	1.38	4.28478
2.83	1.49	4.90617
3.03	1.59	5.56602
3.23	1.70	6.26391
3.43	1.80	6.99950
3.63	1.91	7.77243
3.83	2.01	8.58240
4.03	2.12	9.42912
4.23	2.22	10.31228
4.43	2.33	11.23165

DN 1 1/4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
0.37	0.44	0.84960
0.57	0.68	1.90095
0.77	0.93	3.32534
0.97	1.17	5.10594
1.17	1.41	7.23045
1.37	1.65	9.68924
1.57	1.89	12.47443
1.77	2.13	15.57937
1.97	2.38	18.99835
2.17	2.62	22.72633
2.37	2.86	26.75886
2.57	3.10	31.09191

DN 2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
4.63	2.43	12.18696
4.83	2.54	13.17798
5.03	2.64	14.20448
5.23	2.75	15.26625
5.43	2.85	16.36308
5.63	2.96	17.49478
5.83	3.06	18.66115

DN 2.1/2"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
4.20	1.54	4.21253
4.40	1.61	4.59113
4.60	1.68	4.98464
4.80	1.76	5.39297
5.00	1.83	5.81603
5.20	1.90	6.25371
5.40	1.98	6.70595
5.60	2.05	7.17265
5.80	2.12	7.65374
6.00	2.19	8.14914
6.20	2.27	8.65878
6.40	2.34	9.18258
6.60	2.41	9.72049
6.80	2.49	10.27243
7.00	2.56	10.83835
7.20	2.63	11.41818
7.40	2.71	12.01187
7.60	2.78	12.61935
7.80	2.85	13.24058
8.00	2.93	13.87549
8.20	3.00	14.52404

DN 3"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
1.83	0.43	0,30843
2.03	0.48	0,37355
2.23	0.52	0,44435
2.43	0.57	0,52076
2.63	0.62	0,60270
2.83	0.66	0,69010
3.03	0.71	0,78292
3.23	0.76	0,88108

DN 3"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
3.43	0.81	0,98455
3.63	0.85	1,09327
3.83	0.90	1,20720
4.03	0.95	1,32630
4.43	1.04	1,57984
4.83	1.13	1,85361
5.23	1.23	2,14735
5.63	1.32	2,46081
6.03	1.42	2,79379
6.43	1.51	3,14608
6.83	1.60	3,51749
7.23	1.70	3,90786
7.63	1.79	4,31702
8.03	1.89	4,74482
8.43	1.98	5,19112
8.83	2.07	5,65579
9.23	2.17	6,13869
9.63	2.26	6,63971
10.03	2.35	7,15874
10.43	2.45	7,69565
10.83	2.54	8,25036
11.23	2.64	8,82275
11.63	2.73	9,41273
12.03	2.82	10,02021
12.43	2.92	10,64510
12.83	3.01	11,28732

DN 4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
3,33	0,45	0,24177
3,53	0,48	0,26929
3,73	0,50	0,29817
3,93	0,53	0,32839
4,13	0,56	0,35995
4,53	0,61	0,42703
4,93	0,67	0,49933
5,33	0,72	0,57681
5,73	0,77	0,65938
6,13	0,83	0,74700
6,53	0,88	0,83962
6,93	0,93	0,93718
7,33	0,99	1,03966
7,73	1,04	1,14699

DN 4"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
8,13	1,10	1,25915
8,53	1,15	1,37610
8,93	1,20	1,49781
9,33	1,26	1,62424
9,73	1,31	1,75536
10,13	1,37	1,89114
10,53	1,42	2,03155
10,93	1,47	2,17658
11,33	1,53	2,32618
11,73	1,58	2,48034
12,13	1,64	2,63903
12,53	1,69	2,80224
10,93	1,47	2,17658
11,33	1,53	2,32618
11,73	1,58	2,48034
12,13	1,64	2,63903
12,53	1,69	2,80224
12,93	1,74	2,96993
13,33	1,80	3,14209
13,73	1,85	3,31869
14,13	1,91	3,49973
14,53	1,96	3,68517
14,93	2,01	3,87500
15,33	2,07	4,06920
15,73	2,12	4,26776
16,13	2,18	4,47066
16,53	2,23	4,67787
16,93	2,28	4,88940
17,33	2,34	5,10521
17,73	2,39	5,32530
18,13	2,44	5,54965
18,53	2,50	5,77824
18,93	2,55	6,01107
19,33	2,61	6,24812
19,73	2,66	6,48937
20,13	2,71	6,73482
20,53	2,77	6,98444
20,93	2,82	7,23824
21,33	2,88	7,49619
21,73	2,93	7,75828
22,13	2,98	8,02451

DN 6"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
7,50	0,45	0,14761
7,90	0,47	0,16251
8,30	0,49	0,17806
8,70	0,52	0,19426
9,10	0,54	0,21110
9,50	0,56	0,22859
9,90	0,59	0,24671
10,30	0,61	0,26547
10,70	0,64	0,28485
11,10	0,66	0,30487
11,70	0,70	0,33605
12,30	0,73	0,36863
12,90	0,77	0,40258
13,50	0,80	0,43791
14,10	0,84	0,47459
14,70	0,87	0,51263
15,30	0,91	0,55200
15,90	0,95	0,59272
16,50	0,98	0,63476
17,10	1,02	0,67812
17,90	1,06	0,73797
18,70	1,11	0,80015
19,50	1,16	0,86462
20,30	1,21	0,93139
21,10	1,25	1,00043
22,10	1,31	1,08991
23,10	1,37	1,18289
24,10	1,43	1,27937
25,10	1,49	1,37930
26,10	1,55	1,48268
27,10	1,61	1,58948
28,10	1,67	1,69969
29,10	1,73	1,81328
30,10	1,79	1,93024
31,10	1,85	2,05055
32,10	1,91	2,17419
33,30	1,98	2,32694
34,50	2,05	2,48444
35,70	2,12	2,64667
36,90	2,19	2,81360
38,10	2,27	2,98521
39,30	2,34	3,16147
40,50	2,41	3,34237

DN 6"			DN 8"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
41,70	2,48	3,52789	38,03	1,29	0,75995
42,90	2,55	3,71800	39,23	1,33	0,80490
44,10	2,62	3,91268	40,43	1,37	0,85103
45,30	2,69	4,11192	41,63	1,41	0,89835
46,50	2,76	4,31570	42,83	1,45	0,94684
47,70	2,84	4,52400	44,03	1,49	0,99649
48,90	2,91	4,73679	45,23	1,54	1,04731
50,10	2,98	4,95408	46,43	1,58	1,09929
			47,63	1,62	1,15243
			48,83	1,66	1,20671
			50,03	1,70	1,26214
			51,23	1,74	1,31871
			52,43	1,78	1,37642
			53,63	1,82	1,43527
			54,83	1,86	1,49524
			56,03	1,90	1,55634
			57,23	1,94	1,61856
			58,43	1,98	1,68190
			59,63	2,02	1,74636
			60,83	2,06	1,81193
			62,03	2,11	1,87860
			63,23	2,15	1,94638
			64,43	2,19	2,01527
			65,63	2,23	2,08525
			66,83	2,27	2,15633
			68,03	2,31	2,22850
			69,23	2,35	2,30177
			70,43	2,39	2,37612
			71,63	2,43	2,45155
			72,83	2,47	2,52807
			74,03	2,51	2,60567
			75,23	2,55	2,68434
			76,43	2,59	2,76409
			77,63	2,64	2,84490
			78,83	2,68	2,92679
			80,03	2,72	3,00974

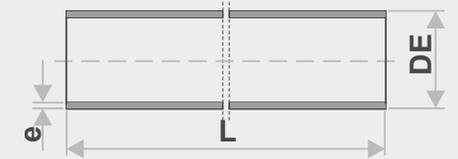
DN 8"		
Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m/100m)
12,83	0,44	0,10184
13,03	0,44	0,10479
14,03	0,48	0,12015
15,03	0,51	0,13647
16,03	0,54	0,15373
17,03	0,58	0,17194
18,03	0,61	0,19108
19,03	0,65	0,21115
20,03	0,68	0,23212
20,23	0,69	0,23643
21,23	0,72	0,25850
22,43	0,76	0,28618
23,63	0,80	0,31514
24,83	0,84	0,34538
26,03	0,88	0,37688
27,23	0,92	0,40965
28,43	0,97	0,44367
29,63	1,01	0,47893
30,83	1,05	0,51543
32,03	1,09	0,55315
33,23	1,13	0,59209
34,43	1,17	0,63225
35,63	1,21	0,67362
36,83	1,25	0,71618

Perdas de carga nas conexões PVC-U Industrial Sch.80

Bitola (in)	Comprimento equivalente do tubo em (m)			
	Tê	Tê Redução	Joelho 90°	Joelho 45°
1/2	0.305	1.158	0.457	0.244
3/4	0.427	1.494	0.610	0.335
1	0.518	1.829	0.762	0.427
1.1/4	0.701	2.225	1.158	0.549
1.1/2	0.823	2.560	1.219	0.640
2	1.219	3.658	1.737	0.792
2.1/2	1.494	4.481	2.103	0.945
3	1.859	4.999	2.408	1.219
4	2.408	6.706	3.475	1.554
6	3.749	9.967	5.090	2.438
8	4.267	14.935	6.401	3.231

2.7 PVC-U INDUSTRIAL Schedule 80

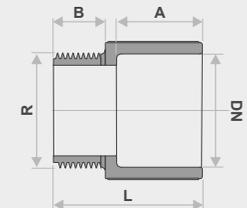
• Tubo PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	DE	L	e
100017915	1/2"	21,2	6000	3,8
100017916	3/4"	26,6	6000	4
100017917	1"	33,3	6000	4,6
100017918	1.1/4"	42,1	6000	4,9
100017919	1.1/2"	48,1	6000	5,2
100017920	2"	60,2	6000	5,7
100017921	2.1/2"	73	6000	7,1
100017922	3"	88,9	6000	7,9
100017923	4"	114,3	6000	8,8
100017924	6"	168,3	6000	1,1
100017925	8"	219,1	6000	12,7

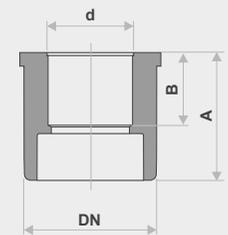
• Adaptador Curto L/R PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN	L	R
100017679	1/2"	22,9	19	1/2"	43,6	1/2"
100017680	3/4"	25,5	17	3/4"	46,8	3/4"
100017681	1"	28,7	20	1"	54,7	1"
100017682	1.1/4"	31,9	25	1.1/4"	57,1	1.1/4"
100017683	1.1/2"	35,6	22,7	1.1/2"	68,2	1.1/2"
100017684	2"	38,3	23,3	2"	73	2"
100017685	2.1/2"	44,7	33	2.1/2"	88,9	2.1/2"
100017686	3"	48	37,4	3"	98,4	3"
100017687	4"	57,5	42,5	4"	111,9	4"

• Bucha de Redução PVC-U



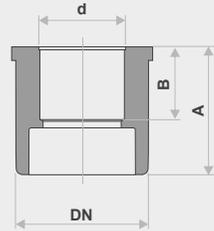
DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	d	DN
100017688	3/4" x 1/2"	57,94	35,71	1.1/2"	3"
100017689	1" x 1/2"	34,13	25,4	1/2"	1"
100017690	1" x 3/4"	31,75	25,4	3/4"	1"
100017692	1.1/4" x 3/4"	38,1	25,4	3/4"	1.1/4"
100017693	1.1/4" x 1"	40,49	28,58	1"	1.1/4"
100017694	1.1/2" x 1/2"	43,66	23,02	1/2"	1.1/2"
100017695	1.1/2" x 3/4"	41,28	25,4	3/4"	1.1/2"
100017696	1.1/2" x 1"	39,69	29,37	1"	1.1/2"
100017697	1.1/2" x 1.1/4"	41,28	31,75	1.1/4"	1.1/2"
100017698	2" x 1/2"	48,42	23,02	1/2"	1/2"

*Continua na página 54.



