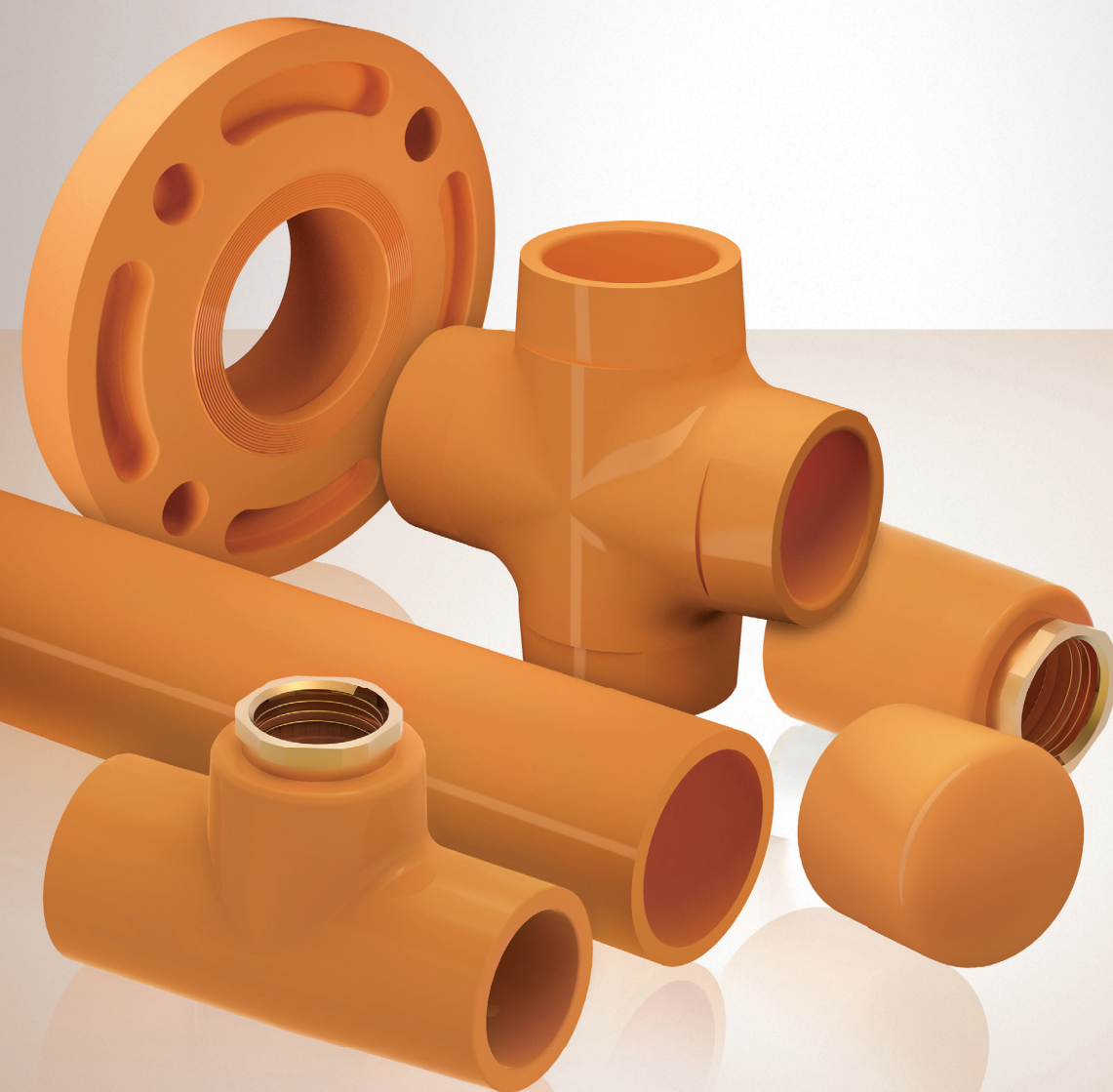


Orientações para instalações de Tigrefire®

Tigrefire®

Predial



TIGRE 



Qualidade

Design

Inovação

Tecnologia

Durabilidade



ÍNDICE

Função e Aplicação	5
Benefícios	5
Características Técnicas	6
Sistemas com Chuveiros Automáticos	7
Áreas de Aplicação	7
Área de Proteção	7
Isolamento de Riscos por Compartimentação	8
Sensibilidade Térmica do Sprinkler	8
Identificação da Tubulação	8
Espaçamentos Máximos e Mínimos entre Chuveiros	8
Características Técnicas dos Sistemas de Chuveiros Automáticos	8
Rede de Distribuição	9
Tipos de Rede de Distribuição	9
Reserva de Água	9
Dimensionamento	9
Características Técnicas	10
Instruções Gerais Montagem Instalação	12
Execução das Juntas Soldáveis	12
Execução das Juntas Roscáveis	13
Transição para Tubos Metálicos	14
Sequência de Execução de Junta Flangeada	15
Instruções Gerais Expansão e Contração Térmica	17
Instruções Gerais Especificações para Suportes	19
Instruções Gerais Deflexão da Tubulação	21
Instruções Gerais Instalações Aparentes sem Forros	22
Instruções Gerais Manuseio Estocagem	22
Itens da Linha	23
Comparativo de Perda de Carga – Ferro X CPVC	27
Perda de Carga para Tubos e Conexões	28
Recomendações	29
Escala de Avaliação - Comportamento Químico	30

TIGREFire® - O jeito mais fácil e seguro de instalar sua rede de sprinklers.

Pioneira em inovações para sistemas prediais, de infraestrutura, irrigação e indústria, a TIGRE traz para o Brasil a mais nova solução para condução de água em sistemas de sprinklers – chuveiros automáticos – para proteção e combate a incêndios, a linha TIGREFire®.

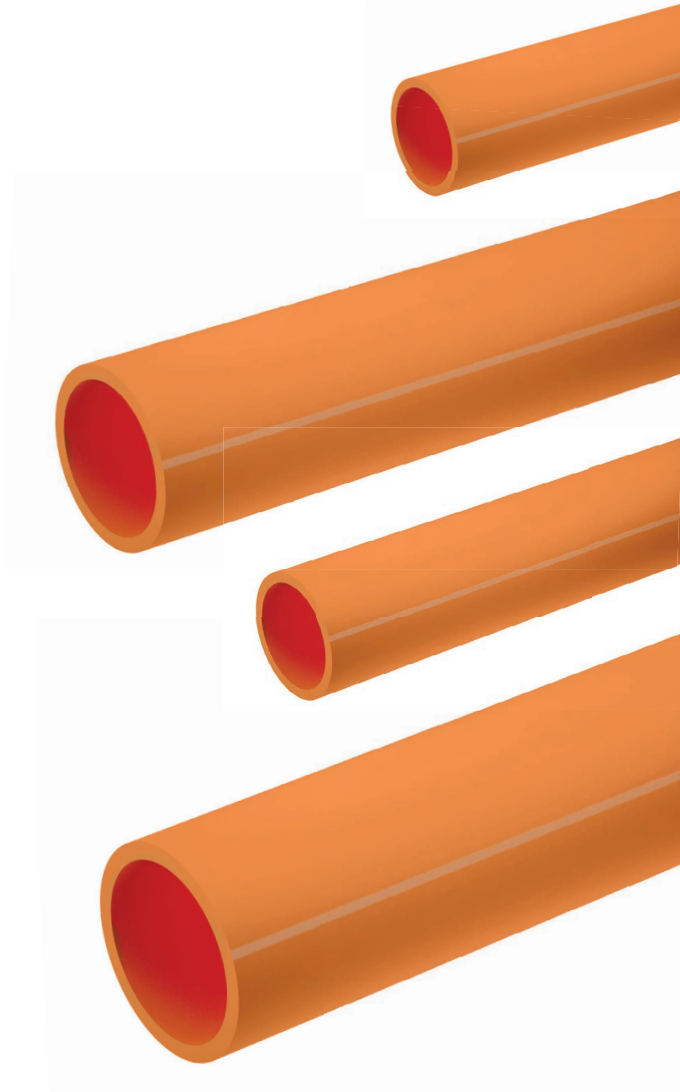
Fabricada com um composto especial à base do termoplástico CPVC (policloreto de vinila clorado), desenvolvido especialmente para aplicação em sistemas de proteção e combate a incêndios, a solução TIGREFire® oferece total segurança e durabilidade superior aos sistemas tradicionais.

Testes realizados nos laboratórios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) comprovam sua resistência. Tendo atendido a todos os requisitos da Norma Brasileira de Proteção contra Incêndio por Chuveiro Automático (NBR 10897), o TIGREFire® teve sua prova final no teste de exposição ao fogo. Permanecendo exposto a chamas, não sofreu avarias nem redução em nenhuma de suas propriedades mecânicas.

Com instalação simplificada pelo sistema soldável de juntas semelhante ao Aquatherm® e facilidade de transporte e manuseio devido à leveza do material, o TIGREFire® proporciona rapidez e eficiência na instalação da rede de chuveiros automáticos, permitindo uma redução no tempo total de execução da obra.

Além do uso recomendado em obras novas pela redução no tempo de entrega do empreendimento, a aplicação em retrofits (adequação da infraestrutura interna do prédio às necessidades e aos requisitos atuais) também é recomendada por não usar maçaricos nem requerer confecção de roscas.

Neste manual, você encontrará todas as informações necessárias para projetar, especificar e instalar o TIGREFire® em sua obra. É importante consultar a legislação/bombeiro local quanto aos procedimentos de instalação da rede de combate a incêndio, que podem variar conforme cada região.



Função e Aplicação do Sistema TIGREFire®

A linha de tubos e conexões de CPVC TIGREFire® foi desenvolvida para condução de água em sistemas de proteção e combate a incêndio com chuveiros automáticos – sprinklers – de resposta rápida.

Tem sua utilização recomendada para áreas classificadas como RISCO LEVE, aquelas onde a quantidade e/ou a combustividade do conteúdo existente (carga incêndio) é baixa, ou seja, possui calor e proporção do incêndio relativamente baixos. Além disso, a sua utilização é recomendada apenas com chuveiros de resposta rápida. Exemplos: escritórios, hotéis, residências, igrejas, clubes, escolas, hospitais, livrarias, museus, casas de repouso, restaurante, teatros e auditórios, sótãos e em prumadas de edificações residenciais, conforme definido na NBR 10897. TIGREFire® também é recomendado para retrofit, em função da simplicidade de seu processo de execução de juntas, feito através de solda a frio com adesivo plástico, sem a necessidade de equipamentos especiais.

