

TIGRE 



Linha
TIGREFire®

*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

06	1. TIGREFire®
07	1.1. Função/Aplicação
08	1.2. Benefícios e Diferenciais
08	1.3. Características Técnicas
09	1.4. Sistemas com Chuveiros Automáticos
10	1.5. Áreas de Aplicação
10	1.5.1. Área de Proteção
10	1.6. Orientações
11	1.6.1. Isolamento de Riscos por Compartimentação
11	1.6.2. Sensibilidade Térmica do Sprinkler
11	1.6.3. Identificação da Tubulação
11	1.6.4. Espaçamentos Máximos e Mínimos entre Chuveiros
12	1.6.5. Características Técnicas dos Sistemas de Chuveiros Automáticos
12	1.6.6. Rede de Distribuição
13	1.6.7. Tipos de Rede de Distribuição
13	1.6.8. Reserva de Água
13	1.7. Dimensionamento
15	1.8. Ensaios para Homologação de Produtos
15	1.8.1. Ensaio de Verificação da Resistência à Exposição ao Fogo - IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo)
16	1.9. Execução de Juntas Soldáveis
16	1.9.1. Instruções de Instalação para Diâmetros até 2"
17	1.9.2. Instruções de Instalação para Diâmetros Iguais ou Maiores de 2 1/2"
17	1.10. Execução das Juntas Roscáveis
19	1.10.1. Transição para Tubos Metálicos
20	1.11. Execução de Junta Flangeada
22	1.12. Instruções Gerais
22	1.12.1. Expansão e Contração Térmica
25	1.12.2. Especificações para Suportes
27	1.12.3. Deflexão da Tubulação
28	1.12.4. Instalações Aparentes sem Forros
29	1.12.5. Armazenamento e Transporte
29	1.12.6. Manutenção
29	1.12.7. Recomendações
29	1.12.7.1. Para uma Excelente Instalação de Incêndio com a Linha TIGREFire®
30	1.12.7.2. O que Deve ser Evitado
30	1.13. Perda de Carga em Tubos e Conexões TIGREFire®
38	1.14. Comparativo de Perda de Carga – Ferro X CPVC
40	1.15. Itens da Linha TIGREFire®



1. 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®.

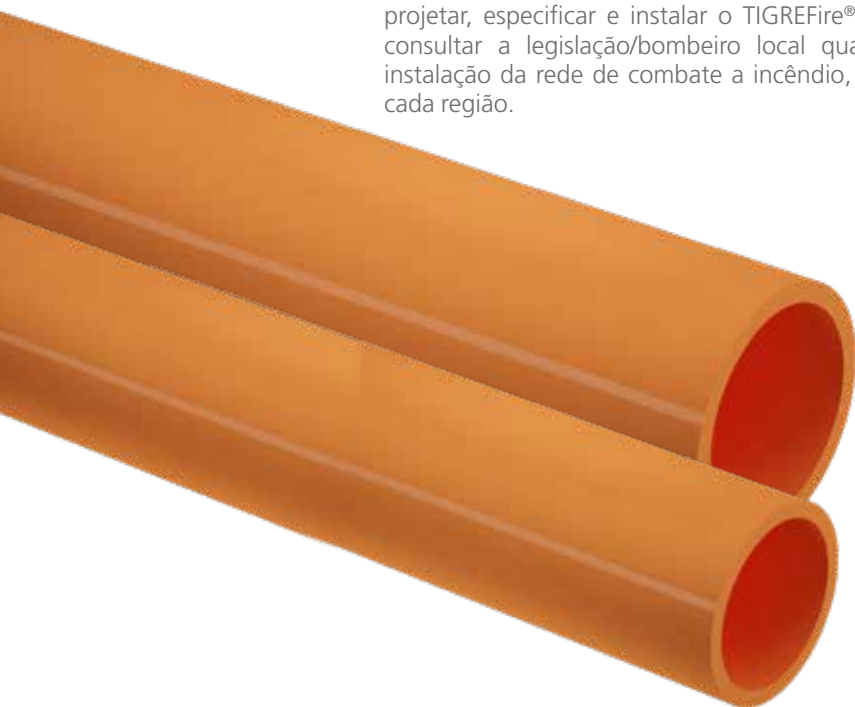
Fabricada com um composto especial à base do termoplástico CPVC Poli(cloreto de vinila clorado), desenvolvido especialmente para aplicação em sistemas de proteção e combate a incêndios, a solução TIGREFire® oferece total segurança e durabilidade superior aos sistemas tradicionais.

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.



1.1. Função/Aplicação

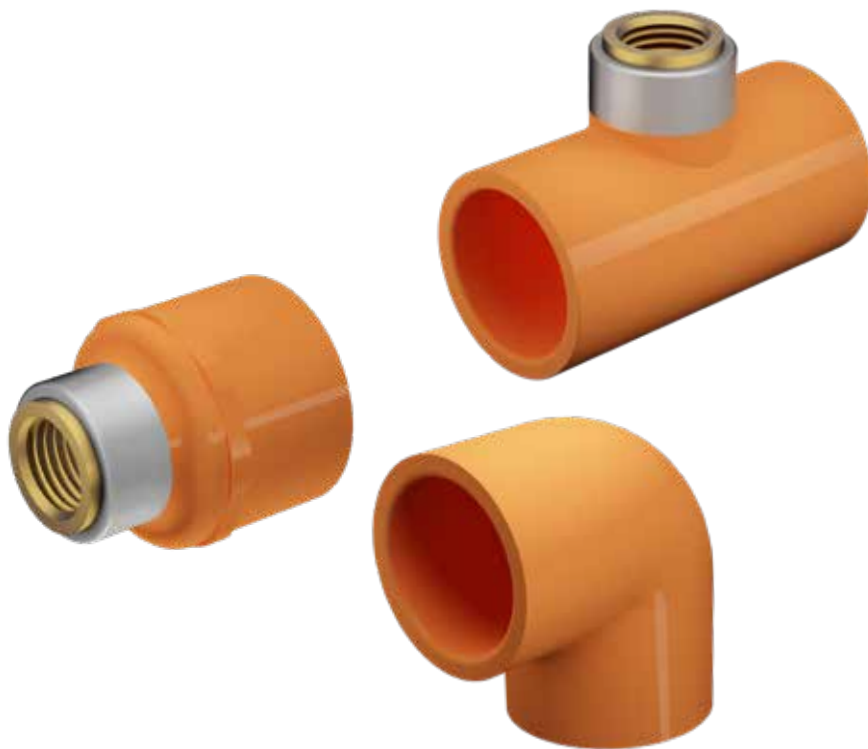
A linha de tubos e conexões de CPVC TIGREFire® foi desenvolvida para condução de água em sistemas de proteção e combate a incêndio com chuveiros automáticos – sprinklers – de resposta rápida.

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.



1.2. Benefícios e Diferenciais



Facilidade de instalação

Facilidade de execução de juntas pelo simples processo de soldagem a frio.



Leveza

Facilidade de transporte e manuseio na instalação devido à leveza do material.



Fácil manutenção

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.

1.3. Características Técnicas

Material: a matéria-prima utilizada para a fabricação do Sistema TIGREFire® é um composto à base de CPVC Polí(cloreto 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 a condução de líquidos sob pressões e altas temperaturas.

Cor: laranja.

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

Bitolas: 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	
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.
ASTM 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:

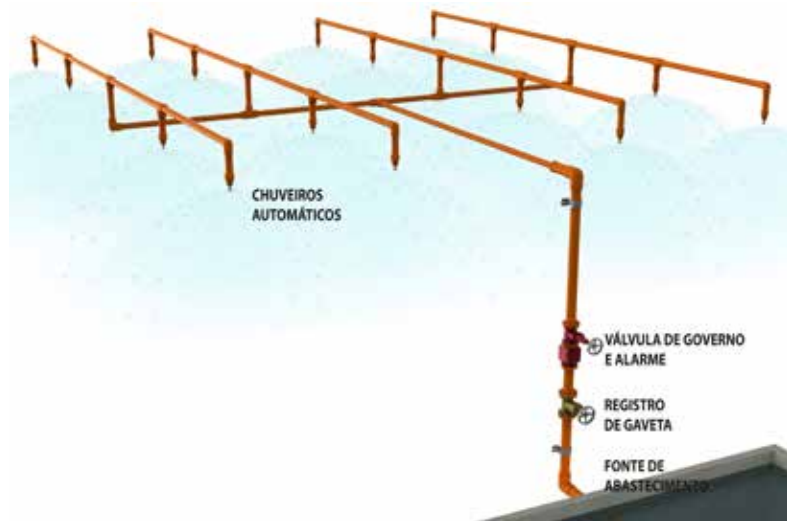
“Outros tipos de tubos podem ser utilizados, desde que comprovadamente testados por laboratórios de entidades ou instituições de reconhecida competência técnica, atendendo aos requisitos quanto à sua aplicabilidade em sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos, incluindo, mas não 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.”

1.4. 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



1.5. Áreas de Aplicação

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 ambulatórios, 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 proscênios), prédios da administração pública etc.”

1.5.1. 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 está apresentada na tabela abaixo, conforme previsto na NBR 10897.

Tabela 1 - Área máxima servida por uma coluna de alimentação por pavimento

CLASSE DE RISCO	ÁREA MÁXIMA M ²
Leve	4.800
Ordinário	4.800
Extraordinário (Tabela)	2.300
Extraordinário (Cálculo)	3.700

1.6. Orientações

1.6.1. 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 NBR 10897, 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.

1.6.2. Sensibilidade Térmica do Sprinkler

De acordo com o item 7.5.1 da NBR 10897, 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:

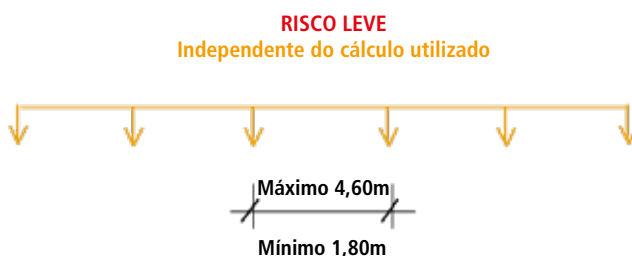
diâmetro da ampola de vidro de 3 mm
vale para TODOS os projetos novos, feitos
em aço, cobre ou TIGREFire®.

1.6.3. Identificação da Tubulação

O item 5.1.4 da NBR 10897 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.”

1.6.4. Espaçamentos Máximos e Mínimos entre Chuveiros:

Distância máxima e mínima entre chuveiros automáticos:



1.6.5. 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

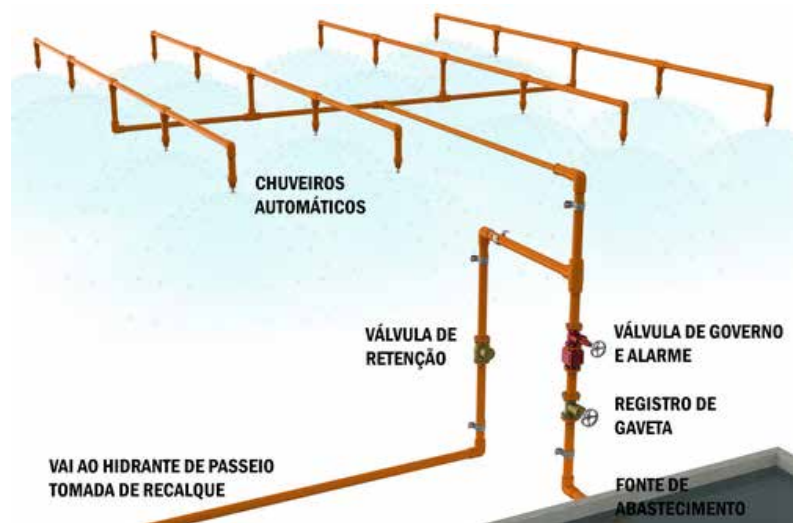
Os sistemas de chuveiros automáticos devem ter, pelo menos, duas fontes de abastecimento de água e devem ser capazes de alimentar o sistema por, no mínimo, 60 minutos.

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 recalçada para o sistema.



1.6.6. 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.

1.6.7. 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 subramais, 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.

1.6.8. Reserva de Água

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

Tabela 2 - Demanda de Água para Sistemas

Classe de Risco	Tempo de Operação (min)	Vazão Mínima da Bomba (Incluindo Hidrantes) (L/min)	Volume Mínimo (m ³)
Leve	30	1.900	57
	60	2.850	168
Ordinário	60	3.200	192
	90	5.650	513

1.7. Dimensionamento

Os dimensionamentos podem ser calculados por tabela ou hidráulicamente.

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

Calculado hidraulicamente, podemos economizar aproximadamente 10% de sprinklers.

De acordo com a o item 9.5.1.1 da NBR 10897, “para sistemas novos, o dimensionamento com as tabelas só pode ser utilizado se a área do sistema for inferior a 465 m². Entretanto, as tabelas de dimensionamento podem ser utilizadas para ampliações ou modificações de sistemas existentes que foram originalmente calculados por esse método.” O item 9.5.1.2 da NBR 10897 apresenta os sistemas que devem ser sempre projetados por cálculo hidráulico:

- a) Sistemas com chuveiros automáticos de fator K nominal diferente de 80.
- b) Sistemas que utilizem tubulações que não de aço ou cobre.
- c) Sistemas em áreas de risco extra grupos 1 e 2.

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, conseqüentemente, 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 de perda de carga na página 33.

Tabela 4 - 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

1.8. 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.

1.8.1. Ensaio de Verificação da Resistência à Exposição ao Fogo - IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo)

Preparação da instalação



Realização do ensaio



Instalação TIGREFire® intacta após 10 minutos de exposição ao fogo.



1.9. Execução das Juntas Soldáveis

Mantenha sempre a tubulação seca e isenta de sujeira antes de executar a soldagem com o adesivo plástico. Faça uma rápida verificação antes de iniciar a operação de solda dos tubos CPVC Industrial e observe o ajuste entre a ponta do tubo e da bolsa da conexão.

É necessário que exista uma interferência entre as peças, pois não se estabelece a soldagem se não ocorrer pressão entre as superfícies que estão sendo unidas.

1.9.1. Instruções de Instalação para Diâmetros até 2"

- 1 Com o auxílio de um pincel, aplique o adesivo de maneira homogênea primeiramente na ponta do tubo e depois na bolsa da conexão.



- 2 Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, dê 1/4 de volta e mantenha a junta sob pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o adesivo adquira resistência. Retire o excesso de adesivo com o auxílio de uma estopa e aguarde 8 horas para encher a tubulação e para teste de pressão consultar o tempo de secagem do adesivo de acordo com a tabela 5.



Tabela 5 - Tempo de Cura do Adesivo x Temperatura

Temperatura Ambiente (°C)	< 0°	1° a 10°	11° a 20°	21° a 30°	> 30°
Tempo de Secagem (horas)	192	120	60	36	24

1.9.2. Instruções de Instalação para Diâmetros Iguais ou Maiores de 2 1/2"

Devido à área de contato do adesivo ser maior em diâmetros maiores, são indicados para correta instalação os passos abaixo:

- 1** Com o auxílio de um pincel, aplique o Adesivo Aquatherm® TIGRE na ponta do tubo a ser soldada.



- 2** Mergulhe novamente o pincel no Adesivo Aquatherm® TIGRE e aplique na bolsa da conexão.



- 3** Por último, mergulhe novamente o pincel no Adesivo Aquatherm® TIGRE e reaplique na ponta do tubo onde o adesivo já tinha sido aplicado no passo 1 e encaixe na conexão. Não é necessário, nesse caso, girar 1/4 de volta.



1.10. 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.

1.10.1. Transição para Tubos Metálicos

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



Luva de Transição TIGREFire®



Conector TIGREFire®



Flange TIGREFire®



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.



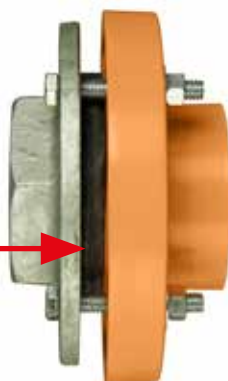
Luva de Transição TIGREFire® com Nípel Metálico

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

1.11. 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. 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".



- 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, 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 as dimensões de furação dos flanges fornecidos pela TIGRE.

Tabela 6 - Dimensões de Furação dos Flanges e Quantidade de Parafusos

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

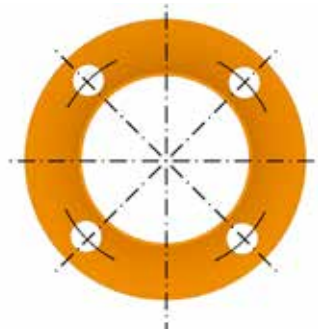


Fixação

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

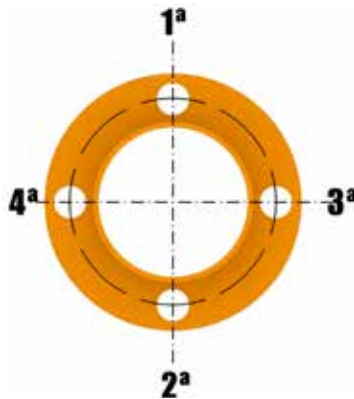
1 – Posição dos furos

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.

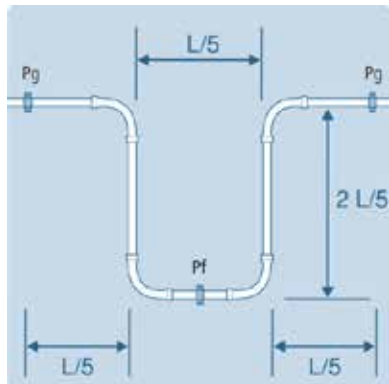
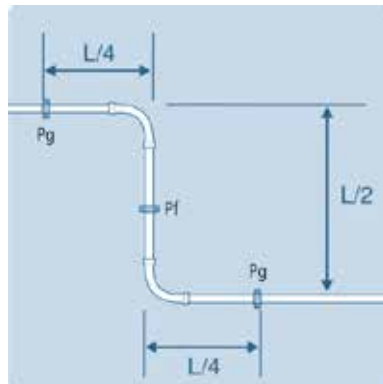


1.12. Instruções Gerais

1.12.1. 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 a seguir:

Lira**Mudança de Direção**

Pg: ponto guia **Pf:** ponto fixo

Fórmula para Cálculo da Expansão Térmica

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

Onde:

ΔL = Variação de comprimento (m)

L = Comprimento da tubulação (m)

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

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

Tabela 7 - Valores de Expansão Térmica

Alterações na Temperatura ΔT $^\circ\text{C}$	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 abaixo, considerando coeficiente de dilatação do CPVC = $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ (médio):



Tabela 8 - 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.

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 8

De = Diâmetro externo do tubo (m)

ΔL = Variação de comprimento (m)

S = Tensão admissível (Pa)

Tabela 9 - Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível para CPVC

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

1.12.2. 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 10 - 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

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 10 e 11, referente à figura abaixo.

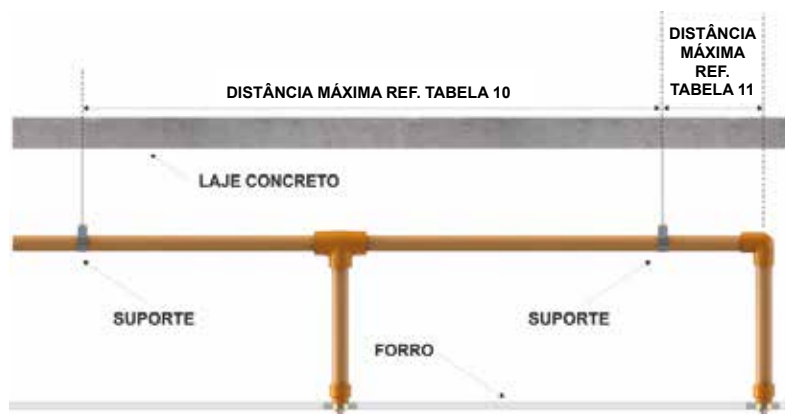


Tabela 11 - Para Sprinklers Instalados Após Conexão Tipo Tê

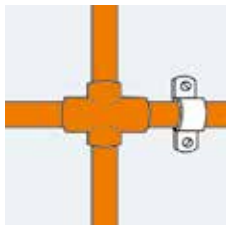
Diâmetro (pol.)	Distância (m)	
	Pressão abaixo de 69 m.c.a.	Pressão acima de 69 m.c.a.
3/4"	1,22	0,91
1"	1,52	1,22
1 1/4"	1,83	1,52
1 1/2"	2,13	2,13
2"	2,13	2,13
2 1/2"	2,13	2,13
3"	2,13	2,13

Tabela 12 - Para Sprinklers Instalados Após Conexão Tipo Joelho

Diâmetro (pol.)	Distância (mm)	
	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

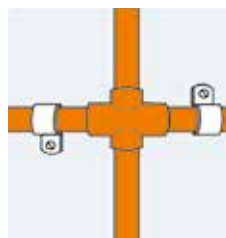
Conforme as informações anteriormente recomendadas sobre os suportes para os tubos da linha TIGREFire®, seguem algumas referências:

Braçadeira Plana



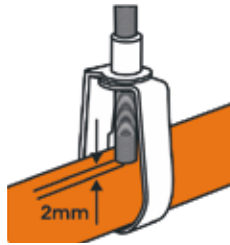
Destinada a tubulações de CPVC, a fixação do suporte está na posição vertical, e o parafuso de fixação está na horizontal. Essa braçadeira pode ser usada para restringir a movimentação do tubo quando a fixação da braçadeira está abaixo do tubo, mas não pode ser usada como suporte da tubulação para suportar 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

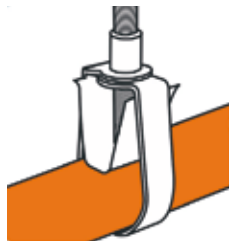


Destinada a fixar tubulações de CPVC quando estão juntas a uma superfície lisa, horizontal e com parafusos de fixação na vertical, ou quando a tubulação estiver na vertical. Pode ser usada como guia para a tubulação quando estiver apoiada em vigas e a viga suporta o peso do sistema.

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.

1.12.3. Deflexão da Tubulação

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

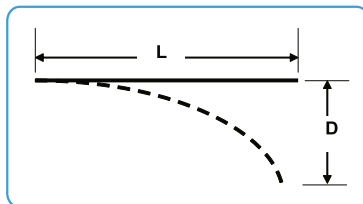


Tabela 13 - Deflexão Máxima da Tubulação

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"	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

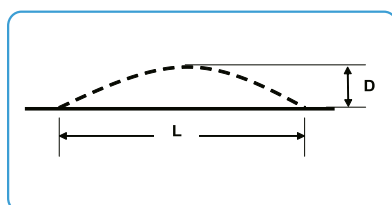


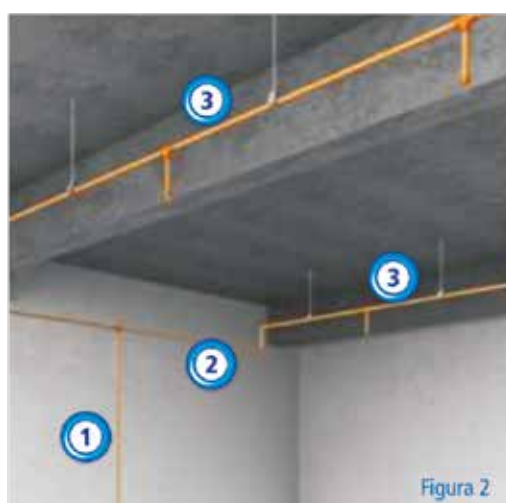
Tabela 14 - Flecha Máxima da Tubulação

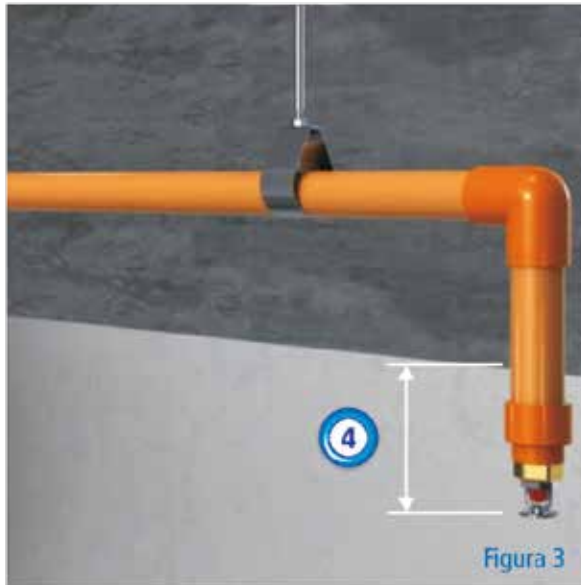
Diâmetro (pol.)	Comprimento da tubulação (L em cm)													
	60	150	210	305	366	457	518	610	762	914	1067	1220	1370	1524
	Deflexão da tubulação (D em cm)													
3/4"	0,8	5,1	9,7	19,8	28,7	44,7	57,4	79,5	124,5	179,1	243,8	318,5	403,1	497,6
1"	0,8	4,1	7,9	16,0	22,9	35,8	46,0	63,5	99,3	143,0	194,6	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

1.12.4. Instalações Aparentes sem Forros

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

- 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 mínimo 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.





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

1.12.5. Armazenamento e Transporte

- 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.

1.12.6. 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.

1.12.7. Recomendações

1.12.7.1. Para uma Excelente Instalação de Incêndio com a Linha TIGREFire®

- Utilize o TIGREFire® somente em sistemas de tubulação molhada.
- Use apenas materiais compatíveis com o CPVC para vedação das rosca (Fita Veda Rosca TIGRE).
- Mantenha os produtos nas embalagens originais antes da sua instalação.



- Utilize ferramentas próprias para manuseio do TIGREFire® durante a instalação (não usar chave grifo, martelo etc.).
- Corte as extremidades dos tubos sempre no esquadro.
- Elimine as rebarbas das extremidades cortadas dos tubos antes das soldagens.
- Gire o tubo em 1/4 de volta ao executar a junta.
- Retire qualquer excesso de adesivo após a soldagem.
- Assegure-se de que não existe adesivo sobre os chuveiros automáticos e sobre as roscas.
- Assegure-se de que o adesivo não vá obstruir a passagem da água nos chuveiros automáticos.
- Libere água no sistema para remover possíveis rebarbas e outras sujeiras internas à tubulação antes de iniciar os testes de pressão.
- Preencha as linhas vagarosamente para que o ar seja eliminado e o sistema fique preenchido totalmente com água antes dos testes de pressão.
- Fixe as tubulações com suportes próximos aos chuveiros automáticos para evitar que a tubulação se movimente verticalmente no momento da ativação dos chuveiros.
- Utilize somente solução de água e glicerina para prevenir o congelamento da água dentro da tubulação.
- Permita movimento de expansão e contração do sistema.
- Mantenha-se sempre atualizado quanto às informações técnicas sobre os sistemas de combate a incêndio.

1.12.7.2. O que Deve ser Evitado

- Evite que tubulação e conexões permaneçam expostas ao sol e às intempéries.
- Não use óleo como lubrificante nas roscas e vedações.
- Use apenas materiais compatíveis com o CPVC para vedação das roscas (Fita Veda Rosca TIGRE). Não use selante/lubrificante à base de solvente ou petróleo, nem mesmo óleo como lubrificante nas roscas.
- Não instale cabos elétricos em contato direto com a tubulação do sistema.
- Não use nenhuma solução à base de glicol como solução anticongelante.
- Não misture solução de glicerina e água em recipientes contaminados.
- Não use adesivos vencidos, descoloridos ou gelificados.
- Não faça roscas ou ranhuras nos tubos TIGREFire®.
- Não use adesivo próximo a fontes de calor, chamas ou fumaça.
- Durante a instalação, evite manter as extremidades abertas. Devem ser fechadas com pedaços de pano.
- Não realize o teste de pressão com ar.
- Não realize o teste de pressão antes do tempo recomendado para a cura do adesivo ter sido alcançada.
- Não use tubos e conexões armazenados em exposição ao tempo, desprotegidos e descoloridos.
- Não permita o contato direto da haste roscada do suporte com os tubos TIGREFire®.
- Não instale o TIGREFire® em temperaturas baixas sem permitir a sua expansão.
- Não instale o TIGREFire® em sistemas de tubulação seca.

1.13. Perda de Carga em Tubos e Conexões TIGREFire®

Os cálculos hidráulicos para o dimensionamento das tubulações de CPVC TIGREFire® deverão ser realizados utilizando-se fator "C" Hazen-Williams

de 150. Para facilitar o processo, consulte a tabela de perda de carga para tubulações TIGREFire®, dada em metros de coluna d'água por metro de tubulação (mca/m).

Tabela 15 - Perda de Carga em Tubos TIGREFire®

DN	3/4" / 20		DN	3/4" / 20	
Diâmetro Interno [mm]	22,6		Diâmetro Interno [mm]	22,6	
Vazão [l/ min]	Perda de Carga [mca/m]	Velocidade [m/s]	Vazão [l/ min]	Perda de Carga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00181	0,15	177,9	2,30181	7,65
7,6	0,00679	0,34	181,7	2,39320	7,83
11,4	0,01425	0,49	185,5	2,48639	7,99
15,1	0,02420	0,64	189,3	2,58094	8,14
18,9	0,03642	0,82	196,8	2,77525	8,47
22,7	0,05112	0,98	204,4	2,97589	8,81
26,5	0,06786	1,13	212,0	3,18309	9,11
30,3	0,08709	1,31	219,6	3,39662	9,45
34,1	0,10812	1,46	227,1	3,61649	9,78
37,9	0,13142	1,62	234,7	3,84269	10,12
41,6	0,15676	1,80	242,3	4,07499	10,42
45,4	0,18413	1,95	249,8	4,31386	10,76
49,2	0,21353	2,13	257,4	4,55861	11,09
53,0	0,24497	2,29	265,0	4,80992	11,40
56,8	0,27823	2,44			
60,6	0,31351	2,62			
64,4	0,35084	2,77			
68,1	0,38997	2,93			
71,9	0,43091	3,11			
75,7	0,47389	3,26			
79,5	0,51686	3,41			
83,3	0,56527	3,60			
87,1	0,61368	3,75			
90,8	0,66390	3,90			
94,6	0,71592	4,07			
98,4	0,76976	4,24			
102,2	0,82540	4,39			
106,0	0,88286	4,57			
109,8	0,94212	4,72			
113,6	1,00320	4,88			
117,3	1,06585	5,06			
121,1	1,13032	5,21			
124,9	1,19660	5,36			
128,7	1,26446	5,55			
132,5	1,33413	5,70			
136,3	1,40561	5,88			
140,1	1,47867	6,04			
143,8	1,55354	6,19			
147,6	1,65000	6,37			
151,4	1,70804	6,52			
155,2	1,78788	6,68			
159,0	1,86954	6,86			
162,8	1,95256	7,01			
166,6	2,03738	7,16			
170,3	2,12402	7,35			
174,1	2,21201	7,50			

DN	1" / 25	
Diâmetro Interno [mm]	28,3	
Vazão [l/ min]	Perda de Carga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00068	0,09
7,6	0,00226	0,21
11,4	0,00452	0,30
15,1	0,00792	0,40
18,9	0,01176	0,52
22,7	0,01651	0,61
26,5	0,02217	0,73
30,3	0,02828	0,82
34,1	0,03506	0,91
37,9	0,04275	1,04
41,6	0,05090	1,13
45,4	0,05972	1,22
49,2	0,06944	1,34
53,0	0,07962	1,43
56,8	0,09048	1,55
60,6	0,10179	1,65
64,4	0,11400	1,74
68,1	0,12667	1,86
71,9	0,14002	1,95
75,7	0,15382	2,04
79,5	0,16852	2,16
83,3	0,18367	2,26
87,1	0,19928	2,38
90,8	0,21557	2,47
94,6	0,23253	2,56
98,4	0,25018	2,68



DN	1" / 25	
Diâmetro Interno [mm]	28,3	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
98,4	0,25018	2,68
102,2	0,26805	2,77
106,0	0,28682	2,87
109,8	0,30605	2,99
113,6	0,32595	3,08
117,3	0,34631	3,17
121,1	0,36712	3,29
124,9	0,38861	3,38
128,7	0,41078	3,51
132,5	0,43340	3,60
136,3	0,45647	3,69
140,1	0,48022	3,81
143,8	0,50465	3,90
147,6	0,52953	3,99
151,4	0,55487	4,11
155,2	0,58088	4,21
159,0	0,60735	4,33
162,8	0,63426	4,42
166,6	0,66186	4,51
170,3	0,68991	4,63
174,1	0,71864	4,72
177,9	0,74782	4,82
181,7	0,77745	4,94
185,5	0,80753	5,03
189,3	0,83830	5,12
196,8	0,90141	5,33
204,4	0,96678	5,55
212,0	1,03396	5,76
219,6	1,10340	5,94
227,1	1,17466	6,16
234,7	1,24817	6,37
242,3	1,32372	6,58
249,8	1,40131	6,77
257,4	1,48071	6,98
265,0	1,56236	7,19
272,5	1,64606	7,41
280,1	1,73156	7,59
287,7	1,81910	7,80
295,3	1,90868	8,02
302,8	2,00029	8,23
310,4	2,09371	8,41
318,0	2,18916	8,63
325,5	2,28666	8,84
333,1	2,38596	9,05
340,7	2,48707	9,24
348,3	2,59044	9,45
355,8	2,69563	9,66
363,4	2,80262	9,85
371,0	2,91165	10,06
378,5	3,02248	10,27
416,4	3,60518	11,31
454,2	4,23492	12,31
492,1	4,91080	13,35

DN	1 1/4" / 32	
Diâmetro Interno [mm]	35,7	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00023	0,06
7,6	0,00068	0,12
11,4	0,00136	0,18
15,1	0,00249	0,24
18,9	0,00385	0,34
22,7	0,00520	0,40
26,5	0,00701	0,46
30,3	0,00905	0,52
34,1	0,01108	0,58
37,9	0,01357	0,64
41,6	0,01606	0,70
45,4	0,01900	0,76
49,2	0,02194	0,82
53,0	0,02511	0,88
56,8	0,02873	0,98
60,6	0,03235	1,04
64,4	0,03619	1,10
68,1	0,04004	1,16
71,9	0,04434	1,22
75,7	0,04886	1,28
79,5	0,05338	1,34
83,3	0,05813	1,40
87,1	0,06311	1,46
90,8	0,06831	1,52
94,6	0,07374	1,62
98,4	0,07917	1,68
102,2	0,08505	1,74
106,0	0,09093	1,80
109,8	0,09704	1,86
113,6	0,10337	1,92
117,3	0,10971	1,98
121,1	0,11627	2,04
124,9	0,12328	2,10
128,7	0,13029	2,16
132,5	0,13730	2,26
136,3	0,14477	2,32
140,1	0,15223	2,38
143,8	0,15992	2,44
147,6	0,16784	2,50
151,4	0,17576	2,56
155,2	0,18413	2,62
159,0	0,19250	2,68
162,8	0,20109	2,74
166,6	0,20969	2,80
170,3	0,21874	2,90
174,1	0,22778	2,96
177,9	0,23706	3,02
181,7	0,24633	3,08
185,5	0,25606	3,14
189,3	0,26579	3,20
196,8	0,28569	3,32
204,4	0,30627	3,47
212,0	0,32776	3,60

DN	1 1/4" / 32	
Diâmetro Interno [mm]	35,7	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
219,6	0,34971	3,72
227,1	0,37233	3,84
234,7	0,39562	3,96
242,3	0,41960	4,11
249,8	0,44403	4,24
257,4	0,46937	4,36
265,0	0,49515	4,48
272,5	0,52162	4,60
280,1	0,54876	4,75
287,7	0,57658	4,88
295,3	0,60486	5,00
302,8	0,63381	5,12
310,4	0,66344	5,24
318,0	0,69376	5,39
325,5	0,72474	5,52
333,1	0,75619	5,64
340,7	0,78831	5,76
348,3	0,82088	5,88
355,8	0,85436	6,04
363,4	0,88829	6,16
371,0	0,92267	6,28
378,5	0,95796	6,40
416,4	1,14254	7,04
454,2	1,34204	7,68
492,1	1,55626	8,32
530,0	1,78494	8,96
567,8	2,02811	9,60
605,7	2,28530	10,24
643,5	2,55651	10,88
681,4	2,84152	11,52
719,2	3,14056	12,16
757,1	3,45317	12,80
794,9	3,77935	13,44
832,8	4,11888	14,08
870,6	4,47197	14,72
908,5	4,83842	15,36
946,4	5,21776	16,03

DN	1 1/2" / 40	
Diâmetro Interno [mm]	40,9	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00000	0,06
7,6	0,00045	0,12
11,4	0,00068	0,18
15,1	0,00136	0,24
18,9	0,00204	0,34
22,7	0,00271	0,40
26,5	0,00362	0,46
30,3	0,00452	0,52
34,1	0,00566	0,58
37,9	0,00701	0,64

DN	1 1/2" / 40	
Diâmetro Interno [mm]	40,9	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
41,6	0,00837	0,55
45,4	0,00973	0,58
49,2	0,01131	0,64
53,0	0,01289	0,67
56,8	0,01470	0,73
60,6	0,01651	0,79
64,4	0,01855	0,82
68,1	0,02058	0,88
71,9	0,02285	0,91
75,7	0,02511	0,98
79,5	0,02737	1,04
83,3	0,02986	1,07
87,1	0,03257	1,13
90,8	0,03506	1,16
94,6	0,03800	1,22
98,4	0,04072	1,28
102,2	0,04366	1,31
106,0	0,04682	1,37
109,8	0,04976	1,40
113,6	0,05316	1,46
117,3	0,05632	1,52
121,1	0,05994	1,55
124,9	0,06334	1,62
128,7	0,06696	1,65
132,5	0,07057	1,71
136,3	0,07442	1,77
140,1	0,07827	1,80
143,8	0,08234	1,86
147,6	0,08618	1,89
151,4	0,09048	1,95
155,2	0,09455	2,01
159,0	0,09885	2,04
162,8	0,10337	2,10
166,6	0,10790	2,13
170,3	0,11242	2,19
174,1	0,11717	2,26
177,9	0,12192	2,29
181,7	0,12667	2,35
185,5	0,13165	2,38
189,3	0,13662	2,44
196,8	0,14680	2,53
204,4	0,15744	2,62
212,0	0,16852	2,74
219,6	0,17983	2,83
227,1	0,19137	2,93
234,7	0,20335	3,02
242,3	0,21579	3,11
249,8	0,22846	3,23
257,4	0,24136	3,32
265,0	0,25470	3,41
272,5	0,26827	3,51
280,1	0,28207	3,60
287,7	0,29655	3,72



DN	1 1/2" / 40	
Diâmetro Interno [mm]	40,9	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
295,3	0,31103	3,81
302,8	0,32595	3,90
310,4	0,34111	3,99
318,0	0,35672	4,08
325,5	0,37255	4,21
333,1	0,38884	4,30
340,7	0,40535	4,39
348,3	0,42209	4,48
355,8	0,43928	4,57
363,4	0,45670	4,69
371,0	0,47457	4,79
378,5	0,49244	4,88
416,4	0,58744	5,36
454,2	0,69014	5,85
492,1	0,80030	6,34
530,0	0,91792	6,83
567,8	1,04278	7,32
605,7	1,17511	7,80
643,5	1,31445	8,29
681,4	1,46125	8,78
719,2	1,61484	9,27
757,1	1,77567	9,75
794,9	1,94328	10,24
832,8	2,11791	10,73
870,6	2,29955	11,22
908,5	2,48797	11,70
946,4	2,68318	12,19
984,2	2,88495	12,68
1022,1	3,09351	13,17
1059,9	3,30885	13,66
1097,8	3,53076	14,14
1135,6	3,75944	14,63
1173,5	3,99447	15,12
1211,3	4,23605	15,61
1249,2	4,48419	16,09
1287,0	4,73889	16,58

DN	2" / 50	
Diâmetro Interno [mm]	51,2	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00000	0,03
7,6	0,00023	0,06
11,4	0,00023	0,09
15,1	0,00045	0,12
18,9	0,00068	0,15
22,7	0,00090	0,18
26,5	0,00113	0,21
30,3	0,00158	0,24
34,1	0,00181	0,27
37,9	0,00226	0,30

DN	2" / 50	
Diâmetro Interno [mm]	51,2	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
41,6	0,00271	0,34
45,4	0,00317	0,37
49,2	0,00385	0,40
53,0	0,00430	0,43
56,8	0,00498	0,46
60,6	0,00543	0,49
64,4	0,00611	0,52
68,1	0,00679	0,55
71,9	0,00769	0,58
75,7	0,00837	0,61
79,5	0,00905	0,64
83,3	0,00995	0,67
87,1	0,01086	0,70
90,8	0,01176	0,73
94,6	0,01267	0,76
98,4	0,01357	0,79
102,2	0,01448	0,82
106,0	0,01561	0,88
109,8	0,01651	0,91
113,6	0,01764	0,94
117,3	0,01877	0,98
121,1	0,01991	1,01
124,9	0,02104	1,04
128,7	0,2217	1,07
132,5	0,02352	1,10
136,3	0,02466	1,13
140,1	0,02601	1,16
143,8	0,02737	1,19
147,6	0,02873	1,22
151,4	0,03008	1,25
155,2	0,03144	1,28
159,0	0,03303	1,31
162,8	0,03438	1,34
166,6	0,03597	1,37
170,3	0,03732	1,40
174,1	0,03891	1,43
177,9	0,04049	1,46
181,7	0,04207	1,49
185,5	0,04388	1,52
189,3	0,04547	1,55
196,8	0,04886	1,62
204,4	0,05248	1,68
212,0	0,05610	1,74
219,6	0,05994	1,80
227,1	0,06379	1,86
234,7	0,06763	1,92
242,3	0,07171	1,98
249,8	0,07600	2,04
257,4	0,08030	2,10
265,0	0,08483	2,16
272,5	0,08935	2,23
280,1	0,09387	2,29
287,7	0,09862	2,35

DN	2" / 50	
Diâmetro Interno [mm]	51,2	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
295,3	0,10360	2,41
302,8	0,10858	2,47
310,4	0,11355	2,53
318,0	0,11876	2,62
325,5	0,12396	2,68
333,1	0,12939	2,74
340,7	0,13482	2,80
348,3	0,14047	2,87
355,8	0,14613	2,93
363,4	0,15201	2,99
371,0	0,15789	3,05
378,5	0,16400	3,11
416,4	0,19544	3,41
454,2	0,22959	3,72
492,1	0,26646	4,02
530,0	0,30560	4,36
567,8	0,34699	4,66
605,7	0,39110	4,97
643,5	0,43747	5,27
681,4	0,48633	5,58
719,2	0,53745	5,88
757,1	0,59106	6,22
794,9	0,64671	6,52
832,8	0,70484	6,83
870,6	0,76546	7,13
908,5	0,82812	7,44
946,4	0,89304	7,77
984,2	0,96022	8,08
1022,1	1,02966	8,38
1059,9	1,10137	8,69
1097,8	1,17511	8,99
1135,6	1,25134	9,30
1173,5	1,32960	9,63
1211,3	1,40990	9,94
1249,2	1,49247	10,24
1287,0	1,57729	10,55
1324,9	1,66415	10,85
1362,7	1,75328	11,19
1400,6	1,84443	11,49
1438,5	1,93763	11,80
1476,3	2,03309	12,10
1514,2	2,13058	12,41
1552,0	2,23011	12,71
1627,7	2,43550	13,35
1703,4	2,64925	13,96
1779,1	2,87116	14,60
1854,8	3,10120	15,21
1930,6	3,33939	15,82
2006,3	3,58572	16,46
2082,0	3,84020	17,07
2157,7	4,10236	17,68
2233,4	4,37267	18,32
2309,1	4,65090	18,93

DN	2 1/2" / 60	
Diâmetro Interno [mm]	62,0	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00000	0,03
7,6	0,00000	0,03
11,4	0,00000	0,06
15,1	0,00023	0,09
18,9	0,00023	0,09
22,7	0,00045	0,12
26,5	0,00045	0,15
30,3	0,00068	0,18
34,1	0,00068	0,18
37,9	0,00090	0,21
41,6	0,00113	0,24
45,4	0,00136	0,24
49,2	0,00158	0,27
53,0	0,00181	0,30
56,8	0,00204	0,30
60,6	0,00226	0,34
64,4	0,00249	0,37
68,1	0,00271	0,40
71,9	0,00294	0,40
75,7	0,00339	0,43
79,5	0,00362	0,46
83,3	0,00385	0,46
87,1	0,00430	0,49
90,8	0,00452	0,52
94,6	0,00498	0,52
98,4	0,00543	0,55
102,2	0,00566	0,58
106,0	0,00611	0,58
109,8	0,00656	0,61
113,6	0,00701	0,64
117,3	0,00746	0,67
121,1	0,00792	0,67
124,9	0,00837	0,70
128,7	0,00882	0,73
132,5	0,00927	0,73
136,3	0,00973	0,76
140,1	0,01041	0,79
143,8	0,01086	0,79
147,6	0,01131	0,82
151,4	0,01199	0,85
155,2	0,01244	0,88
159,0	0,01312	0,88
162,8	0,01357	0,91
166,6	0,01425	0,94
170,3	0,01470	0,94
174,1	0,01538	0,98
177,9	0,01606	1,01
181,7	0,01674	1,01
185,5	0,01742	1,04
189,3	0,01810	1,07
196,8	0,01945	1,10
204,4	0,02081	1,16
212,0	0,02217	1,19



DN	2 1/2" / 60	
Diâmetro Interno [mm]	62,0	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
219,6	0,02375	1,22
227,1	0,02511	1,28
234,7	0,02669	1,31
242,3	0,02850	1,37
249,8	0,03008	1,40
257,4	0,03189	1,43
265,0	0,03348	1,49
272,5	0,03529	1,52
280,1	0,03710	1,55
287,7	0,03913	1,62
295,3	0,04094	1,65
302,8	0,04298	1,71
310,4	0,04501	1,74
318,0	0,04705	1,77
325,5	0,04909	1,83
333,1	0,05112	1,86
340,7	0,05338	1,92
348,3	0,05565	1,95
355,8	0,05791	1,98
363,4	0,06017	2,04
371,0	0,06243	2,07
378,5	0,06492	2,13
416,4	0,07736	2,35
454,2	0,09093	2,53
492,1	0,10541	2,74
530,0	0,12079	2,96
567,8	0,13730	3,17
605,7	0,15472	3,38
643,5	0,17304	3,60
681,4	0,19250	3,81
719,2	0,21263	4,02
757,1	0,23389	4,24
794,9	0,25606	4,45
832,8	0,27890	4,66
870,6	0,30288	4,88
908,5	0,32776	5,09
946,4	0,35332	5,30
984,2	0,38002	5,52
1022,1	0,40739	5,73
1059,9	0,43589	5,94
1097,8	0,46507	6,16
1135,6	0,49515	6,37
1173,5	0,52614	6,58
1211,3	0,55804	6,80
1249,2	0,59061	7,01
1287,0	0,62409	7,22
1324,9	0,65847	7,44
1362,7	0,69376	7,62
1400,6	0,76682	7,83
1438,5	0,76682	8,05
1476,3	0,80459	8,26
1514,2	0,84305	8,47
1552,0	0,88241	8,69

DN	2 1/2" / 60	
Diâmetro Interno [mm]	62,0	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
1627,7	0,96384	9,11
1703,4	1,04844	9,54
1779,1	1,13620	9,97
1854,8	1,22714	10,39
1930,6	1,32146	10,82
2006,3	1,41895	11,25
2082,0	1,51961	11,67
2157,7	1,62344	12,10
2233,4	1,73043	12,50
2309,1	1,84036	12,92
2384,8	1,95369	13,35
2460,5	2,06996	13,78
2536,2	2,18916	14,20
2611,9	2,31176	14,63
2725,5	2,50109	15,27
2839,1	2,69721	15,91
2952,6	2,90034	16,55
3066,2	3,11002	17,19
3179,7	3,32650	17,80
3293,3	3,54953	18,44
3406,9	3,77935	19,08
3520,4	4,01573	19,72
3634,0	4,25867	20,36
3785,4	4,59254	21,21

DN	3" / 75	
Diâmetro Interno [mm]	75,7	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
3,8	0,00000	0,00
7,6	0,00000	0,03
11,4	0,00000	0,03
15,1	0,00000	0,06
18,9	0,00000	0,06
22,7	0,00023	0,09
26,5	0,00023	0,09
30,3	0,00023	0,12
34,1	0,00023	0,12
37,9	0,00045	0,15
41,6	0,00045	0,15
45,4	0,00045	0,18
49,2	0,00068	0,18
53,0	0,00068	0,21
56,8	0,00090	0,21
60,6	0,00090	0,24
64,4	0,00113	0,24
68,1	0,00113	0,24
71,9	0,00113	0,27
75,7	0,00136	0,27
79,5	0,00136	0,30
83,3	0,00158	0,30
87,1	0,00158	0,34

DN	3" / 75	
Diâmetro Interno [mm]	75,7	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
90,8	0,00181	0,34
94,6	0,00181	0,37
98,4	0,00204	0,37
102,2	0,00226	0,40
106,0	0,00226	0,40
109,8	0,00249	0,43
113,6	0,00271	0,43
117,3	0,00294	0,46
121,1	0,00294	0,46
124,9	0,00317	0,46
128,7	0,00339	0,49
132,5	0,00362	0,49
136,3	0,00385	0,52
140,1	0,00385	0,52
143,8	0,00407	0,55
147,6	0,00430	0,55
151,4	0,00452	0,58
155,2	0,00475	0,58
159,0	0,00498	0,61
162,8	0,00520	0,61
166,6	0,00543	0,64
170,3	0,00566	0,64
174,1	0,00588	0,67
177,9	0,00611	0,67
181,7	0,00633	0,70
185,5	0,00656	0,70
189,3	0,00701	0,70
196,8	0,00746	0,73
204,4	0,00792	0,76
212,0	0,00860	0,79
219,6	0,00905	0,82
227,1	0,00973	0,85
234,7	0,01018	0,88
242,3	0,01086	0,91
249,8	0,01154	0,94
257,4	0,01221	0,98
265,0	0,01289	1,01
272,5	0,01357	1,04
280,1	0,01425	1,07
287,7	0,01493	1,10
295,3	0,01561	1,13
302,8	0,01651	1,16
310,4	0,01719	1,16
318,0	0,01810	1,19
325,5	0,01877	1,22
333,1	0,01968	1,25
340,7	0,02058	1,28
348,3	0,02126	1,31
355,8	0,02217	1,34
363,4	0,02307	1,37
371,0	0,02398	1,40
378,5	0,02488	1,43
416,4	0,02963	1,58

DN	3" / 75	
Diâmetro Interno [mm]	75,7	
Vazão [l/ min]	Perda de Car- ga [mca/m]	Velocidade [m/s]
454,2	0,03483	1,71
492,1	0,04049	1,86
530,0	0,04637	2,01
567,8	0,05270	2,13
605,7	0,05926	2,29
643,5	0,06650	2,44
681,4	0,07374	2,56
719,2	0,08166	2,71
757,1	0,08958	2,87
794,9	0,09817	3,02
832,8	0,10699	3,14
870,6	0,11604	3,29
908,5	0,12577	3,44
946,4	0,13549	3,57
984,2	0,14567	3,72
1022,1	0,15630	3,87
1059,9	0,16716	3,99
1097,8	0,17825	4,15
1135,6	0,18978	4,30
1173,5	0,20177	4,45
1211,3	0,21399	4,57
1249,2	0,22643	4,72
1287,0	0,23932	4,88
1324,9	0,25267	5,00
1362,7	0,26601	5,15
1400,6	0,27981	5,30
1438,5	0,29406	5,43
1476,3	0,30854	5,58
1514,2	0,32324	5,73
1552,0	0,33840	5,85
1627,7	0,36961	6,16
1703,4	0,40196	6,43
1779,1	0,43566	6,74
1854,8	0,47072	7,01
1930,6	0,50669	7,28
2006,3	0,54424	7,59
2082,0	0,58269	7,86
2157,7	0,62250	8,17
2233,4	0,66367	8,44
2309,1	0,70574	8,72
2384,8	0,74917	9,02
2460,5	0,79374	9,30
2536,2	0,83965	9,57
2611,9	0,88648	9,88
2725,5	0,95909	10,30
2839,1	1,03441	10,73
2952,6	1,11223	11,16
3066,2	1,19275	11,58
3179,7	1,27577	12,01
3293,3	1,36127	12,44
3406,9	1,44926	12,86
3520,4	1,55997	13,32
3634,0	1,63316	13,75
3785,4	1,76119	14,30



Perda de carga das conexões

A tabela abaixo representa os valores de perda de carga para as conexões TIGREFire®, descritas como comprimento equivalente da tubulação.

Tabela 16 - Perda de Carga Equivalente para Conexões TIGREFire®

Perda de Carga Equivalente para Conexões TIGREFire®							
Produto	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
Derivação em Tê	0,914m	1,52m	1,83m	2,44m	3,05m	3,66m	4,57m
Curva a 90°	2,13m	2,13m	2,44m	2,74m	3,35m	3,6m	3,96m
Curva a 45°	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m	0,610m	0,914m	1,220m
Junção	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m
Tê passagem direta	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m

1.14. 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) - 35,7 mm 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".

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

$$J = 200 \text{ kPa/m}$$

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 ferro galvanizado.

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

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

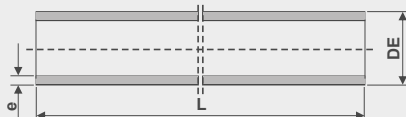
CPVC = 1 1/4" AÇO = 1 1/2"

Dessa forma, observa-se que é possível adotar bitolas menores para as instalações de CPVC quando comparadas ao ferro galvanizado para uma mesma vazão de água, devido ao fator de rugosidade dos materiais.



1.15. Itens da Linha TIGREFire®

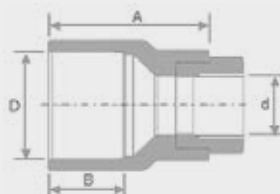
• Tubo CPVC TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

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

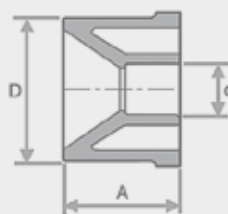
• Adaptador para Bico TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

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

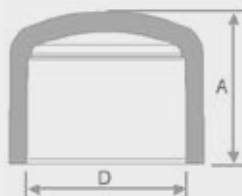
• Bucha de Redução TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D	d
22890115	1" x 3/4"	35,7	33,3	26,6
22890123	1 1/4" x 3/4"	40,5	42,1	26,6
22890131	1 1/4" x 1"	43,6	42,1	33,3
22890166	1 1/2" x 1"	38,9	48,1	33,3
22890158	1 1/2" x 1 1/4"	39,7	48,1	42,1
22890190	2" x 1"	48,5	60,2	33,3
22890204	2" x 1 1/4"	42,9	60,2	42,1
22890174	2" x 1 1/2"	42,9	60,2	48,1
22890247	2 1/2" x 1.1/4"	61,1	73	42,1
22890255	2 1/2" x 1 1/2"	61,1	73	48,1
22890263	2 1/2" x 2"	57,9	73	60,2
22890301	3" x 2"	57,1	88,9	60,2
22890310	3" x 2 1/2"	58,7	88,9	73

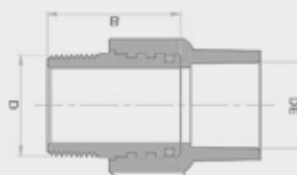
• Cap TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
22890328	3/4"	35,40	26,7
22890344	1"	39,90	33,5

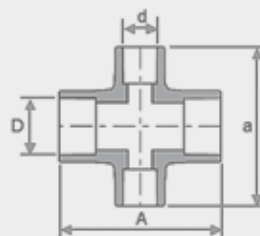
• Conector Macho TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	D	DE
22892010	3/4"	35,5	3/4"	26,6
100021063	1"	39,3	1"	33,62
22892070	1 1/4"	55	1 1/4"	42,1
22892118	1 1/2"	57	1 1/2"	48,1
22892142	2"	66	2"	60,2
100021067	3"	87,1	3"	89,31

• Cruzeta TIGREFire®

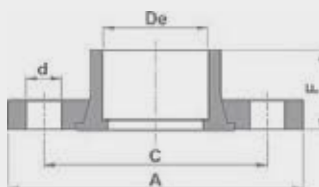


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	a	D	d
22890549	3/4"	81,88	81,8	26,6	26,6
22890565	1"	82,02	82,0	33,3	33,3
22890557	1 1/4"	120,6	120,6	42,1	42,1
22890573	1 1/2"	133,3	133,3	48,1	48,1
22890581	2"	152,4	152,4	60,2	60,2
22890590	2 1/2"	173,0	173,0	73	73
22890603	3"	200,0	200,0	88,9	88,9



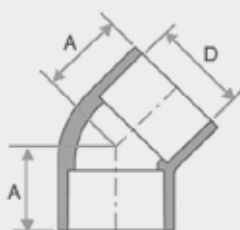
• Flange TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	C	De	d	F
22891847	3"	190	152	88,9	19	57

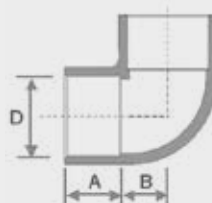
• Joelho 45° TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

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

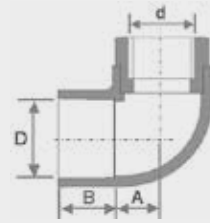
• Joelho 90° TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

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

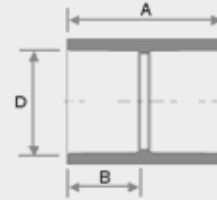
• Joelho 90°
Adaptador para
Bico TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
22890646	3/4" x 1/2"	12,6	25,3	26,6	1/2"

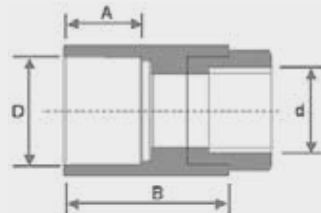
• Luva
TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
22890840	3/4"	55,3	25,4	26,85
22890867	1"	62,5	28,7	33,63
22890883	1 1/4"	68	31,3	42,39
22890905	1 1/2"	75,4	35	48,51
22890921	2"	82,4	38,2	60,58
22890930	2 1/2"	94,2	44,6	73,3
22890948	3"	103,1	47,8	89,24

• Luva de Transição
TIGREFire®

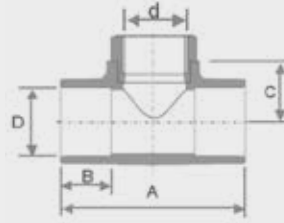


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
22891049	3/4"	28,72	46,16	26,7	3/4" ISO7
100021072	1"	27,77	48,73	33,48	1" ISO7
22891081	1 1/4"	31,72	57,80	42,1	1 1/4" ISO7
22891103	1 1/2"	35,43	62,42	48,1	1 1/2" ISO7
22891120	2"	37,66	65,79	60,2	2" ISO7



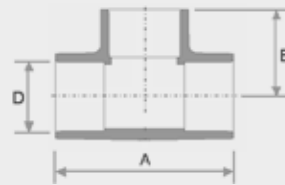
• Tê Adaptador para Bico TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D	d
22891464	1" x 1/2"	79,65	28,44	29,36	33,3	1/2"

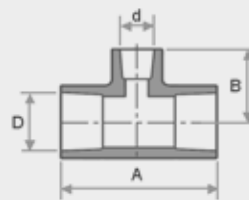
• Tê TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
22891243	3/4"	79,4	39,39	26,6
22891260	1"	91,97	45,8	33,3
22891286	1 1/4"	107,7	53,48	42,1
22891308	1 1/2"	129,5	64,77	48,1
22891324	2"	148,7	74,38	60,2
22891332	2 1/2"	169,9	84,9	73
22891340	3"	200	100	88,9

• Tê de Redução TIGREFire®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
22891510	1" x 3/4"	90,5	46	33,3	26,6
22891537	1 1/4" x 3/4"	96,8	50,8	42,1	26,6
22891545	1 1/4" x 1"	104,7	54	42,1	33,3
22891553	1 1/2" x 3/4"	106,3	71	48,1	26,6
22891570	1 1/2" x 1"	111,12	57,1	48,1	33,3
22891596	2" x 3/4"	112,7	61,9	60,2	26,6
22891600	2" x 1"	120,65	65	60,2	33,3
22891618	2" x 1 1/4"	129,4	65,8	60,2	42,1
22891626	2" x 1 1/2"	136,52	70,6	60,2	48,1
22891634	2 1/2" x 1"	134,9	48,4	73	33,3
22891642	2 1/2" x 2"	169,8	92	73	60,2
22891669	3" x 1"	168,3	94,5	88,9	33,3
22891677	3" x 1 1/4"	168,3	88,9	88,9	42,1
22891693	3" x 2"	168,3	84	88,9	60,2
22891707	3" x 2 1/2"	184,15	94,4	88,9	73

• Adesivo Aquatherm® Bisnaga



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

• Adesivo Aquatherm® Frasco



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

• Fita Veda Rosca



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM) COTAS
54501854	18 mm x 10 m
54501900	18 mm x 25 m
54501951	18 mm x 50 m



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

- 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

GRUPO TIGRE

● Shenzhen (China)

24 UNIDADES
FABRIS

no Brasil

14 no
exterior

Presente em
mais de

40 países

+de **5.000** colaboradores

TIGRE 

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