KRONA
TUBOS E CONEXÕES

CATÁLOGO TÉCNICO

Linha Krona Ultraterm® CPVC







PBQP-H
PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT

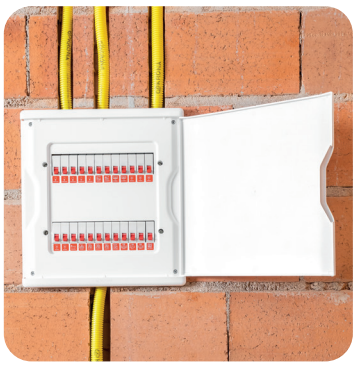
Uma marca do GRUPO KRONA

Soluções completas para a construção.

Ao longo dos anos, a Krona construiu uma trajetória de qualidade, compromisso e evolução.
Com investimentos em inovação, tecnologia e excelência, tornou-se referência nacional.








Hoje, somos o Grupo Krona.
Uma união de grandes marcas com o mesmo DNA de qualidade. Com um portfólio completo e diversificado, estamos presentes em diversas regiões do Brasil e também no exterior, como um dos maiores e mais completos do setor.

GRUPO KRONA®

1. INTRODUÇÃO

1.1 O QUE É O CPVC?

O Policloreto de Vinila Clorado ou Cloreto de Polivinila Clorado é um termoplástico pertencente à família dos Polímeros Vinílicos, tendo como suas principais matérias-primas o cloro (extraído do sal marinho) e o eteno (derivado do petróleo). Difere do PVC por ter camada extra de cloro da composição, caracterizada pelo primeiro "C" da sigla CPVC, tendo cerca de 40% dos locais de ligação da estrutura do carbono preenchidas por átomos de cloro, contra 25% do PVC.

O processo para adicionar uma nova camada de cloro é feito pelo método de radicais livres, que aumenta a taxa de cloro de 56,75% para taxas entre 63% e 68%, chegando, em alguns casos a 73,2%. Pode-se dizer, também, que essa adição tem como principal efeito o aumento da força de atração intermolecular, que favorece o ganho de propriedades térmicas e resistência química. Devido a essa adição, o CPVC é muito usado em redes de água quente, água fria e condução de fluídos na indústria.

1.2 PRINCIPAIS VANTAGENS:

O KRONA ULTRATERM® CPVC tem como principal função a condução de água quente e fria nas instalações hidráulicas prediais.

- **NÃO INCRUSTA:** Possui paredes internas extremamente lisas com menor atrito e maior resistência química, garantindo um sistema de instalação sem redução de diâmetro e incrustações ao longo do tempo.
- **LIVRE DE CORROSÃO:** Imune a degra-dação por substâncias contidas na água, o KRONA ULTRATERM® CPVC possui alta resistência química e proporciona alta durabilidade na instalação.
- **AUTO EXTINGUÍVEL:** Se atingido pelo fogo, não propaga chamas.
- **SUSTENTÁVEL:** Menor perda de calor devido a sua baixa condutividade térmica, proporciona maior isolamento térmico, ou seja, água quente por mais tempo.
- **ÓTIMO DESEMPENHO:** Maior eficiência contra golpe de aríete e impactos.
- **FÁCIL INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO:** Leve e de fácil manuseio, não requer ferramentas especiais. Unidas por juntas soldadas a frio com adesivo plástico para CPVC, proporciona simplicidade e agilidade na obra.
- **MATERIAL ATÓXICO:** Não transmite odor e gosto para a água, garantindo segurança.
- **BAIXA CONDUTIVIDADE TÉRMICA:** Não necessita de isolamento térmico.
- **BAIXA CONDUTIVIDADE TÉRMICA:** Pode ser aplicado de forma enterrada e conectado a metais.
- **RESISTÊNCIA:** As soluções KRONA ULTRATERM® CPVC foram desenvolvida para ter uma vida útil estimada maior que 50 anos.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A linha KRONA ULTRATERM® CPVC foi desenvolvida atendendo às principais normas brasileiras como:

• NBR 15884 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria em Policloreto de Vinila Clorado (CPVC).

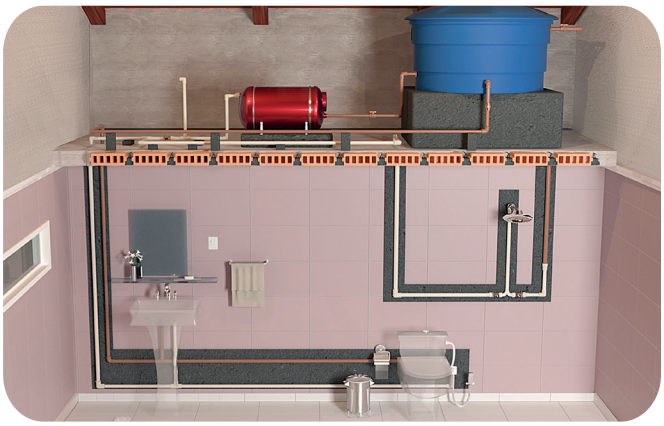
• NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção.

Cor	Bege
Comprimento Comercial	3 metros (ponta-ponta)
Diâmetros Nominais (mm)	DN 15, DN 22, DN 28
Coeficiente de Dilatação Linear Média	6,12X10 / °C
Pressão e Temperatura de Serviço	Água Quente: 9,0 Kgf/cm² (9,0 Bar) a uma temperatura de 70 °C Água Fria: 24,0 Kgf/cm² (24 Bar) a uma temperatura de 20 °C

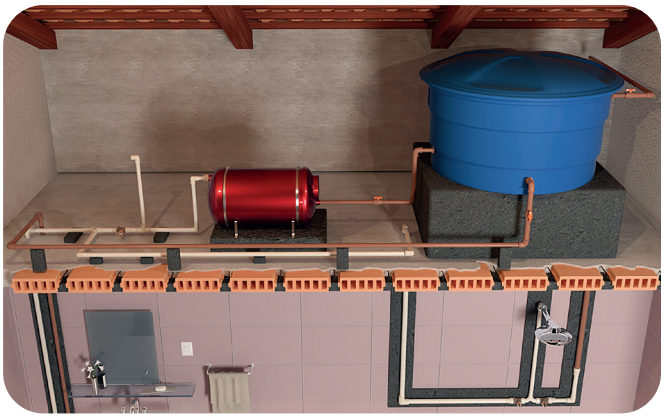
2. APLICAÇÃO

Os tubos e conexões da linha KRONA ULTRATERM® CPVC podem ser aplicados em instalações embutidas, enterradas ou aparentes, em paredes de alvenaria, drywall e ligações com aquecedor, respeitando as normas NBR e as orientações do fabricante.

2.1 ÁGUA QUENTE



- Ramais e sub-ramais de água quente.
- Prumadas de água quente.



- Saída do aquecedor.
- Saída do boiler.

2.2 ÁGUA FRIA



- Prumadas de água fria.



- Sistemas de recalque.

3. NORMAS

Os tubos e conexões KRONA ULTRATERM® CPVC foram desenvolvidos e estão em conformidade com as normas:

- ABNT NBR 15884 - 1 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Policloreto de Vinila Clorado (CPVC) - Tubos - Requisitos.

- ABNT NBR 15884 - 2 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Policloreto de Vinila Clorado (CPVC) - Conexões - Requisitos.

- ABNT NBR 15884 - 3 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Policloreto de Vinila Clorado (CPVC) - Montagem, instalação, armazenamento e manuseio.

- ABNT NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção.

4.1 BENEFÍCIOS

4.1 FÁCIL INSTALAÇÃO

Os tubos e conexões KRONA ULTRATERM® CPVC são de leve e fácil manuseio, não requerem ferramentas especiais. Instalação muito mais fácil, são apenas dois passos: Aplicar o adesivo e unir as peças. Dispensa o uso

de lixa e solução preparadora.
O sistema de transição das juntas roscáveis devem ser feitas com fita veda rosca. É vedado o uso de qualquer outro tipo de material para fazer a vedação das roscas.



4.2 MELHOR ISOLAMENTO TÉRMICO

Os itens da linha KRONA ULTRATERM® CPVC têm o melhor coeficiente de condutibilidade térmica. Isso significa que a água dentro da tubulação demora mais para perder calor, porém recomendamos consulta específica ao item 6.3.6 deste manual.

4.3 NÃO SOFRE CORROSÃO

Imune a degradação por substâncias contidas na água, o KRONA ULTRATERM® CPVC possui alta resistência química e proporciona durabilidade na instalação. Produto desenvolvido com material livre de corrosão e incrustações. Por corrosão podemos citar que o produto com a exposição prolongada à água, que tem diversos produtos químicos, não sofre nenhum tipo de deterioração. Assim, se mantendo intacto ao longo dos anos.
Os produtos da linha KRONA ULTRATERM® CPVC foram desenvolvidos para resistir às mais diversas condições de temperatura e pressão que são solicitadas pelos projetos.

4.4 ALTA RESISTÊNCIA À TEMPERATURA E PRESSÃO

A tubulação de KRONA ULTRATERM® CPVC está dimensionada para uma vida útil mínima de 50 anos. Pode trabalhar com pressões (estática+sobrepressão) até 9 kgf/cm^2 a temperatura de 70 °C, e até 24 kgf/cm^2 a temperatura de 20 °C. Para outras faixas de pressão x temperatura utilizar a tabela a seguir.

Tabela 01 - Curva de Regressão conforme norma NBR15884:

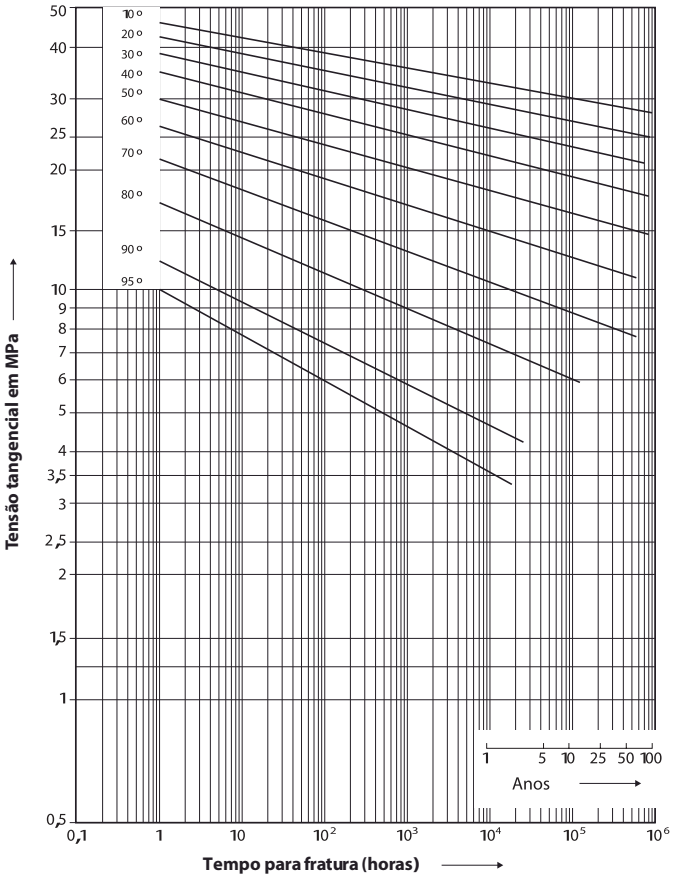


Figura 01 - Curvas de referência para a resistência à pressão hidrostática interna esperada para tubos de CPVC

Tabela 02 - Pressões de trabalho para sistemas prediais:

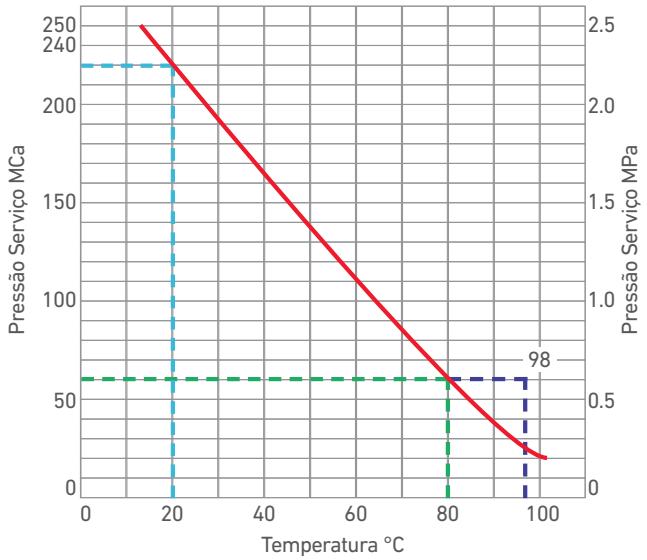
Temperatura	Pressão de serviço para vida útil de 50 anos
°C	(kgf/cm^2)
20	24
25	23
30	21
35	20
40	18
45	17
50	15
55	14
60	12
65	10
70	9
75	8
80	6

• Em instalações prediais a temperatura da água não deve ser superior a 70 °C (ABNT NBR 5626).
• A tabela acima é válida para todas as bitolas.
• Para temperaturas intermediárias fazer a interpolação.

4.5 GOLPE DE ARIETE

Golpe de ariete é causado pela abertura ou fechamento de uma válvula, pela partida de uma bomba, ou pelo movimento de ar aprisionado no tubo. O pico máximo de pressão admitida resultante do golpe de ariete é de 1,5 vez a pressão máxima de serviço. Valores acima disto podem levar a tubulação a ruptura.

Seguir os seguintes procedimentos reduz as causas do golpe:
• Reduzir a pressão de arranque da tubulação;
• Não exceder a velocidade máxima de fluxo da água de 1,5 m/s;
• Utilizar válvulas solenoides de ação lenta.



INSTALAÇÃO

5.1 GERAL

Os tubos e conexões da linha KRONA ULTRATERM® CPVC foram pensados para fácil instalação e reparo. A soldagem dos itens dispensa o uso de lixa e solução preparadora, exigindo apenas o adesivo CPVC Krona que realiza uma soldagem a frio 100% estanque. As transições dos componentes roscáveis devem ser executadas com Fita Veda Rosca.

5.2 MÉTODO DE INSTALAÇÃO

Para uma soldagem perfeita devem ser seguidos corretamente os passos listados abaixo:

5.2.1 JUNTA SOLDÁVEL

1° Passo:

O corte da tubulação deve ser realizado com o cortador a frio, serra elétrica ou arco de serra de aproximadamente 18 fios por polegada, e deve ser perpendicular ao eixo do tubo. As rebarbas e resíduos do corte devem ser retirados tanto da parte exterior como da interior do tubo, com ferramenta adequada. Não é permitido o curvamento ou dobramento dos tubos de CPVC.



2° Passo:

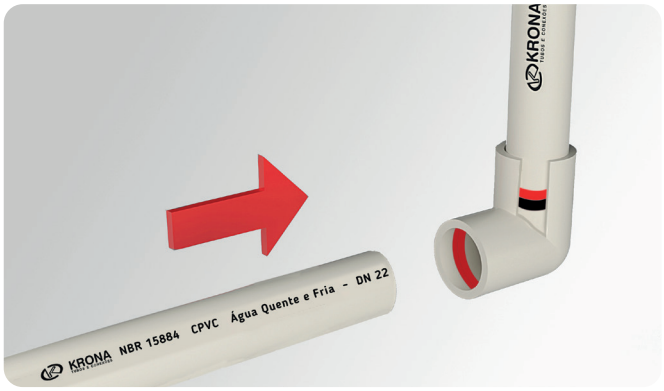
Limpe a superfície do tubo e a bolsa da conexão para que estejam livres de rebarbas, gorduras, poeiras ou qualquer outro tipo de sujeira que possa, de alguma maneira, entrar em contato com o adesivo.

Observação: As juntas devem ser efetuadas evitando a presença de água.



3° Passo:

Antes da execução da junta, recomenda-se constatar a existência de interferência entre a extremidade ponta e a extremidade bolsa, acoplando a extremidade ponta na extremidade bolsa, sem o adesivo, de tal forma que a ponta seja introduzida na bolsa com interferência, conforme figura a seguir:



4º Passo:
Marcar o limite máximo para aclopamento da extremidade ponta na extremidade bolsa. Com uma trena verificar a medida interna da bolsa da conexão e fazer a marcação no tubo.





5º Passo:
Com o pincel, proceder a distribuição uniforme de adesivo para CPVC na extremidade do tubo (ou na extremidade ponta da conexão), e em seguida na bolsa da conexão, observando o limite acoplamento da extremidade ponta na extremidade bolsa.

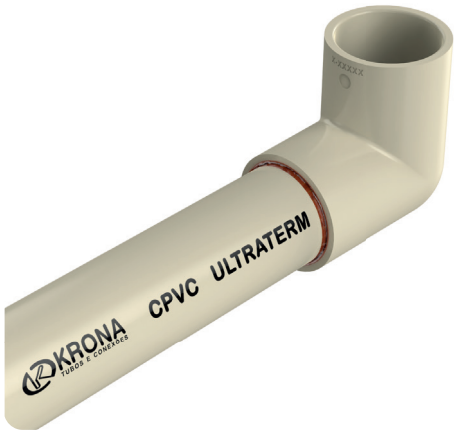


6º Passo:
Montando a junta: Imediatamente após a aplicação do adesivo, com ele ainda úmido, insira o tubo na bolsa, dando um giro de 1/4 de volta para garantir uma distribuição uniforme do adesivo. Mantenha a junta alinhada e segure por 30 segundos. Evite movimentar a junta nos primeiros 15 minutos após a soldagem.



7º Passo:
Após a execução da última conexão de um sistema instalado, aguardar um período de tempo de 24 horas antes da pressurização da tubulação.

Pontos importantes:
Remova o excesso de adesivo. Após a soldagem, não tente mudar a peça de posição. Aguarde 24h para liberar a água.



5.3 ADESIVO PLÁSTICO

O Adesivo Plástico CPVC Krona foi desenvolvido exclusivamente para os produtos da linha KRONA ULTRATERM® CPVC. As juntas são 100% estanques. Para facilitar a compra, na tabela abaixo segue o consumo aproximado por junta:

Adesivo Plástico CPVC	
Diâmetros (mm)	Gramas/Juntas
15	2,0
22	3,0
28	4,0
35	4,5
42	5,0
54	5,5
73	6,5
89	7,5
114	9,0

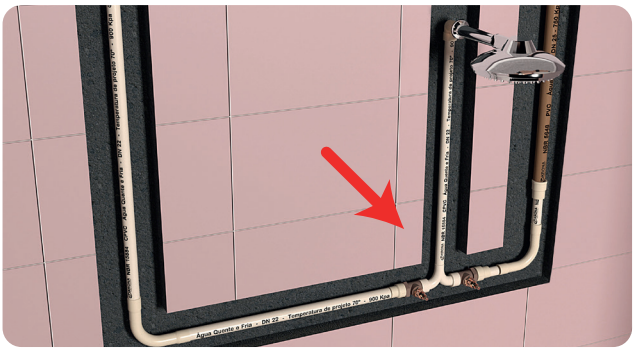
5.4 MELHORES PRÁTICAS

- Não utilize adesivo para PVC em tubulações de CPVC.
- Evite a presença de água durante a instalação.
- Garanta uma cobertura adequada do adesivo no tubo e conexão. Pouco adesivo pode resultar em falhas e vazamento e em excesso poderá danificar o tubo ou conexão.
- Ao cortar tubos envelhecidos, use preferencialmente uma serra de dentes finos ou um cortador de rodas. Nesta situação, cortadores tipo alicate podem danificar o tubo.
- Antes de utilizar o adesivo, verifique a data de validade ou se não está com aparência "gelatinosa". O adesivo "vencido" irá comprometer a qualidade de soldagem.
- Mantenha a embalagem de adesivo sempre fechada, isto ajudará a prolongar a vida útil.
- Após o teste hidrostático, lave a tubulação internamente por pelo menos 10 minutos para remover resíduos de adesivo.
- **Atenção:** Não utilize ar comprimido ou outros gazes para fazer o teste hidrostático. Em virtude de sua compressibilidade, o ar comprimido e outros gases contêm grandes quantidades de energia armazenada que apresentam um sério risco à segurança caso haja falha no sistema.
- **Cuidados ao manipular adesivo:** Trabalhe em locais bem ventilados e longe de fontes de ignição como faíscas ou chamas. Evite contato com pele ou olhos, em caso de acidente siga as instruções na embalagem.

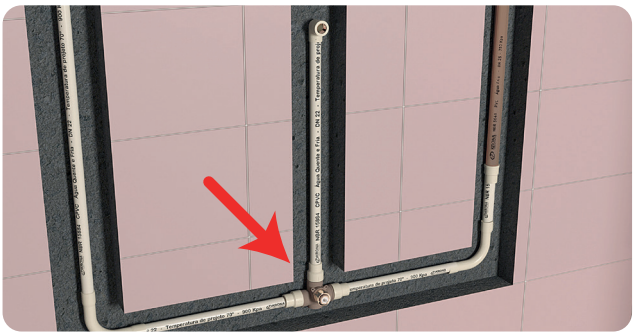
5.5 JUNTA ROSCÁVEL

As instalações de água quente requerem em determinados trechos uma transição entre o CPVC e as peças metálicas, que é realizada através de uma junta roscável. Essa transição ocorre nos pontos onde há presença de registros de esfera, registros de pressão, registros de gaveta, misturadores, pontos de utilização, ligação em aquecedores, entre outros. O sistema de transição das juntas roscáveis devem ser feitas com fita veda rosca. É vedado o uso de qualquer outro tipo de material para fazer a vedação das roscas.

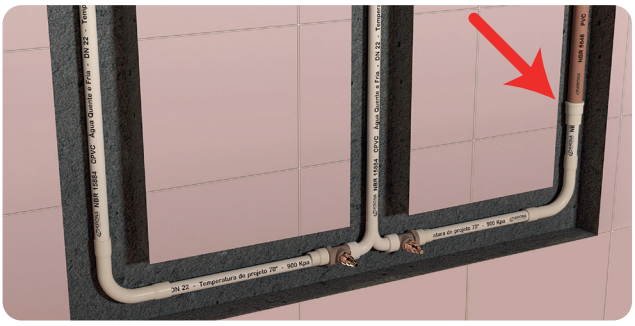
As ligações mais comuns estão ilustradas a seguir:
Ligação do Tê Misturador Bi-comando com peças de transição.



Ligação do Registro Mono-comando com conectores.



Transição soldável com a Luva de Transição CPVC x PVC.



Obs: Cuidados na execução de junta roscável:
Para uma junta 100% estanque, faça limpeza das roscas macho e fêmea de modo que fique completamente ausente de resíduos e gorduras.

5.6 TESTE HIDROSTÁTICO NA REDE

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma NBR 5626 e 15884-3:

• Devem ser realizados com as tubulações ainda totalmente expostas para que se façam as inspeções visuais e eventuais reparos.
• Se os acessórios dos pontos de utilização ainda não estiverem instalados, estes devem ser vedados com plugs ou tampões.
• Preencher o sistema lentamente com água, removendo o ar pelo ponto de utilização que se encontrar mais alto e distante antes de realizar o ensaio de pressão.
• O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter cada seção da tubulação a uma pressão mínima de 600 kPa (60 mca) ou 1,5 vez a máxima pressão de trabalho, o que for menor.
• O ensaio de estanqueidade em tubulações do sistema predial de água quente deve ser realizado com água com temperatura mínima de 80 °C, antes da aplicação de eventual isolamento térmico ou acústico ou antes de serem recobertas.
• O sistema não deve apresentar vazamentos, caso isto ocorra as peças devem ser separadas ou substituídas e a instalação deve ser novamente ensaiada até sua completa estanqueidade.
• Não devem ser utilizados ar ou gás comprimido para realizar este ensaio.

6. RECOMENDAÇÕES DE PROJETO

6.1 TUBULAÇÃO EMBUTIDA EM ALVENARIA

Os tubos e conexões da linha de KRONA ULTRATERM® CPVC podem ser instalados embutidos em alvenaria, e o procedimento de instalação é similar ao usado para PVC. Como poderá estar conduzindo água quente, alguns cuidados adicionais devem ser considerados para o CPVC:

• A canaleta aberta no tijolo deve ter profundidade mínima igual ao diâmetro do tubo. Não considerar a espessura da argamassa de recobrimento nesta dimensão.
• Um chumbamento pontual com argamassa na tubulação pode ser feito para auxiliar no manejo antes do recobrimento final.
• A tubulação deve ser acomodada e fixa de forma a não deixá-la tensionada.
• Se houver uma segunda tubulação passando juntamente numa mesma canaleta para condução de agua fria exclusivamente, uma distância igual ao seu diâmetro deve ser deixada entre elas.
• A tubulação embutida em alvenaria precisa ter previstas maneiras de permitir a expansão e contração para que tensões não sejam geradas. Para isto deve-se deixar espaço para a livre movimentação do tubo dentro da canaleta. Utilize jornais ou material similar ao redor do tubo e deixe sempre espaço entre a tubulação e os finais de curso para a tubulação "trabalhar".
• O fechamento da parede pode ser feito de forma tradicional, com argamassa ou cimento.



Tubulação embutida em Alvenaria

6.2 TUBULAÇÃO ENTERRADA

Os tubos da linha KRONA ULTRATERM® CPVC podem ser usados enterrados. Mas alguns cuidados devem ser considerados para proteger a tubulação de cargas resultantes de tráfego ou recalque do solo:

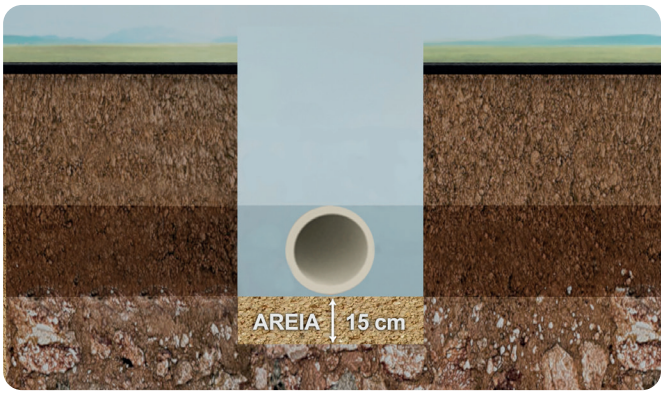


Tubulações enterradas

• As paredes laterais da vala devem estar firmes e estáveis.
• Para a medida de largura da vala deve ser considerado o manuseio para a montagem das juntas, espaço lateral aos tubos para receber equipamento de compactação, etc. Em geral pode ser adotado como largura mínima para a vala a soma do diâmetro do tubo mais 0,3 m.
• O fundo da vala deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e uniforme. Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes devem ser removidos e substituídos por material de enchimento.
• O tubo deve estar assentado em um berço de areia compactada de 0,1 m e que envolva lateralmente todo o tubo, até sua geratriz superior. Acima disto preencher a vala com material de reaterro, compactado em camadas de forma uniforme.
• A profundidade da vala e camada de recobrimento sobre o tubo irá variar dependendo do tráfego sobre ela. Se a instalação estiver dentro do lote residencial, sem tráfego, pode ser utilizada uma camada de recobrimento igual a 0,30 m.

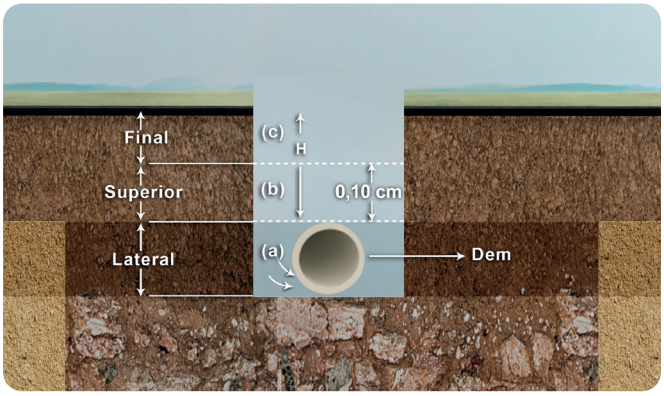
6.2.1 BASE

Com a vala já cavada, deve ser feita uma base de no mínimo 15 cm de areia limpa, sem nenhuma pedra ou objeto pontiagudo.



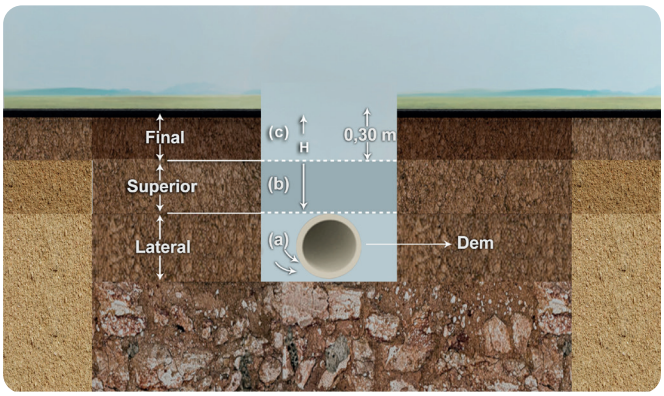
6.2.2 SUPORTES LATERAIS

O material deve ser compactado nas laterais, entre o tubo e a parede da vala, em camadas de 10 cm.



6.2.3 COBERTURA SUPERIOR

Com material escolhido, sem pedras e outros objetos pontiagudos, deve-se fazer a cobertura dos tubos com uma camada de no mínimo 30 cm.



6.2.4 PROFUNDIDADE RECOMENDADA DE ASSENTAMENTO

CONDIÇÃO DE TRÁFEGO ACIMA DOS TUBOS	ALTURA H RECOMENDADA (cm)
Ferrovias	150 cm
Caminhões Carregados	120 cm
Veículos estacionados nas laterais das ruas	80 cm
Veículos em passeio	60 cm
Sem tráfego	30 cm

6.2.5 CASOS ESPECIAIS

Existem casos especiais que devem ser tratados com mais cuidado. Quando não se consegue atingir a profundidade mínima ou o tráfego é muito intenso, utilizar as referências abaixo:

1) Laje em concreto armado:



2) Canaleta em concreto armado:



6.3 INSTALAÇÕES AÉREAS OU APARENTES

Em muitas vezes, os ramais e sub-ramais de água quente são instalados de forma aérea ou aparente. Nesses casos, o comportamento do CPVC pode ser um pouco diferente das demais tubulações e por isso alguns cuidados devem ser tomados.

6.3.1 SUPORTES

Os suportes devem ser fabricados em material que não agrida a parede dos tubos e conexões e sem partes cortantes e/ou pontiagudas. Devem ser fixados de maneira que evitem vibrações e sem aperto excessivo.

Os apoios precisam respeitar os seguintes pontos:

- Devem ser de forma circular;
- Largura >= 75% do diâmetro do tubo.

  Ex: Tubo CPVC 35 mm

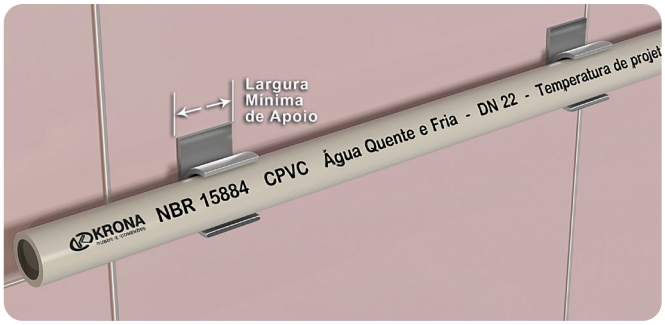
  0,75x35mm = 26,25 mm

6.3.2 TUBULAÇÃO NA HORIZONTAL:

Devido ao processo de expansão térmica do CPVC, as fixações devem ser de 2 tipos: PF (Ponto Fixo) e PD (Ponto Deslizante).

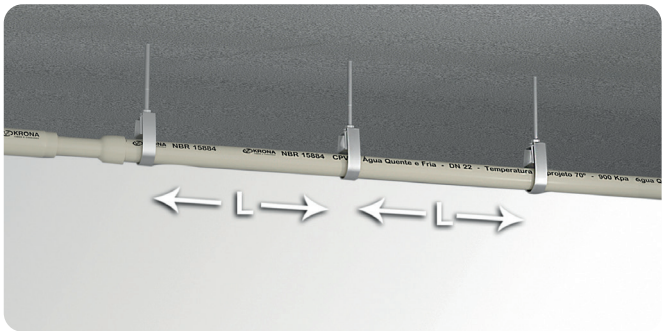
Ponto Fixo: Tipo de suporte em que a tubulação fica totalmente fixa. Não permite movimentação.

Ponto Deslizante: Tipo de suporte em que a permite a movimentação da tubulação.



Tanto os pontos fixos e deslizantes são tipos de apoio e devem ser espaçados de acordo com a tabela abaixo.

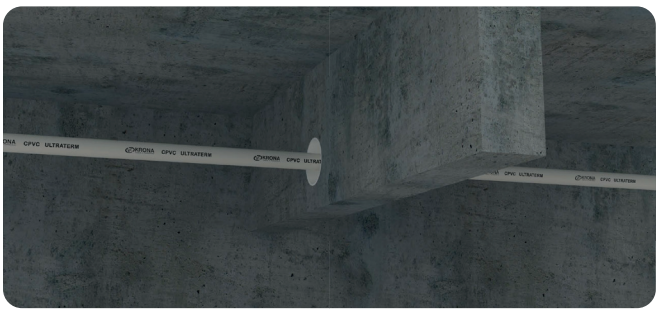
Obs: Em casos de cargas pontuais como registros, esses pontos devem ser apoiados independente da tabela.



ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES (L) - (m)				
DN	TEMPERATURA MÁXIMA NA TUBULAÇÃO (°C)			
	20 °C	38 °C	60 °C	80 °C
15 (1/2")	1,2	1,2	1,1	0,9
22 (3/4")	1,5	1,4	1,2	0,9
28 (1")	1,7	1,5	1,4	0,9

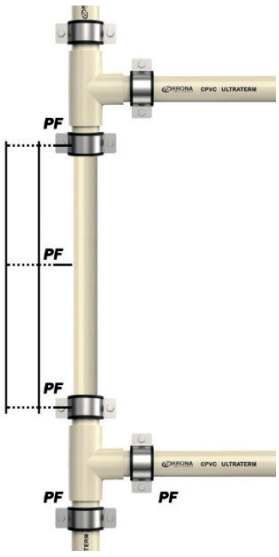
6.3.3 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Para casos de instalações com tubulações aparentes onde o projeto preveja a transposição de elemento estrutural, como uma viga ou laje, deve ser considerada uma abertura para livre movimentação do tubo. Atenção para que o tubo possa correr livremente sem ocorrer abrasão com o concreto. Ideal que esta abertura esteja "encamisada" com outro tubo de diâmetro maior.



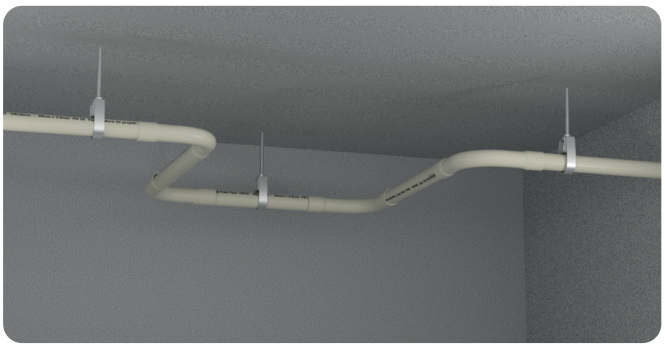
6.3.4 TUBULAÇÃO NA VERTICAL

Diferente das instalações horizontais, nas verticais o espaçamento máximo deve ser de L = 2,0 m. Respeitando os pontos fixos e pontos deslizantes.



6.3.5 DILATAÇÃO TÉRMICA

O processo de dilatação térmica é inerente a qualquer material e com o CPVC não é diferente.
Na instalação hidráulica de água quente, a dilatação térmica está presente no processo de aquecimento e resfriamento da água na tubulação. Porém, essa expansão pode ser calculada e absorvida por desvios, curvas ou liras. Por esse motivo, não é recomendado longos trechos de tubulações retilíneas.



Forma prática de permitir a dilatação térmica. Lira em forma de "U".

6.3.5.1 CÁLCULO DE DILATAÇÃO TÉRMICA

Para os produtos da linha KRONA ULTRATERM® CPVC, deve ser calculada a dilatação linear que pode ser obtida através da seguinte equação:

$$\Delta L = \Delta T.L.\alpha$$

Em que:
ΔL = Variação de comprimento da tubulação
ΔT = Variação de temperatura (temperatura ambiente x temperatura de serviço)
L = Comprimento da tubulação (m)
α = Coeficiente de dilatação linear (0,06 mm/m°C)

Exemplo:
Comprimento do tubo: 30 m
Temperatura ambiente: 20 °C
Temperatura de serviço: 50 °C

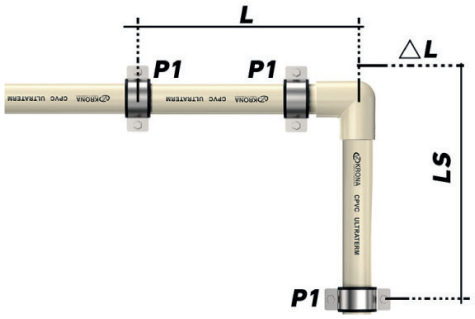
$\Delta L = \Delta T.L.\alpha$
$\Delta L = (50-20).30.0,06$
$\Delta L = 54$ mm

Exemplo:
Comprimento do tubo: 30 m
Temperatura ambiente: 20 °C
Temperatura de serviço: 50 °C

$\Delta L = \Delta T.L.\alpha$
$\Delta L = (50-20).30.0,06$
$\Delta L = 54$ mm

6.3.5.2 CÁLCULO DE BRAÇO ELÁSTICO

A expansão térmica pode ser absorvida pelo braço elástico, porém, devemos calculá-la para que essa absorção seja suave e não cause rompimento no joelho que faz esse desvio.

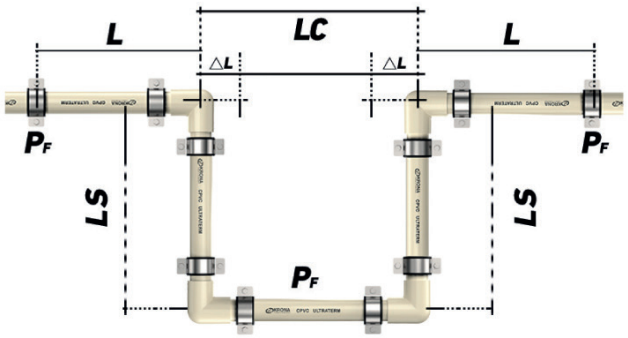


LS=C.2DE.ΔL

Em que:
C = Constante (30)
LS = Comprimento do braço elástico (mm)
DE = Diâmetro externo (mm)
ΔL = Dilatação linear (mm)

6.3.5.3 LIRAS

As liras são equivalentes a dois braços elásticos. Isso pode ser constatado facilmente, pois temos 2 mudanças de direção.



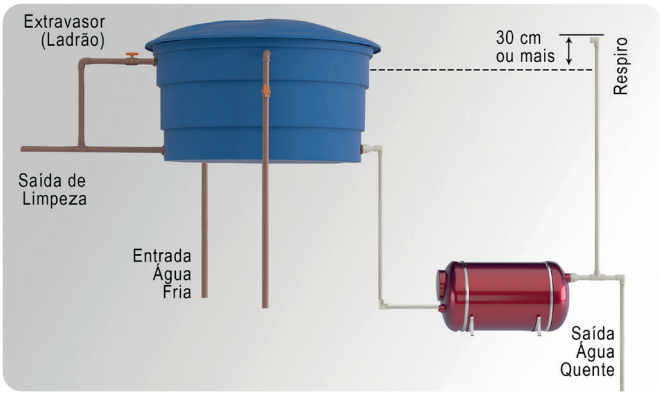
LC=10.DE

Em que:
LC = Comprimento da lira (mm)
DE = Diâmetro externo (mm)

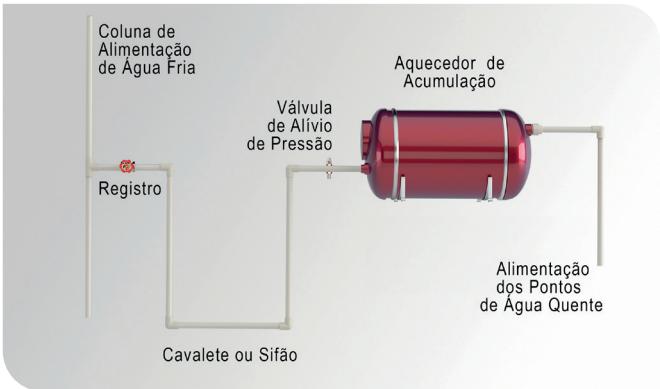
6.3.6 LIGAÇÃO COM AQUECEDORES

Os produtos da linha KRONA ULTRATERM® CPVC podem ser utilizados em sistemas de aquecedores por acumulação. Porém, como a temperatura máxima de serviço é de 80 °C, é obrigatório o uso de um dispositivo para controle de temperatura.

Exemplos da NBR 5626:



Exemplo de obra horizontal até dois pavimentos: Sistema de aquecimento com aquecedor de acumulação.



Exemplo de obra vertical prédios: Sistema de aquecimento com aquecedor de acumulação.

6.3.7 ISOLAMENTO TÉRMICO

Os aquecedores, reservatórios de água quente, equipamentos e tubulações no sistema predial de água quente, devem ser projetados e instalados de forma a reduzir perdas térmicas.

As perdas de calor devem ser estimadas no projeto em função dos materiais utilizados nos componentes e das peculiaridades do sistema predial de água quente, como a forma e o local de instalação e a temperatura prevista para a água, etc.

Recomenda-se que a tubulação de água quente em sistemas que não possuem recirculação utilize isolamentos térmicos sempre que tiver um comprimento superior a 1,5 m a jusante do aquecedor ou reservatório de água quente.

Recomenda-se que em sistemas de aquecimento de água indiretos os trechos de tubulação de água quente entre a fonte de calor e o reservatório de água quente, recebam isolamento térmico em toda a extensão.

Equação para cálculo de perda de temperatura:

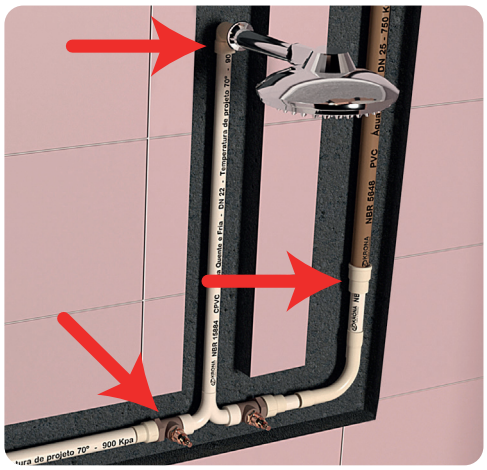
T (°C)	TEMPERATURA PONTO DE CONSUMO
TAQ (°C)	TEMPERATURA DO AQUECEDOR
TAMB (°C)	TEMPERATURA AMBIENTE
Q (l/min)	VAZÃO
F m-1	FATOR DO DIÂMETRO
L (m)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO

$$T = \frac{(69{,}67.Q.TAQ) - [2.L.(TAQ - 2.TAMB]^{\frac{F}{2}}}{\frac{E}{2}.L + 69{,}67.Q}$$

6.3.8 LIGAÇÃO COM PEÇAS ROSCÁVEIS

Além da junta soldável através do adesivo na linha KRONA ULTRATERM® CPVC existem conexões como: Conector, Joelho de Transição, Luva de Transição, etc. São conexões especiais que fazem a transição para o sistema roscável, além de servir como peças terminais para encaixe do Chuveiro, Engate Flexível, Torneiras e Misturadores. O sistema de transição das juntas roscáveis devem ser feitas com fita veda rosca. É vedado o uso de qualquer outro tipo de material para fazer a vedação das roscas.

Ponto terminal e transição para sistema soldável:



6.3.9 PERDA DE CARGA

Também conhecida como perda de pressão, é a redução de energia do fluído ao longo da tubulação, devido ao atrito interno com a parede da tubulação e as mudanças de direção. Algumas ações preventivas no projeto podem atenuar isto, como um melhor traçado da tubulação e dimensionamento apropriado das bitolas das conexões. As paredes internas lisas com menor fricção e maior resistência a incrustações, asseguram ao CPVC uma baixa perda de carga. A perda de carga pode ser localizada (nas conexões) ou distribuída (ao longo do tubo).

6.3.10 PERDA DE CARGA DISTRIBUIDA:

É calculada pela equação universal de perda de carga, sendo o coeficiente de perda de carga calculado pela fórmula de Colebrook-White, com a rugosidade uniforme equivalente para CPVC de 0,007 mm. Os valores da perda de carga distribuída por metro de tubulação (m.c.a./m), em função da vazão (l/s), constam da tabela a seguir:

Tabela de referência para Perda de Carga por fricção nos tubos Krona Ultraterm® CPVC.

Vazão		15mm		22mm		28mm		35mm		42mm		54mm		73mm		89mm		114mm	
(m3/s)	(l/s)	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga	Velocidade	Perda de Carga
0,00005	0,05	0,46	0,0320	0,20	0,0046	0,12	0,0014	0,08	0,0005	0,06	0,0002	0,03	0,0001	0,02	0,0000	0,01	0,0000	0,01	0,0000
0,00010	0,10	0,91	0,1079	0,39	0,0152	0,24	0,0046	0,16	0,0017	0,11	0,0008	0,07	0,0002	0,04	0,0000	0,02	0,0000	0,01	0,0000
0,00015	0,15	1,37	0,2215	0,59	0,0308	0,36	0,0093	0,24	0,0035	0,17	0,0016	0,10	0,0004	0,05	0,0001	0,04	0,0000	0,02	0,0000
0,00020	0,20	1,83	0,3707	0,79	0,0511	0,48	0,0153	0,31	0,0057	0,22	0,0026	0,13	0,0007	0,07	0,0002	0,05	0,0001	0,03	0,0000
0,00030	0,30	2,74	0,7710	1,18	0,1050	0,72	0,0313	0,47	0,0116	0,34	0,0052	0,20	0,0014	0,11	0,0003	0,07	0,0001	0,04	0,0000
0,00040	0,40	3,66	1,3045	1,57	0,1760	0,96	0,0522	0,63	0,0192	0,45	0,0086	0,26	0,0023	0,14	0,0005	0,10	0,0002	0,06	0,0001
0,00050	0,50			1,96	0,2632	1,20	0,0777	0,78	0,0285	0,56	0,0127	0,33	0,0034	0,18	0,0008	0,12	0,0003	0,07	0,0001
0,00060	0,60			2,36	0,3664	1,44	0,1078	0,94	0,0395	0,67	0,0175	0,39	0,0047	0,21	0,0011	0,14	0,0004	0,09	0,0001
0,00070	0,70			2,75	0,4851	1,68	0,1424	1,10	0,0521	0,78	0,0230	0,46	0,0062	0,25	0,0014	0,17	0,0006	0,10	0,0002
0,00080	0,80			3,14	0,6194	1,93	0,1813	1,25	0,0662	0,90	0,0293	0,52	0,0079	0,28	0,0018	0,19	0,0007	0,12	0,0002
0,00090	0,90					2,17	0,2245	1,41	0,0818	1,01	0,0361	0,59	0,0097	0,32	0,0022	0,21	0,0009	0,13	0,0003
0,00100	1,00					2,41	0,2719	1,57	0,0989	1,12	0,0436	0,65	0,0117	0,35	0,0027	0,24	0,0011	0,14	0,0003
0,00120	1,20					2,89	0,3794	1,88	0,1376	1,35	0,0606	0,78	0,0162	0,42	0,0037	0,29	0,0015	0,17	0,0004
0,00140	1,40					3,37	0,5033	2,19	0,1821	1,57	0,0800	0,91	0,0213	0,49	0,0049	0,33	0,0019	0,20	0,0006
0,00160	1,60							2,51	0,2323	1,79	0,1019	1,04	0,0272	0,56	0,0062	0,38	0,0024	0,23	0,0007
0,00180	1,80							2,82	0,2822	2,02	0,1263	1,17	0,0336	0,63	0,0076	0,43	0,0030	0,26	0,0009
0,00200	2,00							3,14	0,3497	2,24	0,1530	1,30	0,0406	0,71	0,0092	0,48	0,0036	0,29	0,0011
0,00220	2,20									2,47	0,1821	1,43	0,0483	0,78	0,0109	0,52	0,0043	0,32	0,0013
0,00240	2,40									2,69	0,2135	1,56	0,0535	0,85	0,0128	0,57	0,0050	0,35	0,0015
0,00260	2,60									2,97	0,2473	1,69	0,0653	0,92	0,0148	0,62	0,0058	0,37	0,0017
0,00280	2,80									3,14	0,2834	1,82	0,0747	0,99	0,0169	0,67	0,0066	0,40	0,0020
0,00300	3,00											1,96	0,0847	1,06	0,0191	0,71	0,0074	0,43	0,0022
0,00325	3,25											2,12	0,0981	1,15	0,0221	0,77	0,0086	0,47	0,0026
0,00350	3,50											2,28	0,1123	1,23	0,0253	0,83	0,0098	0,50	0,0029
0,00375	3,75											2,44	0,1274	1,32	0,0286	0,89	0,0111	0,54	0,0033
0,00400	4,00											2,61	0,1434	1,43	0,0322	0,95	0,0125	0,58	0,0037
0,00425	4,25											2,81	0,1603	1,52	0,0359	1,03	0,0139	0,62	0,0041
0,00450	4,50											2,97	0,1780	1,61	0,0398	1,09	0,0155	0,66	0,0046

Velocidade da água (m/s)
Perda de carga (m.c.a./m)

Nota:

- Velocidade limitada a 3 m/s conforme norma brasileira NBR 5626.
- A diferença do valor da perda de carga entre as temperaturas de água 20 °C e 80 °C é muito pequena e pode ser considerada única para esta faixa de temperatura.

7. MANUTENÇÃO DO SISTEMA KRONA ULTRATERM® CPVC

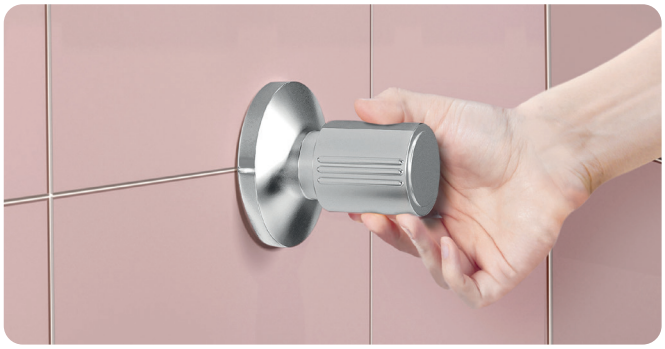
O sistema KRONA ULTRATERM® CPVC não necessita de uma manutenção preventiva, desde que a montagem e o manuseio sejam realizados conforme o projeto e a normatização. Seja instalado por profissionais capacitados, seguindo as recomendações do fabricante e das normas.

Havendo necessidade de uma manutenção corretiva no sistema KRONA ULTRATERM® CPVC, adotar os procedimentos descrito abaixo.

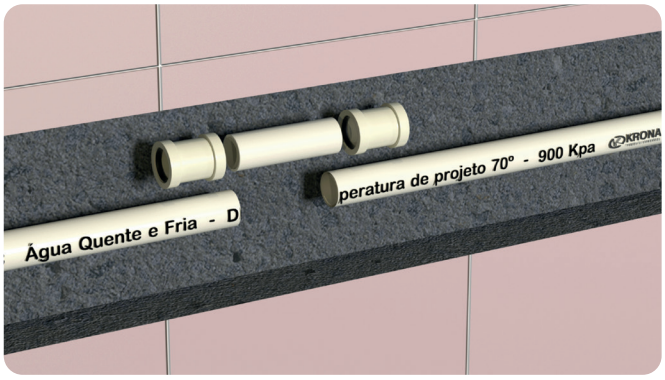
Reparo em tubo embutido em parede:

Para este reparo serão necessárias 2 Luvas de Correr, 1 segmento de Tubo, Pasta Lubrificante, pano limpo ou estopa e cortador.

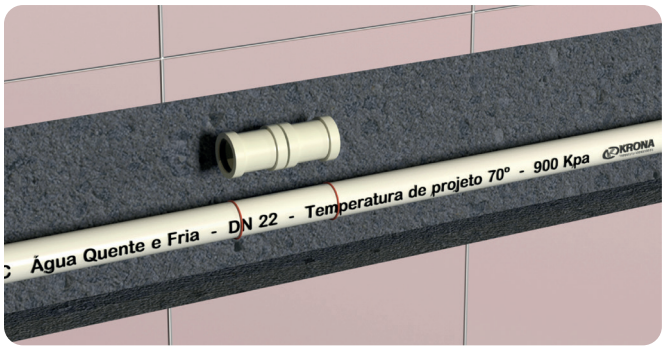
1° Passo: Fechar o sistema (registro) para não haver o desperdício de água.



2° Passo: Abra a parede até expor por completo o trecho a ser recuperado acrescido de uma área de manuseio ao seu redor.



3° Passo: Cortar perpendicularmente o tubo na área danificada com comprimento equivalente a duas Luvas de Correr. Certifique-se de que a área danificada esteja centralizada em relação a este corte.

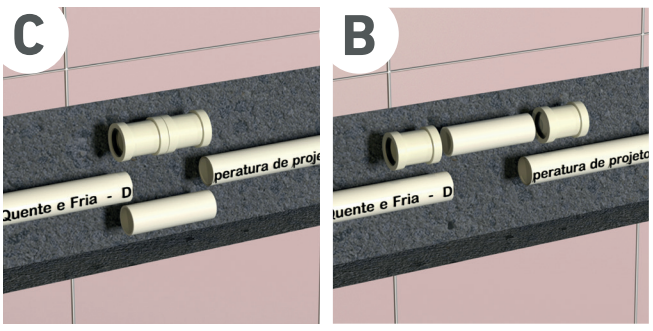


4° Passo: Eliminar as rebarbas e fazer um pequeno chanfro nas extremidades cortadas do tubo que ficarem na parede. Limpe estas extremidades, utilizando pano limpo ou estopa.

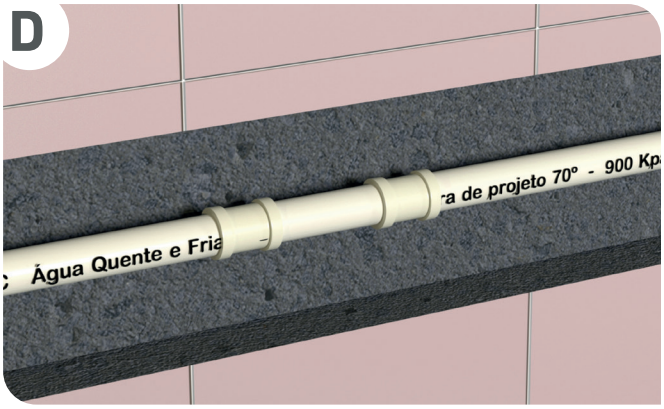


5° Passo: Tenha um segmento de tubo novo com comprimento equivalente a duas luvas (B). Lubrifique os dois extremos deste segmento, utilize pasta lubrificante Krona, e monte as duas Luvas de Correr sobre ele (C).

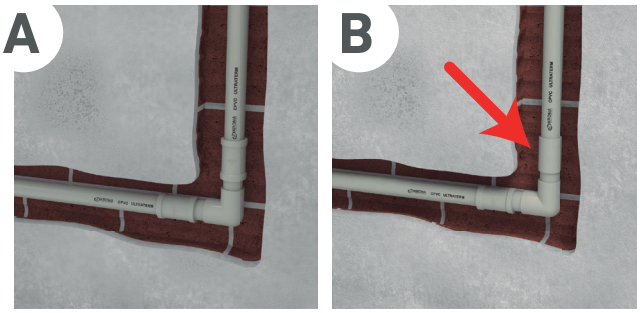




6° Passo: Com as Luvas já montadas, alinhe este segmento com o tubo já instalado e deslize as duas Luvas de Correr sobre o tubo embutido. Ao final o espaço entre as duas Luvas corresponderá ao comprimento de uma Luva de Correr (D).



Reparo em conexão embutida em parede:
Se a avaria não for em um tubo, mas sim em uma conexão, esta peça deverá ser trocada por inteiro. Veja na ilustração abaixo uma configuração típica para reparo de um Joelho 90°. Os procedimentos para a instalação são os mesmos utilizados para reparo em tubo mostrados anteriormente, utilizando duas Luvas de Correr (A) ou uma Luva de Correr e uma Luva Soldável (B).



Reparo em tubulação aparente:
Para reparo em tubulação aparente refaça o trecho danificado utilizando conexões soldadas por adesivo. Não deve ser usada Luva de Correr em instalação aparente.

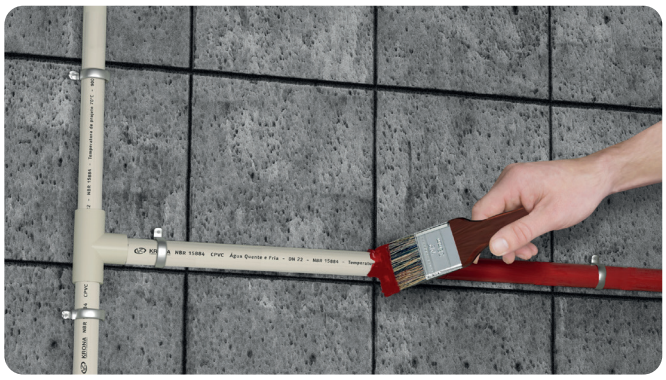
8. RECOMENDAÇÕES

8.1 PRECAUÇÕES:

O KRONA ULTRATERM® CPVC foi desenvolvido para condução de água quente e fria, sendo um produto de fácil instalação. No entanto, devemos tomar alguns cuidados na aplicação.

8.1.1 RAIOS ULTRAVIOLETA

Os tubos e conexões KRONA ULTRATERM® CPVC não podem ser armazenados, nem instalados em locais que recebam os raios ultravioleta diretamente. Caso, a instalação necessite ficar exposta, ela deve ser protegida com uma camada de pintura de tinta esmalte a base d'água.



8.1.2 ARMAZENAMENTO

Resistência, durabilidade e flexibilidade são características dos tubos e conexões do KRONA ULTRATERM® CPVC, no entando, recomendamos cuidados em relação aos impactos com marteladas ou possíveis golpes no momento da instalação ou manutenção.



8.1.3 OBJETOS CORTANTES

É importante evitar o contato com objetos cortantes durante o armazenamento e sua instalação, evitando assim, possíveis rupturas nas paredes externas dos tubos.



8.1.4 CONEXÕES COM INSERTO METÁLICO

As conexões de KRONA ULTRATERM® CPVC com inserto metálico dispensam o uso excessivo de força para realizar seu aperto. Importante se atentar a quantidade ideal de Fita Veda Rosca para a aplicação do produto.

9. MELHORES PRÁTICAS

Os sistemas de instalações prediais utilizando CPVC devem ser projetados e executados de acordo com a norma NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção. Instale o produto de acordo com as instruções deste manual e siga as práticas de segurança recomendadas. Certifique-se de que quaisquer materiais que entrem em contato com o CPVC sejam quimicamente compatíveis. Consulte o fabricante do produto químico e também a tabela de compatibilidade química no site da Krona (www.krona.com.br). Na instalação considere a movimentação de expansão e contração da tubulação, prevendo os cuidados necessários. Para proteger o tubo contra os raios UV, utilize material de revestimento ou pinte, utilizando tinta esmalte a base de água. Antes, limpe o tubo com pano seco para remover a umidade, sujeira e óleo.

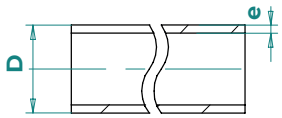
Não utilize tinta à base de óleo, ela poderá atacar o CPVC. Sempre realize testes de pressão hidráulica após a instalação para detectar vazamentos e falhas. Aguarde o tempo de cura adequado antes do teste de pressão.

Preencha as linhas lentamente e purgue o ar do sistema antes do teste de pressão.

Inspecione o tubo antes de usá-lo, se encontrado algum dano devido a problemas no manuseio ou transporte, corte no mínimo 25 mm além da parte danificada. Não conecte a tubulação de CPVC diretamente ao aquecedor, utilize um segmento de tubo metálico de no mínimo 0,5 m entre os dois, isto impedirá a passagem do calor irradiado do aquecedor.

10. TABELA DE PRODUTOS



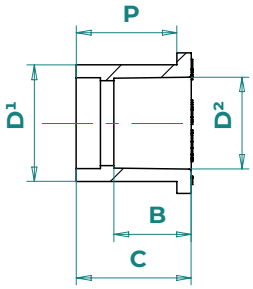


Tubo Krona Ultraterm® CPVC 3m

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	D	e
0050	15	15	1,6
0051	22	22	2
0052	28	28,1	2,5



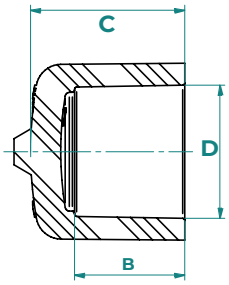


Bucha de Redução Curta Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	C	D1	D2	P
1334	22x15	14	21,8	22	15	18,6
1335	28x15	14	27,8	28	15	24,3
1336	28x22	18,7	27,8	28	22	24,3



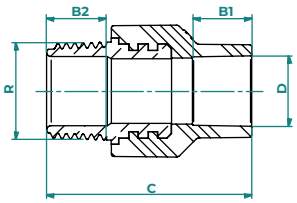


Cap Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	D
1337	15	12,8	17,9
1338	22	17,9	24,6
1339	28	23	31



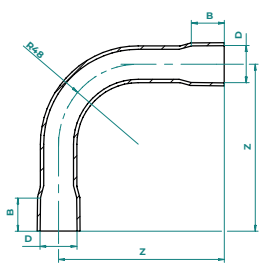


Conector RM Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mmxpol.)	B1	B2	C	D	R
1340	15 x 1/2”	12,8	13	44,3	15	1/2”
1341	22 x 1/2”	17,9	13	49,2	15	1/2”
1342	22 x 3/4”	17,9	14	50,2	22	3/4”
1343	28 x 1”	23	16,5	61	28	1”



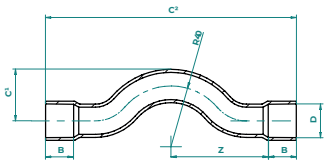


Curva 90° Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	D1	Z1	Z2
1382	15	15	15	58	58
1383	22	20	22	80	80
1384	28	24	28	102	102



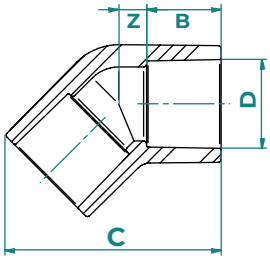


Curva de Transposição Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	C1	C2	D	Z
1385	15	13,5	31	132	15	52,5
1386	22	18,5	34,1	165	22	64



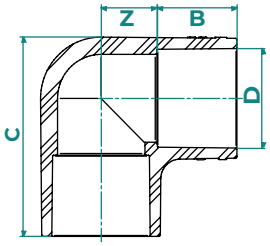


Joelho 45° Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	Z	C	D
1344	15	12,8	4,8	15	37,1
1345	22	17,9	6,2	22	50,8
1346	28	23	7,6	28	64,3



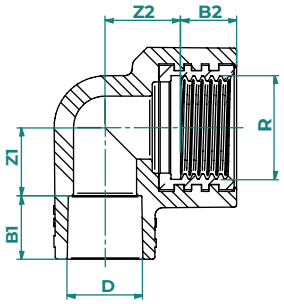


Joelho 90° Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	Z	D	D
1347	15	12,8	9,6	15	32,6
1348	22	17,9	13,1	22	45
1349	28	23	16,1	28	56,5



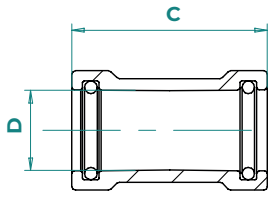


Joelho 90 de Transição Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mmxpol.)	B1	B2	Z1	Z2	D	R
1350	15 x 1/2”	12,8	11,3	13,7	15,2	15	1/2”
1351	22 x 1/2”	17,9	11,3	13,1	19,7	22	1/2”
1352	22 x 3/4”	17,9	11,3	13,1	19,7	22	3/4”
1353	28 x 1”	23	15,3	18	21,2	28	1”



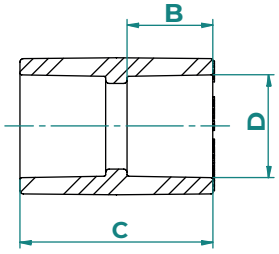


Luva de Correr Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	C	D
1354	15	50	15
1355	22	55	22
1356	28	60	28



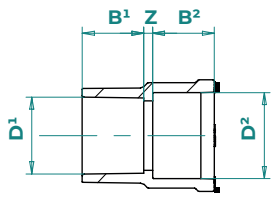


Luva Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	C	D
1357	15	12,8	15	28,8
1358	22	17,9	22	39
1359	28	23	28	49,2

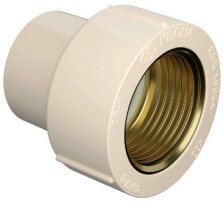


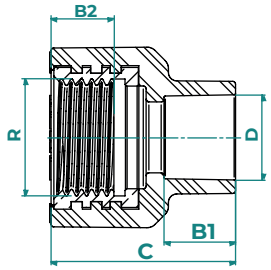


Luva de Transição F/F Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B1	B2	D1	D2	Z
1360	15x20	13	16,1	15	20	2,4
1361	22x25	18,1	18,1	22	25	2,6

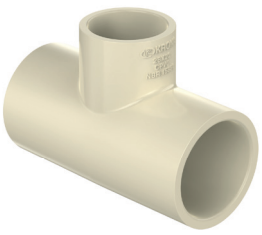


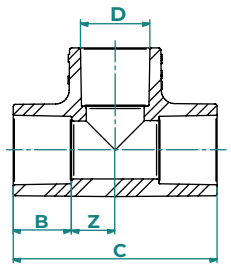


Luva de Transição RF Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mmxpol.)	B1	B2	C	D	R
1362	15 x 1/2”	12,8	11,3	33	15	1/2”
1363	22 x 1/2”	17,9	11,3	37,5	15	1/2”
1364	22 x 3/4”	17,9	11,3	39	22	3/4”
1365	28 x 1”	23	15,3	46	28	1”

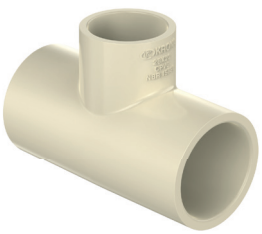


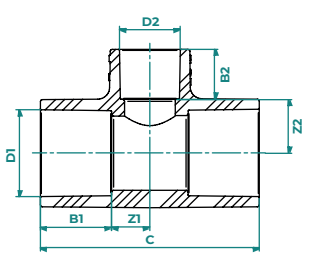


Tê Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	C	D	Z
1366	15	12,8	44,8	15	9,6
1367	22	17,9	62	22	13,1
1368	28	23	78,2	28	16,1

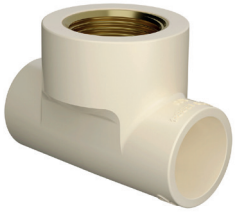


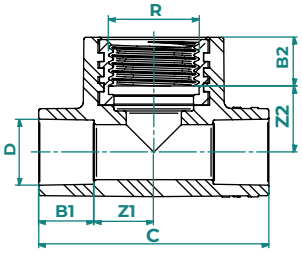


Tê de Redução Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B1	B2	D1	D2	Z1	Z2	C
1371	22x15	17,9	12,8	22	15	9,6	13,8	55
1372	28x15	23	12,8	28	15	9,6	16,8	65,2
1373	28x22	23	17,9	28	28	13,5	15,8	73



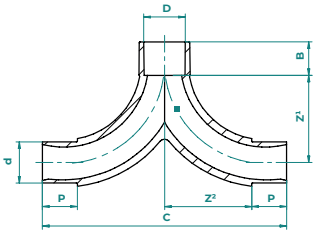


Tê de Transição Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B1	B2	Z1	Z2	C	D	R
1374	15x1/2"	12,8	11,3	13,7	15,2	53	15	1/2"
1375	22x1/2"	17,9	11,3	13,1	19,7	62	22	1/2"
1376	22x3/4"	17,9	11,3	13,1	19,7	62	22	3/4"



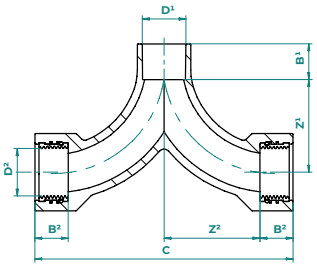


Tê Misturador M/F/M Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	P	D	d	Z1	Z2	C
1377	15	12,9	13,5	15,3	15	47	49,8	126,6
1378	22	18	18,6	22,3	22	47	46,6	130,3



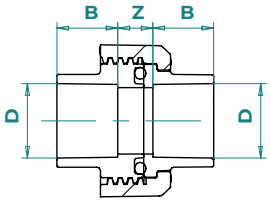


Tê Misturador RF Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mmxpol.)	B1	B2	D1	D2	C	Z1	Z2
1369	15x1/2"	12,9	16	15	1/2"	132	52,6	50
1370	22x3/4"	18,3	17	22	3/4"	132	47,3	49





União F/F Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Bitola (mm)	B	D	Z
1379	15	12,9	15	17,2
1380	22	18,3	22	10,5
1381	28	23,1	28	9,3



Adesivo Plástico Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Peso Líquido
1387	Bisnaga 17 g
1388	Bisnaga 75 g



Adesivo Plástico Krona Ultraterm® CPVC

Dimensões (mm)

Código	Peso Líquido
1389	Frasco 175 g
1390	Frasco 850 g



Unidade Tubos e Conexões Matriz

Rua dos Suíços, 715 • Vila Nova
Joinville • SC



Unidade Tubos e Conexões Nordeste

Rodovia Divaldo Suruagy • KM 12
Polo Cloroquímico • Marechal Deodoro • AL



Unidade Ultraterm

Rua Dona Francisca, 8300 • Distrito Industrial
Cond. Perini Business Park • Bloco F – Módulo 1
Joinville • SC



Unidade Centro-Oeste

Rua 14, Etapa III • Polo Empresarial Goiás
Aparecida de Goiânia • GO



Unidade Acessórios

BR 101 • KM 21 • Pirabeiraba
Joinville • SC



Unidade Viqua

Rua Parati, 16 • Nova Brasília
Joinville • SC



Unidade Linear

Rua Governador Jorge Lacerda, 1809
Velha • Blumenau • SC



Unidade Top-Max

Rua Bahia, 4199
Salto Weissbach • Blumenau • SC

Contate o atendimento comercial

Nome: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

KRONA
TUBOS E CONEXÕES

asuaobra.com.br
krona.com.br

SAC Krona
0800 470 7447