A linha de CPVC TIGREFire® deve ser instalada em sistemas molhados: redes de tubulação fixa permanentemente cheias de água sob pressão, onde são instalados os chuveiros automáticos (sprinklers) nos seus ramais. Os chuveiros automáticos desempenham o papel simultâneo de detectar e combater o fogo. Nesse sistema, a água somente é descarregada pelos sprinklers que foram acionados pelo calor ou fogo. Não utilizar em sistemas de ar comprimido e outros gases.

O uso desse produto é restrito a áreas de risco leve. Não pode ser usado em estacionamento e locais afins devido à presença de combustíveis nessas áreas.

Benefícios

- Facilidade de execução de juntas pelo simples processo de soldagem a frio.
- Facilidade de transporte e manuseio na instalação devido à leveza do material.
- Facilidade para executar reparos nas instalações e mudanças de projetos.
- Durabilidade: fabricado em CPVC, não sofre ataque químico das substâncias da água, evitando oxidação, ferrugem ou corrosão dos componentes e incrustações que comprometeriam o desempenho hidráulico ao longo do tempo.
- Economia: possibilidade de uso de bitolas menores às usadas pelo cobre e ferro fundido com a mesma vazão de água por causa do fator de rugosidade do CPVC.

Características Técnicas

A matéria-prima utilizada para a fabricação do Sistema TIGREFire® é um composto à base de CPVC (policloreto de vinila clorado), especialmente desenvolvido para condução de água em sistemas de prevenção e combate a incêndio. Possuindo todas as propriedades inerentes ao PVC, soma-se a resistência à condução de líquidos sob pressões e altas temperaturas.

O dimensionamento do Sistema TIGREFire® obedece aos critérios da norma internacional ASTM (American Society for Testing and Materials) D1784:2003.

Fabricado na cor laranja, nos diâmetros: 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2" e 3" SDR 13,5 de acordo com ASTM 442 / F442M:2005, para pressão máxima de serviço de 1,2 MPa (120 m.c.a ou 175 psi).

A seguir, veja a relação de normas de referência que regem a fabricação do Sistema TIGREFire® e que asseguram excelente desempenho, proporcionando um alto grau de segurança às instalações.

Normas de Referência de Fabricação e Instalação	
ANSI/UL 1821:2003	Thermoplastic Sprinkler Pipe and Fittings for Fire Protection Service.
ASTM D 1784:2003	Standard Specifications for Rigid Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Compounds and Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) Compounds.
ASTM 1598:2002	Standard Test Method for Time-to-Failure of Plastic Pipe Under Constant Internal Pressure.
ASTM F 437:1999	Standard Specification for Threaded Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80.
ASTM F 438:1999	Standard Specification for Socket-Type Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 40.
ASTN F 439:2006	Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80.
ASTM F 442M:2005	Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SDR - PR).
NBR 10897	Proteção contra incêndio por chuveiro automático.
NBR 14264:1999	Conexões de PVC - Verificação dimensional.
NM 85:2005	Tubos de PVC - Verificação dimensional.

ABNT NBR 10897 - Proteção Contra Incêndio por Chuveiro Automático

A Norma NBR 10897 possibilita a aplicação de CPVC em redes de proteção e combate a incêndio por chuveiros automáticos, como mostra a citação abaixo:

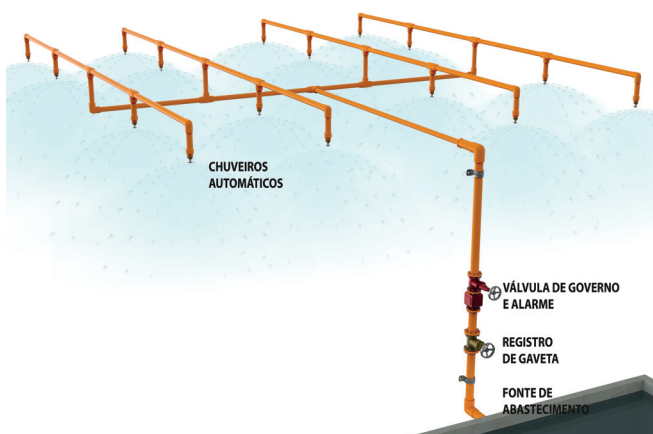
Item 5.3.3:

“Outros tipos de tubos podem ser utilizados, desde que comprovadamente testados por laboratórios de entidades ou instituições de reconhecida competência técnica, atendendo aos requisitos quanto à sua aplicabilidade em sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos, incluindo, mas não se limitando, a tubos de CPVC – poli (cloreto de vinila) clorado unidos por conexões soldadas conforme a ASTM F 442, ANSI/UL 1821, NBR 15647 e NBR 15648, para ocupações de risco leve, até pressões de 1,21 MPa e em temperaturas ambientes até 65°C.”

Sistemas com Chuveiros Automáticos

Existem diferentes tipos de sistemas de chuveiros automáticos. O TIGREFire® deve ser aplicado sempre no sistema de tubulação molhada, conforme previsto na NBR 10897. Tubulação molhada é quando o sistema está permanentemente cheio de água e sob pressão.

Exemplo de Sistema de Tubulação Molhada



Áreas onde o TIGREFire® pode ser Aplicado

A aplicação do TIGREFire® é recomendada para ocupações de risco leve, ou seja, aquelas que compreendem as ocupações ou parte das ocupações de uma edificação onde a quantidade e/ou a combustibilidade do seu conteúdo (carga de incêndio) é baixa, tendendo à moderada, e onde é esperada taxa de liberação de calor de baixa à média.

Para essa classificação (RISCO LEVE), veja alguns exemplos de classificação de ocupação, conforme o ANEXO A – Tabela A.1 da NBR 10897:

“Igrejas, clubes, escolas públicas e privadas (1º, 2º e 3º graus), hospitais com ambulatorios, cirurgia, centros de saúde, hotéis, bibliotecas e salas de leitura, (exceto salas com prateleiras altas), museus, asilos e casas de repouso, prédios de escritórios, incluindo processamento de dados, áreas de refeição em restaurantes, (exceto áreas de serviço), teatros e auditórios, (exceto palcos e proscenios), prédios da administração pública etc.”

Área de Proteção

A área máxima que pode ser protegida por um sistema de chuveiros automáticos de acordo com a classe de risco e alimentada por uma única coluna, de acordo com a NBR 10897.

Classe de Risco	Área Máxima m²
Leve	4.800
Ordinário	4.800
Extraordinário (Tabela)	2.300
Extraordinário (Cálculo)	3.700

Isolamento de Riscos por Compartimentação

A compartimentação dos riscos de uma edificação viabiliza a instalação do TIGREFire® em empreendimentos que compreendem múltiplos riscos. Esse tipo de empreendimento pode ser exemplificado como um hotel, onde quase toda sua totalidade é classificada como risco leve, porém a cozinha e o estacionamento podem ser classificados como risco ordinário.

De acordo com o item 3.3 da norma, o conceito de compartimento é um espaço completamente enclausurado por paredes e teto. O compartimento pode ter aberturas para um espaço vizinho, desde que a distância da verga da abertura seja no mínimo 200 mm. Essa compartimentação pode ser horizontal ou vertical.

Sensibilidade Térmica do Sprinkler

De acordo com o item 7.5.1, todos os chuveiros automáticos novos instalados em ocupações de risco leve devem ser os de resposta rápida, independentemente do material utilizado na tubulação, CPVC, aço ou cobre.

Como identificar um bico de sprinkler de resposta rápida:



Resposta rápida:
diâmetro da ampola de vidro de 3 mm
Vale para TODOS os projetos novos, feitos em aço, cobre ou TIGREFire®.

Identificação da Tubulação

O item 5.1.4 diz que os trechos aparentes da instalação do sistema de chuveiros automáticos devem ser de cor vermelha. Opcionalmente, a tubulação pode ser identificada com anéis pintados em vermelho, com 0,20 m de largura, a cada 5 metros de distância.

Espaçamentos Máximos e Mínimos entre Chuveiros

Distância máxima e mínima entre chuveiros automáticos



Características Técnicas dos Sistemas de Chuveiros Automáticos

Pressão:

Mínima de Operação: 50 kPa = 0,5 Kgf/cm²

Máxima de Operação: 1200 kPa = 12 Kgf/cm²

Abastecimento de Água

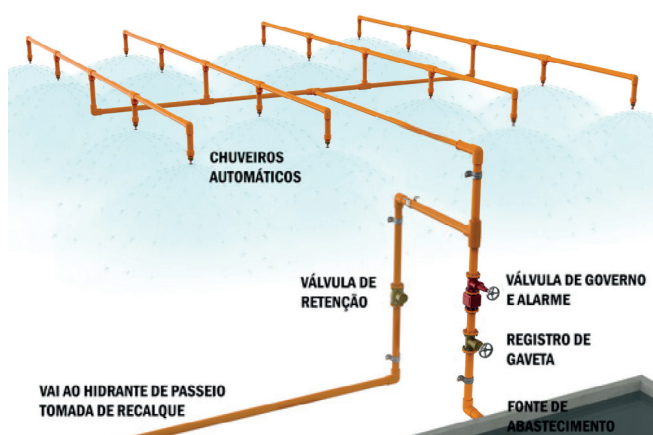
Os sistemas de chuveiros automáticos devem ter, pelo menos, duas fontes de abastecimento de água e devem ser capazes de alimentar o sistema por, no mínimo, 60 minutos.

Fonte própria interna

Onde pode haver um reservatório superior abastecido por gravidade com ou sem bomba ou um reservatório inferior, esse sempre dotado de bomba ou um tanque de pressão.

Fonte externa

Essa fonte permite o abastecimento a partir de autobomba-tanque do Corpo de Bombeiros ou da rede pública de água. Através de um prolongamento de uma canalização do sistema de chuveiros automáticos até a parte frontal externa da edificação onde é localizado o hidrante de recalque ou de passeio feita conexão com o carro do CB e recalca para o sistema.



Rede de Distribuição

Em alguns projetos, admite-se a mesma tubulação destinada ao abastecimento de rede de hidrantes também abastecendo a rede de chuveiros automáticos, desde que respeitados os diâmetros e as vazões para atender aos dois sistemas, hidrantes e sprinklers.

Tipos de Rede de Distribuição

- As redes hidráulicas de chuveiros automáticos podem ser "Abertas" ou "Fechadas".

Redes Abertas: Nas redes hidráulicas de distribuição abertas, a água circula nos ramais somente em um sentido, suprimindo os sub-ramais, onde estão conectados os chuveiros automáticos, somente por uma de suas extremidades, isto é, têm uma disposição ramificada ou em forma de "espinha de peixe".

Redes Fechadas: Nas redes hidráulicas de distribuição fechadas, os ramais estão ligados entre si de tal forma que podem ser alimentados com água pelas suas duas extremidades, reduzindo, assim, a queda de pressão devido à divisão dos escoamentos e aos diâmetros das canalizações.

Reserva de Água

Capacidade efetiva do reservatório de incêndio para chuveiros automáticos deve ser conforme a tabela a seguir, encontrada no item 8.4.1 – NBR 10897.

Classe de Risco	Tempo de Operação (min)	Vazão Mínima da Bomba (incluindo hidrantes) (l/min)	Volume Mínimo (m³)
Leve	30	1.900	57
	60	2.850	168
Ordinário	60	3.200	192
	90	5.650	513

Dimensionamento

Os dimensionamentos podem ser calculados por tabela ou hidraulicamente.

Por tabela: Os diâmetros das tubulações são selecionados em tabelas preparadas segundo a classificação da ocupação e na qual um dado número de chuveiros pode ser alimentado por diâmetro específico da tubulação, conforme tabela abaixo:

Tabela 20 - Dimensionamento para riscos leves

Aço		Cobre	
DN20	—	DN20	—
DN25	2 chuveiros	DN25	2 chuveiros
DN32	3 chuveiros	DN32	3 chuveiros
DN40	5 chuveiros	DN40	5 chuveiros
DN50	10 chuveiros	DN50	12 chuveiros
DN65	30 chuveiros	DN65	40 chuveiros
DN80	60 chuveiros	DN80	65 chuveiros
DN90	100 chuveiros	DN90	115 chuveiros
DN100	Ver 7.3	DN100	Ver 7.3

Hidraulicamente: Os diâmetros das tubulações são selecionados com base na perda de carga, de modo a fornecer a densidade de água necessária, pressão mínima e vazão por chuveiro, distribuindo com um grau razoável de água uniforme sobre uma área específica.

A área máxima de cobertura que um chuveiro poderá atender dependerá do tipo de teto, material e forma de cálculo. Nenhum chuveiro automático excederá 21,00 m². Com o chuveiro padrão, as áreas abrangidas podem ser calculadas de duas formas: por tabela ou calculado hidráulicamente.

Utilizando o cálculo por tabela, não será permitido que a área de cobertura máxima exceda 18,6 m².

Calculado hidráulicamente, podemos economizar aproximadamente 10% de sprinklers.

De acordo com o item 9.5.1.1, para sistemas novos, o dimensionamento com tabela só pode ser utilizado se a área do sistema for inferior a 465 m² (...). As tabelas podem ser utilizadas para ampliações ou modificações de sistemas existentes calculados por esse método. Ainda de acordo com o item 9.5.1.2, os seguintes sistemas devem ser sempre projetados por cálculo hidráulico.

Por conta do item anterior, NÃO é possível ser feita uma conversão direta de projetos feitos em aço ou cobre (geralmente calculados por tabelas).

Além disso, a utilização do TIGREFire® em projetos originalmente feitos em aço ou cobre exige o recálculo pelo Método Hidráulico e, consequentemente, um novo processo de aprovação junto ao Corpo de Bombeiros.

De todo modo, essa tabela também poderia ser usada de maneira equivocada, implicando projetos subdimensionados, nos casos em que podem ser usadas indiscriminadamente para converter projetos dimensionados por tabela em aço e cobre para o TIGREFire®. Veja o cálculo hidráulico na página 27 e a tabela de perda de carga na página 28.

Equivalência de Diâmetros - Norma

DN Norma	DN Aço	DN TIGREFire®	DN Cobre
20	—	3/4	22
25	1	1	28
32	1.1/4	1.1/4	35
40	1.1/2	1.1/2	42
50	2	2	54
65	2.1/2	2.1/2	66
80	3	3	79
90	3.1/2		104
100	4		104

Características Técnicas

Ensaio para homologação de produtos

- Verificação da resistência à exposição ao meio ambiente.
- Verificação da capacidade de operação do chuveiro automático de incêndio à alta pressão.
- Determinação do coeficiente de fricção do tubo.
- Determinação do comprimento equivalente da conexão.
- Verificação da resistência ao esmagamento.
- Verificação da resistência à flexão.
- Verificação da resistência ao impacto.
- Verificação da resistência à vibração.
- Verificação da resistência à torção.
- Verificação da montagem.
- Verificação da resistência à pressão hidrostática de curta duração.
- Determinação do ciclo de pressão.
- Determinação do ciclo de temperatura.
- Verificação da permanência da marcação.
- Verificação da resistência à exposição ao fogo.

Execução das Juntas Roscáveis

Para o acoplamento das tubulações com materiais metálicos e nas derivações para sprinklers, deve-se utilizar as conexões roscáveis da linha, bem como o material vedante, a Fita Veda Rosca TIGRE. Aplique a fita de modo que cada volta transpasse a outra em meio centímetro, sempre no sentido horário, até cobrir todos os fios da rosca da conexão, num total de 3 a 4 voltas para Adaptadores para Bico TIGREFire® e 5 a 6 voltas para Luvas de Transição TIGREFire®.

Exemplo de Aplicação da Fita Veda Rosca TIGRE em Sprinkler



Adaptadores para Bico - 3 a 4 voltas



Tê Adaptador para Bico TIGREFire®



Adaptador para Bico TIGREFire®



Joelho 90° Adaptador para Bico TIGREFire®

Luva de Transição - 5 a 6 voltas



Luva de Transição TIGREFire®

Rosqueie ao máximo as conexões com aperto manual e, após realizada essa etapa, utilize uma chave de grifo dando 1 ou 2 voltas, no máximo, para o aperto final.

- Torque máximo: 27 N x m
- Utilize as ferramentas recomendadas pelo fabricante do chuveiro para apertá-lo.
- As roscas NPT e BSP são intercambiáveis na bitola de 1/2".

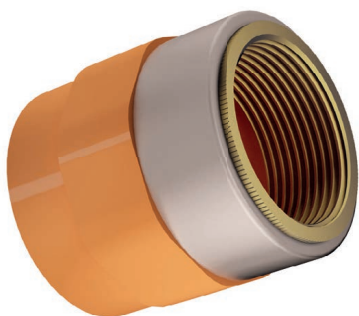


CUIDADO

Não ultrapasse o limite de torque, evitando danificar o produto.

Transição para Tubos Metálicos

A Linha TIGREFire® possui 3 conexões de transição para tubos metálicos.



Luva de Transição TIGREFire®

Diâmetros: 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" e 2"



Conector TIGREFire®

Diâmetros: 2 1/2" e 3"



Flange TIGREFire®

Diâmetros: 2 1/2" e 3"

Para fazer a transição entre a Linha TIGREFire® e uma tubulação metálica até 2", deve ser utilizada a Luva de Transição, juntamente com o Nípel Metálico.

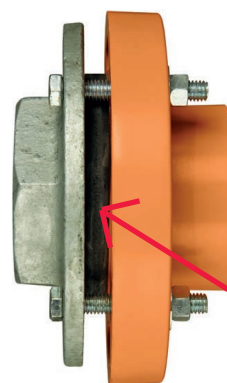


Luva de Transição TIGREFire® com Nípel Metálico

Para fazer a transição entre a Linha TIGREFire® e uma tubulação metálica de 2 1/2" e 3", pode ser utilizada a conexão Conector TIGREFire® ou o Flange TIGREFire® juntamente com um Flange Metálico.



Conector TIGREFire®



Entre as 2 conexões deve ser utilizado um anel de borracha para fazer a vedação.

Flange TIGREFire® com Flange Metálico

Sequência de Execução de Junta Flangeada

Passo 1: Limpe a ponta do tubo e a bolsa do flange com uma estopa branca.



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



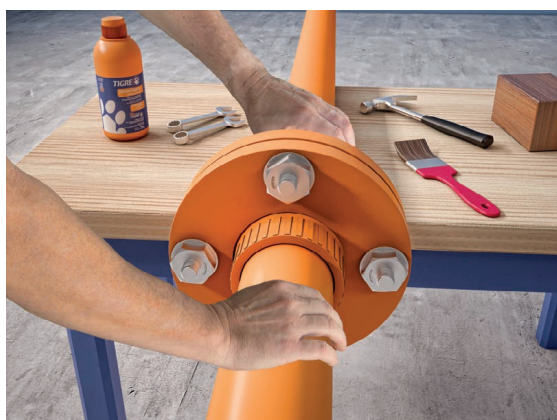
Passo 3: Com o auxílio de uma peça de madeira e usando um martelo, introduza o bocal do flange no tubo até atingir seu encosto.



Passo 4: Coloque a junta de vedação na posição. Recomenda-se o uso de uma junta de vedação tipo plana com espessura aproximada de 3 mm em borracha com dureza aproximada de 70 shore "A".



Passo 5: O alinhamento dos furos é facilmente conseguido, pois os flanges são livres.



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



Observações

É importante que os flanges a serem unidos em uma instalação sigam o mesmo padrão de furação, no caso do Flange TIGREFire® Padrão ANSI B 16.5. Deve-se atentar para a escolha correta das peças, principalmente na transição com outros materiais.

Furação e Parafusos

Por ocasião da montagem dos flanges, é indispensável o uso de parafusos e arruelas de dimensões apropriadas.

Quanto à furação, confira uma tabela com dimensões dos flanges fornecidos pela TIGRE.