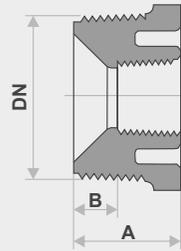
• Bucha de Redução PVC-U (continuação)



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	d	DN
100017699	2" x 3/4"	48,42	31,75	3/4"	2"
100017700	2" x 1"	45,24	29,36	1"	2"
100017701	2" x 1.1/4"	42,86	31,75	1.1/4"	2"
100017702	2" x 1.1/2"	44,45	35,97	1.1/2"	2"
100017703	2.1/2" x 1"	51,59	28,39	1"	2.1/2"
100017705	2.1/2" x 1.1/2"	54,77	35,72	1.1/2"	2.1/2"
100017706	2.1/2" x 2"	50,8	39,67	2"	2.1/2"
100017707	3" x 1"	57,94	29,36	1"	3"
100017709	3" x 1.1/2"	57,94	35,71	1.1/2"	3"
100017710	3" x 2"	56,36	42,07	2"	3"
100017711	3" x 2.1/2"	56	47	2.1/2"	3"
100017712	4" x 2"	67,47	38,1	2"	4"
100017713	4" x 2.1/2"	64,29	44,45	2.1/2"	4"
100017714	4" x 3"	67,5	50	3"	4"
100017715	6" x 4"	101,6	57,94	4"	6"
100017716	8" x 6"	111,13	76,2	6"	8"

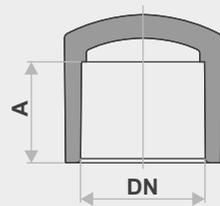
• Bucha de Redução R/R PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN
100017836	3/4" x 1/2"	23,81	4,76	3/4"
100017837	1" x 1/2"	26,99	7,94	1"
100017838	1" x 3/4"	28,58	10,32	1"
100017839	1.1/2" x 1"	34,13	10,32	1.1/2"

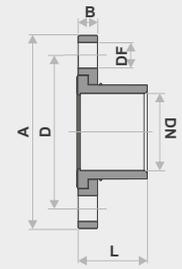
• Cap PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	DN
100017717	1/2"	22,3	1/2"
100017718	3/4"	25,5	3/4"
100017719	1"	28,7	1"
100017720	1.1/4"	31,9	1.1/4"
100017721	1.1/2"	35,6	1.1/2"
100017722	2"	38,3	2"
100017723	2.1/2"	44,7	2.1/2"
100017724	3"	48	3"
100017725	4"	57,5	4"

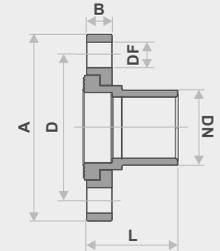
• Flange Fêmea PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	D	DF	DN	Furos	L
100017726	1/2"	88,9	13,5	60,3	12,70	1/2"	4	26,2
100017727	3/4"	98,4	14,3	69,9	12,70	3/4"	4	4
100017728	1"	107,9	15,9	79,4	12,70	1"	4	32,5
100017729	1.1/4"	117,5	17,5	88,9	12,70	1.1/4"	4	35,7
100017730	1.1/2"	127	19	98,4	12,70	1.1/2"	4	38,9
100017731	2"	152,4	20,6	120,6	15,88	2"	4	42,9
100017732	2.1/2"	177,8	24,6	139,7	15,88	2.1/2"	4	50,8
100017733	3"	190,5	27	152,4	15,88	3"	4	54
100017734	4"	228,6	28,6	190,5	15,88	4"	4	63,5
100017735	6"	279,4	32,5	241,3	19,05	6"	8	85,7
100017736	8"	342,9	34,93	298,45	19,05	8"	8	111,13

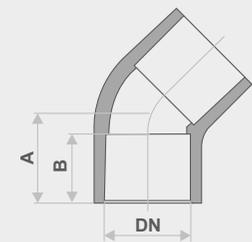
• Flange Macho PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	D	DF	DN	Furos	L
100017737	1/2"	88,9	13,5	60,3	12,7	1/2"	4	44,5
100017738	3/4"	98,4	14,3	69,8	12,7	3/4"	4	49,2
100017739	1"	108	15,9	79,4	12,7	1"	4	55,6
100017740	1.1/4"	117,5	17,5	88,9	12,7	1.1/4"	2 4	59,5
100017741	1.1/2"	127	19	98,4	12,7	1.1/2"	4	66,7
100017742	2"	152,4	20,6	120,6	15,8	2"	4	73
100017743	2.1/2"	177,8	25,4	139,7	15,8	2.1/2"	4	77,8
100017744	3"	190,5	27	152,4	15,8	3"	4	85,7
100017745	4"	228,6	31,7	190,5	15,8	4"	8	98,4

• Joelho 45° PVC-U

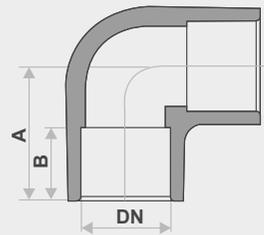


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN
100017746	1/2"	42,9	31,9	1/2"
100017747	3/4"	34,1	25,5	3/4"
100017748	1"	36,5	28,7	1"
100017749	1.1/4"	42,9	31,9	1.1/4"
100017750	1.1/2"	46,8	35,6	1.1/2"
100017751	2"	54,7	38,3	2"
100017752	2.1/2"	71,9	44,7	2.1/2"
100017753	3"	80,3	48	3"
100017754	4"	4"	57,5	4"
100017755	6"	123,8	76,4	6"
100017756	8"	152,4	101,6	8"



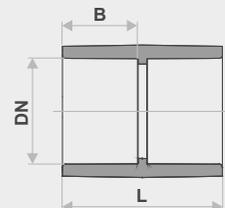
• Joelho 90° PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN
100017757	1/2"	37,3	22,3	1/2"
100017758	3/4"	42,9	25,5	3/4"
100017759	1"	50	28,7	1"
100017760	1.1/4"	58,8	31,9	1.1/4"
100017761	1.1/2"	62,7	35,6	1.1/2"
100017762	2"	74,6	38,3	2"
100017763	2.1/2"	89,4	44,7	2.1/2"
100017764	3"	104,4	48	3"
100017765	4"	126	57,5	4"
100017766	6"	171,4	76,4	6"
100017767	8"	223,04	223,04	8"

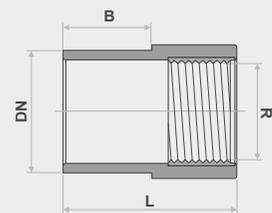
• Luva PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	B	DN	L
100017768	1/2"	22,29	1/2"	47,63
100017769	3/4"	25,51	3/4"	53,98
100017770	1"	28,71	1"	60,33
100017771	1.1/4"	31,89	1.1/4"	69,06
100017772	1.1/2"	35,63	1.1/2"	73,03
100017773	2"	38,32	2"	79,38
100017774	2.1/2"	44,75	2.1/2"	99,00
100017775	3"	48,00	3"	107,50
100017776	4"	57,50	4"	128,00
100017777	6"	76,38	6"	158,75
100017778	8"	99,61	8"	209,55

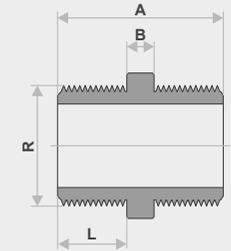
• Luva L/R PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	B	L	R	DN
100017779	1/2"	22,29	43,66	1/2"	29,37
100017780	3/4"	25,51	46,83	3/4"	35,71
100017781	1"	28,71	53,98	1"	43,65
100017782	1.1/4"	31,89	60,33	1.1/4"	57,15
100017783	1.1/2"	35,63	63,50	1.1/2"	59,53
100017784	2"	38,32	68,26	2"	77,00
100017785	2.1/2"	44,75	92,08	2.1/2"	89,69
100017786	3"	48,00	96,11	3"	107,95

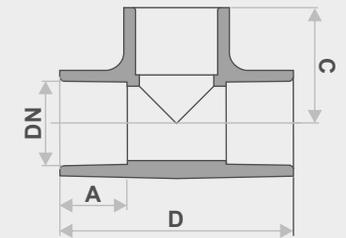
• Niple PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	L	R
100017787	1/2"	28,6	4	12,3	1/2"
100017788	3/4"	34,93	4	18,1	1.1/4"
100017789	1"	34,5	4	15,5	3/4"
100017790	1.1/4"	38,1	4	17	1"
100017791	1.1/2"	44,5	5	19,7	1.1/2"
100017792	2"	50,8	5	22,9	2"
100017793	2.1/2"	63,5	6	28,7	2.1/2"
100017794	3"	66,7	8	29,3	3"

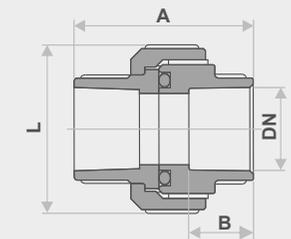
• Tê PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	C	D	DN
100017801	1/2"	22,29	36,59	74,63	1/2"
100017802	3/4"	25,51	42,99	85,73	3/4"
100017803	1"	28,71	50,15	101,60	1"
100017804	1.1/4"	31,89	58,08	115,90	1.1/4"
100017805	1.1/2"	35,63	65,81	130,18	1.1/2"
100017806	2"	38,32	74,85	149,23	2"
100017807	2.1/2"	44,75	87,15	178,80	2.1/2"
100017808	3"	48,00	99,40	202,80	3"
100017809	4"	87,50	123,50	252,00	4"
100017810	6"	76,38	172,42	346,08	6"
100017811	8"	103,03	225,43	450,85	8"

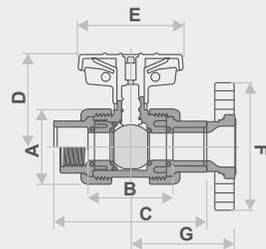
• União PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	DN	L
100017812	1/2"	53,2	22,3	1/2"	50
100017813	3/4"	60,3	25,5	3/4"	63,5
100017814	1"	65,1	28,7	1"	73
100017815	1.1/4"	73	31,9	1.1/4"	84
100017816	1.1/2"	78,6	35,6	1.1/2"	90,5
100017817	2"	92	38,3	2"	106,4
100017818	2.1/2"	111,1	44,7	2.1/2"	123,8
100017819	3"	128,6	48	3"	146

• Válvula Esférica PVC-U

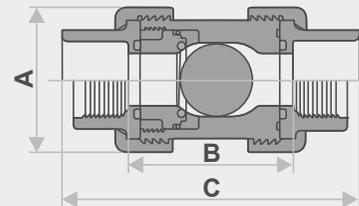


DIMENSÕES (POL)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B ¹	C ²	D	E	F	G
100017820	1/2"	1.7/8"	2.3/8"	4.3/6"	2.9/16"	—	—	2.13/16"
100017821	3/4"	2.1/4"	2.3/4"	4.3/4"	2.7/8"	—	—	3.3/8"
100017822	1"	2.1/2"	2.7/8"	5.1/8"	3.1/8"	—	—	3.7/16"
100017823	1.1/4"	3.1/15"	3.1/4"	5.3/4"	3.5/8"	—	—	3.7/8"
100017824	1.1/2"	3.1/2"	3.1/2"	6.1/4"	4"	—	—	4.3/16"
100017825	2"	4.1/4"	4.3/4"	7.3/4"	4.1/2"	—	—	5.1/8"
100017826	2.1/2"	5.3/8"	—	—	5.1/8"	7.1/2"	6"	6.1/4"
100017827	3"	6.3/16"	—	—	5.7/8"	7.1/2"	6.16/15"	7.5/8"
100017828	4"	7.5/8"	—	—	6.3/4"	9"	7.1/2"	9.3/16"

B¹ = Soldável/RoscávelC² = Bolsa Soldável

• Válvula de Retenção PVC-U



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	C
100017829	1/2"	47,63	61,91	107,95
100017830	3/4"	57,94	69,85	120,65
100017831	1"	65,09	74,61	131,76
100017832	1.1/2"	88,9	88,9	158,75
100017833	2"	109,54	123,83	200,03
100017834	2.1/2"	157,16	149,23	236,54
100017835	3"	157,16	179,39	274,64

*Vedações em EPDM

• Adesivo Plástico para CPVC e PVC-U Industrial Sch.80



CÓDIGO	CONTEÚDO	COR
300000030	473 ml	Laranja

• Primer para CPVC e PVC-U Industrial Sch.80



CÓDIGO	CONTEÚDO	COR
300000031	473 ml	Roxo

2.7. Tabela de Resistência Química do PVC-U Industrial

RECOMENDAÇÕES GERAIS

A tabela a seguir tem a finalidade de orientar os projetistas, construtores e usuários na utilização da Linha PVC-U Industrial com diversos outros fluidos.

ALERTA

As informações desta tabela devem ser utilizadas somente como um guia na seleção de equipamentos para a compatibilidade química adequada. Antes da instalação definitiva, teste o equipamento com os produtos químicos sob as condições específicas de sua aplicação. As escalas de avaliação de comportamento químico listadas nesta tabela seguem orientações especificadas pelos nossos fornecedores.

Não efetue testes com elementos químicos desconhecidos ou não recomendados sem o consentimento e uma análise prévia dos profissionais da Tigre. Não orientamos que sejam utilizados tubos e conexões com elementos químicos fora das indicações presentes nesse catálogo.

Combinações de substâncias químicas diferentes podem acarretar efeitos adversos na estrutura dos produtos. A lista a seguir contempla apenas substâncias isoladas e não aborda combinações químicas.

A tabela indica orientações e especificações de resistência química conforme dados e análises de nossos fornecedores de matéria-prima.

PERIGO

Variações de comportamento químico devido a fatores como temperatura, pressão e concentração podem provocar falhas no equipamento, mesmo tendo obtido aprovação em um teste inicial.

FERIMENTOS GRAVES PODEM OCORRER.

Use proteção adequada e/ou pessoal ao manusear produtos químicos.

Legenda:

S: resistência química satisfatória.

P: ataque ou absorção parcial.

I: resistência química insatisfatória.

Nota:

Conforme orientação dos nossos fornecedores de resinas e com o objetivo de oferecer uma instrução adicional ao leitor, informamos que a ação de alguns agentes sobre o PVC foi prevista de acordo com a resistência do mesmo na presença de substâncias quimicamente similares a esses agentes. Tais previsões são representadas, na tabela, por um asterisco (*) após o símbolo utilizado para descrever a resistência, em conformidade com a nomenclatura descrita anteriormente.

Caso você não identifique alguma solução ou elemento químico na tabela, consulte nossa equipe para obter mais informações.

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Acetaldeído	40% em sol. aquosa 100%	S I	I* I
Acetato de alumínio		S*	S*
Acetato de amila (pentil acetato)		I	I
Acetato de benzila			I*
Acetato de butila		I	I
Acetato de chumbo		S	S
Acetato de etila		I	I
Acetato de metila		I*	I*
Acetato de prata		S*	S*
Acetato de sódio		S	S
Acetato de vinila		I	I
Acetofenetidina		S*	S*
Acetofenona (metil fenil cetona)		I*	I*
Acetona (dimetil cetona)	traços 100%	I I	I I
Acetonitrila			I*
Ácido acético	10% em sol. aquosa 60% em sol. aquosa Glacial	S S P	S S I
Ácido adípico		S	P
Ácido arilsulfônico		S	I
Ácido arsênico	concentrado	S	P
Ácido benzoico		P	I
Ácido bórico		S	S
Ácido bromídrico	50% em água 100%	S S	S S*
Ácido butírico	20% em sol. aquosa concentrado	S I	S* I
Ácido carbônico		S	S
Ácido cianídrico		S	S
Ácido cítrico		S	S
Ácido cloroacético		S	P
Ácido clórico		S	
Ácido clorídrico	10% em água 22% em água 100%	S S S	S S S
Ácido clorosulfônico		P	
Ácido cresílico			I*
Ácido crômico	solução de galvanização	S	S
Ácido esteárico		S	S
Ácido fluorídrico	4% em água 40% em água 60% em água concentrado	S S P I*	P I* I*
Ácido fluorsilícico		S	
Ácido fórmico	3% em água 10% em água 25% em água 50% em água 100%	S S S S S	P I
Ácido fosfórico	20% em água 30% em água 50% em água 95% em água	S S S S	S S S S

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Ácido gálico		S*	S*
Ácido glicólico		S	S
Ácido hipocloroso		P	I*
Ácido láctico (ácido dodecanoico)	10% em água 100%	S I	S I
Ácido láurico		S	S
Ácido linoleico		S	S
Ácido maleico	20% em água 50% em água concentrado	S S S	P
Ácido málico		S	
Ácido metil sulfônico		S	P
Ácido metil sulfúrico	50% em água 60% em água 75% em água 90% em água	S S S S	S S S S
Ácido nicotínico		S	S
Ácido nítrico	5% em água 10% em água 25% em água 50% em água 70% em água 95% em água	S S S S I	P P P P I
Ácido oleico		S	S
Ácido olálico		S	S
Ácido palmítico		S	S
Ácido perclórico		S	P
Ácido pícrico (trinitro fenol)	1% m/m em água 10% m/m em água	S S*	S*
Ácido salicílico (ácido orto hidroxibenzoico)		S	S*
Ácido selênico		I	I
Ácido sulfúrico	10% em água 20% em água 30% em água 40% em água 45% em água 50% em água 55% em água 60% em água 70% em água 80% em água 90% em água 95% em água 98% em água fumegante	S S S S S S S S S S P I I I I*	S S S S S S S S S S P I I I I*
Ácido sulfuroso	10% em água 30% em água	S S	S S
Ácido tânico		S	S
Ácido tartárico		S	S
Ácido tricloracético			
Ácidos combinados (sulfúrico / nítrico)	proporções variadas	P	I
Ácidos graxos		S	S
Acrilato de etila		I	I
Agentes de curtimento		S	S*
Agentes superficiais ativos (emulsificantes, detergentes sintéticos e agentes umectantes)		S*	S*
Agentes umectantes	todas as concentrações	S*	S*

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Água		S	S
Água clorada	solução saturada	P	I*
Água marinha		S	S
Água régia	diluída concentrada	S S	S I
Aguarrás		S	S
Álcool alílico		P	I
Álcool amílico		S*	
Álcool benzílico		I*	I*
Álcool butílico		S	P
Álcool cetílico		S*	S*
Álcool desnaturado (metilado)		S*	
Álcool dodecílico (dodecanol)		S*	S*
Álcool etílico	40% m/m em água 100%	S S	P P
Álcool furfúrico		I*	
Álcool hexílico		S	S
Álcool isopropílico		S	S
Álcool laurílico		S*	S*
Álcool metílico	6% em sol. aquosa 100%	S S	S* P
Álcool nonílico (nonanol)		S*	
Álcool octílico (octanol)		S*	
Álcool propargílico		S	S
Alúmen (alume)		S	S
Alúmen (ou alume) de cromo (cromo sulfato de potássio)		S	S
Aluminato de sódio		S*	S*
Alumínio sulfato de potássio		S*	S*
Amido		S	S
Amônia	densidade 0,88 g/mL em solução aquosa gás anidro líquido anidro	S I I	S I I*
Anidrido acético		I	I
Anidrido fosfórico		S	S*
Anidrido ftálico		S*	S*
Anilina (aminobenzeno)		I	I
Antimonato de potássio		S*	S*
Antimonato de sódio		S*	S*
Antraquinona		S	
Antraquinona ácido sulfônico		S	S
Arsenato de chumbo		S*	S
Benzaldeído	traços 100%	I I*	I I
Benzeno		I	I
Benzoato de sódio		S	P
Bicarbonato de amônia		S*	S*
Bicarbonato de potássio		S	S

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Bicarbonato de sódio		S	S
Bicromato de potássio		S	S
Bifluoreto de amônia		S	S
Bisulfato de sódio		S	S
Bisulfito de cálcio		S*	S*
Bisulfito de potássio		S*	S*
Bisulfito de sódio		S	S
Borato de potássio		S	S
Borato de sódio		S*	S*
Bórax (tetraborato de sódio)		S	S
Bromato de potássio		S	S
Brometo de etileno		I	I
Brometo de hidrogênio	anidro	S*	S*
Brometo de metila		I*	I*
Brometo de potássio		S	S
Brometo de sódio		S	S
Bromo	traços, gás 100% (gás seco) líquido	P I* I	I* I* I
Butadieno		S	S
Butano		S	S
Butanodiol		I	I
Butil fenol		S	I
Butiraldeído		I*	I*
Butirato de etila		I*	I*
Carbonato de amônia		S	S
Carbonato de bário		S*	S*
Carbonato de bismuto		S	S
Carbonato de cálcio		S	S
Carbonato de magnésio		S	S
Carbonato de potássio		S	S
Carbonato de sódio		S	S
Carbonato de zinco		S*	S*
Caseína		S*	S*
Cerveja		S	
Chumbo tetraetilico		S	S
Cianeto de cobre		S*	S*
Cianeto de mercúrio		S	S
Cianeto de potássio		S	S
Cianeto de prata		S	S
Cianeto de sódio		S*	S*
Ciclohexanol		I	I
Ciclohexanona		I	I
Cidra		S*	
Citrato de amônio ferroso		S*	S*

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Clorato de cálcio		S	S
Clorato de potássio		S	S
Clorato de sódio		S	S
Cloreto cúprico		S	S
Cloreto de alila		I	I
Cloreto de alumínio		S	S
Cloreto de amila (pentil cloreto)		I	I
Cloreto de amônia		S	S
Cloreto de antimônio		S	S*
Cloreto de bário		S*	S*
Cloreto de benzoila		I*	I*
Cloreto de butila		I*	I*
Cloreto de cálcio	solução aquosa 20% em álcool metílico	S S	S
Cloreto de cobre		S*	S*
Cloreto de etila		I	I
Cloreto de etileno		I	I
Cloreto de hidrogênio	anidro	S*	S*
Cloreto de laurila		S	
Cloreto de magnésio		S	S
Cloreto de mercúrio		I	I
Cloreto de metila		I	I
Cloreto de metileno (dicloro metano)		I	I
Cloreto de níquel		S	S
Cloreto de potássio		S	S
Cloreto de sódio		S	S
Cloreto de tionila		I	
Cloreto de zinco		S	S
Cloreto estânico		S	S
Cloreto estanoso		S	S
Cloreto férrico		P	P
Cloreto ferroso		P	P
Cloridrina de etileno		I	I
Cloro	10% (gás seco) 100% (gás seco) 10% (gás úmido)	S S P	P
Clorobenzeno		I	I
Clorofórmio		I	I
Creosoto			
Cresóis		P	I
Cromato de potássio		S	S
Crotonaldeído (ou butenal)		I	I
Cuprocianeto de potássio		S*	S*
Detergentes sintéticos	todas as concentrações	S*	S*
Dextrina		S	S
Dextrose		S	S

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Dibrometo de etileno		I*	I*
Dibutil ftalato		I*	I*
Dicloroetileno		I*	I*
Dicloreto de etileno		I	I
Dicloreto de propileno (1,2 dicloro propano)		I	I
Diclorobenzeno		I*	I*
Diclorodifluormetano		S	
Dicromato de potássio		S	S
Dietyl cetona		I*	I*
Dietyl éter (ou éter)		I	I
Dielenoglicol		S*	S*
Dimetilamina		S	S
Dimetilcarbinol (álcool isopropílico)		S	S
Diocil ftalato		I*	I*
Dioxano		I*	I*
Dióxido de carbono		S	S
Dióxido de enxofre	seco úmido líquido	S S P	S P I
Dissulfeto de carbono		P	I*
Emulsificantes	todas as concentrações	S*	S*
Emulsões (fotográficas)		S	S
Enxofre	coloidal	S	S
Etano		S*	
Éter de petróleo			
Éter diamílico		I*	I*
Etilenoglicol (glicol)		S	S
Fenilcarbinol (álcool benzílico)		I*	I*
Fenilidrazina		I	I
Fenol		S	P
Fermentos			
Ferricianeto de potássio		S	S
Ferricianeto de sódio		S	S
Ferrocianato de potássio		S	S
Ferrocianeto de sódio		S	S
Flúor		I	I
Fluoreto cúprico		S	S
Fluoreto de alumínio		S*	S*
Fluoreto de amônia		S	I
Fluoreto de cobre		S	S
Fluoreto de hidrogênio	Anidro	S*	S*
Fluoreto de potássio		S	S
Fluoreto de sódio		S	S
Formaldeído	40% m/m em água	S	S
Formiato de etila		I*	I*
Fosfato de amônia		S*	S*

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Fosfato de cálcio		S*	S*
Fosfato de potássio		S*	S*
Fosfato de sódio		S*	S*
Fosfato dissódico		S*	S*
Fosfato tricresílico		I*	I*
Fosfato trissódico		S	S
Fosfatos		S*	S*
Fosfeto de hidrogênio (fosfina)		S	S
Fósforo		S	P
Fosgênio (cloreto de carbonila)	gás líquido	S P	
Fotografia (emulsões)		S	S
Fotografia (fixadores)	solução	S*	S*
Fotografia (reveladores)		S	S
Frutose		S	S
Furfural (furfuraldeído)		I	I*
Glicerina		S	S
Glicerol		S	S
Glicerol éter monobenzílico		I*	I*
Glicose		S	S
Glucose		S	S
Heptano		S	S
Hexadecanol (álcool cetílico)		S*	S*
Hexano		S*	
Hidrato de cloral			
Hidrocarbonetos alifáticos		S	S
Hidrocloreto de anilina		I	I
Hidrocloreto de fenilidrazina		P	I
Hidrogênio		S	S
Hidroquinona		S*	S*
Hidrosulfeto de amônia		S	S
Hidróxido de alumínio		S*	S*
Hidróxido de amônia		S	S
Hidróxido de bário		S	S
Hidróxido de cálcio		S	S
Hidróxido de magnésio		S	S
Hidróxido de potássio	1% em água 10% em água concentrado	S S S	S S S
Hidróxido de sódio	1% em água 10% em água 40% em água concentrado	S S S S	S S S S
Hipoclorito de cálcio		S	S
Hipoclorito de potássio		S*	S*
Hipoclorito de sódio	15% de Cl	S	S
Hipossulfato de sódio		S*	S*

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Iodo		I	I
Isoforona		I	I
Lactato de etila		I*	I*
Lanolina		S*	S*
Leite		S*	S*
Leveduras		S	
Melaço		S	S
Mercúrio		S	S
Metafosfato de amônia		S	S
Metafosfato de sódio		S*	S*
Metil etil cetona (MEK)		I	I
Metil isobutil cetona		I*	I*
Metil metacrilato		I	I
Metilciclohexanona		I	I
Monoclorobenzeno		I*	I*
Monóxido de carbono		S	S
Nafta		S	S
Naftalina (naftaleno)		I	I
Nicotina		S	S
Nitrato cúprico		S*	S*
Nitrato de alumínio		S	S
Nitrato de amônia		S	S
Nitrato de cálcio		S	S
Nitrato de chumbo		S*	S*
Nitrato de cobre		S*	S*
Nitrato de magnésio		S	S
Nitrato de níquel		S	S
Nitrato de potássio		S	S
Nitrato de prata		S	S
Nitrato de sódio		S	S
Nitrato férrico		S	S
Nitrato mercurioso		S	S
Nitrito de sódio		S	S
Nitrobenzeno		I	I
Nitropropano			
Octano		S*	
Óleo de linhaça		S	S
Óleo de mamona		S*	
Óleo de transformadores		S*	S*
Óleos animais		S*	S*
Óleos minerais		S	S
Óleos vegetais		S	S
Oxalato de alumínio		S*	S*
Oxalato de amônia		S*	S*
Oxicloreto de alumínio		S	S

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Óxido de etileno		I	I
Óxido de propileno		I*	I*
Óxido de zinco		S*	S*
Óxido mesítilo		I	I
Oxigênio		S	S
Ozônio		S	S
Parafina		S	S
Pentano		S*	
Pentóxido de fósforo		S	S*
Perborato de potássio		S	S
Perborato de sódio		S*	S*
Perclorito de potássio		S	S
Permanganato de potássio		S	S
Peróxido de hidrogênio	3% (10 vol.)	S	S
	12% (40 vol.)	S	S
	30% (100 vol.)	S	S
	90% e acima	S	S
Peróxido de sódio		S*	S*
Persulfato de amônia		S	S
Persulfato de potássio		S	S
Petróleo		S	S
Petróleo / benzeno (mistura)	80:20	I	I
Poliglicol éter		I*	I*
Polpa de frutas		S	S
Propano		S	
Propilglicol		S*	S*
Reveladores (fotográficos)		S	S
Sabão	solução	S	S
Sabão suave		S*	S*
Sabões metálicos (solúveis em água)		S*	S*
Sacarose		S*	S*
Sacarose (sacarina)		S*	S*
Sais diazo		S	S
Salmoura		S	S
Sebo		S*	S*
Silicato de sódio		S*	S*
Sulfato ácido de potássio		S*	S*
Sulfato cúprico		S	S
Sulfato de ácido sódico		S*	S*
Sulfato de alumínio		S	S
Sulfato de amônia		S	S
Sulfato de anilina		S*	S*
Sulfato de bário		S*	S*
Sulfato de cálcio		S	S
Sulfato de cobre		S	S
Sulfato de etila		S*	

Agente químico	Concentração	Rígido	
		20°C	60°C
Sulfato de hidroxilamina		S	S
Sulfato de magnésio		S	S
Sulfato de manganês		S*	S*
Sulfato de metila		S	P
Sulfato de níquel		S	S
Sulfato de potássio		S	S
Sulfato de sódio		S	S
Sulfato férrico		S	S
Sulfato ferroso		S*	S*
Sulfeto de amônia		S	S
Sulfeto de bário		S	S
Sulfeto de hidrogênio		S	S
Sulfeto de potássio		S*	S*
Sulfeto de sódio	25% em água concentrado	S	S
		S	S
Sulfeto de zinco		S	S
Sulfito de sódio		S	S
Tetraborato de sódio		S	S
Tetracloro de carbono		P	I
Tetrahidrofurano		I	I
Tetrahidronaftaleno			I
Tetralina			I
Tiocianato de amônia		S	S
Tiosulfato de potássio		S*	S*
Tiosulfato de sódio		S*	S*
Tolueno		I	I
Tributilfosfato		I	I
Tricloreto		I*	I*
Tricloreto de antimônio		I	I
Tricloreto de fósforo		S	S
Triclorobenzeno		I*	I*
Trietanolamina		S	S
Trietilglicol		S*	S*
Trifluoreto de boro		S	
Trifluoreto de cloro		I*	I*
Trimetilamina		S	S
Trimetilpropano		S	P
Trióxido de enxofre		S	S
Ureia		S	S
Vapor nitroso (ou azotoso)	úmido	P	I
Vinagre		S	S
Vinhos e álcoois		S	
Xileno (dimetil benzeno)		I*	I*
Xilenol (dimetil fenol)			I*
Zinco carbonato de amônia		S*	S*

PBS

CONDUÇÃO DE FLUIDOS



3. 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 à instalação.

3.1. Função/Aplicação

Condução de água em temperatura ambiente na indústria e obras verticais de grande porte.



3.2 Benefícios e Diferenciais



Instalação rápida e segura
Com o uso de Adesivo.



Maior agilidade durante o manuseio, transporte e instalação
Produtos mais leves do que algumas soluções metálicas.



Maior flexibilidade e agilidade na montagem e desmontagem durante a instalação e manutenção
Opções de juntas com flanges.

3.3 Características Técnicas

Material: Linha fabricada de PVC Poli(cloreto de vinila).

Cor: Marrom.

Bitolas: 60, 75, 85, 110, 160 e 200 mm.

Comprimento do tubo: 6,0 m.

Extremidade do tubo: Com ponta e bolsa soldável.

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.

Tabela 14 - Índices para Correção da Pressão Máxima em Função da Temperatura

°C	TEMPERATURA			
	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

Modelos: com furos e sem furos.

Normas: ABNT NBR 7669 e ANSI B16.5 classe 150 lbs.

Conexões

Classes de pressão: Para pressões de serviço até 10 kgf/cm² (classe 20).

3.4. Instruções

3.4.1. 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).

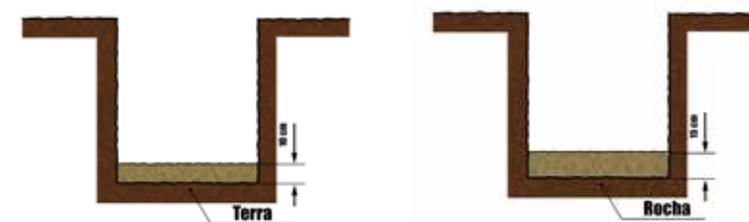
Quanto à profundidade, nos casos em que não exista tráfego, recomenda-se um recobrimento mínimo de 60 cm na tubulação; nos casos em que exista tráfego, um recobrimento mínimo de 80 cm acima da geratriz superior dos tubos PBS.

3.4.2. 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.

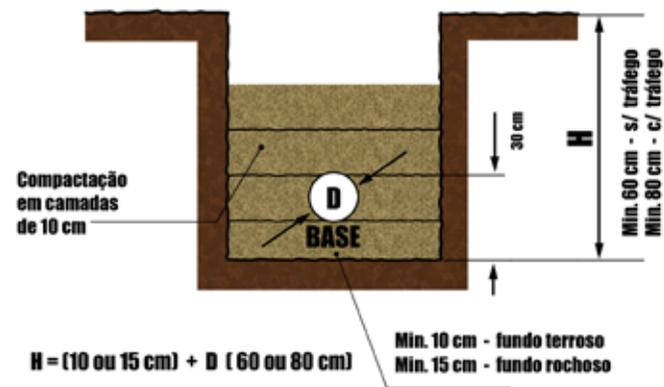
O solo aplicado na base e no envolvimento da tubulação poderá ser natural ou de empréstimo, porém de boa qualidade e compactado adequadamente.



3.4.3. 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.



3.4.4. 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.

3.4.5. Utilização de Liras

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

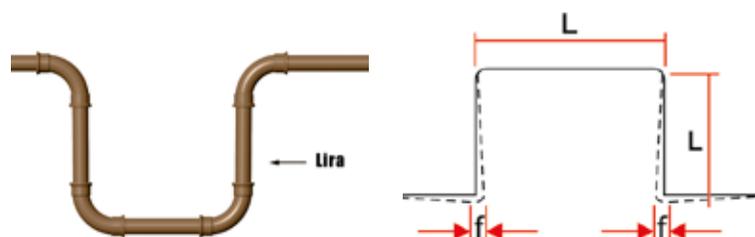
1. Do diâmetro externo da tubulação em mm.
2. Da variação da temperatura (mínima, máxima e de montagem).
3. Do comprimento total da rede (trecho em linha reta).

Sabendo 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 .

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

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

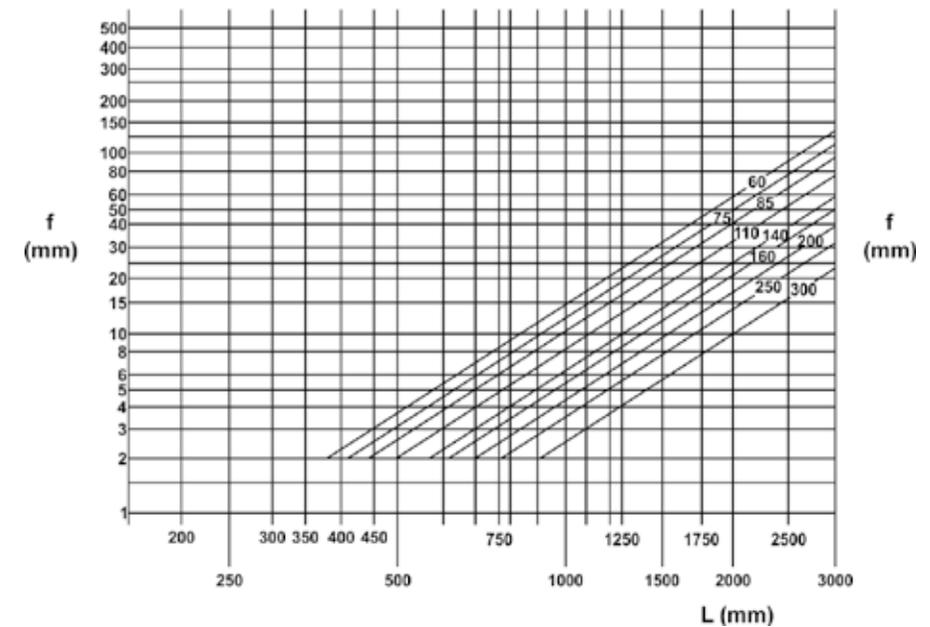
A flexão máxima permitida ($2f$) pela lira vai depender, além dos fatores já mencionados, das dimensões "L", conforme mostra o desenho abaixo.



Obs.:

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 abaixo:



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.

Onde:

$l = 10$ m (comprimento da rede).

$\alpha = 0,07$ mm/ $^\circ\text{C.m}$ (coeficiente de dilatação linear do PVC).

$DE = 60$ mm (diâmetro externo do tubo).

Δl = Variação do comprimento da tubulação em função da variação da temperatura.

f = Divergência em mm.

L = Comprimento livre do tubo na lira em mm.

$t_{\text{mín.}}$ = 10°C (temperatura mínima).

$t_{\text{máx.}}$ = 25°C (temperatura máxima).

t_m = (temperatura de montagem).

Solução:

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

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

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

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

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

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

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: $\Delta l = 7 \text{ mm}$.

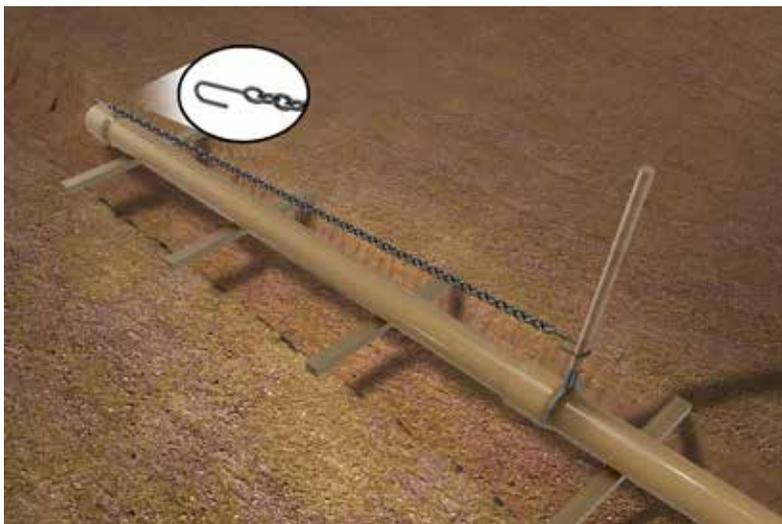
Consultando o ábaco, para DE 60 mm, e fixado para f um valor de 3,5 mm, o L correspondente será de 500 mm.

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 mm x 2 = 7 mm. Logo, uma só lira de L = 500 mm é suficiente para absorver as dilatações máximas e mínimas do trecho considerado.

3.4.6. 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.

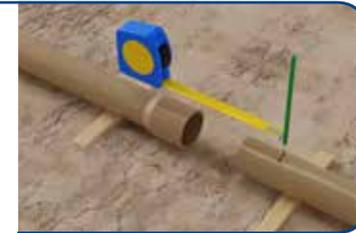
Para o último caso, é necessário uma equipe treinada, que inicie o encaixe tão logo as superfícies da ponta e da bolsa do tubo estejam preparadas para a soldagem.



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

3.4.7. Execução de Junta Soldável

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



- 2** Com o auxílio de um pincel, aplique o Adesivo Aquatherm TIGRE na ponta do tubo a ser soldada, conforme tabela abaixo. Posteriormente, mergulhe novamente o pincel no Adesivo Aquatherm TIGRE e aplique na bolsa da conexão. Por último, mergulhe novamente o pincel no Adesivo Aquatherm TIGRE e reaplique na ponta do tubo onde o Adesivo já tinha sido aplicado inicialmente. Não é necessário, nesse caso, girar ¼ de volta.



Tabela 15 - Consumo de Adesivo e Solução Limpadora para Tubos 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.

- 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.



3.4.7.1. 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.

3.4.7.2. 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 obter uma solda perfeita com água na vala.

3.4.8. 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.

3.4.9. Execução de Junta Flangeada

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



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



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



- 4** Coloque a junta de vedação na posição.



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



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



Obs.:

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 flangeados TIGRE são de borracha EPDM do tipo plana.

Anel de borracha



3.4.9.1. 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 ABNT NBR 7669.

Tabela 16 - Dimensões dos Flanges e Furação de Acordo com a ABNT NBR 7669

Bitola dos tubos DE (mm)	DN Ref.	Bitola dos flanges (ABNT) DN (mm)	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	180	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:

Tabela 17 - Furação de Acordo com a ANSI B16.5

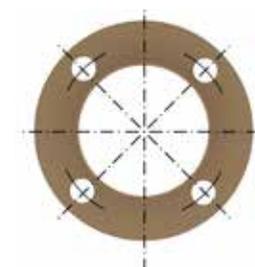
DN Ref.	Diâm. da furação (mm)	Quant. de parafuso	Diâm. do furo por parafuso (mm)	Bitola dos parafusos (mm)
2	121	4	19	16
2.1/2	140	4	19	16
3	152	4	19	16
4	191	8	19	16
6	241	8	22	20
8	298	8	22	20

3.4.9.2. Fixação

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

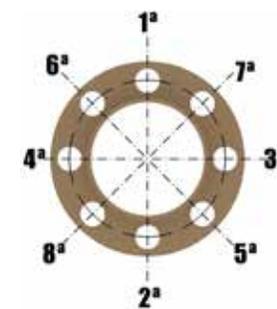
1 – Posição dos furos

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 a seguir. Procure não efetuar um torque maior do que o mencionado, pois poderá danificar as conexões.

Tabela 18 - Torque para Aperto dos Parafusos dos Flanges

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

3.4.9.3. 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.

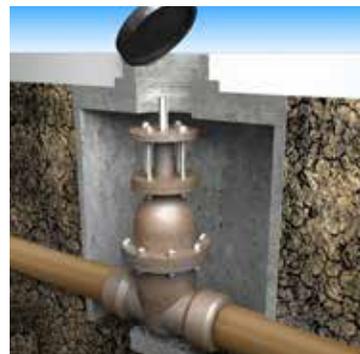


Os tipos de apoio poderão ser de concreto, para linhas aparentes, e braçadeiras, para uso aéreo.

3.4.9.4. 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.



3.4.9.5. 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.



3.4.10. 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 abaixo apresenta a recomendação e foi calculada para conduzir água a 20°C.

Tabela 19 - Distância Máxima Entre Apoios de Acordo com a Bitola

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

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

Apoios recomendados:



Verifique maiores detalhes sobre o Sistema de Fixação Tigre, presente na página 24 deste catálogo.

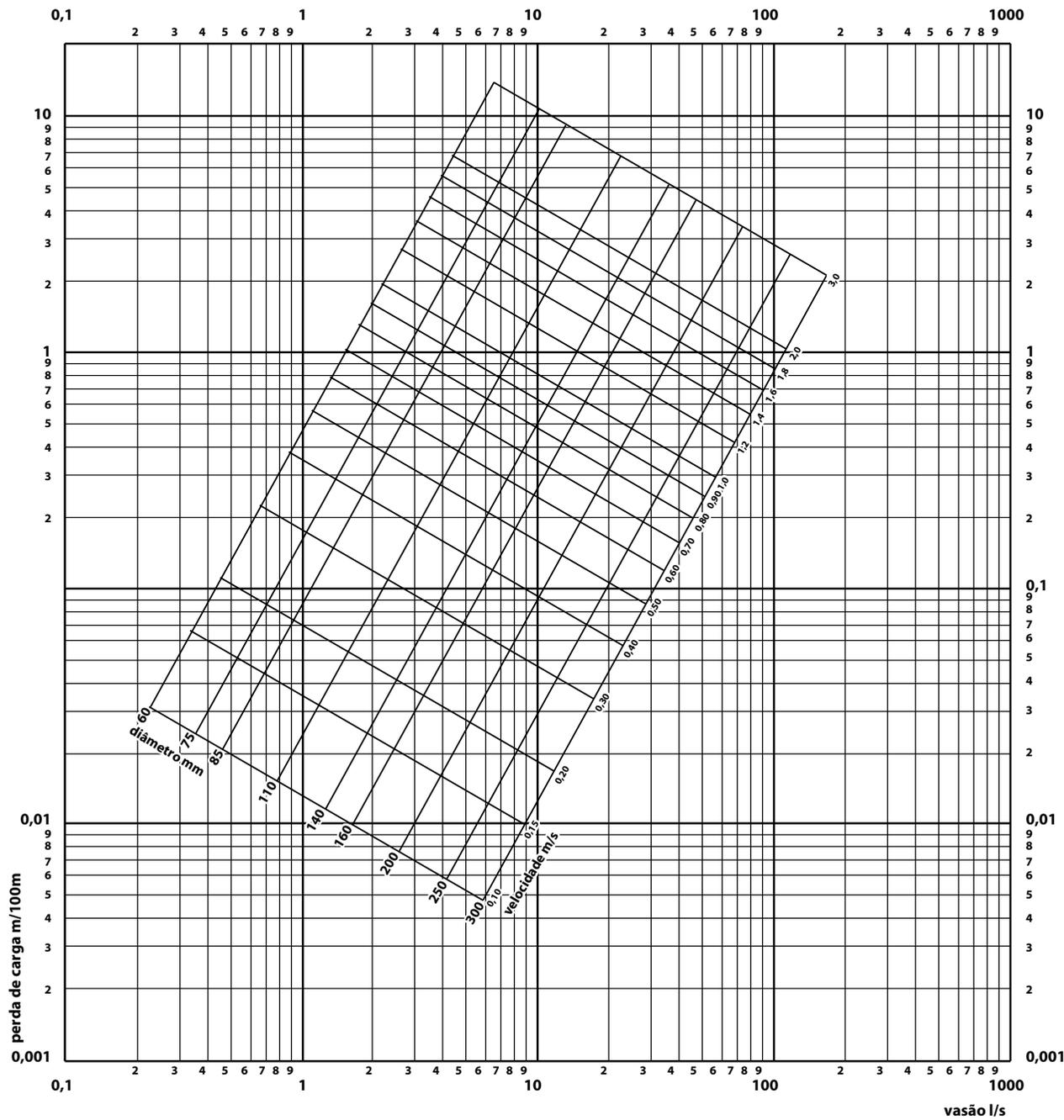
3.5. Perda de Carga

Ábaco para o cálculo de perdas de carga em tubulações PBS.

Fórmula de Hazen Willians.

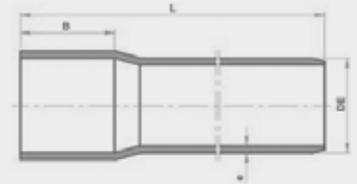
$$V=0,355CD^{0,63}J^{0,54}$$

$$C=150$$



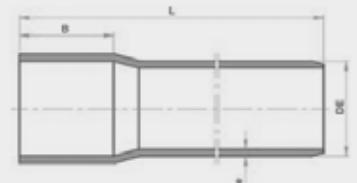
3.6. Itens da Linha PBS

• Tubo PBS Classe 12



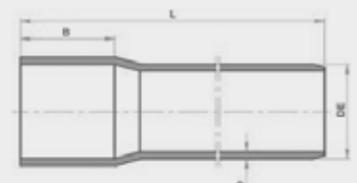
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	B	DE	L	e
10321182	DN 140	121	160	6000	7,3
10321301	DN 180	145	200	6000	9,1

• Tubo PBS Classe 15



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	B	DE	L	e
10331188	DN 140	121	160	6000	8,9
10331307	DN 180	145	200	6000	11,1

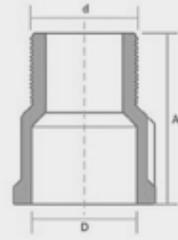
• Tubo PBS Classe 20



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	B	DE	L	e
10340608	DN 50	145	200	6000	11,1
10340756	DN 65	70	75	6000	5,3
10340853	DN 75	77	85	6000	6,1
10341035	DN 100	91	110	6000	7,8
10341183	DN 140	121	160	6000	11,4
10341302	DN 180	145	200	6000	14,3



• Adaptador PBS com Bolsa e Rosca



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	A	D	d
24013235	DN 140 / DE160*	207	160	6

* Conexão montada

• Cap PBS

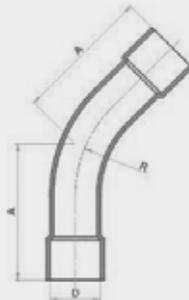


CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLAS	A	D
29955794	DN 140 / DE 160*	117	160

* Conexão montada

• Curva 45° PBS

Luva de redução para tubos DN140.

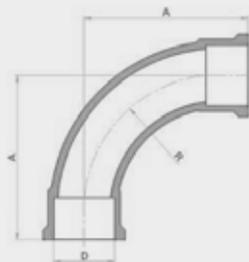


CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	A	D	R
24071189	DN 140 / DN 160*	335	160	115,4

* Conexão montada

• Curva 90° PBS

Luva de redução para tubos DN140.

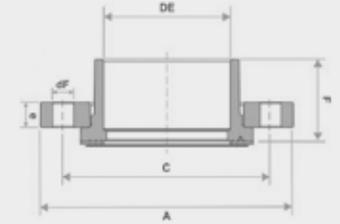


CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	A	D	R
24101185	DN 140 / DN 160	423	160	300

* Conexão montada

• Flange Livre com Furos para Tubo PBS

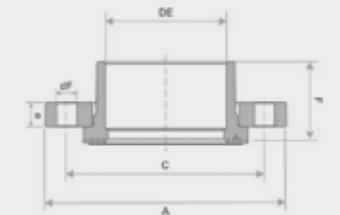
Furação Norma NBR 7669



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)						
	BITOLAS	A	C	DE	df	F	e
24350606	DN 50 / DE 60	165,0	125,0	60	18,0	46,2	18,0
24350754	DN 60 / DE 75	185,0	135,0	75	20,0	51,2	19,0
24350851	DN 75 / DE 85	200,0	155,0	85	20,0	58,5	20,0
24351033	DN 100 / DE 110	220,0	180,0	110	18,0	73,8	22,0
24351181	DN 140 / DE 160	285,0	240,0	160	22,0	99,5	29,0

• Flange Livre com Furos para Tubo PBS

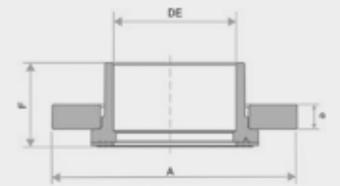
Furação Norma ANSI B 16.5



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)						
	Bitolas	A	C	DE	DF	F	E
24353060*	DN 50 / DE 60	165	120,7	60	19,1	46,2	18
24353176*	DN 60 / DE 75	185,0	139,7	75	19,1	51,2	19,0
24353281*	DN 75 / DE 85	200,0	152,4	85	20,0	58,5	18,0
24353419*	DN 100 / DE 110	220,0	190,0	110	19,1	73,8	20,0

*Disponível sob consulta de prazo.

• Flange Livre sem Furos PBS



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	A	DE	F	e
24370607*	DN 60	165	60	46,2	18
24370755*	DN 75	185	75	51,2	19
24370852*	DN 85	200	85	58,5	18
24371034*	DN 110	220	110	73,8	20,0
24371182*	DN 160	285	160	99,5	26
24371190*	DN 200	340	200	120,8	28

*Disponível sob consulta de prazo.



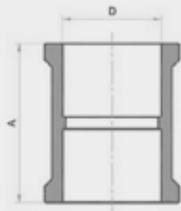
• Joelho 90° PBS



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B
29955183	160	172	160

• Luva PBS

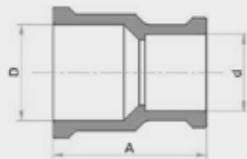


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	D
29955700	DN 160 / DE 184*	180	160

* Conexão injetada

• Luva de Redução PBS

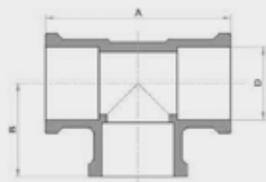


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	D	d
24278824	DN 140 / DE 160 x DN 100 / DE 110*	200	160	110

* Conexão injetada

• Tê PBS

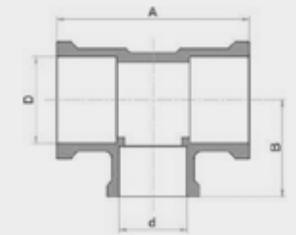


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	D
29955277	DN 160 / DE 184*	344	172	160

* Conexão injetada

• Tê de Redução PBS



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	A	B	D	d
24298825	DN 140 / DE 160 x DN 100 / DE 110*	390	180	160	110

* Conexão montada

• Adesivo Aquatherm®
Bisnaga



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
53010423	Adesivo Aquatherm® Bisnaga 17g
53010431	Adesivo Aquatherm® Bisnaga 75g

• Adesivo Aquatherm®
Frasco



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
53010407	Adesivo Aquatherm® Frasco 175g
53010415	Adesivo Aquatherm® Frasco 850g

PPR INDUSTRIAL

CONDUÇÃO DE AR COMPRIMIDO



4. PPR Industrial

A linha PPR Industrial da Tigre foi projetada especialmente para a condução de ar comprimido, atendendo a necessidade da indústria e de estabelecimentos que utilizam ferramentas pneumáticas em seus processos.

4.1. Função/Aplicação

Condução de ar comprimido para utilização em equipamentos industriais e comerciais.



4.2. Benefícios e Diferenciais



Instalação rápida e segura

Com o sistema de solda rápido por termofusão, evitando o vazamento de ar na rede.



Durabilidade

Vida útil prolongada, pois não sofre ação de oxidação e possui elevada resistência à corrosão, reduzindo também a necessidade de trocas constantes dos filtros de máquinas.



Maior agilidade durante o manuseio, transporte e instalação

Produtos mais leves do que algumas soluções metálicas.



Excelente isolante térmico

Inibe o aquecimento do ar, evitando danificações em vedações e equipamentos pneumáticos.



Excelente resistência química

Devido a elevada resistência à corrosão, os produtos proporcionam uma rede de ar mais limpa, sem resíduos oriundos da oxidação.

4.3. Características Técnicas

Material: Linha fabricada com PPR (polipropileno copolímero random).

Cor: AZUL.

Bitolas: 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75 e 90 mm.

Comprimento do tubo: 3,0 m.

Padrão das roscas: BSP.

Classe de pressão: PN 20 (20kgf/cm²) a 20°C.

Temperatura máxima de serviço: 70°C (a uma pressão máxima de 6,7kgf/cm²).

Tabela 20 - Propriedades do PPR Industrial

Características	Método de medição	Unidades	Valores
Índice de fluidez (230°C/2.16kg)	ISO 1133	g/10 min	0,3
Densidade	ISO 1183	g/cm ³	0,9
Temperatura de fusão	Microscópio de polarização	°C	140 - 150
Módulo de elasticidade e flexão 23°C	ISO 178	Mpa	830
Resistência à tração no limite elástico	ISO 527-2	Mpa	25
Alongamento no limite elástico	ISO 527-2	%	11
Dureza Short D	ASTM D2240		70
Resistência ao impacto Charpy c/e a 23°C	ISO 179	KJ/m ²	50
Resistência ao impacto Charpy c/e a 0°C	ISO 179	KJ/m ²	5
Ponto de fusão	Método interno	°C	136,5 - 142,5
Condutividade térmica a 23°C	DIN 8078	W/mk	0,23

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do PPR Industrial.

Normas Técnicas de Referência	
DIN 8077	Norma de dimensão.
NR13	Norma de desempenho.

4.4. Informações Gerais

4.4.1. Rede de Ar Comprimido

O ar comprimido é uma das mais importantes formas de energia e está presente em mais de 90% das atividades industriais para diversas aplicações. Através dele, é possível realizar acionamentos e controles industriais, transporte pneumático, ejetores de fluidos, processos de produção, etc.

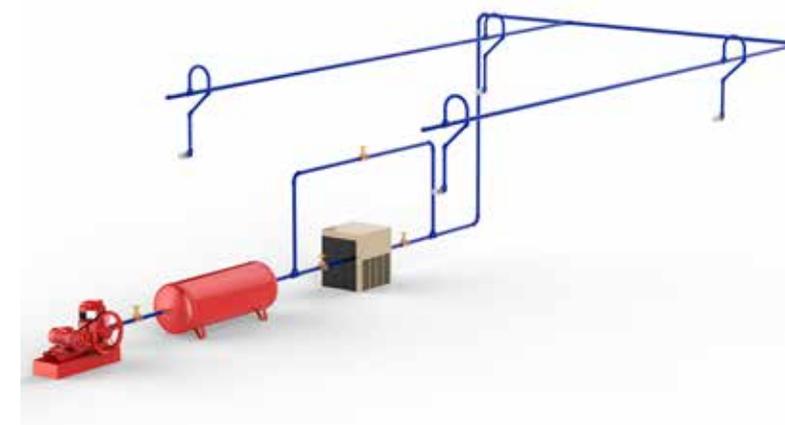
Uma estrutura simples de um sistema de ar comprimido normalmente é formada pelos seguintes componentes:

- Compressor.
- Rede de distribuição.
- Pontos de consumo.

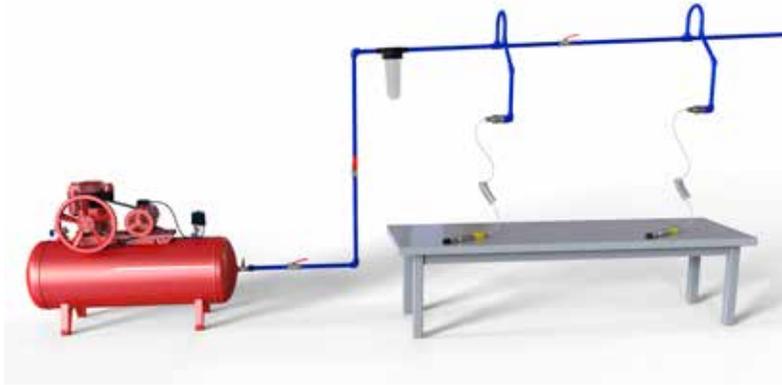
A rede de distribuição compreende todas as tubulações que saem do reservatório e conduzem o ar comprimido até os pontos individuais de utilização.

A rede possui duas funções básicas:

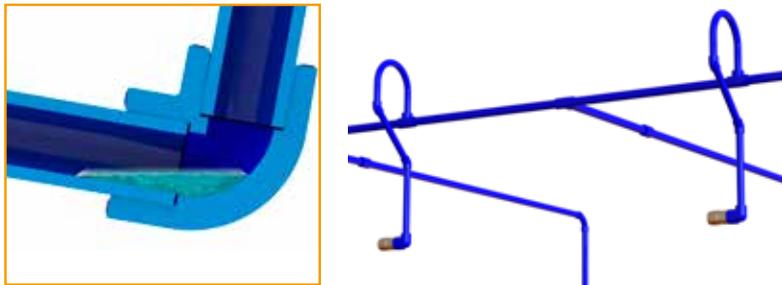
- Interligar o compressor com os pontos de consumo.
- Funcionar como um reservatório para atender às exigências locais.



É importante que a rede instalada contenha um ângulo de inclinação de acordo com o fluxo do ar, para conduzir qualquer umidade remanescente do ar aos pontos de drenagem.



Para os pontos de consumo, as derivações devem ser dispostas no sentido vertical, de baixo para cima, em forma de U, para impedir que o ar transporte consigo a água do condensado que existe na rede, a cada ponto de consumo.



4.4.2. Perdas de Ar

Sabe-se que o maior inimigo de um sistema de ar comprimido é o vazamento em diferentes pontos da rede. Há casos em que de 20% a 50% do ar produzido se dissipa no ambiente em forma de vazamento. Esse ponto acaba impactando diretamente no consumo de energia, uma vez que se exige um esforço maior do compressor para manter o abastecimento de ar na rede. Consequentemente, isso representará um gasto maior com eletricidade, uma vez que o compressor utiliza da rede elétrica para manter seu funcionamento.

No sistema por termofusão esse risco é eliminado, pois a forma como é realizada a solda entre o tubo e a conexão garante completamente a estanqueidade do sistema. Isso representa maior eficiência da rede de ar comprimido e um menor gasto com energia.

4.4.3. Comparativos

Veja na tabela na próxima página as vantagens do PPR quando comparado às soluções metálicas.

Tabela 21 - Comparativo Entre o PPR Industrial e Outros Materiais

	PPR	Alumínio	Aço galvanizado	Aço inox
Perda de carga	Baixa	Baixa	Média	Média
Vazamentos	0%	0%		0%
Rugosidade interna	Baixa	Baixa	Média	Baixa
Resistência à corrosão	Alta	Alta	Média	Alta
Resistência a impacto	Média	Média	Alta	Alta
Resistência a hidrocarbonetos	Alta	Alta	Alta	Alta
Pintura externa	Não exige	Não exige	Exige pintura	Exige pintura
Reutilizável	Eventualmente	Sim	Eventualmente	Eventualmente
Tempo de montagem	Baixo	Médio	Médio	Alto
Custo de material	Médio	Alto	Médio	Alto
Custo de montagem	Baixo	Médio	Médio	Alto
Custo de material*		+100%	+20%	+200%
Custo de mão de obra*		0%	+20%	+100%
Tempo de instalação*		0%	+30%	+100%
Vida útil*		0%	-50%	0%

*Comparado ao PPR.

4.5. Instruções

4.5.1. Utilização do Termofusor

O termofusor é um equipamento de utilização manual com elemento térmico de contato, utilizado em soldagens por termofusão entre tubos e conexões de polipropileno random - tipo 3.

Esse equipamento possui um dispositivo de regulagem de temperatura para atingir o ponto de fusão (260°C) do material. Antes de utilizar o termofusor, leia com atenção as instruções contidas no manual de instruções que acompanha o produto e as informações abaixo.

Importante

- O operador do termofusor deve ler o manual antes de começar a operar o equipamento.
- Certifique-se do comprimento das medidas de segurança informadas no manual e nos catálogos técnicos para evitar acidentes como choques elétricos, ferimentos e incêndios.
- Utilize o termofusor somente para as finalidades descritas neste manual.
- O conteúdo do equipamento, as imagens e as ilustrações, bem como as informações contidas neste manual, podem sofrer alterações sem aviso prévio, com o objetivo de melhorar a qualidade e o funcionamento do produto, ou até mesmo devido às alterações nas regras de segurança.

Cuidado:

Abaixo serão citados alguns procedimentos que devem ser respeitados durante o manuseio do termofusor. Tais situações podem apresentar riscos de morte, ferimentos graves ou danos materiais ao usuário.

- 1 - Certifique-se de que utilizará a tensão correta para o equipamento (110 V ou 220 V). Se a tensão for diferente, pode queimar o equipamento, além de facilitar a formação de fogo ou incêndio.
- 2 - Somente conecte o termofusor à rede elétrica após tê-lo fixado ao suporte.
- 3 - Não manuseie o equipamento com as mãos molhadas.
- 4 - Não utilize o termofusor em condições de contato com água, sob chuva, em ambientes úmidos ou molhados.
- 5 - Não utilize o equipamento próximo de gases ou fluidos inflamáveis, como gasolina ou aguarrás, pois poderá provocar explosões ou incêndios.
- 6 - Mantenha limpo e iluminado o local onde utilizará o termofusor.
- 7 - Não sobrecarregue o termofusor, apenas utilize-o nas condições para o qual foi fabricado.
- 8 - Não manipule o cabo de alimentação elétrica de forma perigosa e jamais o desconecte da tomada puxando pelo cabo.
- 9 - Inspeção regularmente o cabo de alimentação elétrica. Caso esteja danificado, solicite o reparo a fim de evitar choques elétricos e acidentes.
- 10 - Diante de odor não habitual, vibrações ou ruídos no equipamento, desligue-o imediatamente e entre em contato com o representante ou distribuidor local.

Descrição do equipamento

Aplicação: destinado a realizar a soldagem por termofusão entre tubos e conexões de PPR.

Modelos: T-63 (para tubos até DN 63 mm) e T-110 (para tubos até DN 110 mm).

Nomenclatura das peças:

- 1 - Maleta de metal
- 2 - Chave Allen
- 3 - Chave reforçada
- 4 - Parafusos
- 5 - Suporte de mesa
- 6 - Suporte manual
- 7 - Jogo de bocais

Obs.:

Modelo T-63: Acompanha bocais de 20, 25, 32, 40, 50 e 63 mm.

Modelo T-110: Acompanha bocais de 75, 90 e 110 mm.

**Modelo T-63**

Tensão: 220 V
Potência nominal: 800 W
Frequência: 50/60 Hz
Amplitude de trabalho:
20 mm a 63 mm
Temperatura de trabalho: 260°
Dimensões: 37 x 5 x 13,5 cm
Peso: 1,8 Kg

Modelo T-110

Tensão: 220 V
Potência nominal: 1200 W
Frequência: 50/60 Hz
Amplitude de trabalho:
20 mm a 110 mm
Temperatura de trabalho: 260°
Dimensões: 38 x 6 x 15,5 cm
Peso: 2,0 Kg

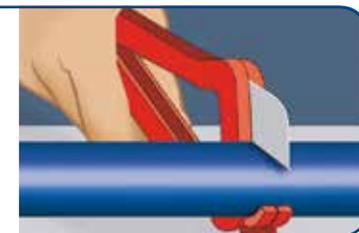
Obs.: Produtos com garantia de 1 ano a partir da data de aquisição.

4.5.2. Execução de Juntas

- 1 Antes de iniciar o processo de termofusão, é fundamental realizar a limpeza dos bocais da termofusora com um pano embebido em álcool e verificar o seu correto ajuste sobre a placa do equipamento.



- 2 Recomenda-se o corte dos tubos com tesoura, para evitar rebarbas.



- 3 Limpe a ponta do tubo e o interior do bocal com um pano embebido em álcool.

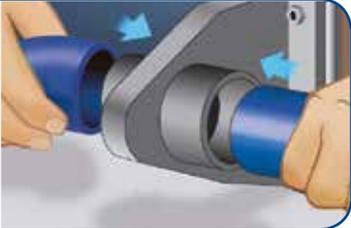


4 Marque a profundidade de inserção na ponta do tubo, conforme a medida especificada na tabela 22, de acordo com o diâmetro.



5 Introduza simultaneamente o tubo e a conexão em seus respectivos bocais, de forma perpendicular à placa termofusora.

Obs.: A conexão deve ser encaixada até o final do bocal macho. O tubo não deverá ultrapassar a marca da profundidade anteriormente feita.



6 Retire o tubo e a conexão da termofusora após passado o tempo mínimo determinado para a fusão, conforme tabela 23.



7 Imediatamente proceda à união. Pare a introdução do tubo na conexão quando os dois anéis visíveis que se formam em função do movimento do material estiverem unidos.

Obs.: Durante 3 segundos é possível alinhar a conexão ou girá-la não mais que 15°.



8 Recomenda-se deixar a junta em repouso até atingir esfriamento total, conforme especificado na tabela 23.



9 Uma vez concluída a instalação, armazene corretamente a termofusora após o esfriamento da placa.



Tabela 22 - Profundidade de Inserção no Bocal

Diâmetro (Tubos e conexões)	Profundidade de inserção no bocal (mm)
20	12
25	13
32	14,5
40	16
50	18
63	24
75	26
90	29

Tabela 23 - Tempos para a Termofusão

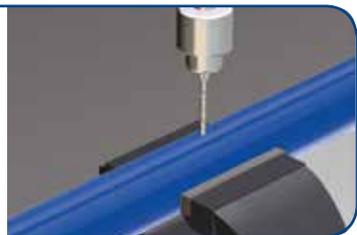
Diâmetro (tubos e conexões)	Tempo mínimo de aquecimento (segundos)	Intervalo máximo para acoplamento (segundos)	Tempo de esfriamento (minutos)
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	8	6
90	40	8	6

Obs.: Aumentar em 50% quando a temperatura for menor que 10°C.

Obs.: Não interromper o processo de termofusão por erro na escolha das peças. Ao terminar a termofusão errada, deve-se cortar e guardar o segmento para voltar a utilizá-lo.

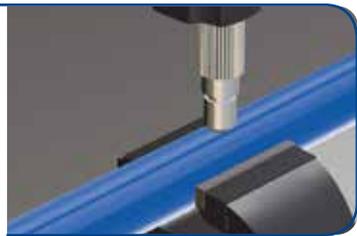
4.5.3. Instalação do Selim de Derivação

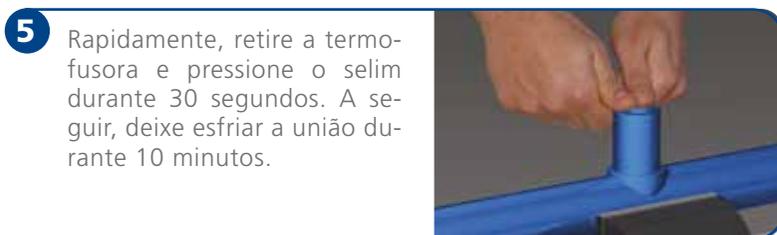
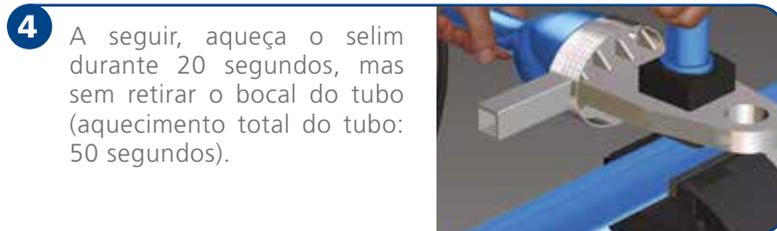
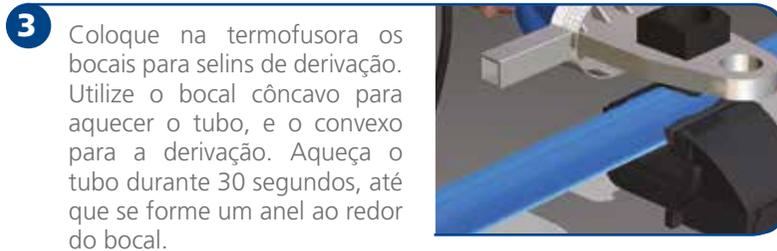
1 Perfure o tubo com uma broca de 12 mm no lugar onde se fará a derivação.



2 Utilize uma furadeira com uma serra copo no diâmetro adequado.

Nota: aconselhamos o uso de uma serra 32 mm para tubos de diâmetros entre 50 mm e 90 mm.





Importante: Este procedimento deve ser respeitado em cada um dos seus passos e deve ser feito com o ferramental indicado, a fim de assegurar o sucesso da fusão.

Os selins de derivação do sistema PPR Industrial Tigre são conexões desenvolvidas especificamente para acompanhar e completar a linha de "tês" de redução. A sua utilização é simples e com excelentes resultados, se forem seguidas as indicações e usadas as ferramentas correspondentes. O tubo onde for efetuada a fusão do selim deve estar perfeitamente limpo e seco. No caso de adicionar um selim a uma tubulação existente, verifique se esta se encontra sem água e seca no local onde se fará a fusão. Realize as operações com a furadeira na posição perpendicular em relação ao tubo, para evitar que o furo fique descentralizado.

4.5.4. Instalações Aéreas

Deve-se considerar os seguintes valores de distância máxima entre suportes:

Tabela 24 - Distância Máxima Entre Apoios (continuação)

DN	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
20	75	70	60	55	50	50	45
25	85	80	70	65	60	55	50
32	100	90	80	75	70	65	60
40	120	100	100	90	85	75	70
50	135	120	110	100	95	90	80
63	160	140	130	120	110	100	95
75	180	160	150	130	125	115	100
90	200	180	165	150	140	130	120



Apoio recomendado:

Verifique mais detalhes sobre o Sistema de Fixação Tigre na página 24 deste catálogo.

4.5.5. Proteção Contra a Radiação do Sol

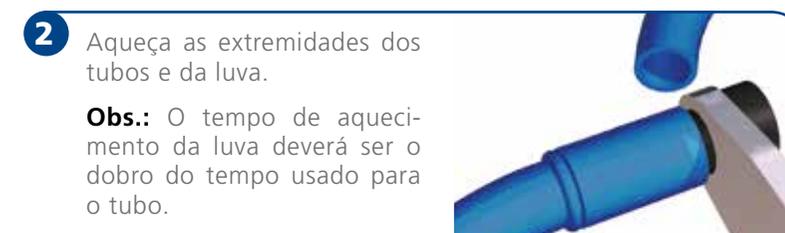
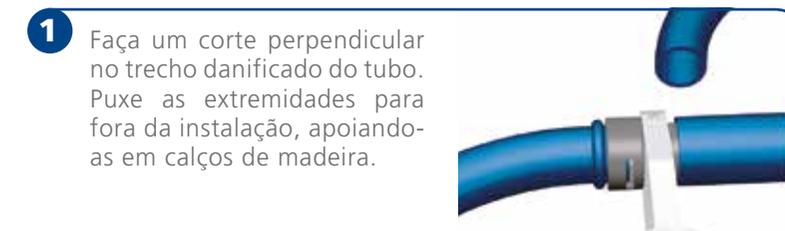
Todos os materiais sintéticos são atacados, em maior ou menor grau, pelos raios solares (principalmente a radiação ultravioleta). Esse ataque se manifesta como uma degradação paulatina do produto de fora para dentro, que se observa como uma casca. Para amenizar essa situação nos tubos, a recomendação é proteger a instalação exposta ao sol desde o momento do transporte até sua montagem.

Para evitar os efeitos da radiação ultravioleta, o projetista deverá especificar uma das soluções oferecidas pelo mercado:

- Bainhas de polietileno expandido.
- Fitas engomadas.
- Fitas de alumínio.
- Pintura à base de água.



4.5.6. Execução de Reparos

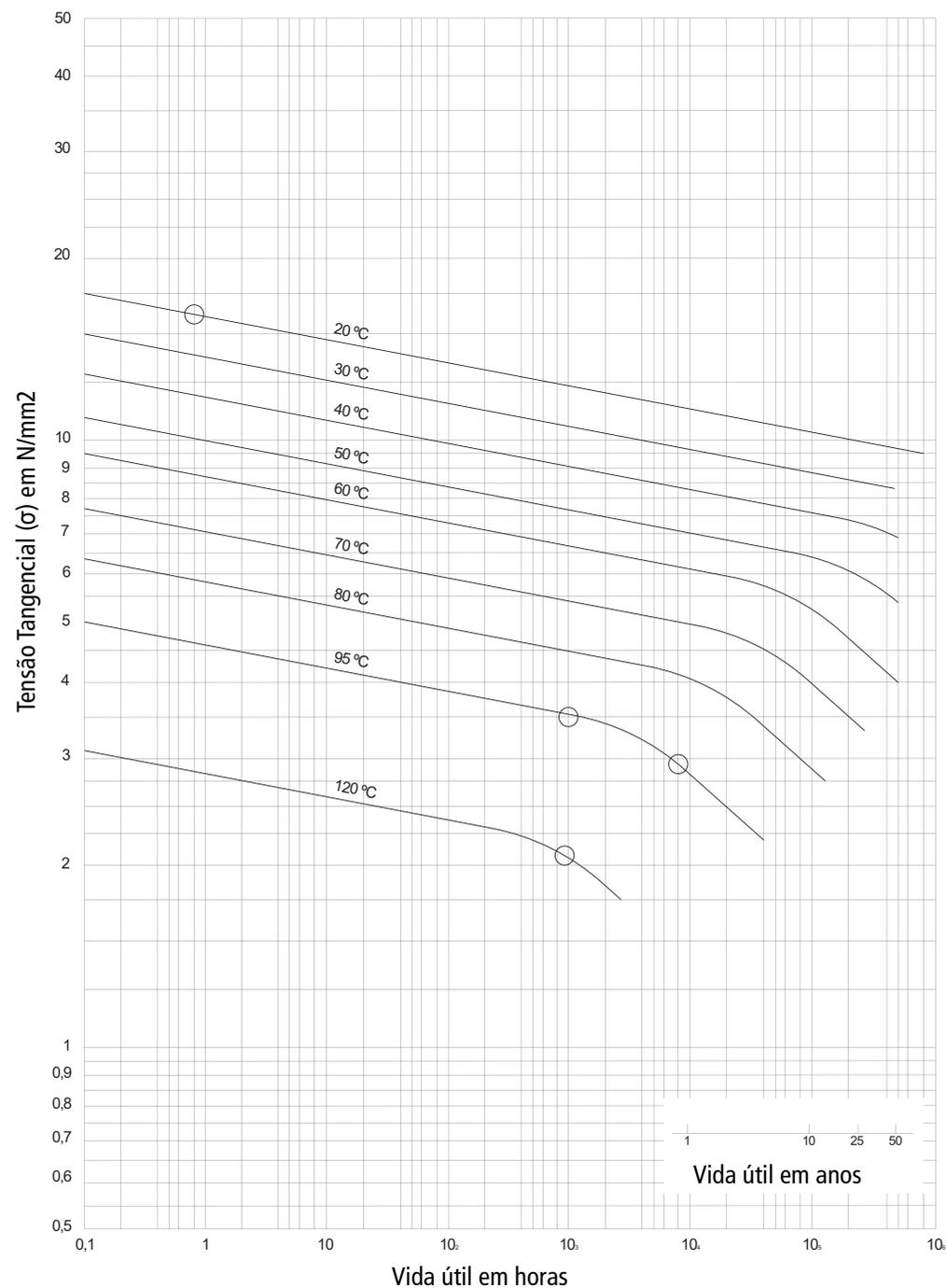


3 Imediatamente proceda à união, retirando os calços para que a tubulação volte à sua posição normal.



4.5.7. Curva de Regressão

A curva de regressão relaciona a tensão tangencial e a temperatura à durabilidade da tubulação. Essa curva de regressão é obtida com base em ensaios realizados em laboratórios especializados e que fazem parte de normas internacionais. Permitem relacionar as condições de utilização da tubulação (pressão e temperatura) à durabilidade.



4.5.8. Pressões Máximas de Trabalho

Com o objetivo de simplificar os cálculos da curva de regressão, pode-se tomar os seguintes valores de resistência à pressão interna das tubulações PPR:

Tabela 25 - Pressões Máximas de Trabalho para Diferentes Temperaturas

Temperatura (°C)	Duração (anos)	Pressão de trabalho PPR (bar)
10	1	27.8
	5	26.4
	10	25.5
	25	24.7
20	50	24.0
	1	23.8
	5	22.3
	10	21.7
30	25	21.1
	50	20.4
	1	20.2
	5	19.0
40	10	18.3
	25	17.7
	50	17.3
	1	17.3
50	5	16.0
	10	15.6
	25	15.0
	50	14.5
60	1	14.5
	5	13.5
	10	13.1
	25	12.6
70	50	12.2
	1	12.2
	5	11.4
	10	11.0
80	25	10.5
	50	10.1
	1	10.3
	5	9.5
95	10	9.3
	25	8.0
	50	6.7
	1	8.6
120	5	7.6
	10	6.3
	25	5.1
	1	6.1
120	5	4.0

Segundo a norma DIN 8078 com um coeficiente de segurança de 1,25.



4.6. Itens da Linha PPR Industrial

• Tubo PPR Ar Comprimido



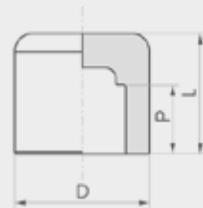
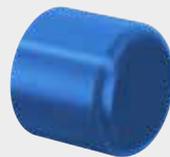
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	De	L	e
17005014	20	20	3000	2,8
17005030	25	25	3000	3,5
17005057	32	32	3000	4,5
17005073	40	40	3000	5,6
17005090	50	50	3000	6,9
17005111	63	63	3000	8,7
17005138	75	75	3000	10,4
17005154	90	90	3000	12,5

• Bucha de Redução PPR



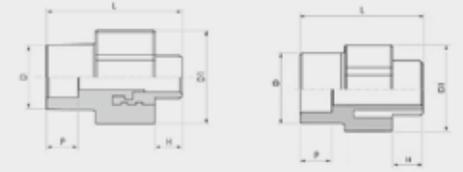
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	D	L	P
22316524	25 x 20	30	15,2	38
22316559	32 x 20	36	16,2	40
22316567	32 x 25	36	16,7	43
22316729	40 x 25	43	16,7	46,5
22316737	40 x 32	43	18,7	46,5
22316834	50 x 32	55,2	18,7	54,5
22316842	50 x 40	55,2	21,2	54,5
22316940	63 x 40	66,1	21,2	64,5
22316958	63 x 50	66	24,2	64,5
22317059	75 x 50	75,2	24,2	68,5
22317067	75 x 63	84,3	26,2	72,5
22317261	90 x 63	80,3	28,2	78,5
22317270	90 x 75	106,5	30,7	82

• Cap PPR



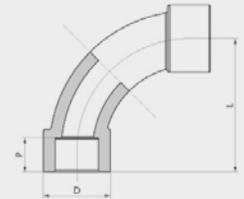
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLAS	D	L	P
22315501	20	30	26,5	15,2
22315528	25	36	30	16,7
22315536	32	43	34	18,7
22315544	40	55,2	36,5	21,2
22315552	50	66,1	41	24,2
22315560	63	84,2	48	28,2
22315579	75	106,5	58	30,7
22315595	90	126,5	64	33,7

• Conector PPR



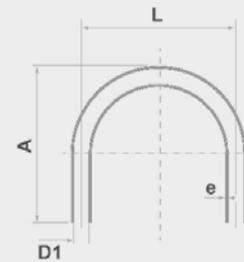
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)					
	BITOLAS	D	D1	H	L	P
22317504	20 x 1/2"	30	44	13,2	64	23
22317520	25 x 1/2"	35,7	44	13,2	64	23
22317539	25 x 3/4"	35,7	44	14,5	65,5	23
22317571	32 x 1"	43	57,8	27,5	75	20
22317636	40 x 1.1/4"	55,2	70	14	91,5	22
22317695	50 x 1.1/2"	66,2	81,5	15,5	94,5	25
22317750	63 x 2"	85	91	15,5	101,5	29
22317865	75 x 2.1/2"	88	115	20	108	33
22317970	90 x 3"	105	134	20	111	36

• Curva 90° PPR



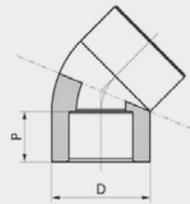
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLAS	D	P
22311700	20	30	15,2
22311727	25	36	16,7
22311735	32	43	18,7

• Curva 180° PPR



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLAS	A	D1	L	e
22311905	20	125	20	122	2,4
22311913	25	154,5	25	150	2,6
22311921	32	158	32	150	3,6

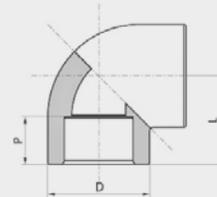
• Joelho 45° PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	P
22310500	20	30	15
22310526	25	36	16,7
22310534	32	43	18,7
22310542	40	56	21,2
22310550	50	67,1	24,2
22310569	63	85,3	28,2
22310577	75	106,5	30,7
22310593	90	126,5	33,7

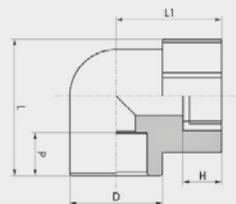
• Joelho 90° PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	L	p
22310801	20	30	26,6	15,2
22310828	25	35,9	30,8	16,7
22310836	32	43	37	18,7
22310844	40	55,2	43	21,2
22310852	50	66,1	51	24,2
22310860	63	84,3	61,5	28,5
22310879	75	106,5	70	30,7
22310895	90	126,5	80	33,7

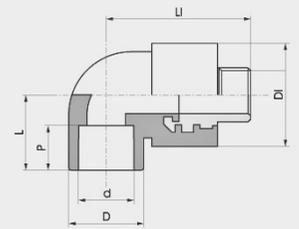
• Joelho com Rosca Fêmea PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	H	L	L1	p
22311000	20 x 1/2"	30	16	45,5	48	15,2
22311026	25 x 1/2"	36	15	53	56	16,7
22311034	25 x 3/4"	36	16	53	57	16,7
22311069	32 x 1"	42,9	16	74	60,6	18,7

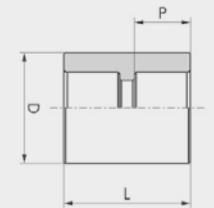
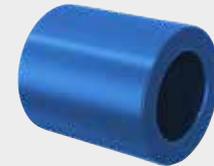
• Joelho com Rosca Macho PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	d	L	L1	p
22311204	20 x 1/2"	30	37	13,2	45,5	48	15,2
22311220	25 x 1/2"	36	44	15	53	56	16,7
22311239	25 x 3/4"	36	44	16	53	57	16,7
22311263	32 x 1"	42,9	56,5	15	74	60,6	18,7

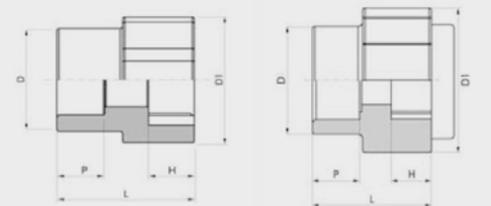
• Luva PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	L	P
22315005	20	30	26,5	15,2
22315021	25	36	30	16,7
22315030	32	43	34	18,7
22315048	40	55,2	36,5	21,2
22315056	50	66,1	41	24,2
22315064	63	84,2	43	28,2
22315072	75	106,5	53	30,7
22315099	90	126,5	64	33,7

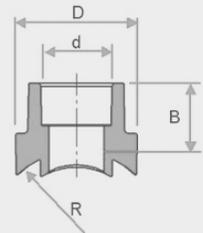
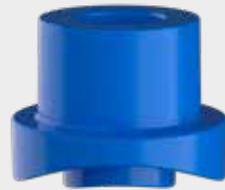
• Luva de Transição PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	H	L	P
22318004	20 x 1/2"	30	44	16	51	15,2
22318020	25 x 1/2"	35,7	44	16	51	16,7
22318039	25 x 3/4"	37,5	44	18	51	16,7
22318071	32 x 1"	43	57,8	22,5	47,5	20
22318136	40 x 1.1/4"	55	70	29	68,5	21,2
22318241	50 x 1.1/2"	66	81,5	29	71,5	24,2
22318357	63 x 2"	84	91	34	76,5	28,2
22318462	75 x 2.1/2"	100	115	25	64	30,7
22318578	90 x 3"	120	134	25	67	33,7

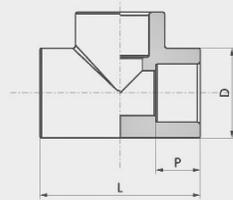
• Selim de Derivação PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	B	D	R	d
22311506	63 x 20	28	47,5	32	20
22311522	63 x 32	30	54	32	32
22311549	75 x 25	28	47,5	38	25
22311557	75 x 32	30	54	32	32

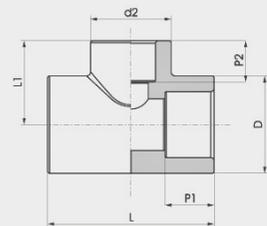
• Tê PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	L	P
22312502	20	30	54	15,2
22312529	25	36	62	16,7
22312537	32	42,9	74	18,7
22312545	40	55,2	86	21,2
22312553	50	66,1	102	24,2
22312561	63	84,3	128	28,2
22312570	75	106,5	140	30,7
22312596	90	126,5	161	33,7

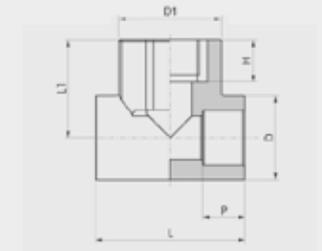
• Tê de Redução Central PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	L	L1	P1	P2
22313037	25 x 20 x 25	36	62	31	16,7	15,2
22313061	32 x 25 x 32	43	74	37	18,7	16,7
22313258	40 x 25 x 40	55,2	86	43	21,2	16,7
22313266	40 x 32 x 40	55,2	86	43	21,2	16,7
22313444	50 x 32 x 50	66,1	102	51	24,2	18,7
22313452	50 x 40 x 50	66,1	102	51	24,2	21,2
22313657	63 x 40 x 63	84,3	123	61,5	28,2	21,2
22313665	63 x 50 x 63	84,3	123	61,5	28,2	24,2
22313860	75 x 63 x 75	106,5	140	70	30,7	28,2

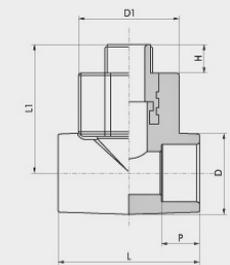
• Tê Rosca Central Fêmea PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	H	L	L1	P
22314505	20 x 1/2"	30	37	15	54	35	15,2
22314521	25 x 1/2"	36	44	16	62	43	16,7
22314530	25 x 3/4"	36	44	16,5	62	43	16,7
22314572	32 x 1"	43	56,5	16	74	48,6	18,7

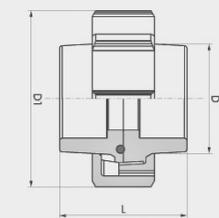
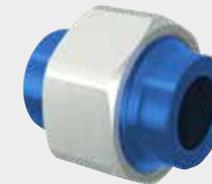
• Tê Rosca Central Macho PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	H	L	L1	P
22314807	20 x 1/2"	36	37	15	54	50	15,2
22314823	25 x 1/2"	36	44	12,5	62	56	16,7
22314831	25 x 3/4"	36	44	14,5	62	57,5	16,7
22314874	32 x 1"	44	56,5	12,5	74	61,1	18,7

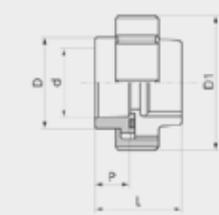
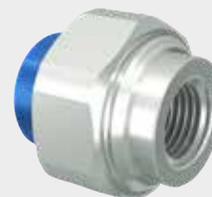
• União Dupla PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	L
22315706	20	30	44	46
22315722	25	36	54	47
22315730	32	44	70	50

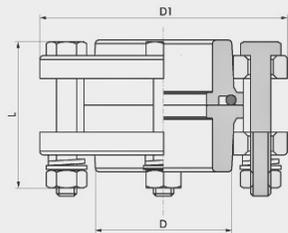
• União Dupla Mista PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	L	P	d
22315803	20 x 1/2"	47,5	98	44	20	20
22315820	25 x 3/4"	53,5	103,5	48	21	25
22315870	32 x 1"	71,5	123,5	51	25	32

• União Dupla com Parafusos PPR



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS	D	D1	L
22316044	40	55	98	61
22316052	50	66	103,5	65
22316060	63	88	123,5	68
22316079	75	107	155	66
22316095	90	122	180	90

• Tesoura p/ Tubo



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
37427110	Tesoura para tubos PPR

• Termofusora T-63



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
37427004	Termofusora T-63 - Para tubos até DN 63mm

• Termofusora T-110



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
37428981	Termofusora T-110 - Para tubos até DN 110mm

• Bocal de Termofusão



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLAS
37427020*	20
37427039*	25
37427047*	32
37427055*	40
37427063*	50
37427071*	63
37427080*	75
37427098*	90
37429007*	110

*Disponível sob consulta de prazo.



GRUPO TIGRE

- Janesville,WI (Estados Unidos)
- Beaumont,CA (Estados Unidos)
- Celina,TN (Estados Unidos)

● Shenzhen (China)

- Cota (Colômbia)
- Mosquera (Colômbia)

- Quito (Equador)
- Lima (Peru)

- La Paz (Bolívia)
- Santa Cruz de La Sierra (Bolívia)
- Lambaré (Paraguai)

● Santiago (Chile)

- Manaus
- Escada
- Marechal Deodoro

- Indaiatuba
- Rio Claro

- Rio de Janeiro
- São Paulo
- Castro

- Joinville
- San José (Uruguai)

● Pilar (Argentina)

LEGENDA

- TIGRE
- TIGRE-ADS
- TAE
- TIGRE METAIS
- TIGRE FERRAMENTAS E PINTURAS
- EXPORTAÇÃO TIGRE

24 ^{UNIDADES FABRIS}
10 no Brasil

14 no exterior

Presente em mais de **40** países

+de **5.000** colaboradores



Acesse e conheça
todas as soluções:



TIGRE S/A - Tubos e Conexões
Caixa Postal 147 - CEP 89203-900 - Joinville - SC

tigre.com.br

0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação