

Aquatherm®

ÁGUA QUENTE



1. Aquatherm®






A linha Aquatherm® garante ao usuário o conforto e eficiência desejados quando se pensa em água quente. A linha é ideal para projetos que visam performance durante o uso e praticidade durante a instalação. Dispensa isolamento térmico e o uso de ferramentas, proporcionando maior rapidez e economia na obra.

1.1. Função/Aplicação

Condução de água quente e água fria em diferentes modelos de obras, garantindo a menor perda de temperatura na instalação e utilizando método simples de soldagem por adesivo.



1.2. Benefícios e Diferenciais

- 
Simplicidade de instalação
 A linha dispensa o uso de ferramentas para unir o tubo à conexão. A instalação é realizada em poucas etapas, com o uso de Adesivo.
- 
Maior durabilidade e performance
 Por ser fabricada em CPVC, a linha não sofre com oxidações e fica livre de incrustações no interior do tubo e das conexões, melhorando a performance do fluxo da água.
- 
Linha completa de tubos e conexões
 Permite atender a qualquer projeto/obra de instalações prediais de água quente, tanto para aquecimentos individuais como coletivos.
- 
Maior segurança
 A linha conta com juntas de expansão que garantem maior segurança na instalação para suportar as dilatações térmicas da rede.
- 
Máximo conforto a altas temperaturas
 Recomendado para operar na temperatura de serviço de 80°C, conduzindo água sob pressão de 60 m.c.a.
- 
Maior eficiência térmica
 Os Tubos e Conexões de CPVC Aquatherm® tem baixa perda de calor em instalações prediais de água quente, mantendo a temperatura da água por muito mais tempo. Dispensa qualquer tipo de isolante térmico em trechos de tubulação de até 20 metros de extensão.

1.3. Características Técnicas

Material: A matéria-prima utilizada para a fabricação do Sistema Aquatherm® é o CPVC Poli(cloreto de vinila clorado), que é um material com todas as propriedades inerentes ao PVC, somando-se a resistência à condução de líquidos sob pressões a altas temperaturas.

Cor: bege.

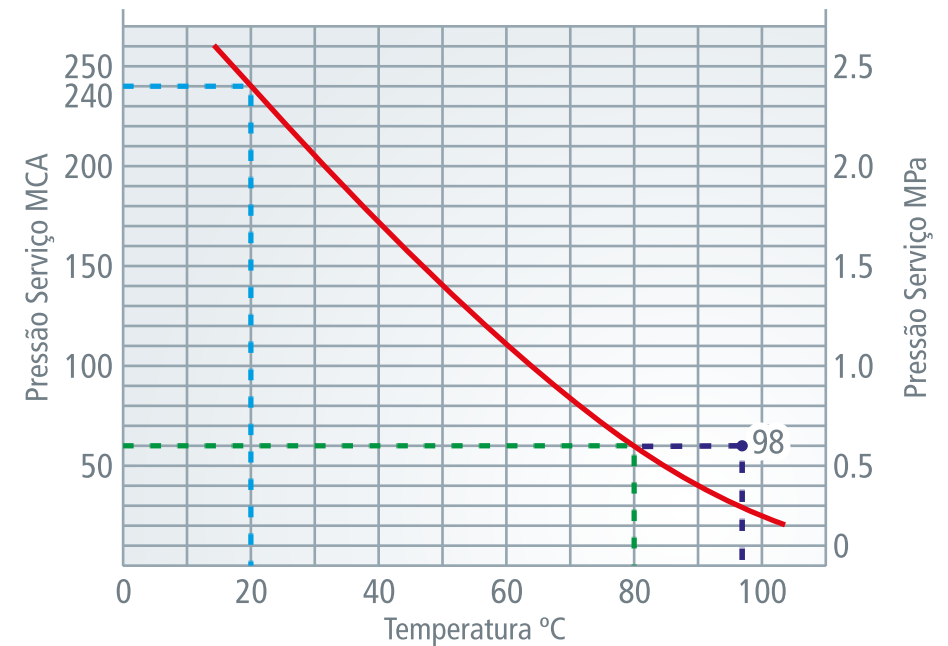
Dimensionamento: o Sistema Aquatherm® obedece a um critério racional, com base nas exigências da norma internacional ASTM (American Society for Testing and Materials) D-2846, proporcionando um alto grau de segurança às instalações, mesmo quando sujeitas a condições extremas de pressão e temperatura.

Bitolas: O Sistema Aquatherm® está disponível nos diâmetros de 15, 22, 28, 35, 42, 54, 73, 89 e 114 mm.

Pressão de serviço:

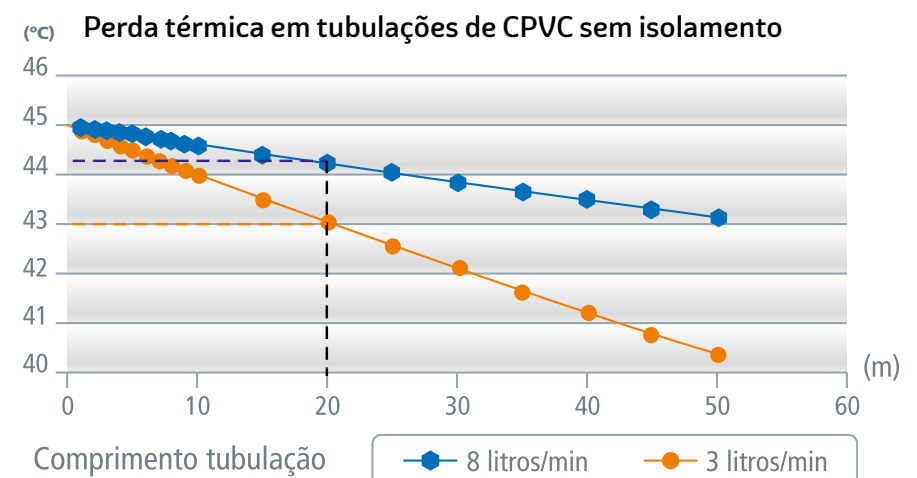
- 6,0 kgf/cm² ou 60 m.c.a. conduzindo água a 80°C.
- 24,0 kgf/cm² ou 240 m.c.a. conduzindo água a 20°C.

O gráfico a seguir apresenta a variação de pressão de serviço do Sistema Aquatherm® em função da temperatura, e poderá também ser consultado para outras faixas de trabalho.



Obs.: Recomendado para linhas de recalque em edifícios de grande porte. Suporta até 240 m.c.a. a 20°C.

O texto a seguir apresenta a perda térmica em tubulações de CPVC sem isolamento.



Veja no gráfico que a perda de temperatura em uma tubulação de 20 metros com uma vazão de 8 litros/minutos é de apenas 0,7 °C. Para a avaliação das perdas térmicas das tubulações de CPVC, foram realizados ensaios no Centro Brasileiro para Desenvolvimento da Energia Solar Térmica (GREEN Solar), com sede na PUC Minas.

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

NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	
ABNT NBR 15884/2010	Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria — Policloreto de vinila clorado (CPVC).
ASTM D2846	Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Hot- and Cold-Water Distribution Systems.
ASTM F439	Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80. (Para os diâmetros de 73 a 114 - para conexões).
ASTM F442	Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SDR-PR). (Para os diâmetros de 73 a 114 - para tubos).
ABNT NBR 7198	Projeto e execução de instalações prediais de água quente.

1.4. Instruções

1.4.1. Execução de Juntas Soldáveis

Faça uma rápida verificação antes de iniciar a operação de solda e observe o ajuste entre a ponta do tubo e a 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 Com o auxílio de um pincel, aplique o Adesivo Aquatherm® na conexão e em seguida na ponta do tubo.



- 2 Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, dê ¼ de volta e mantenha a junta sob pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o adesivo adquira resistência.



Notas

- 1) Eventuais excessos de adesivo devem ser retirados com uma estopa.
- 2) Não interfira na junta soldada nos primeiros 15 minutos. Espere por 24 horas para fazer o teste de pressão.

1.4.2. Execução de Juntas Roscáveis

Numa instalação de água quente com o Sistema Aquatherm® será necessário fazer a interligação com peças metálicas, como registros de gaveta, de pressão, de esfera, pontos terminais de utilização, entradas e saídas de aquecedores, etc. Nesses casos será necessário realizar juntas roscáveis.

Veja o exemplo de instalação a seguir, onde estão sendo acoplados o Conector Aquatherm®, um Registro Base de Pressão e o Tê Misturador de Transição Aquatherm®:



- 1 Aplique a fita no sentido da rosca.



- 2 Após a aplicação do material vedante, rosqueie as peças.



Importante:

- Sempre limpe as superfícies das roscas antes de aplicar o produto, deixando-as secas e isentas de gorduras e oxidações.
- A Fita Veda Rosca TIGRE suporta a temperatura máxima de 250°C, portanto pode ser utilizada tanto para água fria quanto para água quente, em roscas de PVC ou metálicas.

1.4.3. Misturadores Aquatherm®

Para ligações onde seja necessário promover a mistura de água quente e fria, deve ser usado o Tê Misturador de Transição ou o Tê Misturador de CPVC Soldável.

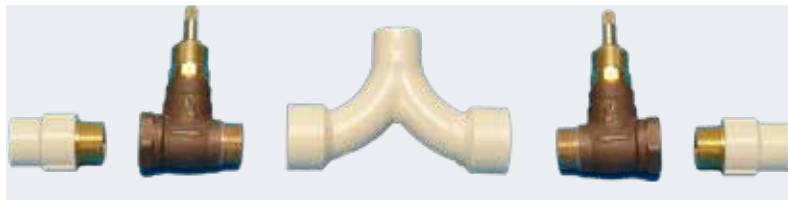
O Tê Misturador de Transição deve ser instalado entre os registros de pressão de água fria e quente para promover a mistura da água, utilizando-se Fita Veda Rosca nas roscas de metal.

O Tê Misturador de CPVC Soldável apenas leva adesivo nas juntas para fazer a soldagem, contudo em ambos os lados do Tê Misturador Soldável de CPVC deve ser utilizado o registro de CPVC para água quente.

No ponto de entrada de água fria do Tê Misturador (ambos) deve existir um trecho de pelo menos um metro de comprimento de tubo de CPVC.

Nota

O trecho de CPVC instalado antes do Tê Misturador visa proteger a instalação de água fria de um eventual retorno de água quente.

1.4.4. Esquema de Montagem/Instalação**Com Tê Misturador de Transição****Com Tê Misturador de CPVC Soldável****Isolamento térmico**

- O uso de isolamento térmico em outros tipos de tubulação se faz necessário para diminuir o efeito de troca de calor das tubulações com o meio ambiente, mantendo, conseqüentemente, e por maior tempo, a temperatura da água aquecida.
- No caso dos produtos Aquatherm® essas trocas de calor atingem valores mínimos, tendo como causa a baixa condutividade térmica* do CPVC.
- Nas instalações executadas com tubos e conexões Aquatherm®, a água quente chega mais rápido ao ponto considerado, em função da pequena perda de calor ao longo da tubulação.

Para residências:

- O uso do isolamento térmico no CPVC é geralmente recomendado nos casos em que as distâncias entre o aquecedor e o ponto de consumo estiverem acima de 20 metros "especialmente" ao ar livre ou aparente e em situações que a perda possa ser mais significativa (ex.: passagem por câmaras de resfriamento), porém sempre a critério do projetista responsável.
- Para utilização com aquecimento central, deve-se isolar toda a linha, evitando a perda de calor.

*Condutividade Térmica do CPVC = $9,6 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 \times \text{s} \times \text{°C}$ (número de calorías por segundo que atravessa uma placa de 1 cm de espessura e 1 cm^2 de área, quando a diferença de temperatura entre as faces é de 1°C).

A seguir apresentamos a fórmula para o cálculo de Perda de Temperatura em Tubulação de CPVC sem isolamento:

$$T = \frac{(69,67 \times Q \times Ti) - [F/2 \times L \times (Ti - 2 \times Tamb.)]}{F/2 \times L + 69,67 \times Q}$$

Onde:

T (°C) = Temperatura ponto de consumo

Ti (°C) = Temperatura do aquecedor

Tamb. (°C) = Temperatura ambiente

Q (l/min) = Vazão

F m-1 = Fator do diâmetro

L (m) = Comprimento da tubulação

Tabela 1 - Fator do diâmetro

Diâmetro	Fator do Diâmetro
15 (1/2")	0,60
22 (3/4")	0,77
28 (1")	0,89
35 (1 1/4")	1,04
42 (1 1/2")	1,17
54 (2")	1,35
73 (2 1/2")	1,63
89 (3")	1,86
114 (4")	2,16

Dilatação e contração térmica

Todos os materiais estão sujeitos aos efeitos da dilatação térmica, expandindo-se quando aquecidos e contraindo-se quando resfriados.

Na maioria das instalações embutidas essa movimentação é absorvida pelo traçado da tubulação devido ao grande número de conexões utilizadas.

Em instalações aparentes, deve-se evitar trechos longos retilíneos entre pontos fixos. Onde isso não for possível recomenda-se a utilização da exclusiva Junta de Expansão Aquatherm® ou liras.

1.4.5. Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE

A Junta de Expansão Aquatherm® foi desenvolvida para absorver variações do comprimento dos tubos (dilatação e contração) provocadas por variações de temperatura, minimizando tensionamentos devido à transmissão de esforços ao sistema de tubos e conexões.



Cálculo das Juntas de Expansão Aquatherm®

A seguir apresentamos a seqüência para cálculo da dilatação térmica da tubulação, do número de juntas de expansão e da posição de montagem do pistão.

Exemplo:

Dada uma instalação de água quente em um prédio abastecido por sistema central de aquecimento, localizado na parte inferior da construção, com altura de 43m, calcular o número de juntas de expansão necessárias para absorver a dilatação da tubulação vertical, bem como o comprimento da posição inicial do pistão.

Sabe-se que a temperatura ambiente durante a instalação é de 28°C e que a temperatura máxima e mínima que alcançará a água conduzida no interior do tubo é de, respectivamente, 68°C e 20°C.

Passo 1: cálculo da dilatação térmica do CPVC

Para cálculo da variação de comprimento da tubulação em função da dilatação térmica do CPVC, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$e = 0,06 \times \Delta T \times L$$

Onde:

e = expansão térmica (deslocamento axial em mm)

ΔT = diferença entre a maior e a menor temperatura da tubulação (°C)

L = comprimento da tubulação (m)

Obs.: A variação da temperatura (ΔT) é a diferença entre a máxima temperatura da água quente fornecida pelo aquecedor e a mínima temperatura que a tubulação atingirá.

Exemplo:

$$e = 0,06 \times \Delta T \times L \quad \Delta T = 68^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 48^\circ\text{C}$$

$$e = 0,06 \times 48 \times 43 \quad L = 43 \text{ m}$$

e = 123,84 mm → 12,38 cm de variação de comprimento da tubulação para as condições estabelecidas

Passo 2: cálculo do número de Juntas de Expansão Aquatherm® TIGRE

$$N = \frac{e}{90}$$

Onde:

N = número de juntas de expansão

e = expansão térmica (deslocamento axial em mm)

90 = comprimento máximo do pistão (mm)

Exemplo:

$$N = \frac{e}{90}$$

$$N = \frac{123,84}{90}$$

N = 1,376 juntas arredondar para 2 juntas

Passo 3: posição de montagem do pistão

O pistão da Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE é instalado parcialmente estendido, dependendo da temperatura ambiente no momento da instalação. A posição inicial de montagem do pistão é calculada através da seguinte fórmula:

$$P = \frac{(T_{\text{max.}} - T_{\text{amb.}}) \times 90}{T_{\text{max.}} - T_{\text{min.}}}$$

Onde:

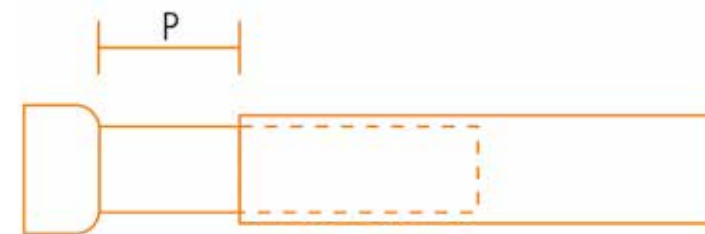
P = posição inicial de instalação do pistão da junta de expansão (mm)

Tmax. = temperatura máxima que a tubulação atingirá

Tamb. = temperatura ambiente durante a instalação

Tmin. = temperatura mínima que a tubulação atingirá

Com a finalidade de facilitar a tarefa do projetista, fornecemos na tabela abaixo os valores de P (posição de montagem do pistão), calculado considerando-se que a tubulação estará submetida à temperatura máxima de 80°C e à temperatura mínima de 10°C, ou seja, um DT de 70°C.

**Exemplo:**

$$P = \frac{(T_{\text{max.}} - T_{\text{amb.}}) \times 90}{T_{\text{max.}} - T_{\text{min.}}}$$

P = 75 mm


Conclusão

Para a situação apresentada, teremos:


- Dilatação térmica (e) = 123,84 mm
- Número de juntas de expansão (N) = 2
- Posição de montagem do pistão (P) = 75 mm

1.4.5.1. Instalação da Junta de Expansão Aquatherm®

1 A Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE já sai lubrificada de fábrica. Antes de instalá-la, faça a movimentação de todo o curso do pistão para distribuir o lubrificante.



2 A Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE deve ser instalada com o pistão parcialmente estendido. Faça a marcação do comprimento de acordo com a ilustração da posição do pistão e a tabela 3 (também constantes na Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE.)




3 Posicione a Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE com o pistão devidamente estendido no local onde será instalada. Faça as marcações de corte da tubulação nos locais coincidentes com o fundo das bolsas da Junta de Expansão Aquatherm® TIGRE.



4 Aplique o Adesivo Aquatherm® nas bolsas da Junta de Expansão Aquatherm® e instale-a no trecho da tubulação horizontal ou vertical.



5 Solde as duas extremidades da Junta de Expansão Aquatherm® na tubulação. Instale dois apoios próximos da junta para facilitar o livre deslocamento do pistão.



1.4.6. Utilização de Liras

Se preferir usar liras ou mudanças de direção, execute-as conforme tabela 2:

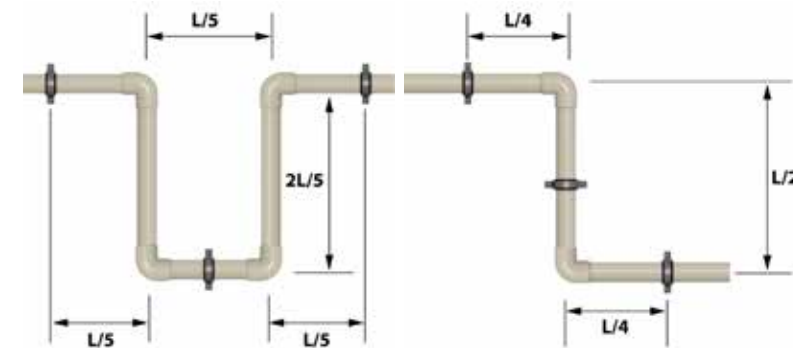


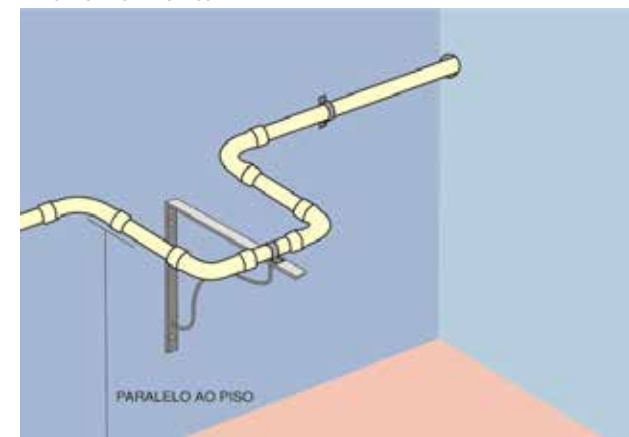
Tabela 2 - Comprimento Total da Lira

DN (m/m)	Comprimento do Trecho (m)				
	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0
Comprimento Total da Lira "L" (m)					
15	0,56	0,79	0,97	1,12	1,30
22	0,66	0,94	1,17	1,32	1,48
28	0,76	1,07	1,32	1,52	1,78
35	0,84	1,19	1,45	1,68	1,88
42	0,91	1,30	1,57	1,84	2,05
54	1,04	1,47	1,80	2,10	2,31
73	1,11	1,56	1,92	2,21	2,47
89	1,22	1,73	2,12	2,44	2,73
114	1,38	1,95	2,39	2,76	3,09

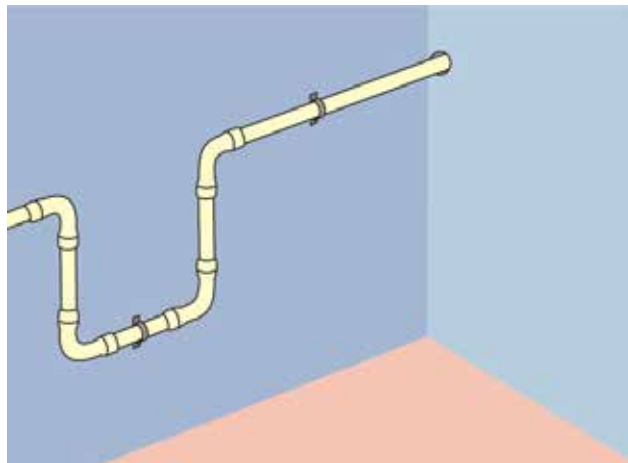
Nota

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

Plano horizontal



Plano vertical



A tabela 2 foi calculada para um diferencial médio de temperatura de 40°C e um coeficiente de dilatação do CPVC = $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ (médio).

Cálculo das Liras

Equação 1: expansão térmica (e)

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

Onde:

L_p = comprimento do tubo, em m

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

ΔT = variação de temperatura, em °C

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

Equação 2: comprimento desenvolvido (L)

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

Onde:

E = módulo de elasticidade (da tabela 5), em Pa

DE = diâmetro externo do tubo (da pág. 23), em mm

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

S = tensão admissível (da tabela 5), em Pa

Módulo de elasticidade e tensão admissível para CPVC

Tabela 3 - Valores de Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível de Acordo com a Temperatura

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

Exemplo:

Calcular o comprimento da lira para um tubo de CPVC de 20 m de comprimento com um tubo de 22 mm de diâmetro para um aumento de temperatura de 25°C para 70°C.

Da equação 1:

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

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

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

Da equação 2:

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

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

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

- O comprimento da lira (L) de 1,20 m aqui calculado é consistente com os valores de L informados na tabela.
- Como a lira é composta de 3 segmentos de tubo e quatro joelhos 90°, teremos:

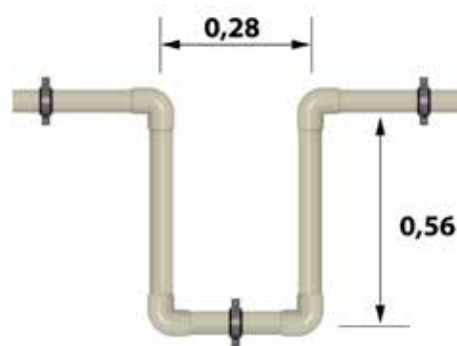


2 segmentos de tubo:

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

1 segmento de tubo:

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

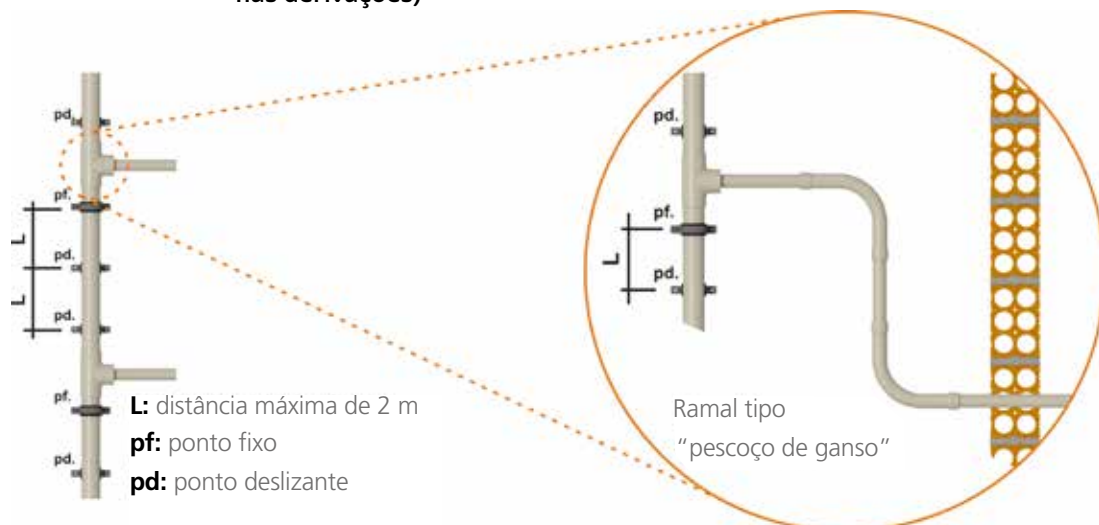


1.4.7. Instalações aparentes verticais e horizontais

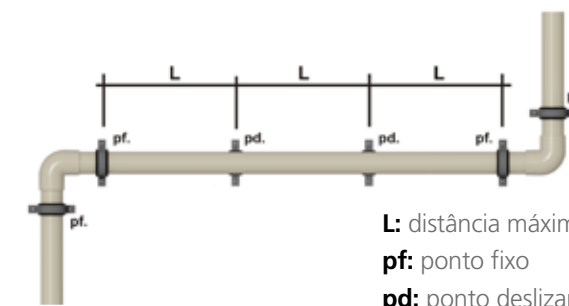
- A fixação da tubulação deve ser feita através de suportes, braçadeiras ou fita perfurada.
- Os apoios utilizados para a fixação dos tubos deverão ter formato circular, com uma largura mínima de 0,75 x D (D = diâmetro).
- Apenas um deles poderá ser fixo, os demais apoios deverão permitir a movimentação livre da tubulação, provocada pela dilatação térmica.
- Quando ocorrerem mudanças de direção, as conexões utilizadas deverão ser ancoradas a fim de se evitar deslocamentos indesejados da instalação.
- De acordo com o comprimento do trecho entre 2 conexões, deverá existir junta de expansão ou liras para absorver a dilatação térmica desse trecho.
- Quando houver pesos concentrados devido à presença de registros ou conexões de 114 mm, estes deverão ser apoiados e ancorados independentemente do sistema de tubos.
- No caso de tubulações verticais, deve-se adotar um espaçamento máximo de 2 metros entre suportes. No caso de edifícios, o ideal é adotar 1 suporte a cada pavimento.

Na derivação onde a coluna não estiver com o ponto fixo junto à conexão de derivação, o alívio de tensionamento nessa conexão pode ser conseguido utilizando-se o artifício tipo "pescoço de ganso", conforme esquema abaixo.

Espaçamento entre suportes na vertical (com pontos deslizantes nas derivações)



Espaçamento entre suportes na horizontal (com pontos fixos nas derivações)



L: distância máxima conforme tabela 4
pf: ponto fixo
pd: ponto deslizante

Tabela 4 - Espaçamento Máximo entre Suportes na Horizontal

Espaçamento Entre Suportes - Horizontal (metros)				
Temperatura Máxima da Água				
DN	20°C	38°C	60°C	80°C
½"	1,2	1,2	1,1	0,9
22 (¾")	1,5	1,4	1,2	0,9
28 (1")	1,7	1,5	1,4	0,9
35 (1 ¼")	1,8	1,6	1,5	1,2
42 (1 ½")	2,0	1,8	1,7	1,2
54 (2")	2,3	2,1	2,0	1,2
73 (2 ½")	2,4	2,3	2,0	1,2
89 (3")	2,4	2,4	2,1	1,2
114	2,7	2,7	2,3	1,4

Nota

Para água quente, considere sempre a máxima temperatura de 80°C.

1.4.8. Instalações embutidas

Paredes de alvenaria

No caso das tubulações Aquatherm® embutidas em alvenaria, as aberturas nas paredes devem ser feitas de forma a permitir a colocação de tubos e conexões livres de tensões. Não se deve curvar ou forçar os tubos para uma nova posição após a montagem. Isso pode ocasionar esforços extras sobre as conexões, levando-as ao rompimento.

Elementos estruturais

1- No caso de embutimentos em estruturas de concreto, deverão ser previstos espaços livres para sua instalação. Nas passagens de vigas e lajes, já devem ser previstos espaços para as tubulações. Dessa forma garante-se a sua livre movimentação.

2- A tubulação Aquatherm® não apresenta complicação para o uso de forma embutida, mas a utilização de algum material que tenha capacidade de absorver eventuais dilatações térmicas ou até mesmo o encamisamento do tubo, principalmente junto às conexões, é uma boa técnica para melhorar as condições da tubulação dentro da alvenaria.

3- O ideal é instalar os tubos Aquatherm® passando pelas paredes, mas, se for inevitável a sua passagem pelo contrapiso (argamassa aplicada sobre a laje), a tubulação deve ter um pequeno espaço para “trabalhar”, não ficando solidária à estrutura.

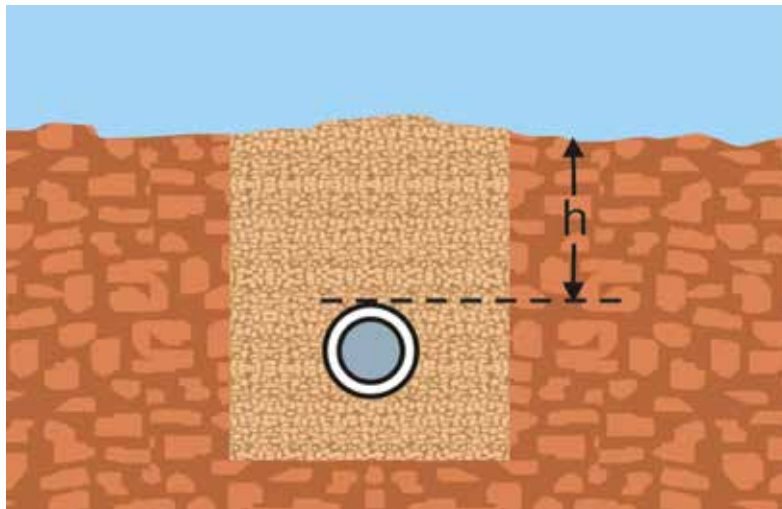


Passagem com folga

1.4.9. Instalações Enterradas

Nas situações em que o Sistema Aquatherm® tiver que ser enterrado, seguir as recomendações abaixo:

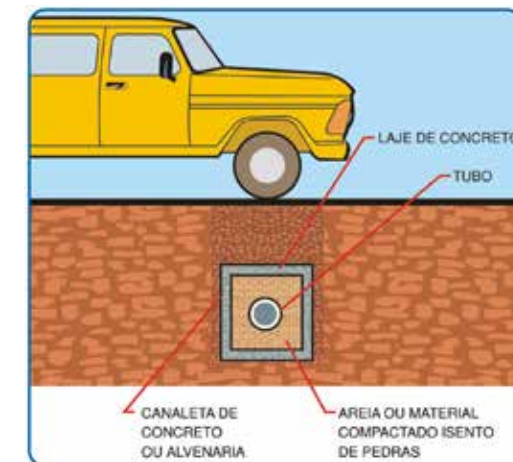
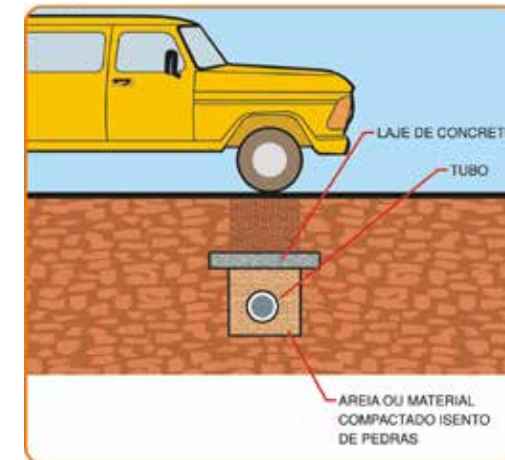
Os tubos Aquatherm® enterrados devem ser assentados em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O recobrimento mínimo deverá ser de 30 cm.



Profundidade mínima de assentamento

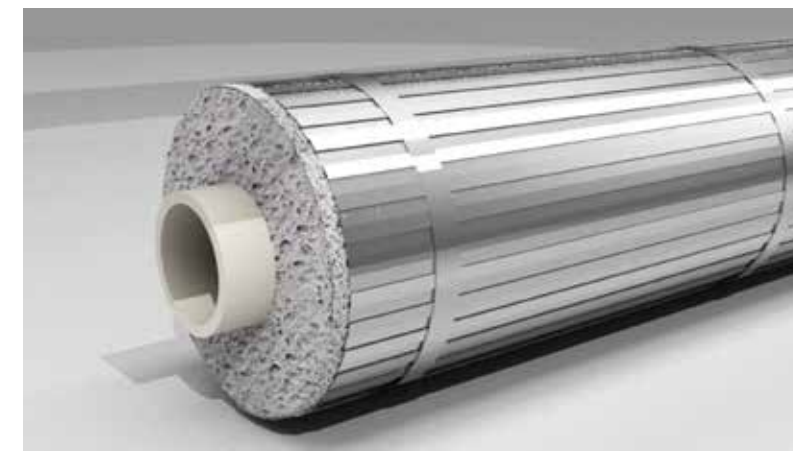
- Sob tráfego de ferrovias = 150 cm
- Sob tráfego pesado = 120 cm
- Sob tráfego de veículos em leitos de ruas = 80 cm
- Sob passeios = 60 cm
- Sem tráfego = 30 cm

Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo de 30 cm, ou se os tubos estiverem sujeitos a carga de rodas, fortes compressões ou ainda situados em área edificada, deverá existir uma proteção adequada com uso de lajes ou canaletas que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização. Veja as figuras a seguir.



1.4.10. Proteção da Instalação

Para tubulações Aquatherm® instaladas aparentes e expostas às intempéries, mesmo que o composto de CPVC tenha incorporado aditivos anti UV, é recomendado utilizar isolantes expandidos ou fita de borracha para proteção e manutenção das suas propriedades mecânicas. Nesses casos podem ser utilizados materiais como: poliuretano expandido, EPS e lã de vidro.



1.4.11. Instalação de Aquecedores

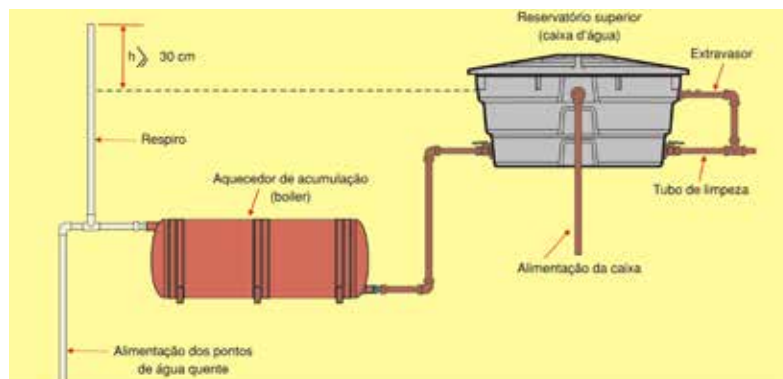
A seguir apresentamos alguns comentários sobre a norma brasileira NBR 7198 (Projeto e execução de instalações prediais de água quente):

Item 5.1.3 - Retirado da norma NBR 7198

A instalação dos aquecedores de acumulação deve observar as seguintes condições:

Alínea c: "a saída da tubulação de água quente deve ser provida de respiro". Essa solução é indicada em residências onde a alimentação da rede de distribuição é feita através de reservatório superior (por gravidade).

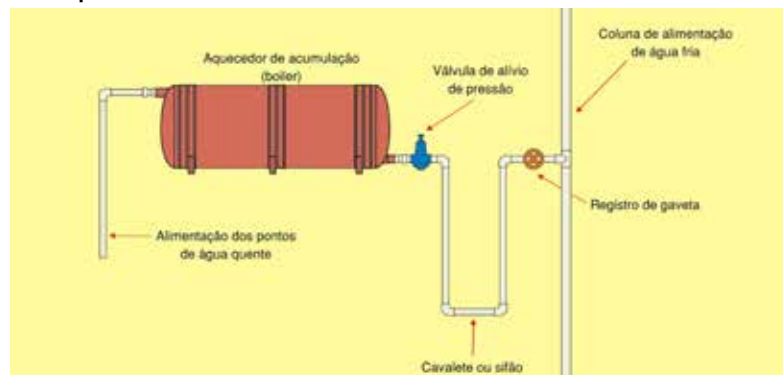
Exemplo: obra horizontal



Alínea d: "quando o respiro não for de execução prática, deve ser substituído por dispositivo de idêntico desempenho".

Isso significa dizer que, em edifícios, é vedado o uso de respiro coletivo (alínea h). Neste caso, recomenda-se o uso de válvula de alívio de pressão. Vários fabricantes de aquecedores de acumulação recomendam o uso dessa válvula de alívio de pressão na entrada de água fria e um sifão para dificultar o retorno da água quente para o ramal de água fria e facilitar a abertura da válvula.

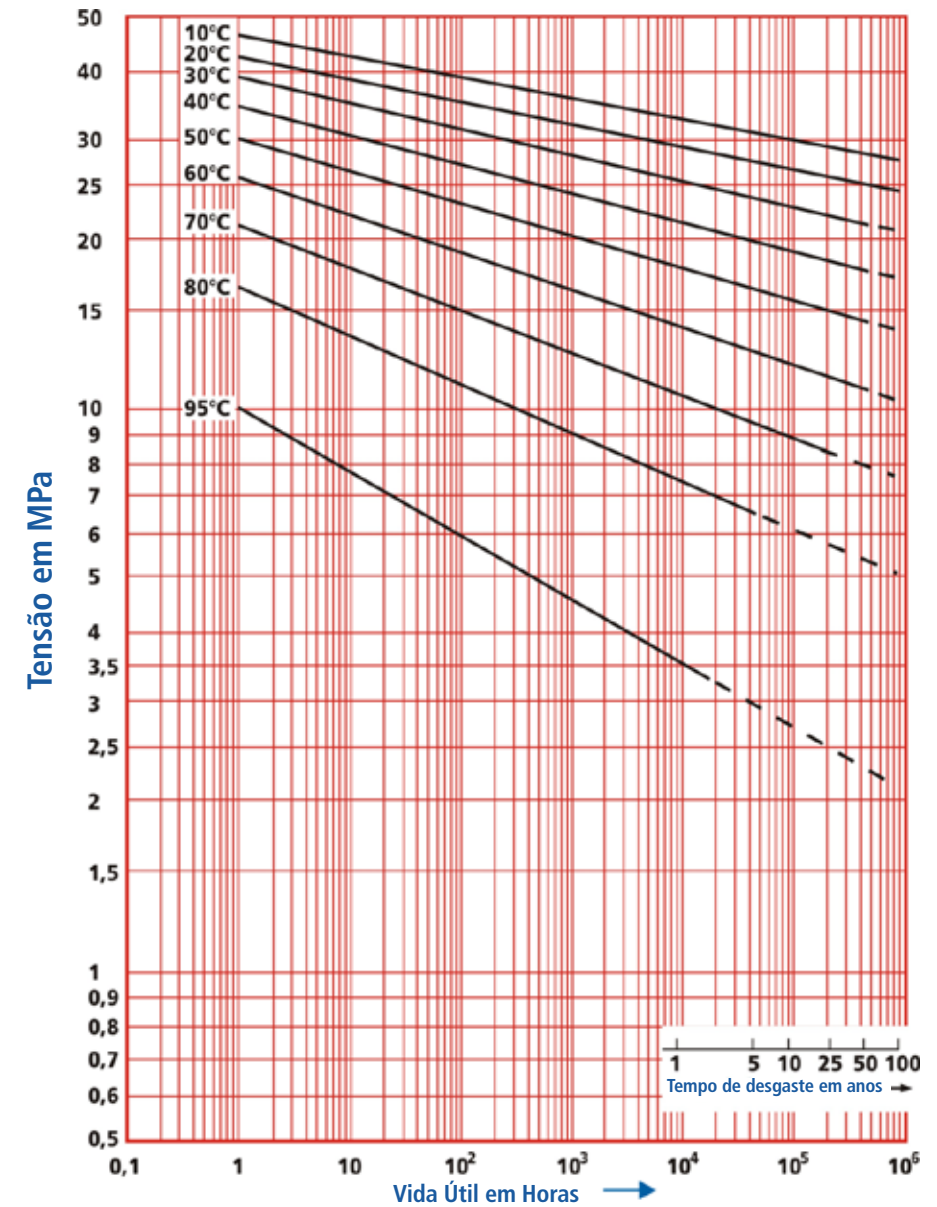
Exemplo: obra vertical



Alínea f: "a tubulação de alimentação da água fria deve ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível da água quente".

1.4.12. Durabilidade do Aquatherm®

O gráfico da curva de regressão demonstra que, ao longo de 50 anos, o CPVC mantém suas características de resistência à temperatura e pressão em níveis excelentes para uso nos sistemas de condução de água quente.



Exemplo de utilização da curva de regressão

Consideremos a tubulação da linha Aquatherm® DN 54, uma durabilidade prevista do tubo em 50 anos e uma temperatura de operação de 80°C. Através do gráfico da curva de regressão podemos obter o valor da tensão (δ) do tubo, por meio da interseção da linha vertical da durabilidade de 50 anos com a curva de regressão que indica a temperatura, que nesse caso é de 80°C.

Neste exemplo o valor obtido é 6,0 MPa. Consegue-se essa especificação trazendo uma linha horizontal que parte do ponto de interseção já referido, prosseguindo até o valor da tensão (δ) do tubo.

Com esse valor, podemos obter a pressão máxima admissível (P_{máx.}) utilizando a seguinte fórmula:

$$P_{máx.} = \frac{2 \times e \times \delta}{DE - e}$$

Onde:

δ = tensão tangencial (da curva de regressão)

e = espessura de parede do tubo Aquatherm®

DE = diâmetro externo do tubo Aquatherm®

t = temperatura de operação

Sendo:

$\delta = 5,3 \text{ Mpa}$

$e = 4,9 \text{ mm}$

$DE = 54 \text{ mm}$

$t = 80^\circ\text{C}$

Então:

$$P_{máx.} = \frac{2 \times 4,9 \times 5,3}{54 - 4,9} = \frac{58,8}{49,1} = 1,06 \text{ MPa}$$

Transformando-se para metros de coluna d'água, teremos 120 m.c.a. Esse resultado obtido corresponde à pressão máxima admissível. Para obter-se o valor de pressão máxima de serviço (P_{ms}), é necessário dividir essa pressão calculada pelo coeficiente de segurança (f) do Aquatherm®:

$$P_{ms} = \frac{P_{máx.}}{f}$$

Onde:

$P_{máx.}$ = pressão máxima admissível

f = coeficiente de segurança

Sendo:

$P_{máx.} = 120 \text{ m.c.a.}$

$f = 1,7$

Então:

$$P_{ms} = \frac{120}{2,0} = 62 \text{ m.c.a. ou } 6,2 \text{ kgf/m}^2$$

Conclusão:

Este cálculo comprova que o Aquatherm® pode ser perfeitamente utilizado a uma pressão de 60 m.c.a., à temperatura de 80°C por um período de 50 anos.

Obs.: O fator de segurança aplicado é de 1,7, conforme norma DIN 8079.3.

1.4.13. Manutenção

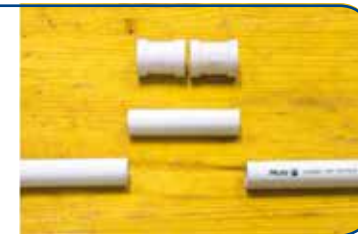
O Sistema Aquatherm® não requer plano de manutenção desde que utilizado corretamente conforme norma.

Em caso de furo acidental na tubulação, deve-se fazer uso das luvas soldáveis, ou ainda da Luva de Correr Aquatherm® TIGRE.

- 1 Localizado o local do furo, retire o trecho danificado num comprimento correspondente ao das Luvas de Correr Aquatherm® TIGRE.



- 2 Corte um novo segmento de tubo no mesmo tamanho do trecho danificado que foi retirado.



- 3 Utilize duas Luvas de Correr Aquatherm® TIGRE e instale-as nas extremidades do novo trecho de tubo. Complete o reparo deslizando as Luvas de Correr Aquatherm® TIGRE e unindo-as ao restante da tubulação.



1.5. Perda de Carga em Tubos Aquatherm®

A circulação da água ou de outros fluidos por uma tubulação sofre perda de pressão por atrito denominada de Perda de Carga. Os principais fatores são:

- Comprimento da tubulação
- Rugosidade da superfície interna do material
- Quantidade e formas de mudanças de direção
- Diâmetros das tubulações
- Viscosidade da água
- Densidade da água
- Tipo de escoamento (laminar ou turbulento)

$$h = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

Onde:

h = perda de carga (m/m)

Q = vazão (m³/s)

$C = 150$

D = diâmetro interno do tubo (m)

Esta equação foi utilizada para calcular as velocidades da água, perdas de carga e quedas de pressão como função de fluxos de água para 9 diâmetros dos tubos de CPVC (CTS)*. Os resultados são dados na tabela 5. O procedimento para estabelecer um fluxo limitante ou máximo, que é aplicável para qualquer material, não é bem definido. Para alguns materiais, podem existir velocidades que podem criar abrasão ou erosão, mas não há evidência que isso ocorra com o CPVC sob qualquer condição de operação.

Uma investigação de alguns sistemas de CPVC revelou que velocidades de 2 a 5 m/s poderiam ser desenvolvidas sob as condições máximas de fluxo. Baseando-se tanto em experiências práticas como em estudos de laboratório, uma velocidade máxima do fluido de 3 m/s pode ser usada em projetos de sistemas de CPVC.

*Copper Tube Size

Tabela 5 - Perda de Carga em Tubulações de CPVC

Vazão (m³/s)	Vazão l/s	15 V (m/s)	1/2" PL (m.ca./m)	22 V (m/s)	3/4" PL (m.ca./m)	28 V (m/s)	1" PL (m.ca./m)	35 V (m/s)	1 1/4" PL (m.ca./m)	42 V (m/s)	1 1/2" PL (m.ca./m)	54 V (m/s)	2" PL (m.ca./m)	73 V (m/s)	2 1/2" PL (m.ca./m)	89 V (m/s)	3" PL (m.ca./m)	114 V (m/s)	4" PL (m.ca./m)
0,00005	0,05	0,46	0,027	0,20	0,003	0,12	0,001	0,08	0,000	0,06	0,000	0,03	0,000	0,02	0,000	0,01	0,000	0,01	0,000
0,00010	0,10	0,91	0,098	0,39	0,013	0,24	0,004	0,16	0,001	0,11	0,001	0,07	0,000	0,04	0,000	0,02	0,000	0,01	0,000
0,00015	0,15	1,37	0,207	0,59	0,027	0,36	0,008	0,24	0,003	0,17	0,001	0,10	0,000	0,05	0,000	0,04	0,000	0,02	0,000
0,00020	0,20	1,83	0,353	0,79	0,045	0,48	0,014	0,31	0,005	0,22	0,002	0,13	0,001	0,07	0,000	0,05	0,000	0,03	0,000
0,00030	0,30	2,74	0,748	1,18	0,096	0,72	0,029	0,47	0,010	0,34	0,005	0,20	0,001	0,11	0,000	0,07	0,000	0,04	0,000
0,00040	0,40	3,66	1,274	1,57	0,163	0,96	0,049	0,63	0,017	0,45	0,008	0,26	0,002	0,14	0,000	0,10	0,000	0,06	0,000
0,00050	0,50	4,57	1,925	1,96	0,246	1,20	0,075	0,78	0,026	0,56	0,012	0,33	0,003	0,18	0,001	0,12	0,000	0,07	0,000
0,00060	0,60	5,49	2,697	2,36	0,345	1,44	0,105	0,94	0,037	0,67	0,016	0,39	0,004	0,21	0,001	0,14	0,000	0,09	0,000
0,00070	0,70			2,75	0,459	1,68	0,139	1,10	0,049	0,78	0,022	0,46	0,006	0,25	0,001	0,17	0,000	0,10	0,000
0,00080	0,80			3,14	0,587	1,93	0,178	1,25	0,063	0,90	0,028	0,52	0,007	0,28	0,002	0,19	0,001	0,12	0,000
0,00090	0,90			3,54	0,730	2,17	0,221	1,41	0,078	1,01	0,034	0,59	0,009	0,32	0,002	0,21	0,001	0,13	0,000
0,00100	1,00			3,93	0,887	2,41	0,269	1,57	0,095	1,12	0,042	0,65	0,011	0,35	0,003	0,24	0,001	0,14	0,000
0,00120	1,20			4,72	1,243	2,89	0,377	1,88	0,133	1,35	0,059	0,78	0,016	0,42	0,004	0,29	0,001	0,17	0,000
0,00140	1,40			5,50	1,654	3,37	0,501	2,19	0,176	1,57	0,078	0,91	0,021	0,49	0,005	0,33	0,002	0,20	0,001
0,00160	1,60					3,85	0,642	2,51	0,226	1,79	0,100	1,04	0,027	0,56	0,006	0,38	0,002	0,23	0,001
0,00180	1,80					4,33	0,798	2,82	0,281	2,02	0,124	1,17	0,033	0,63	0,007	0,43	0,003	0,26	0,001
0,00200	2,00					4,81	0,970	3,14	0,341	2,24	0,151	1,30	0,040	0,71	0,009	0,48	0,003	0,29	0,001
0,00220	2,20					5,30	1,157	3,45	0,407	2,47	0,180	1,43	0,048	0,78	0,011	0,52	0,004	0,32	0,001
0,00240	2,40							3,76	0,478	2,69	0,211	1,56	0,056	0,85	0,013	0,57	0,005	0,35	0,001
0,00260	2,60							4,08	0,554	3,91	0,245	1,69	0,065	0,92	0,015	0,62	0,006	0,37	0,002
0,00280	2,80							4,39	0,636	3,14	0,281	1,82	0,075	0,99	0,017	0,67	0,006	0,40	0,002
0,00300	3,00							4,70	0,723	3,36	0,319	1,96	0,085	1,06	0,019	0,71	0,007	0,43	0,002
0,00325	3,25							5,09	0,838	3,64	0,370	2,12	0,099	1,15	0,022	0,77	0,008	0,47	0,003
0,00350	3,50							5,49	0,961	3,92	0,425	2,28	0,113	1,23	0,025	0,83	0,010	0,50	0,003
0,00375	3,75									4,2	0,483	2,44	0,139	1,32	0,029	0,89	0,011	0,54	0,003
0,00400	4,00									4,48	0,544	2,61	0,145	1,44	0,033	0,95	0,012	0,58	0,004

1.6. Informações Gerais sobre Aquatherm®

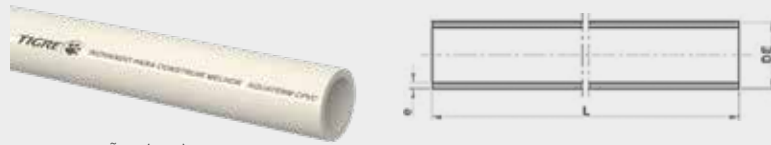
O Sistema Aquatherm® de tubos e conexões de CPVC é mais eficiente do que os outros materiais usados para instalações prediais de água quente. Veja por quê:

Tabela 6 - Informações Gerais Aquatherm®

CARACTERÍSTICAS	AQUATHERM® TIGRE (CPVC)
Presença na maioria das revendas de materiais de construção do país	Mais de 18.000 revendas espalhadas pelo Brasil
Solução completa de tubos e conexões	Sim
Necessidade de equipamentos e ferramentas especiais	Não necessita de equipamentos e ferramentas especiais
Custo	Menor custo entre todas as soluções (aquisição, instalação e manutenção)
Possibilidade de furtos na obra	Mínima
Processo de instalação	O mais simples e fácil de instalar e amplamente conhecido pelos profissionais
Gerador de energia	Não requer qualquer tipo de energia, pois a execução das juntas é por simples encaixe com o Adesivo Aquatherm®
Possibilidade de falhas de execução das juntas	Praticamente nula, pois a junta soldável através de adesivo realiza uma fusão altamente resistente e estanque
Resistência aos efeitos do golpe de aríete	Baixa, característica inerente ao plástico
Resistência à corrosão de reagentes químicos e por águas cloradas	Alta resistência, característica própria do material (ver tabela de resistência química)
Agressão pelo PH baixo da água	Nenhuma, independentemente do PH da água
Resistência à temperatura	Atende às normas da ABNT
Retenção do calor da água quente	Elevada capacidade de reter calor, devido à baixa condutividade térmica do CPVC: 0,14 W/mK
Necessidade de isolamento térmico	Até 20 metros é dispensável. Estudos realizados pela PUC de Minas Gerais (Grupo de Estudos em Energia) comprovam que, em uma tubulação de 20 metros a uma vazão de 8 l/min, a perda de temperatura é de apenas 0,7°C
Manutenção corretiva	Facilitada graças à junta soldável adesivada e à luva de correr
Assistência técnica com abrangência nacional	Sim, para orientação técnica e atendimento à reclamação via 0800 e presencial através dos ATs e TRs

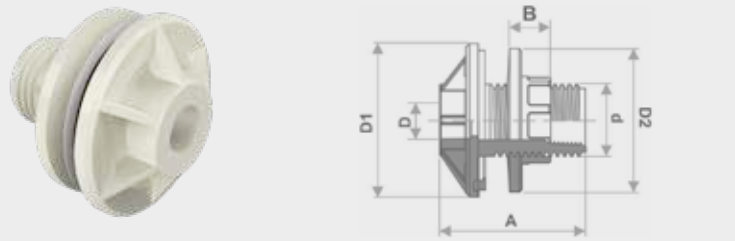
1.7. Itens da Linha Aquatherm®

• Tubo Aquatherm®



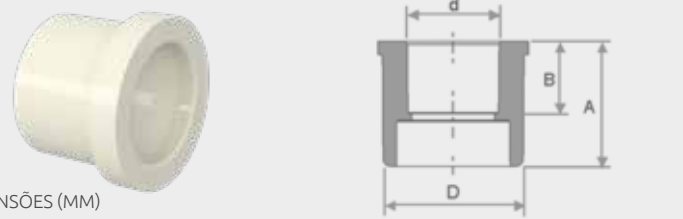
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLA	DE	e	L
17000152	DN 15	15,9	1,8	3000
17000225	DN 22	22,2	2,1	3000
17000284	DN 28	28,6	2,6	3000
17001086	DN 35	34,9	3,2	3000
17001108	DN 42	41,3	3,8	3000
17001132	DN 54	54	4,9	3000
17001515	DN 73	73,1	6,6	3000
17001531	DN 89	89	8,1	3000
17001558	DN 114	114,4	10,4	3000

• Adaptador para Caixa D'Água Aquatherm®



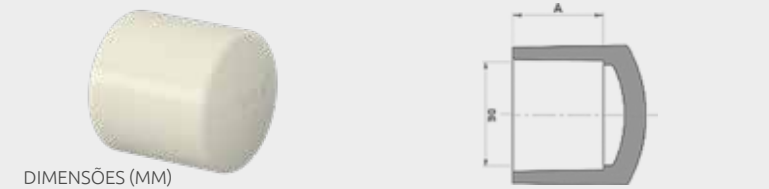
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)						
	BITOLA	A	B	D	D1	D2	d
22855816	22	61,2	18	15,25	64,3	60	30
22855824	28	64	21	28,3	79,4	74	44

• Bucha de Redução Aquatherm®



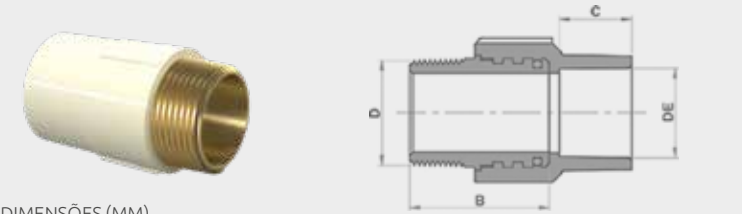
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	D	d
22850300	DN 22 x 15	18	13	22	15
22850202	DN 28 x 15	27	13,2	28,1	15
22850350	DN 28 x 22	23	18	28	22
22850210	DN 35 x 15	32	13,2	34,9	15
22850229	DN 35 x 22	32	18,2	34,9	22
37420840	DN 35 x 28	31	23	35	28
22850237	DN 42 x 22	37	18,2	41,3	22
22850245	DN 42 x 28	37	23,2	41,3	28
37420646	DN 42 x 35	36	28	42	35
22850253	DN 54 x 28	47,3	23,2	54	28
22850385	DN 54 x 35	48	28	54	35,2
37420654	DN 54 x 42	46	33	54	42
22850270	DN 73 x 35	50,8	28,2	73,1	35
37424668	DN 73 x 54	65,3	38,1	73	54
22850288	DN 89 x 54	53,4	43,8	89	54
37424676	DN 89 x 73	60,1	44,4	89,3	73,4
37424684	DN 114 x 73	74,6	44,4	114,8	73,4
37424692	DN 114 x 89	74,6	47,6	114,8	89,31

• Cap Aquatherm®



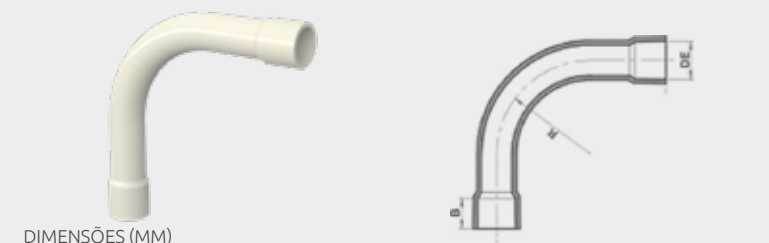
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLA	A	DE
22850504	DN 15	13	15
22850555	DN 22	18	22
22850601	DN 28	23	28
37420662	DN 35	28	35
37420670	DN 42	33	42
37420689	DN 54	43	54
37424706	DN 73	44,4	73,4

• Conector Aquatherm®



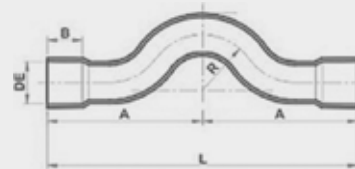
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	B	C	D	DE
22850610	DN 15 x 1/2"	32	12,6	1/2"	15,25
22850628	DN 22 x 1/2"	32,6	18	1/2"	22,25
22850636	DN 22 x 3/4"	35	18	3/4"	22,25
100021062	DN 28 x 1"	39,5	23	1"	28,3
100021061	DN 35 x 1.1/4"	47,25	26,4	1.1/4"	35,2
100021058	DN 42 x 1.1/2"	49,7	33,5	1.1/2"	41,64
100021059	DN 54 x 2"	62,7	43,5	2"	54,3
100021060	DN 73 x 2.1/2"	75,7	44,5	2.1/2"	73,3
100021069	DN 89 x 3"	87,8	47,6	3"	89,3
100021070	DN 114 x 4"	99,0	55,2	4"	114,6

• Curva 90° Aquatherm®



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLA	B	DE	R
22852701	DN 15	13	15,25	38,00
22852728	DN 22	18	22,25	53,00
22852744	DN 28	23	28,30	70,00

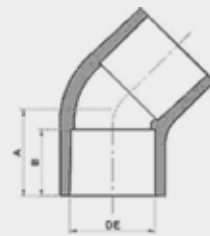
• Curva de Transposição Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	DE	L	R
22852850	DN 15	66,90	13,00	15,25	133,80	16
22852876	DN 22	79,50	18,00	22,25	159,00	18

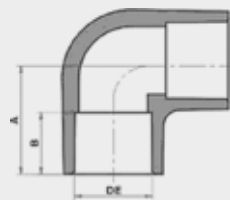
• Joelho 45° Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	DE
22850709	DN 15	23	13	15
22850750	DN 22	31	18	22
22850806	DN 28	39	23	28
37420727	DN 35	47	28	35
37420735	DN 42	55	33	42
37420743	DN 54	72	43	54
37424730	DN 73	82,6	44,4	73,4
37424749	DN 89	93,6	47,6	89,3
37424755	DN 114	115,8	58,7	114,8

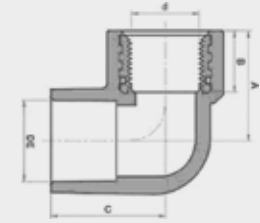
• Joelho 90° Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	DE
22850903	DN 15	23	13	15
22850954	DN 22	31	18	22
22851004	DN 28	39	23	28
37420751	DN 35	47	28	35
37420760	DN 42	55	33	42
37420778	DN 54	72	43	54
37424765	DN 73	82,6	44,4	73,4
37424773	DN 89	93,6	47,6	89,3
37424781	DN 114	115,8	58,7	114,8

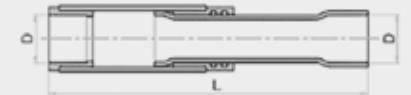
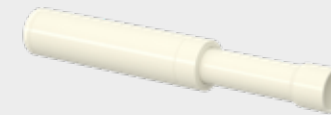
• Joelho 90° de Transição Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	d	DE
22851187	DN 15 x 1/2"	27	17,2	26,5	1/2"	15
22851209	DN 22 x 1/2"	30,5	18	31,5	1/2"	22
22851225	DN 22 x 3/4"	32	18,5	31,5	3/4"	22
100021071	DN 28 x 1"	38,2	21,1	37	1"	28

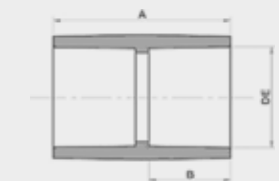
• Junta de Expansão Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	D	L
22853716	DN 28	28,3	329
22853732	DN 35	35	348
22853759	DN 42	41,7	363
22853775	DN 54	54,4	403

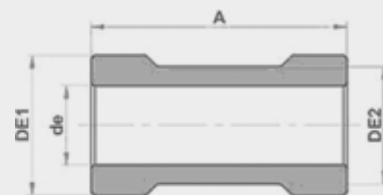
• Luva Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	C	D
22851403	DN 15	29	13	15
22851454	DN 22	39	18	22
22851500	DN 28	49	23	28
37420786	DN 35	59	28	35
37420794	DN 42	69	33	42
37420808	DN 54	89	43	54
37424790	DN 73	93,7	44,4	73,4
37424803	DN 89	100,1	47,6	89,3
37424811	DN 114	122,2	58,7	114,8

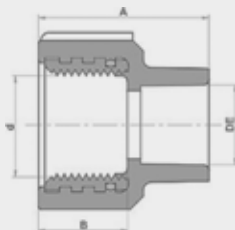
• Luva de Correr Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	de	DE1	DE2
22851314	DN 15	50	15,4	27,2	22,8
22851330	DN 22	55	22,4	33,6	29,1
22851357	DN 28	60	28,4	40,0	35,5

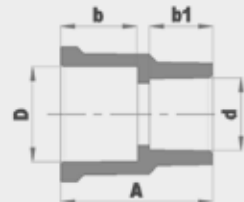
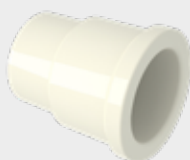
• Luva de Transição Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	C	D	DE
22851608	DN 15 x 1/2"	33	17	1/2"	15
22851632	DN 22 x 1/2"	37,5	17	1/2"	22
22851659	DN 22 x 3/4"	40	19	3/4"	22
22851675	DN 28 x 3/4"	44,5	21,5	3/4"	28
100021057	DN 28 x 1"	64	39	1"	28
100021064	DN 35 x 1 1/4"	78	25	1.1/4"	35
100021065	DN 42 x 1.1/2"	83	25	1.1/2"	42
100021066	DN 54 x 2"	93	25	2"	54

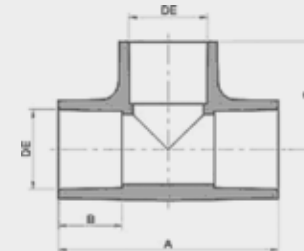
• Luva de Transição Aquatherm® x Soldável



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	b	b1	D	d
22854020	15 x 20	31,95	16,2	13,25	19,95	15,35
22854062	22 x 25	39	18,25	18,25	24,95	22,35

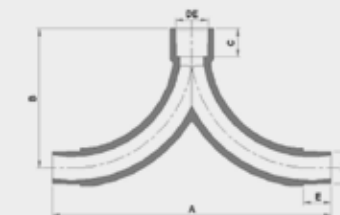
• Tê Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	de	DE1	DE2
22851900	DN 15	46	13	23	15
22851950	DN 22	62	18	31	22
22852000	DN 28	79	23	39	28
37420816	DN 35	95	28	47	35
37420824	DN 42	111	33	55	42
37420832	DN 54	144	43	72	54
37424820	DN 73	165	44,4	82,5	73,4
37424838	DN 89	187,3	47,6	93,6	93,6
37424846	DN 114	234,8	58,7	117,4	114,8

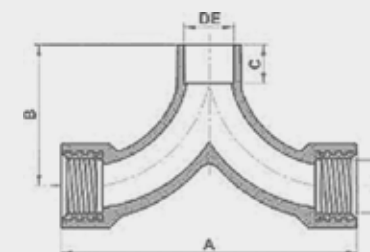
• Tê Misturador Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D1	DE	E
22855018	DN 15	132	65,8	13,25	15,1	15,35	13,25
22855026	DN 22	132	65,75	18,25	22,1	22,35	18,25

• Tê Misturador de Transição Aquatherm®

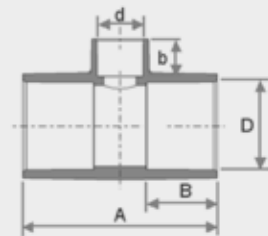


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D	DE
22852078	DN 15 x 1/2"	132	65,5	13	1/2"	15,25
22852043	DN 22 x 3/4"	132	65,5	18	3/4"	22,25



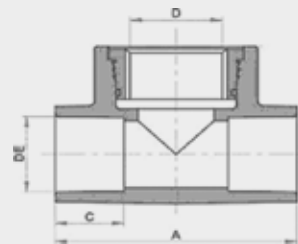
• Tê 90° de Redução Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	b	D	d
22854526	DN 22 x 15	58	18,2	13,2	22,3	15,3
22854542	DN 28 x 15	68	23,2	13,2	28,4	21,2
22854550	DN 28 x 22	74	23,2	18,2	28,4	22,3
22854577	DN 35 x 22	84,5	28,2	18,2	35,2	22,3
22852205	DN 35 x 28	89	26	23	35,2	28,3
22854615	DN 42 x 22	96	33,7	18,2	41,6	22,3
22852221	DN 42 x 28	101	33,5	23	41,64	28,3
22854623	DN 42 x 35	107	33,7	28,2	41,6	35,2
22854640	DN 54 x 22	117,6	43,8	18,2	54,4	22,3
22852248	DN 54 x 28	123	43,5	23	54,36	28,3
22854674	DN 73 x 54	152,6	47,3	43,8	73,3	54,4

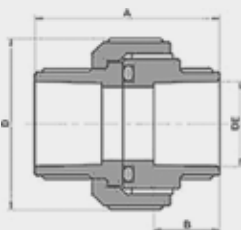
• Tê de Transição Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	C	DE	D
22851780	DN 15 x 1/2"	52	13,2	15,3	18,6
22851810	DN 22 x 1/2"	63	18	22,25	18,63
22851837	DN 22 x 3/4"	63	18	22,25	24,2

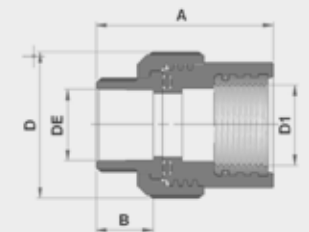
• União Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	DE
22852400	DN 15	42	13	53,5	15
22852450	DN 22	46	18	44,2	22
22852507	DN 28	56	23	37,5	28
22852515	DN 35	68,6	28	69,5	35,2
22852523	DN 42	85	33,5	79,5	41,64
22852531	DN 54	101	43,5	101	54,36
37424854	DN 73	110,8	44,4	73,4	103,9
37424862	DN 89	127,5	47,6	156,5	89,3

• União Mista Aquatherm®



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	D1	DE
22854836	DN 22 x 25"	55,6	18	46,2	3/4"	22,25

• Adesivo Aquatherm® Bisnaga



INFORMAÇÕES

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

• Adesivo Aquatherm® Frasco



INFORMAÇÕES

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

• Fita Veda Rosca



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	COTAS
54501854	18 mm x 10 m
54501900	18 mm x 25 m
54501951	18 mm x 50 m



1.8. Certificado de Garantia

CERTIFICADO DE GARANTIA TIGRE AQUATHERM® TIGRE

À (Nome da Construtora)

A TIGRE S.A. Tubos e Conexões, fabricante de tubos e conexões para uso em água quente em CPVC, fornece a presente Garantia aos seus produtos das linhas Aquatherm® e DryFix® Água Quente de acordo com os termos estabelecidos neste Certificado.

Os produtos Aquatherm® TIGRE e DryFix® Água Quente TIGRE são fabricados de acordo com as normas ABNT NBR 15884/2010 e ASTM 2846 (American Society for Testing and Materials), além de possuírem o padrão de qualidade TIGRE.

A TIGRE garante seus produtos Aquatherm® e DryFix® Água Quente pelo prazo de 50 anos, contados a partir da data de aquisição do produto, decorrentes de falhas de fabricação dele. A validade da presente garantia é vinculada ao correto manuseio, instalação e uso do produto, de acordo com as normas brasileiras.

A TIGRE reserva-se o direito de introduzir melhoramentos e/ou alterar especificação de seus produtos, a qualquer tempo, não incorrendo tal procedimento em responsabilidade ou obrigação para com o cliente, revendedor ou terceiros.



Qualidade, inovação, atendimento e Assistência Técnica eficazes são características que fazem parte da história da TIGRE e que a tornaram líder absoluta em todos os mercados onde atua.

Além dos serviços já prestados através das equipes de Assistência Técnica, TeleTigre, Tigre Resolve e Portal Tigre, oferecemos a você um Certificado de Garantia, que assegura o perfeito funcionamento do Sistema Aquatherm® por 50 anos, desde que esteja instalado de acordo com as especificações técnicas da norma NBR 7198.

Garantir por meio século serve para comprovar que “Quem faz com TIGRE faz para sempre”.

Anotações

GRUPO TIGRE

- 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)

● Shenzen (China)

24 UNIDADES FABRIS
10 no Brasil

14 no exterior

Presente em mais de **40** países

+de **5.000** colaboradores

LEGENDA

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