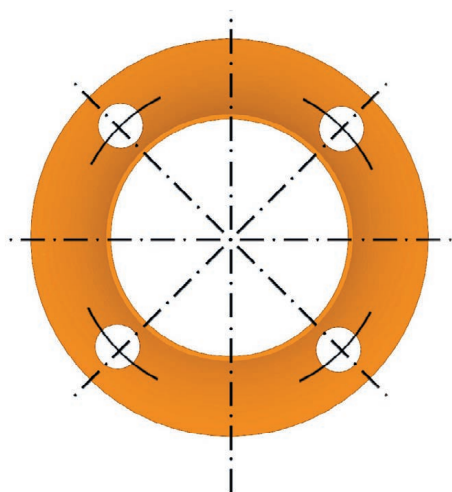
DN Ref.	Diâm. da Furação (mm)	Quantidade de Parafuso	Diâm. do Furo por Parafuso	Bitola dos Parafusos (mm)
2 1/2"	140	4	19	16
3"	152	4	19	16

Fixação

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

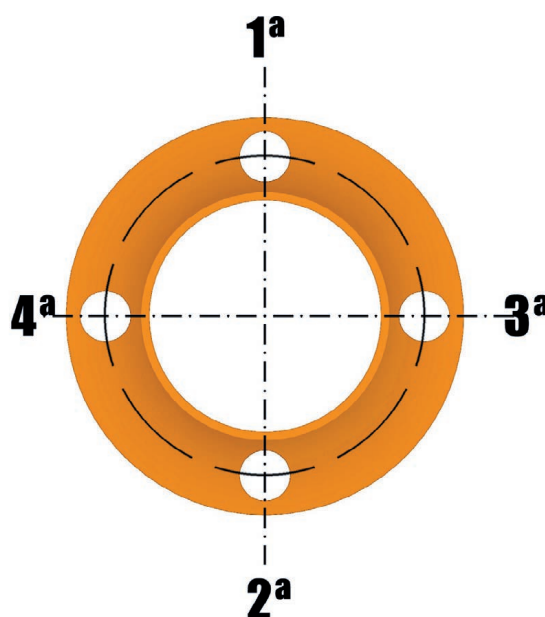
1 – Posição dos furos

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



2 – Aperto / Torque

- O torque recomendado para o aperto dos parafusos dos Flanges TIGREFire® é de 34 N x m. Procure não efetuar um torque maior do que o mencionado, pois poderá danificar as conexões.
- O aperto dos parafusos deverá ser gradual, procurando-se fixar sempre aquele diametralmente oposto ao fixado.

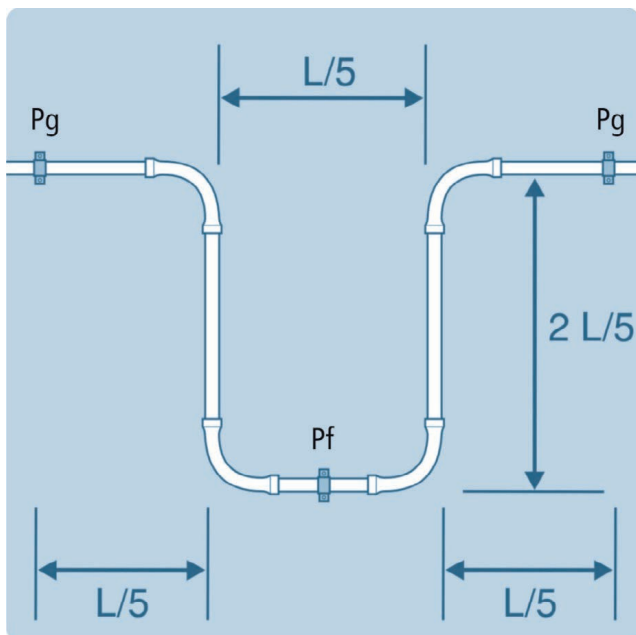


Instruções Gerais | Expansão e Contração Térmica

Como grande parte dos materiais, o CPVC também está sujeito aos efeitos da dilatação térmica, expandindo-se e contraindo-se em função da temperatura ambiente.

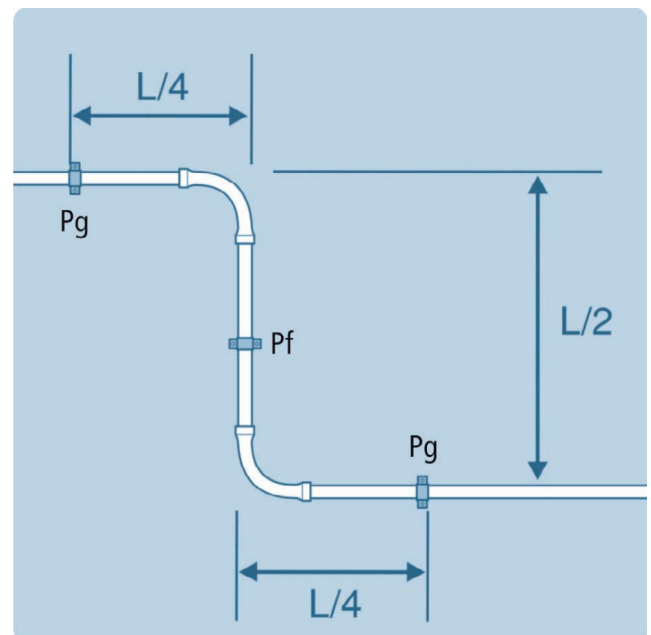
A técnica utilizada para absorver os efeitos das variações da temperatura é o uso de “liras” ou mudanças de direção no traçado da tubulação, conforme ilustrações:

Lira



Pg: ponto guia
Pf: ponto fixo

Mudança de Direção



Fórmula para Cálculo da Expansão Térmica

$$\Delta L = L \times e \times \Delta t$$

Onde:

ΔL : Variação de comprimento (m)

e: Coeficiente de expansão térmica do CPVC ($6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$)

L: Comprimento da tubulação (m)

Δt : Variação de temperatura ($^\circ\text{C}$)

Instruções Gerais | Expansão e Contração Térmica

Tabela de Valores de Expansão Térmica

Alterações na Temperatura ΔT °C	Comprimento do trecho em metros													
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50
	Expansão térmica ΔL (em centímetros)													
10	0,06	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	0,74	0,87	0,99	1,12	1,24	1,86	2,48	3,10
15	0,09	0,19	0,37	0,56	0,74	0,93	1,12	1,30	1,49	1,67	1,86	2,79	3,72	4,65
20	0,12	0,25	0,50	0,74	0,9	1,24	1,49	1,74	1,98	2,23	2,46	3,72	4,96	6,20
25	0,16	0,31	0,62	0,93	1,24	1,55	1,86	2,17	2,48	2,79	3,10	4,65	6,20	7,75
30	0,19	0,37	0,74	1,12	1,49	1,86	2,23	2,60	2,98	3,35	3,72	5,58	7,44	9,30
35	0,22	0,43	0,87	1,30	1,74	2,17	2,60	3,04	3,47	3,91	4,34	6,51	8,68	10,85
40	0,25	0,50	0,99	1,49	1,98	2,46	2,98	3,47	3,97	4,46	4,96	7,44	9,92	12,40
45	0,28	0,56	1,12	1,67	2,23	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02	5,58	8,37	11,16	13,95
50	0,31	0,62	1,24	1,86	2,48	3,10	3,72	4,34	4,96	5,58	6,20	9,30	12,40	15,50

Para maior facilidade e rapidez de cálculo nas consultas sobre comprimento "L" total das liras, consulte a tabela calculada, considerando coeficiente de dilatação do CPVC = $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ (médio):

Tabela de Comprimento de Liras

Diâmetro	Comprimento da tubulação em metros													
	1,52	3	4,5	6	7,5	9	10	12	13	15	21	27	36	48
	Comprimento do trecho (m)													
3/4"	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
1"	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
1 1/4"	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3
1 1/2"	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4
2"	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
2 1/2"	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8
3"	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Tabela calculada com diferencial médio de temperatura de 20°C.

Instruções Gerais | Expansão e Contração Térmica

Fórmula para Cálculo do Comprimento de Lira/Mudança de Direção

$$L = \sqrt{\left(\frac{3 \times E \times DE \times \Delta L}{S} \right)}$$

Onde:

E: Módulo de elasticidade (Pa), conforme tabela a seguir

De: Diâmetro externo do tubo (m)

ΔL : Variação de comprimento (m)

S: Tensão admissível (Pa)

Tabela de Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível para PVC

Temperatura (°C)	Módulo de Elasticidade (Pa)	Tensão Admissível (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

Instruções Gerais | Especificações para Suportes

As braçadeiras devem ter largura mínima de aproximadamente 13 mm, com superfície lisa, sem cantos vivos, e não podem restringir o movimento axial da tubulação. No caso de uso de válvulas ou registros metálicos na tubulação, instale braçadeiras próximas ao produto para suportar o seu peso. Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção. Na passagem da tubulação por vigas ou outro elemento da estrutura da edificação, deixe um espaçamento maior do que o diâmetro da tubulação para permitir a sua livre movimentação.

Em qualquer fixação vertical, os tubos deverão estar firmemente presos sem, entretanto, estrangulá-los. O espaçamento máximo entre suportes para tubulações verticais deve ser de 3,0 m. Prumadas verticais devem possuir suportes suficientes para que o peso da tubulação não seja suportado pelas conexões a fim de evitar tensionamento nesses pontos. Para evitar tais efeitos, veja o capítulo referente à Expansão e Contração Térmica.

Para tubulações horizontais, devem ser respeitados os seguintes espaçamentos:

Tabela de Espaçamento entre Suportes para Tubulações Horizontais

Espaçamento Máximo entre Suportes	
Diâmetro (pol.)	Distância (m)
3/4"	1,7
1"	1,8
1 1/4"	2,0
1 1/2"	2,1
2"	2,4
2 1/2"	2,7
3"	3,0

Instruções Gerais | Especificações para Suportes

Ao entrar em funcionamento, os sprinklers provocam vibração sobre a tubulação que pode levá-la a movimentar-se caso não esteja adequadamente apoiada. Deve-se instalar braçadeiras conforme distanciamento máximo das tabelas a seguir, referente à figura abaixo.

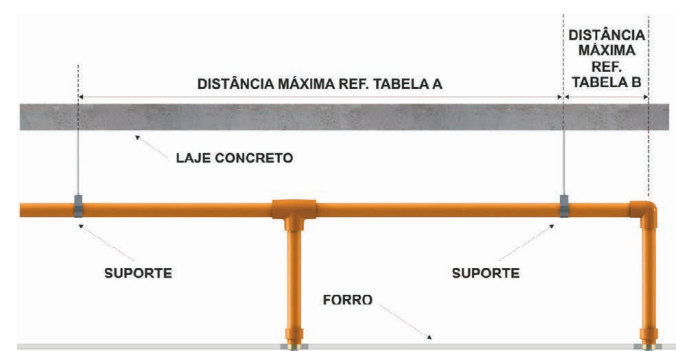


Tabela A

Para sprinklers instalados após conexão tipo tê

Diâmetro (pol.)	Distância (m)	
	Pressão abaixo de 69 m.c.a.	Pressão acima de 69 m.c.a.
3/4"	1,22	0,91
1"	1,52	1,22
1 1/4"	1,83	1,52
1 1/2"	2,13	2,13
2"	2,13	2,13
2 1/2"	2,13	2,13
3"	2,13	2,13

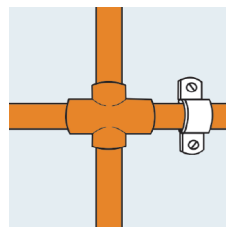
Tabela B

Para sprinklers instalados após conexão tipo joelho

Diâmetro (pol.)	Distância (m)	
	Pressão abaixo de 69 m.c.a.	Pressão acima de 69 m.c.a.
3/4"	229	152
1"	305	229
1 1/4"	406	305
1 1/2"	610	305
2"	610	305
2 1/2"	610	610
3"	610	610

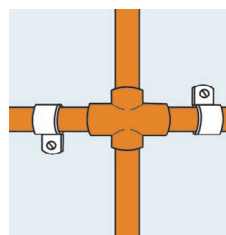
Conforme as informações anteriormente recomendadas sobre os suportes para os tubos da linha TIGREFire®, seguem algumas referências:

Braçadeira Plana



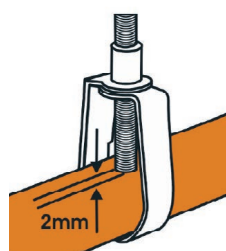
Destinada a tubulações de CPVC, a fixação do suporte está na posição vertical, e o parafuso de fixação está na horizontal. Essa braçadeira pode ser usada para restringir a movimentação do tubo quando a fixação da braçadeira está abaixo do tubo, mas não pode ser usada como suporte da tubulação para suportar o peso do sistema. Também pode ser usada como guia da tubulação quando esta se encontra apoiada sobre vigas, e a viga suporta o peso da tubulação. Esse tipo de braçadeira não pode ser utilizada em sistemas de CPVC abaixo do forro ou outra superfície horizontal plana.

Braçadeira Tipo U

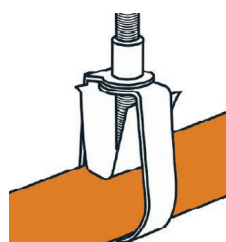


Destinada a fixar tubulações de CPVC quando estão juntas a uma superfície lisa, horizontal e com parafusos de fixação na vertical, ou quando a tubulação estiver na vertical. Pode ser usada como guia para a tubulação quando estiver apoiada em vigas e a viga suportar o peso do sistema.

Braçadeira Tipo Cinta



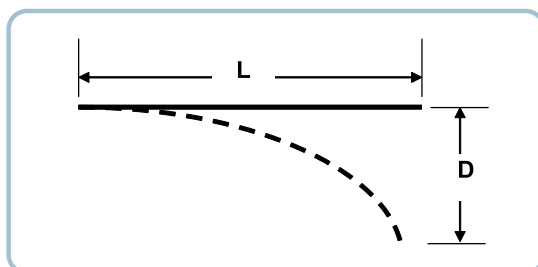
Destinada a fixar tubulações de CPVC em conjunto com haste roscável que é fixada no teto ou em outra superfície horizontal lisa. A haste roscável deve estar devidamente instalada antes da colocação do suporte e não deve tocar o tubo após a instalação, numa folga de aproximadamente 2 mm.



Quando instalados como o exemplo ao lado, deve-se prever proteção entre a haste roscável e o tubo para evitar esforços pontuais sobre a tubulação. Esse tipo de suporte destina-se à proteção contra golpes do sistema e deve ser usado nos suportes próximos aos chuveiros.

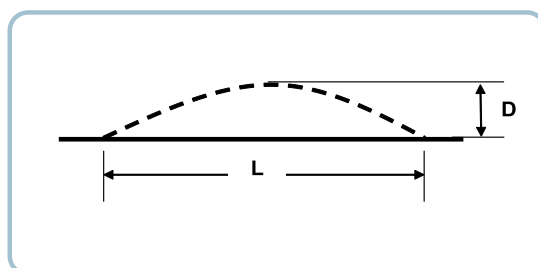
Instruções Gerais | Deflexão da Tubulação

Instalações com TIGREFire® podem estar sujeitas a deflexões. A informação abaixo determina a deflexão máxima permitida para diferentes comprimentos de tubulações e bitolas nos tubos.



Deflexão máxima da tubulação

Diâmetro (pol.)	Comprimento da tubulação em (L em cm)													
	60	150	210	305	366	457	518	610	762	914	1067	1220	1370	1524
	Deflexão da tubulação (D em cm)													
3/4"	3,3	19,8	39,1	79,5	114,6	179,1	230,1	316,0	497,6	716,5	975,1	-	-	-
1"	2,5	16,0	31,2	63,5	91,4	143,0	183,6	254,3	397,5	572,0	778,8	1017,0	-	-
1 1/4"	2,0	12,7	24,6	50,3	72,4	113,3	145,5	201,4	314,7	453,1	616,7	805,7	1019,6	-
1 1/2"	1,8	10,9	21,6	43,9	63,2	99,1	127,3	176,0	274,8	396,0	539,0	703,8	890,8	1099,8
2"	1,5	8,9	17,3	35,3	50,8	79,2	101,6	140,7	220,0	316,7	431,0	563,1	712,7	879,9
2 1/2"	1,3	7,4	14,2	29,0	41,9	65,5	84,1	116,3	181,6	261,6	356,1	465,1	588,8	726,9
3"	1,0	6,1	11,7	23,9	34,3	53,8	69,1	95,5	149,4	214,9	292,6	382,0	483,6	597,2



Flecha máxima da tubulação

Diâmetro (pol.)	Comprimento da tubulação (L em cm)													
	60	150	210	305	366	457	518	610	762	914	1067	1220	1370	1524
	Deflexão da tubulação (D em cm)													
3/4"	0,8	5,1	9,7	19,8	28,7	44,7	57,4	79,5	124,5	179,1	243,8	318,5	403,1	497,6
1"	0,8	4,1	7,9	16,0	22,9	35,8	46,0	63,5	99,3	143,0	194,6	254,3	321,8	397,5
1 1/4"	0,5	3,0	6,1	12,7	18,0	28,4	36,3	50,3	78,7	113,0	154,2	201,4	255,0	314,7
1 1/2"	0,5	2,8	5,3	10,9	15,7	24,6	31,8	43,9	68,8	99,1	134,6	176,0	222,8	274,8
2"	0,3	2,3	4,3	8,9	12,7	19,8	25,4	35,3	54,9	79,2	107,7	140,7	178,1	220,0
2 1/2"	0,3	1,8	3,6	7,4	10,4	16,3	21,1	29,0	45,5	65,5	89,2	116,3	147,1	181,6
3"	0,3	1,5	3,0	6,1	8,6	13,5	17,3	23,9	37,3	53,8	73,2	95,5	120,9	149,4

Instruções Gerais | Instalações Aparentes sem Forros

Os tubos e as conexões de CPVC poderão ser instalados sem proteção (expostos), sujeitos às seguintes limitações:

- A distância do piso até o chuveiro automático (sprinkler) deverá ser entre 2,13 e 2,43 m.
- O sistema deverá ser desenhado com base nos fluxos indicados pelo modelo de sprinkler selecionado, considerando que o fluxo para um único sprinkler não deverá ser menor do que 37,9 litros/min e o fluxo para vários sprinklers não deverá ser menor do que 30,6 litros/min.
- Todas as principais tubulações do sistema deverão ser perpendiculares às vigas, e todas as linhas derivadas deverão ser paralelas às vigas, como mostram as figuras 1 e 2.
- Os sprinklers deverão ser instalados com seus defletores com um máximo de 4,5 cm abaixo do limite inferior das vigas, prevendo uma futura instalação de forro (ver figura 3).
- A pressão máxima de operação do sistema em fluxo (dinâmico) não deverá ultrapassar 69 m.c.a. (6,9 kgf/cm²), evitando, assim, alteração no regime de vazão e velocidade no bico do chuveiro.



Figura 1

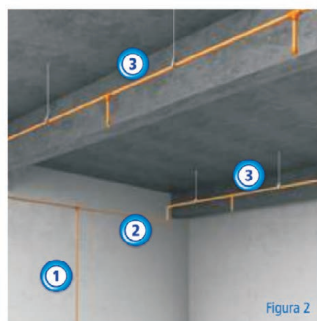


Figura 2

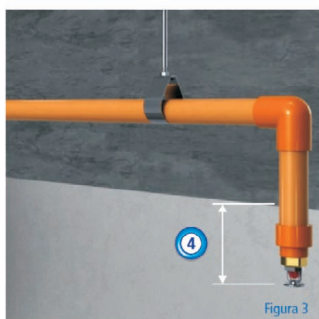


Figura 3

1. Tubulação Geral
2. Tubulação Sub-Geral
3. Ramais
4. 4,5 cm abaixo do limite inferior das vigas

Instruções Gerais | Manuseio | Estocagem

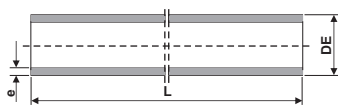
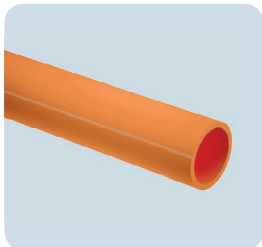
- Para a estocagem, deve-se procurar locais de fácil acesso e à sombra, livre de exposição direta ao sol. Em obras, deve-se proteger o material estocado com uma cobertura formada por grade de ripas ou estrutura de cobertura de simples desmontagem.
- A primeira camada de tubos tem de estar totalmente apoiada, onde pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados de 1,50 m, colocados transversalmente à pilha de tubos.
- Pode-se fazer um empilhamento com altura máxima de 1,50m, independentemente da bitola ou da espessura dos tubos.
- Outra alternativa de empilhamento é a de camadas cruzadas (fogueiras), na qual os tubos são dispostos em camadas transversais.
- Não arrastar os tubos e não caminhar sobre eles.

Manutenção

Sendo necessárias manutenções corretivas nas tubulações ou conexões TIGREFire®, por motivo de avarias provocadas, recomenda-se a substituição do trecho de tubo danificado por um novo trecho (ou substituição da conexão), utilizando as luvas soldáveis disponíveis na linha para acoplamento. Deve-se proceder a soldagem com o Adesivo Aquatherm® ou com o Adesivo Especial TIGRE, conforme descrito no item sobre execução das juntas.

Itens da Linha

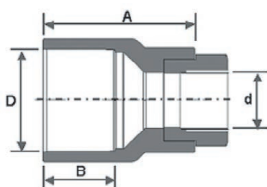
Tubo CPVC TIGREFire®



Dimensões (mm)

Bitola	1"	3/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
L	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
e	2,5	2,0	3,2	3,6	4,5	5,5	6,6
DE	33,3	26,6	42,1	48,1	60,2	72,9	88,8
Código	17020056	17020080	17020110	17020153	17020188	17020226	17020250

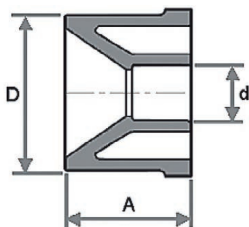
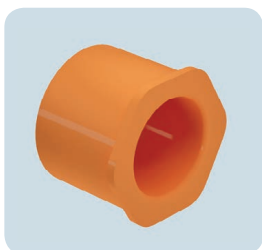
Adaptador para Bico TIGREFire®



Dimensões (mm)

Cotas	3/4" x 1/2"	1" x 1/2"
A	45,56	52,87
B	25,9	29,3
D	26,6	33,3
d	1/2"	1/2"
Código	22890034	22890042

Bucha de Redução TIGREFire®

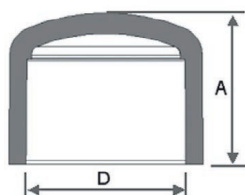


Dimensões (mm)

Cotas	1" x 3/4"	1 1/4" x 3/4"	1 1/4" x 1"	1" x 1 1/2" x 3/4"	1 1/2" x 1"
A	35,7	40,5	43,6	42,9	38,9
D	33,3	42,1	42,1	48,1	48,1
d	26,6	26,6	33,3	26,6	33,3
Código	22890115	22890123	22890131	22890140	22890166

Cotas	1 1/5" x 1 1/4"	2" x 3/4"	2" x 1"	2" x 1 1/4"	2" x 1/2"	2 1/2" x 1/4"	2 1/2" x 1 1/2"	2 1/2" x 2"	3" x 2"	3" x 2 1/2"
A	39,7	45,4	48,5	42,9	42,9	61,1	61,1	57,9	57,1	58,7
D	48,1	60,2	60,2	60,2	60,2	73	73	73	88,9	88,9
d	42,1	26,6	33,3	42,1	48,1	42,1	48,1	60,2	60,2	73
Código	22890158	22890182	22890190	22890204	22890174	22890247	22890255	22890263	22890301	22890310

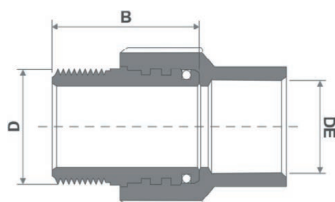
Cap TIGREFire®



Dimensões (mm)

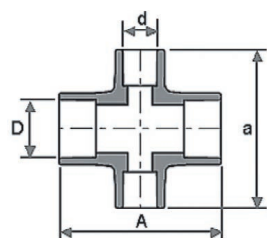
Cotas	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
A	35,40	39,90	46,6	50,5	57,4	68,2	76,2
D	26,7	33,5	42,1	48,1	60,2	73	88,9
Código	22890328	22890344	22890360	22890387	22890409	22890417	22890425

Conector Macho TIGREFire®



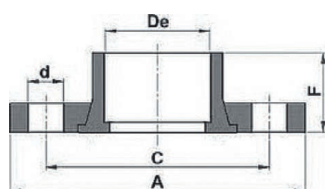
Dimensões (mm)							
Cotas	3/4"	1/2"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
B	35,5	39,5	55	57	66	75,7	89
D	3/4"	1/2"	1 1/4"	1" x 1/2"	2"	2" x 1/2"	3"
DE	26,6	33,3	42,1	48,1	60,2	73,4	89,3
Código	22892010	22892045	22892070	22892118	22892142	22892177	22892231

Cruzeta TIGREFire®



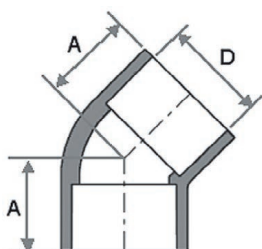
Dimensões (mm)									
Cotas	3/4"	1"	1 3/4"	1 1/4"	1 1/4" x 3/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
A	81,88	82,02	101,6	120,6	104,0	133,3	152,4	173,0	200,0
a	81,8	82,0	82,5	120,6	100,8	133,3	152,4	173,0	200,0
D	26,6	33,3	33,3	42,1	42,1	48,1	60,2	73	88,9
d	26,6	33,3	33,3	42,1	26,6	48,1	60,2	73	88,9
Código	22890549	22890565	22890620	22890557	22890638	22890573	22890581	22890590	22890603

Flange TIGREFire®



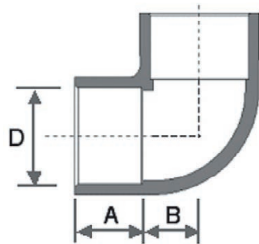
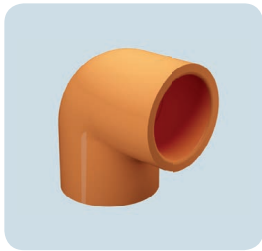
Dimensões (mm)		
Cotas	2 1/2"	3"
A	175	190
C	138	152
De	73	88,9
d	19	19
F	57	57
Código	22891839	22891847

Joelho 45° TIGREFire®



Dimensões (mm)							
Cotas	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
A	33,3	37,3	41,3	46,8	54	63,5	69,8
D	26,6	33,3	42,1	48,1	60,2	73	88,9
Código	22891715	22891723	22891731	22891740	22891758	22891766	22891774

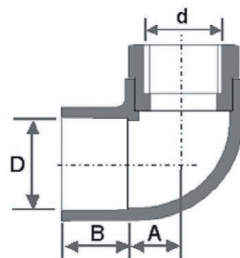
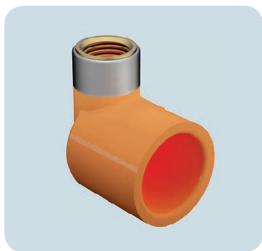
Joelho 90° TIGREFire®



Dimensões (mm)

Cotas	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
A	24	22,6	31,8	35,4	38,3	41,6	46
B	15	19,3	24,5	29,9	37,14	41,3	48,4
D	26,7	33,3	42,1	48,1	60,2	73	88,9
Código	22890743	22890760	22890786	22890808	22890816	22890824	22890832

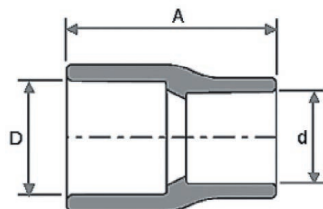
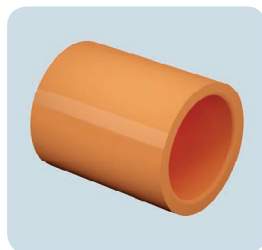
Joelho 90° Adaptador para Bico TIGREFire®



Dimensões (mm)

Bitola	3/4" x 1/2"	1" x 1/2"	1 1/4" x 1/2"
A	12,6	28,7	11,1
B	25,3	28,5	30,9
D	26,6	33,3	42,1
d	1/2"	1/2"	1/2"
Código	22890646	22890662	22890670

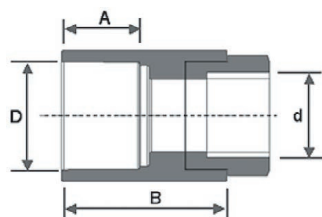
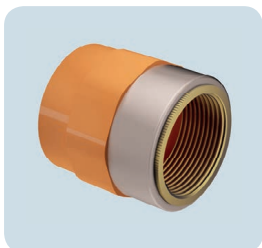
Luva TIGREFire®



Dimensões (mm)

Cotas	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4" x 3/4"	1 1/2"	1 1/2" x 3/4"	1 1/2" x 1/4"	2"	2 1/2"	2 1/2" x 1 1/2"	2 1/2" x 2"	3"
A	49,88	55,7	65,6	65,9	75,3	71,4	70,6	79,5	96,8	94,4	92,8	101,6
D	26,6	33,3	42,1	42,1	48,1	48,1	48,1	60,2	73	73	73	88,9
d	26,6	33,3	42,1	26,6	48,1	26,6	42,1	60,2	73	48,1	60,2	88,9
Código	22890840	22890867	22890883	22891154	22890905	22891162	22891170	22890921	22890930	22891189	22891197	22890948

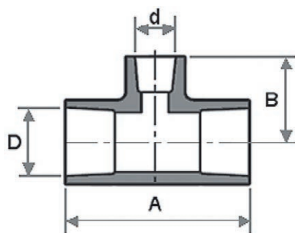
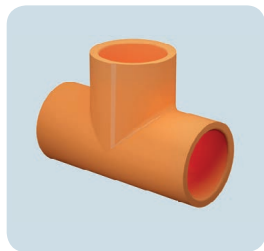
Luva de Transição TIGREFire®



Dimensões (mm)

Cotas	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	28,72	27,77	31,72	35,43	37,66
B	46,16	48,73	57,80	62,42	65,79
D	26,7	33,48	42,1	48,1	60,2
d	3/4" ISO7	1" ISO7	1 1/4" ISO7	1 1/2" ISO7	2" ISO7
Código	22891049	22891065	22891081	22891103	22891120

Tê TIGREFire®

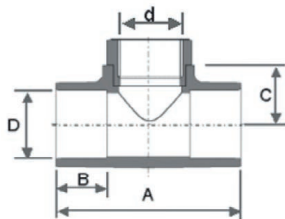


Dimensões (mm)

Cotas	3/4"	3/4" x 1"	1"	1 1/4"	1" x 3/4"	1 1/4" x 1"	1 1/4" x 3/4"	1 1/2"	1 1/2" x 3/4"	1 1/2" x 1"	2"	2" x 3/4"
A	79,4	90,5	91,97	107,7	90,5	104,7	96,8	129,5	106,3	111,12	148,7	112,7
B	39,39	46	45,8	53,48	46	54	50,8	64,77	71	57,1	74,38	61,9
D	26,6	26,6	33,3	42,1	33,3	42,1	42,1	48,1	48,1	48,1	60,2	60,2
d	26,6	33,3	33,3	42,1	26,6	33,3	26,6	48,1	26,6	33,3	60,2	26,6
Código	22891243	22891529	22891260	22891286	22891510	22891545	22891537	22891308	22891553	22891570	22891324	22891596

Cotas	2" x 1"	2" x 1 1/4"	2" x 1 1/2"	2 1/2"	2 1/2" x 1"	2 1/2" x 2"	3"	3" x 1"	3" x 1 1/4"	3" x 1 1/2"	3" x 2"	3" x 2 1/2"
A	120,65	129,4	136,52	169,9	134,9	169,8	200	168,3	168,3	168,3	168,3	184,15
B	65	65,8	70,6	84,9	48,4	92	100	94,5	88,9	92	84	94,4
D	60,2	60,2	60,2	73	73	73	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9
d	33,3	42,1	48,1	73	33,3	60,2	88,9	33,3	42,1	48,1	60,2	73
Código	22891600	22891618	22891626	22891332	22891634	22891642	22891340	22891669	22891677	22891685	22891693	22891707

Tê Adaptador para Bico TIGREFire®



Dimensões (mm)

Cotas	3/4" x 1/2"	1" x 1/2"	1 1/4" x 1/2"	1 1/2" x 1/2"	2" x 1/2"
A	73,6	79,65	85,72	95,25	102,4
B	25,51	28,44	31,7	34,9	38,1
C	25,03	29,36	34,13	37,3	45,2
D	26,6	33,3	42,1	48,1	60,2
d	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Código	22891448	22891464	22891472	22891480	22891499

Adesivo Aquatherm® Frasco



	Dimensões (mm)	
Conteúdo	175 g	850 g
Código	53010407	53010415

Adesivo Aquatherm® Bisnaga



	Dimensões (mm)	
Conteúdo	17 g	75 g
Código	53010423	53010431

Fita Veda Rosca



Dimensões	18 mm x 10 m	18 mm x 25 m	18 mm x 50 m
Código	54501854	54501900	54501951

Comparativo de Perda de Carga – Ferro X CPVC

A seguir, confira um comparativo de desempenho hidráulico das tubulações de CPVC e ferro galvanizado.

Para os cálculos, são utilizados os seguintes dados:

- Vazão para projeto (Qm) – 2.000 l/min, vazão estimada na coluna para instalações de chuveiros automáticos, em risco leve, conforme NBR 10897.
- Fator de Hazen-Williams (C) – 150 para CPVC e 120 para ferro galvanizado, conforme NBR 10897.
- Diâmetro interno (dm) = 35,7mm para CPVC bitola 1 1/4".

De acordo com a NBR 10897, a perda de carga deve ser calculada pela equação de Hazen-Williams, que segue:

$$J = 605 \times \left(\frac{Q_m^{1,85}}{C^{1,85} \times d_m^{4,87}} \right) \times 10^5$$

Cálculo com CPVC

- **Vazão para projeto (Qm) = 2.000 l/min**, vazão estimada na coluna para instalações de chuveiros automáticos, em risco leve, conforme NBR 10897
- Fator de Hazen-Williams (C) = 150 para CPVC
- Diâmetro interno (dm) = 35,7 mm para CPVC bitola 1 1/4"

$$J = 605 \times \left(\frac{2.000^{1,85}}{150^{1,85} \times 35,7^{4,87}} \right) \times 10^5$$

J = 200 Kpa/m

Cálculo com Ferro

- **Vazão para projeto (Qm) = 2.000 l/min**, vazão estimada na coluna para instalações de chuveiros automáticos, em risco leve, conforme NBR 10897
- Fator de Hazen-Williams (C) = 120 para Fe

$$200 = 605 \times \left(\frac{2.000^{1,85}}{120^{1,85} \times X^{4,87}} \right) \times 10^5$$

X = 38,85 mm Corresponde a 1 1/2"

CPVC = 1 1/4"

AÇO = 1 1/2"

Tabela de Resistência Química do CPVC

ALERTA!

As informações desta tabela foram fornecidas à TIGRE por outras fontes respeitáveis e 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; a TIGRE não tem conhecimento de possíveis efeitos além desse período. A TIGRE não garante (de forma explícita ou implícita) que as informações desta tabela são precisas ou completas, ou que qualquer material é adequado para qualquer finalidade.

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 Não Recomendado
 — Sem dados disponíveis

Produto químico	CPVC
1, 2 - Dibromoetano	D
1, 3 - Butadieno	A1
2, 2, 4 - Trimetilpentano	-
2 - Cloroetanol	D
2 - Metoxietanol	D
Acetaldeído	D
Acetamida	-
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 Isopropila	-
Acetato de Metila	-
Acetato de Sódio	A
Acetato de Vinila	D
Acetato Solvente	C
Acetileno	C
Acetona	D
Acetona, 50% Água	-
Ácido Acético	C
Ácido Acético 20%	A
Ácido Acético 80%	C
Ácido Acético, Glacial	B1
Ácido Acético, Vapores	-
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	B2
Ácido Clórico	A
Ácido Clorídrico 20%	A2
Ácido Clorídrico 37%	A2
Ácido Clorídrico 100%	A
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 Cúprico	-
Ácido de Nitração (<1% Ácido)	-
Ácido de Nitração (<15% H ₂ SO ₄)	-
Ácido de Nitração (<15% HNO ₃)	-
Ácido de Nitração (>15% H ₂ SO ₄)	-
Ácido Esteárico	B2
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
Ácido Fosfórico (<40%)	A
Ácido Fosfórico (>40%)	A
Ácido Fosfórico (cru)	-
Ácido Fosfórico (fundido)	-
Ácido Ftálico	B
Ácido Gálico	C
Ácido Glicólico	A
Ácido Glicólico (ou Ácido Hidroxiacético) 70%	A
Ácido Hidrofluossilícico 20%	A
Ácido Hidrofluossilícico 100%	-
Ácido Láctico	A1
Ácido Linoleico	A2
Ácido Maleico	A
Ácido Málico	-
Ácido Monocloroacético	-
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 Pírico	D
Ácido Pirogálico	A
Ácido Salicílico	-
Ácido Sulfúrico (<10%)	A
Ácido Sulfúrico (10-75%)	A
Ácido Sulfúrico (75-100%)	C
Ácido Sulfúrico (frio concentrado)	D
Ácido Sulfúrico (quente concentrado)	D
Ácido Sulfuroso	A2
Ácido Tânico	A1
Ácido Tartárico	A1
Ácido Tricloroacético	-
Ácido Úrico	-
Ácidos Graxos	A
Acrilonitrila	A
Açúcar (líquidos)	-
Água Branca (prensa de papel)	-
Água Carbonatada	A
Água Clorada	A2
Água do Mar	A
Água Régia (80% HCl, 20% HNO ₃)	C1
Água Ácida Mineral	A
Água Deionizada	A
Água Destilada	A
Água Doce	A
Água Salgada	A
Alcoóis: Amila	A2
Butila	A2
Benzila	A
Diacetona	-
Etila	B
Hexila	-
Isobutila	-
Isopropila	C
Metila	A
Octila	B1
Propila	A2
Álcool Amílico	A2
Álcool Metílico 10%	A
Alumes	A
Aluminato de Sódio	-
Amido	A
Aminas	D
Amônia 10%	A

Amônia Anidro	A1
Amônia Líquida	A
Anidrido Acético	D
Anidrido do Ácido Fosfórico	-
Anidrido Ftálico	D
Anidrido Maleico	-
Anilina	B2
Anticongelante (Base Glicólica)	B
Aroclor 1248	-
Asfalto	A2
Banha	-
Benzaldeído	D
Benzeno	D
Benzoato de Etila	D
Benzoato de Sódio	A2
Benzol	-
Benzonitrila	-
Beterraba-sacarina Líquida	A2
Bicarbonato de Potássio	A
Bicarbonato de Sódio	A2
Bifluoreto de Amônio	A
Bissulfato de Cálcio	-
Bissulfato de Magnésio	-
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
Bórax (Borato de Sódio)	A
Brometo de Acetila	-
Brometo de Cálcio 38%	-
Brometo de Metila	D
Brometo de Potássio	A
Brometo de Prata	-
Brometo de Sódio	A2
Bromo	D
Bromoclorometano	-
Butano	C1
Butanol (Álcool Butílico)	A
Butanona	D
Butil Éter	D
Butil Ftalato	D
Butil-acetato	C1

Butilamina	-
Butileno	A
Café	A
Cal	-
Caldo de Cana	A2
Calgon	-
Carbonato de Amônio	A
Carbonato de Bário	A2
Carbonato de Cálcio	A
Carbonato de Magnésio	A2
Carbonato de Potássio	A
Carbonato de Sódio	A2
Caseinato de Amônio	-
Cerveja	A2
Cetonas	-
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
Cidra	-
Clorato de Cálcio	A1
Clorato de Potássio	A
Clorato de Sódio	A1
Cloreto de Acetila (seco)	C
Cloreto de Alila D	D
Cloreto de Alumínio	A
Cloreto de Alumínio 20%	A
Cloreto de Amila	C
Cloreto de Amônio	A2
Cloreto de Bário	A1
Cloreto de Benzila	-
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 Sulfurila	-
Cloreto de Vinila	D
Cloreto de Zinco	A
Cloreto Férrico	A
Cloridrato de Anilina	-
Cloro (seco)	D
Cloro Anidro Líquido	D
Clorobenzeno (Mono)	D
Clorofórmio	D
Clorometano	D
Cola Clorada	-
Cola, P.V.A	A
Combustível de Jato (JP3, JP4, JP5, JP8)	-
Combustível Diesel	A1
Corantes	-
Creosoto	A
Cresóis	D
Cromato de Potássio	A
Cromato de Sódio	-
Detergentes	A
Dextrina	A
Dextrose	A
Diacetona Álcool	D
Dicloreto de Etileno	D
Dicloreto Metílico	-
Diclorobenzeno	D
Dicloroetano	D
Diclorometano	D
Dicromato de Potássio	A
Dietilamina	D
Dietileno Éter	D
Dietileno Glicol	A1
Difenila	-
Dimetil Anilina	D
Dimetil Éter	-
Dimetil Formamida	D
Dióxido de Carbono (seco)	A
Dióxido de Carbono (úmido)	A
Dióxido de Enxofre	A2

Dióxido de Enxofre (seco)	A2
Dissulfeto de Carbono	D
Estireno	D
Etano	A1
Etanol	B
Etanolamina	-
Éter	D
Éter Dibenzílico	-
Éter do Isopropila	-
Éter Etílico	D
Etilenodiamina	D
Etilenoglicol	A
Fenol (10%)	A1
Fenol (Ácido Carbólico)	B1
Ferricianeto de Potássio	A
Ferrocianeto de Potássio	B
Ferrocianeto de Sódio	A
Fertilizante de Nitrogênio	-
Fluoborato de Cobre	A1
Fluoborato de Estanho	-
Flúor	D
Fluoreto de Alumínio	A
Fluoreto de Amônio 25%	A
Fluoreto de Cálcio	-
Fluoreto de Sódio	A2
Formaldeído 40%	A2
Formaldeído 100%	A
Fosfato de Alumínio	-
Fosfato de Amônio Dibásico	A
Fosfato de Amônio Monobásico	A
Fosfato de Amônio Tribásico	A
Fosfato de Tricresila	D
Fosfato Dissódico	A
Fosfato Trissódico	A
Fósforo	B1
Freon® 11	A2
Freon® 12	A2
Freon® 22	B
Freon® 113	B
Freon® TF	B
Furfural	D
Gás Hidrogênio	A2
Gás Natural	-
Gasolina (alto-aromático)	C1

Gasolina (com chumbo, ref.)	-
Gasolina (sem chumbo)	C
Gelatina	A2
Glicerina	A
Glicose	A2
Goma-laca (branqueada)	-
Goma-laca (laranja)	-
Gordura para Fabricação de Velas	-
Graxa	-
Heptano	A
Herbicida	-
Hexafluoreto de Enxofre	-
Hexano	B1
Hidrato de Cloral	A
Hidrazina	D
Hidrocarbonetos Aromáticos	D
Hidrocloreto de Anilina	D
Hidroquinona	A
Hidrossulfito de Sódio	C
Hidrossulfito de Zinco	-
Hidróxido Cáustico de Potássio A	A
Hidróxido de Alumínio	A
Hidróxido de Amônio	A
Hidróxido de Bário	A2
Hidróxido de Cálcio	A2
Hidróxido de Cálcio (saturado)	A
Hidróxido de Cálcio 10%	A
Hidróxido de Lítio	-
Hidróxido de Magnésio	A
Hidróxido de Sódio (20%)	A
Hidróxido de Sódio (50%)	A
Hidróxido de Sódio (80%)	A
Hidróxido de Sódio: Ca(OH) ₂ Hidróxido de Cálcio	A2
Hidróxido de Sódio: KOH Hidróxido de Potássio	A
Hipoclorito de Cálcio	B1
Hipoclorito de Cálcio (saturado)	A
Hipoclorito de Cálcio 30%	A
Hipoclorito de Potássio	-
Hipoclorito de Sódio (<20%)	A
Hipoclorito de Sódio (100%)	C2
Hipossulfato de Sódio	-
Inibidores de Ferrugem	-
Iodeto de Potássio	A
Iodo	D

Iodo, Solução Alcoólica de	-
Iodofórmio	
Isotano	-
Ketchup	A
Lacas	-
Látex	-
Leite	A
Leite de Manteiga	A1
Licor Branco (prensa de polpa)	A
Licor de Lixívia	-
Licores para Curtição	A1
Lixívia	A
Lubrificantes	-
Maionese	-
Manteiga	-
Massa	-
Mel	-
Melaço	A
Melamina	A2
Mercúrio	A
Metafosfato de Sódio	A1
Metano	-
Metanol (Álcool Metílico)	A
Metassilicato de Sódio	A
Metil Acetona	-
Metil Acrilato	-
Metil Butil Cetona	-
Metil Isobutil Cetona	D
Metil Isopropil Cetona	-
Metil Metacrilato	-
Metilamina	-
Molho de Soja	-
Molhos para Salada	-
Monocianeto de Ouro	-
Monoetanolamina	-
Monóxido de Carbono	A2
Morfolina	-
Mostarda	A
Nafta	A
Naftalina	D
Nata	A
Nitrato de Alumínio	A
Nitrato de Amônia	B
Nitrato de Amônio	A2

Nitrato de Bário	A
Nitrato de Bário	B1
Nitrato de Cálcio	A2
Nitrato de Chumbo	A2
Nitrato de Cobre	A
Nitrato de Magnésio	A
Nitrato de Mercúrio	A2
Nitrato de Níquel	A2
Nitrato de Potássio	A
Nitrato de Prata	A1
Nitrato de Sódio	A
Nitrato Férrico	A
Nitrobenzeno	D
Nitrometano	-
Óleo 25%	D
Óleo 100%	D
Óleo Hidráulico (Petróleo)	-
Óleo Hidráulico (Sintético)	-
Óleo para Motor	A
Óleos: Algodão em Rama	-
Amendoim	A
Anilina	C
Anis	-
Azeitona	C
Canela	-
Canola	A
Castor	C
Cítrico	-
Coco	A1
Combustível (1, 2, 3, 5A, 5B, 6)	-
Cravo-da-índia	-
Creosoto	-
Curtume	-
Esperma (baleia)	A
Fígado de Bacalhau	A1
Folha de Louro	-
Gengibre	-
Gergelim	A
Hortelã-pimenta	-
Laranja	-
Limão	-
Linhaça	C
Milho	-
Mineral	A

Óleo Cru	A
Óleo Diesel (20, 30, 40, 50)	-
Óleo Hidráulico (Petróleo)	-
Óleo Hidráulico (Sintético)	-
Osso	-
Palma	A
Pinho	A
Resina	-
Silicone	A
Soja	A2
Transformador	A
Turbina	A
Óleos Cítricos	-
Óleos Combustíveis	-
Oxalato de Amônio	-
Oxalato de Potássio	-
Óxido de Cálcio	A
Óxido de Etileno	C1
Óxido de Magnésio	-
Óxido Difenílico	-
Óxido Nitroso	-
Ozônio	A
Parafina	A
Pentano	-
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 Metiletil Cetona	-
Peróxido de Sódio	A2
Persulfato de Amônio	A
Petróleo	A2
Petróleo, Éter de	-
Piridina	D
Propano (liquefeito)	A1
Propileno	-
Propileno Glicol B	C1
Querosene	-
Resíduos de Cervejaria	-
Resina de Furano	-
Resinas	C1

Resorcinal	-
Revelador Fotográfico	A
Rum	A
Sais de Arsênico	-
Sais de Cromo	-
Sais de Estanho	-
Salmoura (NaCl saturado)	A2
Silicato de Sódio	A2
Silicone	A
Soda Ash (ver Carbonato de Sódio)	A
Soda Cáustica: NaOH Hidróxido 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 Arsênico 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 Crômio:	
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
Banho de Sulfato Ferroso 150°F	D
Chapeamento de Fluoborato de Chumbo	A
Alto Conteúdo de Cloreto 130-160°F	D
Chapeamento de Níquel:	
Não Elétrico 200°F –	D
Sulfamato 100-140°F	A
Tipo Watts 115-160°	D
Fluoborato 100-170°F	A
Chapeamento de Fluoborato de Estanho 100°F	A
Folha-de-flandres Galvanizada 100°F	A
Chapeamento Latão:	
Banho de Latão Regular de 100°F	A
Banho de Latão Rápido 110°F	A
Chapeamento de Ouro:	
Ácido 75°F	A
Cianeto 150°F	D
Neutral 75°F	A
Chapeamento de Prata 80-120°F	A
Chapeamento de Ródio 120°F	A
Chapeamento de Sulfamato de Índio R.T.	A
Galvanização à Base de Zinco:	
Banho Ácido de Fluoborato R.T.	A
Banho Ácido de Sulfatos 150°F	D
Banho Alcalino de Cianeto R.T.	A
Cloreto Ácido 140°F	A
Solvente Stoddard	C1
Solventes de Laca	-
Solventes de Stoddard	A
Sorgo	-
Soro de Leite	-
Suco de Fruta	A
Suco de Tomate	-
Suco de Uva	A
Suco Vegetal	-
Sulfamato de Chumbo	-
Sulfato (Licores)	B
Sulfato de Alumínio	A2
Sulfato de Alumínio e Potássio 10%	B
Sulfato de Alumínio e Potássio 100%	B
Sulfato de Amônio	A
Sulfato de Cálcio	A2

Sulfato de Cobre >5%	A
Sulfato de Cobre 5%	A
Sulfato de Etila	-
Sulfato de Ferro	A
Sulfato de Magnésio	A1
Sulfato de Magnésio (Sais de Epsom)	A1
Sulfato de Manganês	A
Sulfato de Níquel	A
Sulfato de Potássio	A
Sulfato de Sódio	A2
Sulfato de Zinco	A
Sulfato Férrico	A
Sulfeto de Bário	A2
Sulfeto de Cálcio	A
Sulfeto de Hidrogênio (aquoso)	A
Sulfeto de Hidrogênio (seco)	A
Sulfeto de Potássio	A2
Sulfeto de Sódio	A2
Sulfito de Amônio	A
Sulfito de Sódio	A2
Terebintina	A
Tetraborato de Sódio	A
Tetracloretano	C
Tetracloreto de Carbono	D
Tetracloreto de Carbono (seco)	-
Tetracloreto de Carbono (úmido)	D
Tetracloreto de Estanho	A2
Tetracloroetileno	D
Tetraidrofurano	D
Tinta	-
Tiosulfato de Amônio	-
Tiosulfato de Sódio (Hypo)	A2
Tolueno (Toluol)	D
Tricloreto de Antimônio	A2
Tricloreto de Fósforo	D
Tricloroetano	-
Tricloroetileno	D
Tricloropropano	-
Trietilamina	A
Trióxido de Enxofre	A
Trióxido de Enxofre (seco)	A
Tripolifosfato de Sódio	A1
Uísque e Vinhos	A2
Ureia	A

Urina	A
Vaselina	-
Verniz	-
Vinagre	A
Xarope de Chocolate	-
Xileno	D

1. Satisfatório para 72°F (22°C)
2. Satisfatório para 120°F (48°C)
3. Satisfatório para 90°F (32°C)
4. Satisfatório para 200°F (93°C)

Fonte: Cole-Parmer

TIGRE no Brasil e no mundo



Brasil

MATRIZ

Tigre - Tubos e Conexões

Rua Xavantes, nº 54, Atiradores, CEP 89203-900,
Joinville (SC) Telefone: +55 (47) 3441-5000

tigre.com.br

Smartphone: m.tigre.com.br

TeleTigre
0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação 

Seja na obra ou na revenda,
a TIGRE tem as melhores
soluções. Para tirar dúvidas
técnicas, ligue para o TeleTigre,
e um grupo de profissionais
treinados estará pronto para
atender você.

Telesserviços
0800 70 74 900
Assistência Comercial 

Para obter informações
comerciais, ligue para
o Telesserviços. É rápido,
simples e gratuito. Não
importa onde você esteja, a
TIGRE apresenta o serviço
certo para suas necessidades.

TIGRE 



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

tigre.com.br

TeleTigre
0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação