



PPCR

(Polipropileno Copolimero Random)



TOPFUSION
— TUBOS E CONEXÕES —

ÍNDICE GERAL



ÁGUA QUENTE E FRIA

Introdução	02
Aplicações	03
Vantagens do sistema	04
Como fazer uma termofusão	07
Como instalar uma derivação	09
Como usar o nível	10
Como realizar um conserto na rede	11
Como fazer o aperto nas ligações rosqueadas	12
Curvamento na tubulação	13
Instalação embutida	14
Instalação aparente vertical / Diâmetro e distância das buchas dos suportes	15
Instalação aparente horizontal	16
Determinação do comprimento do braço de flexão	17
Instalações aparente	18
Perda de carga	19
Coefficiente de resistência de carga	22
Revestimento para proteção das instalações	23
Utilização em chiller	23
Proteção contra radiação solar / Instalação entre placa de aquecimento solar e boiler	24
Resistência da tubulação em serviço	25
Tabela de pressões e temperaturas	27
Corrosão	28
Teste de pressão hidráulica	29
Fases do teste	30
Teste final	31
Tabela de resistência química e commodities	32
Propriedade do PPCR / Sistema TOPFUSIÓN descrição do tubo	34
Linha de produtos 	36



Neste catálogo (Linha **TOPHIDRO**), estão disponíveis ao leitor as informações necessárias para o uso correto do SISTEMA TOPFUSIÓN para condução de água quente e fria.

Fabricados com Polipropileno Copolímero Random - PPCR - tipo 3, de origem europeia, especialmente formulada para atender o uso da condução de água quente e fria, sendo material atóxico e atendendo a norma nacional (ABNT) e as internacionais (DIN / IRAM / UNIT / ISO).

O Sistema TOPFUSIÓN soluciona os problemas mais comuns que ocorrem nas instalações metálicas, tais como: incrustações, vazamentos, corrosões, uniões difíceis, dissipações de calor. Seu uso permite altas pressões e temperaturas de forma constante, durante longo período, conforme normas técnicas.

O Sistema TOPFUSIÓN é composto por todos os elementos necessários da instalação hidráulica, (tubos, conexões lisas, conexões mistas com bucha metálica, registros, suportes fixos e deslizantes, além de termofusora, alicate de corte, nível, sistemas de reparo e instruções para o uso correto).

Atualmente, dispõe de tubulações e respectivas conexões em diâmetros de 20 a 160 mm, com fabricação 100% nacional.

APLICAÇÕES



Residências

Garantia de água potável, resistência a altas e baixas temperaturas, economia de instalação e durabilidade.



Edifícios

Sistema indicado para suportar as altas cargas das colunas d'água.



Indústrias

Ideal para indústrias alimentícias pela atoxicidade do material. Alta resistência a impactos e a produtos abrasivos.



Hospitais

O sistema reduz consideravelmente o risco de contaminação hospitalar, pela característica do PPCR-3 e pelo sistema de termofusão.



Condomínios

Alta versatilidade na ligação de redes de abastecimento de água. Resistência e flexibilidade elevadas.



Hotéis

Grande economia principalmente na condução de água quente, pela baixa condutividade térmica (perda de calor) do sistema.



Embarcações

Sistema mais leve e não corrosivo.



Irrigação

Alta flexibilidade e versatilidade na distribuição da rede.



Postos

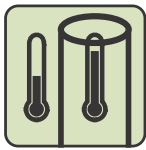
Maior segurança na rede, por ser imune a correntes elétricas parasitárias.



Plataformas

Ideal para esta aplicação: anticorrosivo, leve, resistente, flexível, versátil, seguro, etc.

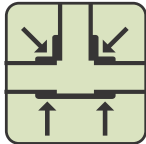
VANTAGENS DO SISTEMA



Condutividade Térmica

O PPCR é um material de baixa condutividade térmica, ou seja, mínima perda de calor.

Isso garante uma grande economia na condução de água quente.



Termofusão

A Termofusão (fusão molecular) garante uma estanqueidade total a união, eliminando qualquer possibilidade de vazamento.

Ela transforma tubos e conexões em uma peça única, bastando utilizar uma termofusora da TOPFUSIÓN.



Alta Temperatura

O sistema foi desenvolvido para suportar água a altas temperaturas, por longos períodos. As condições de serviço para a tubulação estão relacionadas a um campo de aplicação, para uma vida útil projetada de 50 anos, e devem atender as pressões de projeto, e sob uma temperatura de projeto de 70 °C (conforme norma NBR 15.813).



Baixa Temperatura

Por sua baixa condutividade térmica o sistema é altamente indicado para regiões frias pois evitam o rompimento das tubulações mesmo com o congelamento da água.



Água Potável

Material totalmente atóxico, e bromatologicamente correto.

Atualmente é o material mais indicado para a condução de água potável.



Químicos

O PPCR tem excelente resistência a vários produtos químicos, devido a seu alto peso molecular.

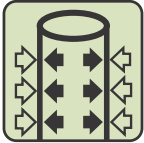
O material é perfeitamente resistente a soluções, ou materiais, de pH entre 1 e 14. Ex: cal e cimento.

VANTAGENS DO SISTEMA



Acústico

Material extremamente elástico e fonoabsorvente, tanto para ruídos como para vibrações devido ao fluxo d'água.



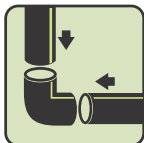
Pressão

Os tubos e conexões de PPCR têm uma resistência de trabalho de 20 kgf/cm². Os tubos são testados por uma hora a uma pressão de 52 kgf/cm² a uma temperatura de 20°C. De acordo com as normas DIN 8077/8078 - IRAM 13870/13871 - ABNT 15813.



Peso

Os tubos e conexões da TOPFUSIÓN são 70% mais leve que os galvanizados.



Montagem

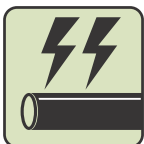
A leveza dos componentes facilita a montagem, mesmo em lugares de difícil acesso.

A técnica da termofusão é simples e de fácil execução em obras com as ferramentas fabricadas pela TOPFUSIÓN.



Flexibilidade

Os tubos possuem uma alta flexibilidade permitindo curvá-los, de forma permanente, utilizando apenas um aquecedor de ar industrial.



Correntes Parasitas

O material é mau condutor de eletricidade, como todo plástico, evitando assim o fenômeno da corrosão galvânica.



Economia

Toda esta gama de vantagens faz do sistema TOPFUSIÓN a opção mais confiável, rápida e conseqüentemente mais econômica para projetos de redes hidráulicas.

VANTAGENS DO SISTEMA

ECONOMIA DE ENERGIA

A Utilização do SISTEMA TOPFUSIÓN para a distribuição de água quente, quando comparada com as tubulações convencionais, traz um grande benefício econômico de energia devido a sua baixa condutividade térmica.

CONDUTIVIDADE TÉRMICA A 20°C

UNIDADE

$$\frac{\text{Kcal/h}}{\text{m } ^\circ\text{C}}$$

COBRE		332,00
ALUMÍNIO		195,00
FERRO	62,00	
TOPFUSIÓN	0,24	
POLIETILENO ESPUMADO	0,035	ISOLANTES
LÃ DE VIDRO	0,033	
POLIESTIRENO EXPANDIDO	0,030	
POLIURETANO	0,027	

A utilização de água quente em uma residência pode ser dividida em dois tipos de acordo com a duração do uso:

- 1º - Uso demorado (banho e na lavagem de roupas);
- 2º - Uso rápido (lavar as mãos e pequenos objetos).

No primeiro caso, temos uma redução energética de 20%, devido à baixa dispersão térmica (ver tabela acima).

No segundo caso, a menor dispersão térmica, faz que a água quente chegue mais rapidamente aos pontos de uso, assim a economia de energia pode chegar a 25%.

COMO FAZER UMA TERMOFUSÃO

Antes de iniciar a operação de montagem, devem ser verificados se os terminais térmicos da termofusora estão bem fixos contra a placa condutora do aquecimento. Ligar a termofusora para o aquecimento prévio até a temperatura de termofusão atinja 260 °C.

Importante: limpar os terminais térmicos macho e fêmea bem como as extremidades a serem unidas.



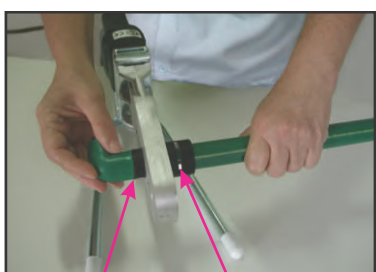
- 01** Cortar com a tesoura apropriada para obter um corte perpendicular ao eixo do tubo;



- 02** Marcar no extremo do tubo os centímetros que serão introduzidos na bolsa térmica ou observar a marcação do encosto no fundo da bolsa;



- 03** Após a termofusora atingir a temperatura de trabalho, introduzir ao mesmo tempo nos terminais térmicos o tubo e a conexão;



- 04** A conexão deve chegar ao batente e ao tubo na marca (corte de orientação), ou na marcação do encosto. Aguardar o tempo de aquecimento de acordo com a bitola, conforme tabela tempo de aquecimento;



- 05** Concluído o tempo de aquecimento, retirar o tubo e a conexão dos terminais térmicos macho e fêmea;

COMO FAZER UMA TERMOFUSÃO



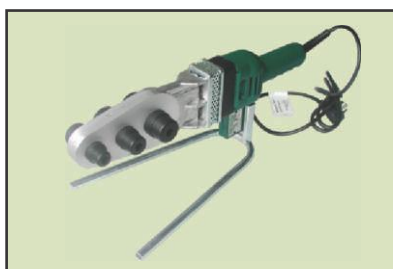
06 Introduzir o tubo imediatamente na conexão de forma contínua até unir os dois anéis;



07 Por 3 segundos ainda é possível ajustar o posicionamento da conexão, com um giro máximo de mais ou menos 15°;



08 Observar que para uma boa termofusão, deverá formar-se dois anéis ao término da união.
Deixar esfriar de acordo com a tabela de tempo, sem forçar as partes unidas;



09 Deixar sempre a termofusora no seu suporte para evitar possibilidade de acidentes ou danos ao equipamento, quando não estiver sendo utilizada.

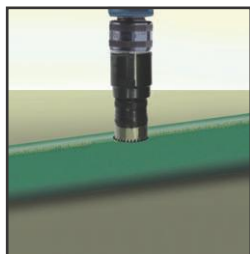
TABELA DE TEMPO E PROFUNDIDADE DE INSERÇÃO

Diâmetro do tubo e da conexão	Tempo em segundos		Cura em minutos	Profundidade de inserção em mm
	Aquecimento*	Acoplamento (montagem)		
20	5	4	2	12,2
25	7	4	2	13
32	8	6	4	14,5
40	12	6	4	16
50	18	6	4	18
63	24	8	6	24
75	30	10	8	26
90	40	15	8	29
110	50	20	8	32,5
160	70	40	12	43

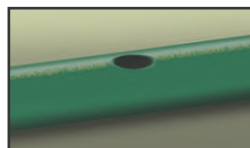
Dimensões em milímetros (mm) – Tempo em segundos (s).

*Aumentar 50% o tempo de aquecimento quando a temperatura ambiente < 10 °C.

COMO INSTALAR UMA DERIVAÇÃO



- 01** Faça a furação do tubo da linha principal (50 e 90 mm) com uma serra de diâmetro 32 mm (1" 1/4);



- 02** Para facilitar esta operação, sugerimos deixar a tarja dos tubos para cima na montagem da rede;



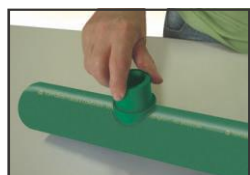
- 03** Com os bocais apropriados para a operação, colocar a termofusora sobre perfuração do tubo por um tempo de 15 segundos (atenção ao alinhamento);



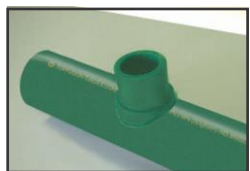
- 04** Após o aquecimento do tubo, inserir a derivação no outro bocal e aquecer por 20 segundos. Sem retirar a termofusora do tubo. Tempos de aquecimento total: tubo = 35 segundos derivação = 20 segundos;



- 05** Retirar a termofusora e aplicar a derivação no tubo;



- 06** Pressione firme a derivação, verificando sua perpendicularidade com o tubo. É importante que a derivação seja pressionada ao tubo por aproximadamente 1 minuto;



- 07** A derivação está pronta para receber o tubo de saída;



- 08** Deixar sempre a termofusora no seu suporte para evitar possibilidade de acidentes ou danos ao equipamento, quando não estiver sendo utilizada.

Obs.: Derivações de rede nas bitolas de 50 a 160 mm*.

*Para tubulação de 110 e 160mm, dever utilizado a Derivação de 90mm.

COMO USAR O NÍVEL

Esta ferramenta foi desenvolvida para obter uma instalação precisa e rápida, para nivelar em todos os sentidos e com distância entre centros bem definidos.

O nível é composto de:

Um corpo prismático (nível), com dois níveis horizontais e um vertical, contendo seis furos distanciadores (15, 17, 20 e 21 cm).

Dois gabaritos posicionadores com rosca metálica de $\frac{1}{2}$ numa das extremidades.



Usando o nível



1- Retire os tampões protetores da rosca das conexões;



2- Rosqueie os gabaritos posicionadores nos joelhos a serem nivelados;



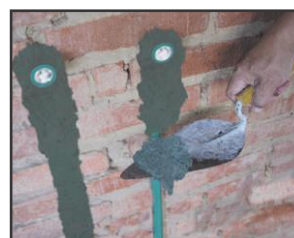
3- Passar os gabaritos posicionadores pelos furos do nível de acordo com a distância entre os centros escolhidos. Ex. (21-21) para misturador de cozinha;



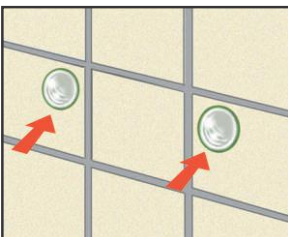
4- Preparar a massa de cura rápida e aplicar nos canais da parede onde serão chumbados os joelhos;



5- Com a massa assentada, chumbar os joelhos nivelando os mesmos em ambos os sentidos. Segurar o nível pelo tempo mínimo até que não ocorra mais o deslocamento das conexões. **Nota:** prever a profundidade ideal para o revestimento;



6- Retire o nível e desrosqueie os gabaritos posicionadores. Recoloque os tampões protetores na rosca das conexões. Fechar os canais da instalação;



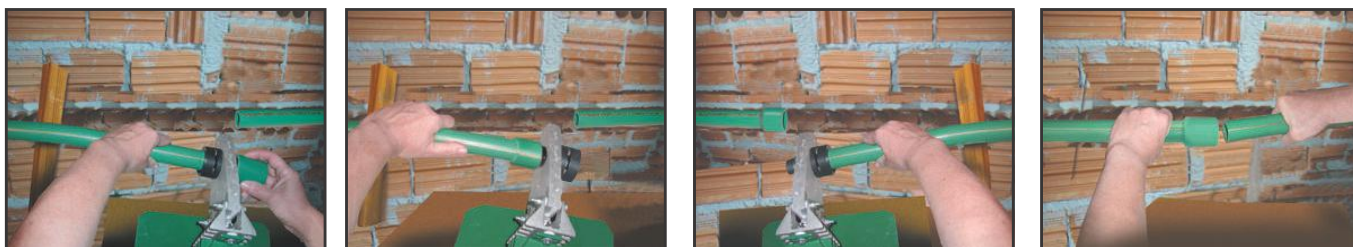
7- Mantenha os tampões enquanto não estiver usando a instalação, (até a montagem dos registros).

Obs.: O nível pode ser utilizado para nivelamento de rede individual.

COMO REALIZAR UM CONSERTO NA REDE

O conserto da tubulação de PPCR é simples de realizar. Dependendo do tipo de ocorrência e do diâmetro do tubo, são recomendados diferentes procedimentos.

- Para tubos de diâmetros (20 e 25 mm), pode-se fazer o conserto com luvas normais, conforme desenhos abaixo:
- Retirar o tubo do local instalado, usando cunha de madeira;
- Cortar o trecho danificado do tubo e acoplar uma luva em uma das extremidades;
- A luva deve ser aquecida com o dobro de tempo de aquecimento do tubo;
- Aquecer o tubo com o tempo normal;
- Efetuar a termofusão unindo o tubo com a luva pré aquecida.



Para conserto de diâmetros maiores recomenda-se o uso de uniões.

Para conserto de furo proceder da seguinte forma:

- Uma vez localizado o furo, limpar e secar a região danificada;
- Refurar com broca de 8mm o local do vazamento;
- Marcar na “peça de reparo” a espessura do tubo a reparar;
- Introduzir no tubo o “extremo macho” do terminal de reparação, e no furo da mesma a peça de reparo até a marca da espessura;
- Aquecer através da termofusora o “extremo macho” e a “peça de reparo” (Vide tabela de tempo na pág. 08);
- Introduzir no tubo a “peça de reparo” e deixar esfriar por alguns segundos;
- Cortar o excesso da peça de reparo.



COMO FAZER O APERTO NAS LIGAÇÕES ROSQUEADAS

Fita veda rosca

Antes de fazer o aperto, colocar a fita veda rosca.

A vedação deve ser feita somente com fita PTFE (Teflon). O uso de qualquer outro tipo de vedante poderá causar problemas no momento da união das conexões, podendo o travamento se dar antes do plano de calibração.



Aperto com chave



Todo o rosqueamento da conexões com inserto metálico x inserto metálico (conexão, terminal, torneira ou nipel), deve ser feita com força moderada podendo ser feito com um “**LEVE**” torque com ferramenta apropriada (evitando a excessiva torção).

O aperto inicial deve ser feito somente com as mãos, e após fazer o uso da ferramenta para o término total do aperto.

Atenção: o aperto final usando a ferramenta, deve ser feito somente girando a peça em até ½ volta.



Não usar “MORSA, CHAVE DE GRIFO, ALICATE DE PRESSÃO”, estas ferramentas podem causar compressão na parte plástica (PPR), que cederá ao ser submetido à forças excessivas, podendo ocasionar o destravamento do inserto metálico proporcionando o giro em torno do seu eixo ou até mesmo o rompimento da peça.

CURVAMENTO NA TUBULAÇÃO

A instalação, onde é necessário utilizar curva na tubulação, as soluções são várias.

As curvas são fabricadas nas bitólas de 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 e 110 mm. Também pode se curvar os tubos conforme os raios de curvatura na tabela.

RAIO DE CURVATURA MÍNIMO

Diâmetro do tubo em mm	R= 8 x diâmetro
20	160
25	200
32	256
40	320
50	400
63	500
75	600
90	720
110	880

O tubo curvado deve ser fixado para evitar que a memória elástica do material retorne o mesmo a sua forma inicial.



Para uma curvatura permanente (perda de memória elástica), é necessário que a mesma seja feita de um soprador industrial de ar quente.



INSTALAÇÃO EMBUTIDA

A tubulação do SISTEMA TOPFUSIÓN pode ser embutida diretamente no canal aberto na parede; para esta finalidade não necessita de revestimento ou espaço livre.

DILATAÇÃO

- 1º – Assim como todos os materiais, os tubos de PPCR se dilatam e contraem nas mudanças de temperatura, mas pelo baixo módulo de elasticidade do PPCR estas mudanças não são consideradas;
- 2º – A montagem dos componentes, tubo e conexão, do SISTEMA TOPFUSIÓN realizado por termofusão resulta em uma peça única, sem risco de vazamento;
- 3º – A excelente resistência aos agentes químicos dos tubos e das conexões fabricados em PPCR permitem o contato direto com a argamassa.

Algumas considerações.

1º – Paredes de 30 cm de espessura ou superior, aplicar massa forte de cura rápida nas mudanças de direção, e a cada 70 ou 80 cm ao longo da tubulação (fig. 1);

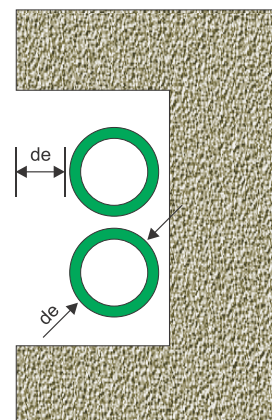


Fig. 1

2º – Quando a parede for de espessura inferior a 30 cm, deve aumentar a largura do canal para permitir uma maior separação entre as linhas de água quente e fria. Este canal deve ser fechado com massa forte (fig. 2).

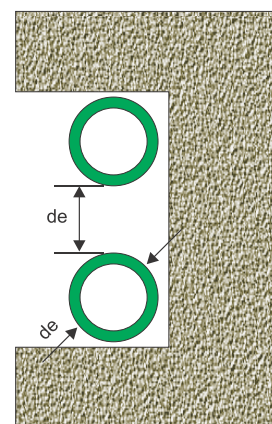


Fig. 2

INSTALAÇÃO APARENTE VERTICAL

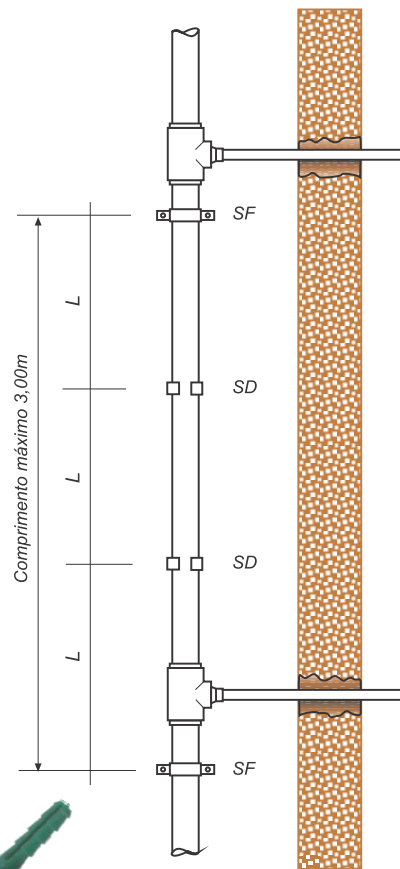
Tubulação vertical

A imobilização dos pontos de derivação se faz com "SF – suporte fixo" (suporte com borracha o mais próximo possível da Curva, Joelho, ou Tê).

Além dos suportes fixos, devem ser colocados "SD – suportes deslizantes" que permitem aos tubos se movimentarem livremente no sentido do seu eixo longitudinal.

As distâncias entre os SD's, estão indicadas na tabela abaixo, colocando os suportes na extensão recomendada poderá ser evitado:

- 1º A colocação de compensadores de variação longitudinal;
- 2º A instalação de braços elásticos em cada uma das derivações.



DISTÂNCIA ENTRE SUPORTE E PRESILHA EM CENTÍMETROS PARA DIFERENTE TEMPERATURAS E DIÂMETROS

Ø do tubo	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
20°C	50	55	70	70	80	90	120	120	140	160
30°C	50	55	65	65	80	90	110	110	130	150
40°C	45	50	60	60	75	85	105	105	120	135
50°C	45	50	60	60	75	85	100	100	120	130
60°C	45	50	55	60	70	80	90	95	110	120
70°C	40	45	50	55	65	75	85	90	110	120
80°C	40	40	50	50	60	70	80	80	100	110

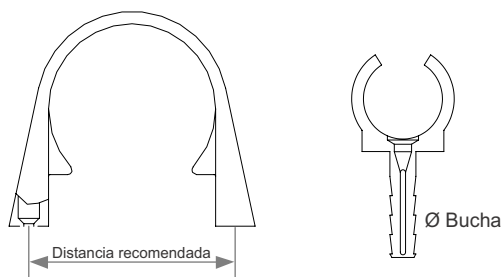


DIÂMETRO E DISTÂNCIA DAS BUCHAS DOS SUPORTES

SUPORTE FIXO	
Suporte	Distância Recomendada
20	31
25	37
32	44
40	58
50	67
63	78
75	88
90	116
110	130

SUPORTE DESLIZANTE	
Suporte	Ø Bucha*
20	5
25	5
32	7

*Para auxiliar na escolha do parafuso.

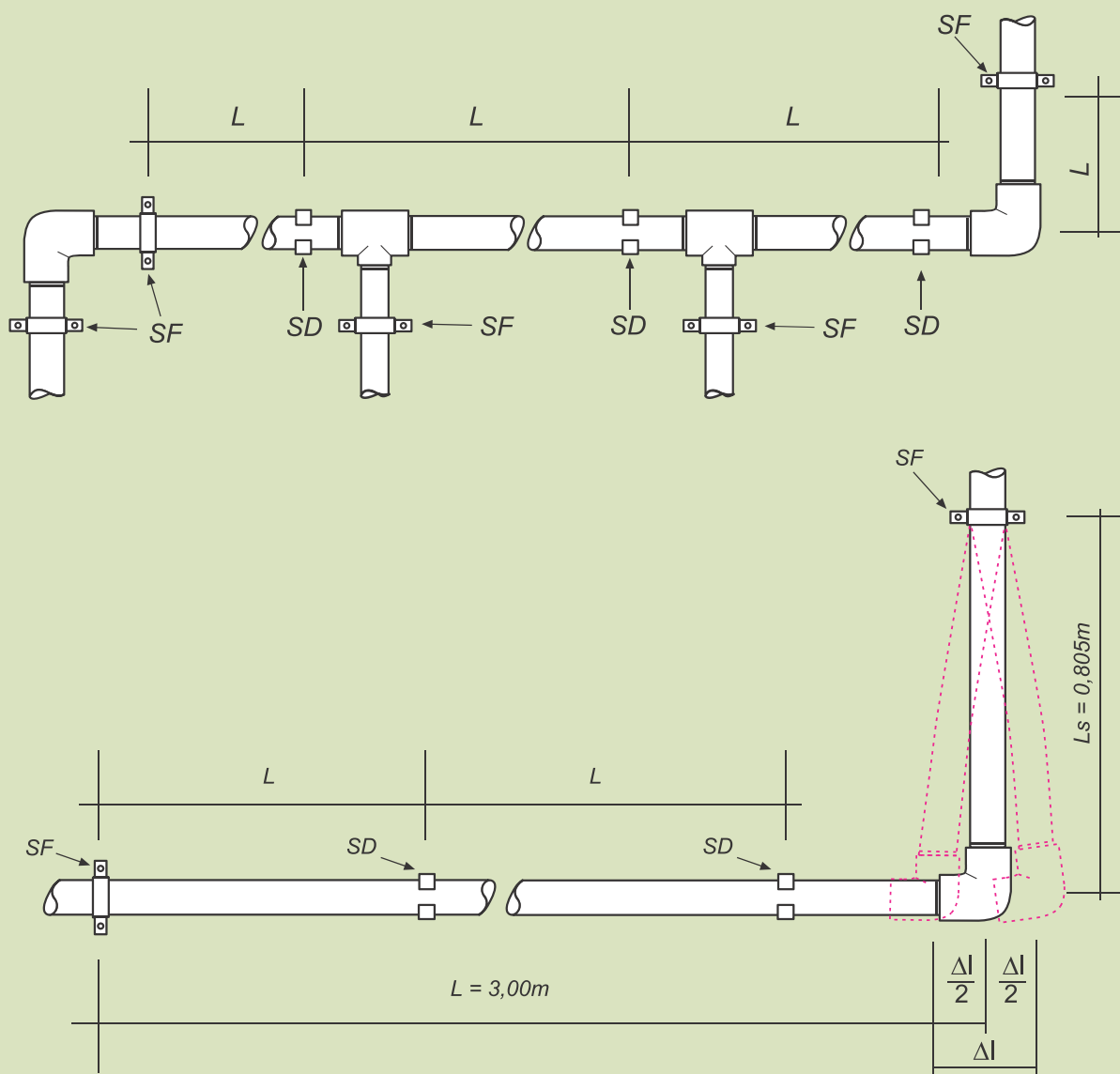


INSTALAÇÃO APARENTE HORIZONTAL

Tubulação horizontal

Quando nas derivações, vertical ou horizontal, não for possível a colocação de “SF – suporte fixo”, deve ser prevista a instalação de compensadores de dilatação (Ômega) na tubulação principal e a cada derivação.

No caso das derivações, poderá se instalar braços elásticos ou de flexão que assegurem o movimento controlado das mesmas no lugar dos compensadores.



DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO DO BRAÇO DE FLEXÃO

CRITÉRIOS DE COMPENSAÇÃO DA DILATAÇÃO TÉRMICA

Exemplo de cálculo

TUBO PPR:

Diâmetro do tubo: 63mm
Comprimento da tubulação: 8,0m
Temperatura de trabalho: 70°C
Temperatura ambiente: 20°C

DILATAÇÃO LINEAR

Para realizar uma instalação aparente com o sistema TOPFUSIÓN é necessário levar em consideração que podem ocorrer dilatações e contrações devidas às variações de temperatura.

Este efeito pode ser avaliado pela fórmula: $\Delta L = a \times \Delta T \times L$

ΔL - Dilatação linear (mm)

a - Coeficiente de dilatação linear (PPR = 0,15mm / m°C)

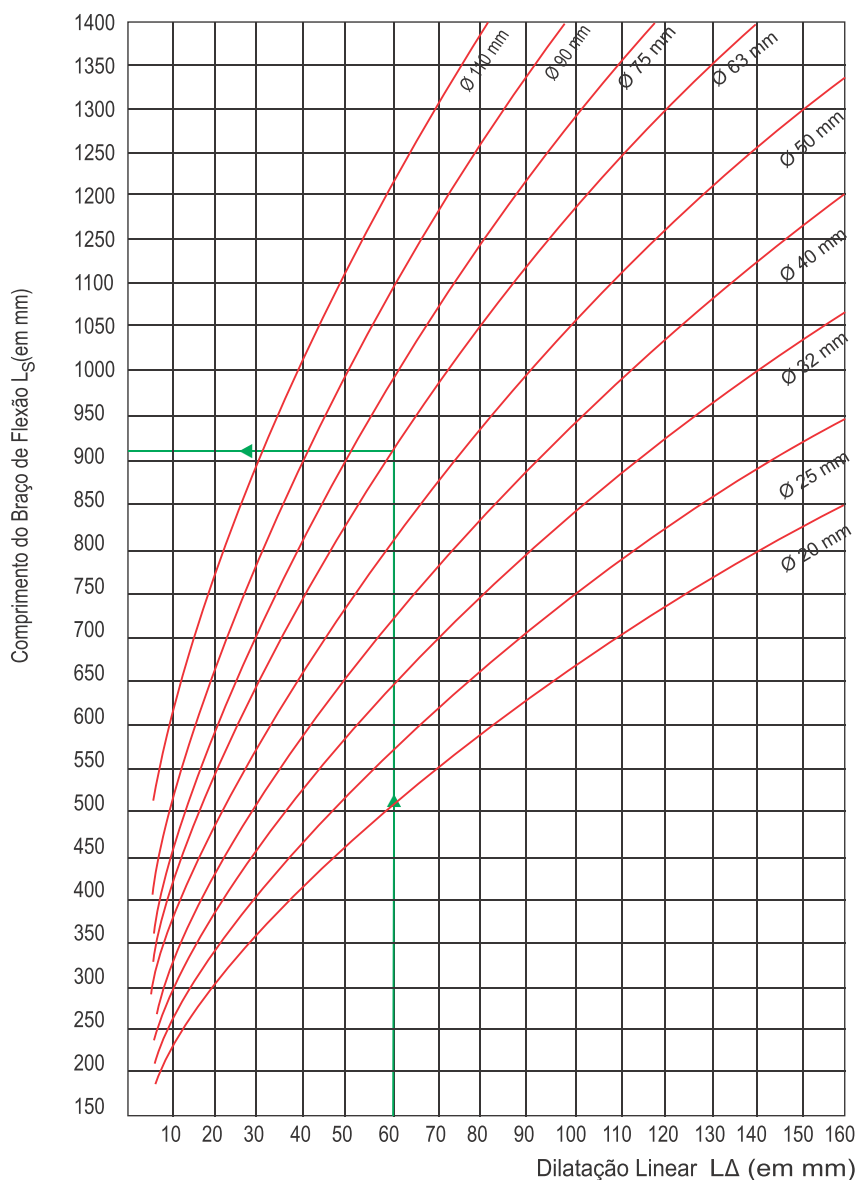
ΔT - Diferença de temperatura ambiente e de operação (°C)

L - Comprimento de trecho de tubulação entre dois pontos fixos (m)

$$\Delta L = a \times \Delta T \times L$$

$$\Delta L = 0,15 \text{ mm / m}^\circ\text{C} \times (70-20)^\circ\text{C} \times 8$$

$$\Delta L = 60 \text{ mm}$$



Braço de Flexão

Na maior parte dos casos é possível aproveitar as mudanças de direção no traçado da tubulação para absorver a dilatação linear.

Uma vez obtido o valor de ΔL pode-se calcular o comprimento do braço de flexão através da fórmula: $L_S = C \times \sqrt{d \times \Delta L}$

L_S - Comprimento do braço de flexão (mm)

C - Constante que depende do material (PPR = 15)

d - Diâmetro externo do tubo (mm)

ΔL - Dilatação linear (mm)

$$L_S = C \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

$$L_S = 15 \times \sqrt{63 \times 60}$$

$$L_S = 922 \text{ mm}$$

INSTALAÇÕES APARENTES

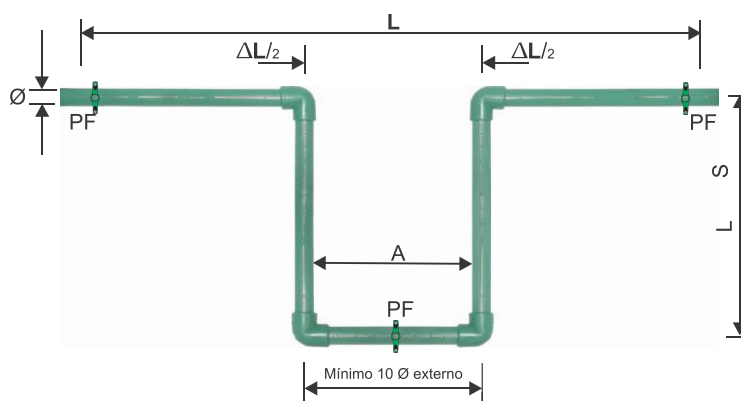
DILATAÇÃO LINEAR

A dilatação linear descrita pode ser obtida de forma direta da tabela abaixo. A tabela torna possível determinar rapidamente a variação do comprimento e da compensação da dilatação.

TUBO DILATAÇÃO LINEAR (em mm)								
Comprimento Da tubulação (m)	Diferença de Temperatura ΔT							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

Compensador de Dilatação (Omega)

Se não for possível uma compensação linear variando a direção, será necessário instalar um compensador D_S de dilatação. Além do comprimento do braço de flexão L , ao colocar um compensador de dilatação, é preciso prever sua largura A , através da fórmula $A = (2 \times \Delta L) + A$, que deve ter pelo menos 10 vezes o diâmetro externo da tubulação:



A - Largura do compensador de dilatação (mm)

L - Comprimento da dilatação linear (mm)

D_S - Distância de segurança (150)

$$A = (2 \times \Delta L) + D_S$$

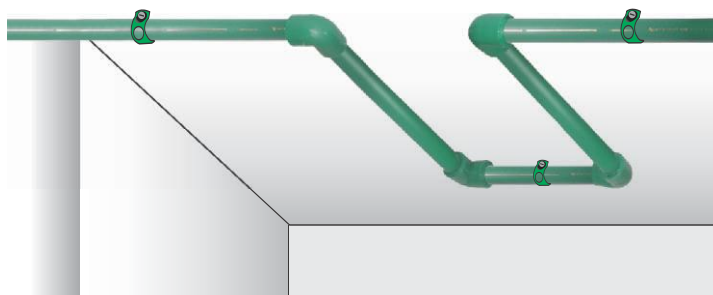
$$A = (2 \times 60) + 150$$

$$A = 270 \text{ mm, e}$$

$$A > 10 \times \varnothing$$

$270 \text{ mm} < 10 \times 63 \text{ mm}$ Portanto, adota-se:

$$A = 630 \text{ mm}$$



PERDA DE CARGA

A circulação de um fluido por uma tubulação sofre perda de pressão, em função da perda de energia provocada entre outros fatores pelo atrito contra as paredes e por possíveis estrangulamentos, nas mudanças de direção.

Vários fatores são responsáveis por esta perda de energia, entre eles:

- * Comprimento das tubulações;
- * Rugosidade da superfície interna da mesma;
- * Bitola da rede;
- * Viscosidade do fluido;
- * Densidade do fluido;
- * Tipo de fluxo (laminar ou turbulento);
- * Quantidade e intensidade das mudanças de direção.

Temos dois tipos de perda de carga: A perda de carga distribuída e as perdas de carga das singularidades (perda de carga das conexões).

As perdas de carga distribuídas dependem da rugosidade interna da tubulação, do comprimento da mesma, das propriedades físicas do fluido e da sua velocidade.

Para as perdas de carga distribuídas, pode ser utilizado o DIAGRAMA DE PERDA DE CARGA.

A perda de carga calcula-se multiplicando o coeficiente de resistência vezes o comprimento em metros lineares.

Exemplo: tubo PN 20 de diâmetro 25, com vazão de 0,1 l/s e velocidade entre <0,4 <0,5 m/s.

Perda de carga = 23mm/m (0.23 mca/m).

As perdas de carga pelas singularidades, ou seja, as perdas de cargas equivalentes em metros de comprimento, correspondente a cada conexão, dependendo de suas características e forma de utilização.

Perda de carga das singularidades: Deve-se calcular o comprimento equivalente, para cada singularidade diferente e multiplicar-se pela quantidade das mesmas.

O quadro mostra o COEFICIENTE DE RESISTÊNCIA DE PERDA CARGA PRA CONEXÕES TOPFUSIÓN.

Este quadro nos fornece o valor R (coeficiente de resistência), pág. 22.

Para calcular o comprimento equivalente, temos a fórmula:

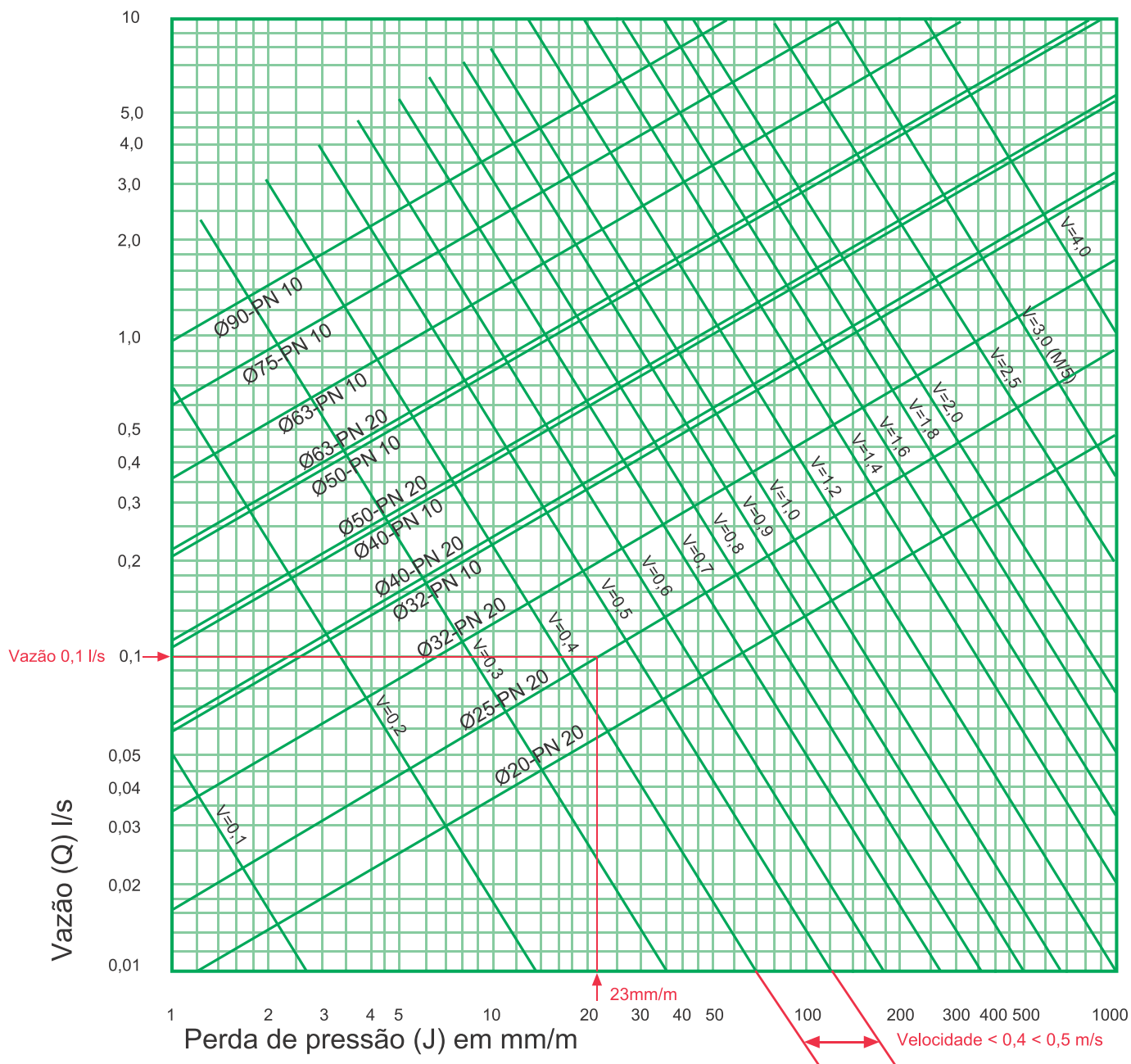
$$C_{eq} = \Sigma R (V^2/2g)$$

Onde: ΣR = a somatória de todos os coeficientes de resistência;

V = velocidade média do fluido transportado em m/seg;

g = aceleração da gravidade (9,81 m/s²).

PERDA DE CARGA



A perda da carga total de uma tubulação calcula-se multiplicando o coeficiente da resistência x metros lineares.

Nota: os metros lineares totais da tubulação correspondem a soma do tubo utilizado mais as conexões da instalação.

Exemplo: Tubo de 25mm x 3,5mm PN 20;
 Vazão: 0,1 l/s;
 Perda de carga: 23mm/m;
 Velocidade < 0,4 < 0,5 m/s.

PERDA DE CARGA

Determinação das perdas de carga

As perdas de carga totais de uma tubulação são o resultado da somatória de:

$$\Delta pf = \Delta pt + \Delta pc + \Delta pv + \Delta pu$$

Sendo:

- Δpf = perda final;
- Δpt = perda de carga nas tubulações;
- Δpc = perda de carga nas conexões;
- Δpv = perda de carga nas válvulas;
- Δpu = perda de carga nas uniões.

Perda de carga nas tubulações

$$\Delta pt = f \cdot \frac{L}{di} \cdot \frac{r}{2} \cdot V^2$$

Sendo:

- f : Coeficiente de fricção do tubo (0,02);
- L : comprimento da tubulação;
- di : diâmetro interno do tubo;
- r : densidade média;
- V : velocidade do fluxo.

TABELA DE DIMENSIONAMENTO

A tabela abaixo mostra a vazão de água e a pressão mínima necessária para o funcionamento correto de cada peça.

TABELA DE DIMENSIONAMENTO			
PEÇA	VAZÃO LITROS SEGUNDOS	PRESSÃO MÍNIMA	
		kgf/cm ²	m.c.a.
Aquecedor de água	0,30	0,4	4
Banheira	1,00	0,1	1
Bidê	0,12	0,1	1
Aquecedor de água	0,30	0,4	4
Vaso sanitário	0,15	0,1	1
Lavatório	0,10	0,1	1
Tanque	0,12	0,1	1
Máquina de lavar roupas	0,25	0,2	2
Máquina de lavar louças	0,15	0,1	1
Pia da cozinha	0,12	0,1	1

COEFICIENTE DE RESISTÊNCIA DE CARGA

CONEXÕES TOPFUSIÓN

CONEXÕES MODELO	SÍMBOLO GRÁFICO	COEFICIENTE DE RESISTÊNCIA	CONEXÕES MODELO	SÍMBOLO GRÁFICO	COEFICIENTE DE RESISTÊNCIA
 Luva		0,25	 Luva Mista com Inseto Metálico		0,50
 Bucha de Redução		0,55	 Adaptador com Inseto Metálico		0,70
 Joelho 90°		1,30	 Joelho 90° Femea com Inseto Metálico		1,40
 Joelho 45°		0,50	 Curva 90° Curta		0,60
 Tê		1,30	 Joelho 90° Macho com Inseto Metálico		1,60
		0,80	 Tê com Inseto Metálico		1,60
		1,80	 Tê Macho com Inseto Metálico		1,80
		2,20			

REVESTIMENTO PARA PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Proteção contra condensação em sistemas de refrigeração.

As tubulações realizadas com tubos e conexões TOPFUSIÓN, podem ser utilizados para a condução de fluídos à baixas temperaturas, como é o caso dos sistemas de refrigeração.

Tendo-se em conta que a diferença de temperaturas, entre a atmosférica, no meio onde a tubulação se encontra e a exterior do tubo, poderá se produzir o fenômeno da condensação com o gotejamento indesejado de água.

Para sanar este problema, será necessário isolar a tubulação com algum material térmico, tal como fita de borracha microporosa revestida de alumínio, tubo de polietileno expandido, etc.

A espessura desta proteção, varia conforme o diâmetro e a espessura da parede do tubo.

UTILIZAÇÃO EM CHILLER

Inúmeros processos precisam ser resfriados por meio de um fluxo contínuo de água. O chiller, que incorpora em um gabinete fechado todos os componentes necessários para o fornecimento contínuo de água gelada com controle preciso de temperatura, é a resposta para esta necessidade.

Para esse sistema, a linha **TOPHIDRO** da TOPFUSIÓN é a melhor opção do mercado nesse tipo de instalação.



PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO SOLAR

O polipropileno, como todos os materiais plásticos, degrada-se com a exposição aos raios solares (em especial com radiação ultravioleta). Esta degradação é lenta e se produz de fora para dentro. A primeira manifestação dela nota-se na descoloração das tubulações.

A matéria prima com a que produzimos os tubos e conexões, possuem na sua composição um aditivo para minimizar este efeito (chamados absorvedores de UV), mesmo assim, como a quantia empregada é pequena para que não afete as demais qualidades do produto, a durabilidade das tubulações diminui próximo de 10% comparado com a tubulações protegidas dos raios solares.

Para resolver este problema, a TOPFUSIÓN disponibiliza uma fita protetora que deverá ser usada em situações onde a instalação ficará exposta a luz solar. Esta fita deverá ser enrolada sobre os tubos e conexões, ficando estes totalmente cobertos.



RENDIMENTO DO ROLO DE 50 M DE FITA DE PROTEÇÃO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO A SER PROTEGIDA

BITOLA TUBO (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Nº DE TUBO PROTEGIDO (pç)	13	10	8,5	6,5	5	4,3	3,5	3	2,5	1

INSTALAÇÃO ENTRE PLACA DE AQUECIMENTO SOLAR E BOILER

Devido aos novos sistemas de aquecimento solar, com alta eficiência, a Topfusion não recomenda mais utilizar tubos de PPR entre as Placas de Aquecimento e o Boiler.

RESISTÊNCIA DA TUBULAÇÃO EM SERVIÇO

O comportamento do SISTEMA TOPFUSIÓN em serviço, é função de três parâmetros:

- Pressão interna do fluido;
- Temperatura do fluido circulante;
- Tempo de operação.

A vinculação entre esses fatores se verifica em um diagrama logarítmico onde se mostram as tensões tangenciais que suporta o material, independente do diâmetro e da espessura do tubo.

Este diagrama é chamado de curva de regressão do Polipropileno Copolímero Random.

Os tubos e conexões TOPFUSIÓN são fabricados de acordo com a Norma Nacional (ABNT 15813) e as Internacionais (DIN 8077, 8078 e 16962 – IRAM 13470, 13471 e 13472 – UNIT 799/90). São realizados ensaios de pressão, com intervalo de temperaturas de 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95 e 110 °C, para determinar o valor mínimo de resistência dos tubos de acordo com as normas acima.

A fórmula utilizada para a realização dos ensaios, é:

$$\sigma = P e (D_{ext} - e_{min}) / 2. e_{min}$$

Sendo:

σ = Tensão de ensaio, segundo a Norma DIN 8078;

Para 1 hora de duração, a temperatura será de 20 °C e $\sigma = 16$ MPa;

Para 1000 horas de duração, a temperatura será de 95 °C e $\sigma = 3,5$ MPa;

P e = Pressão hidrostática de ensaio em megapascais;

D ext = Diâmetro externo médio do tubo em mm;

e min = Espessura mínima da parede do tubo em mm.

Da fórmula anterior => $P e = 2 . e_{min} . \sigma / D_{ext} - e_{min}$

Sendo:

Para 20 °C => $P e = 2 \times 2,8 \times 16 / 20 - 2,8 = 5,21$ MPa (1 hora);

Para 95 °C => $P e = 2 \times 2,8 \times 3,5 / 20 - 2,8 = 1,14$ MPa (1.000 horas).

Cálculo de espessura de parede para tubo ** 20 mm.

$e_{min} = P e . D_{ext} / (2\sigma + P e)$

$e_{min} = 5,21 \times 20 / (2 \times 16 + 5,21) = 2,8$ mm

$e_{min} = 1,14 \times 20 / (2 \times 3,5 + 1,14) = 2,8$ mm

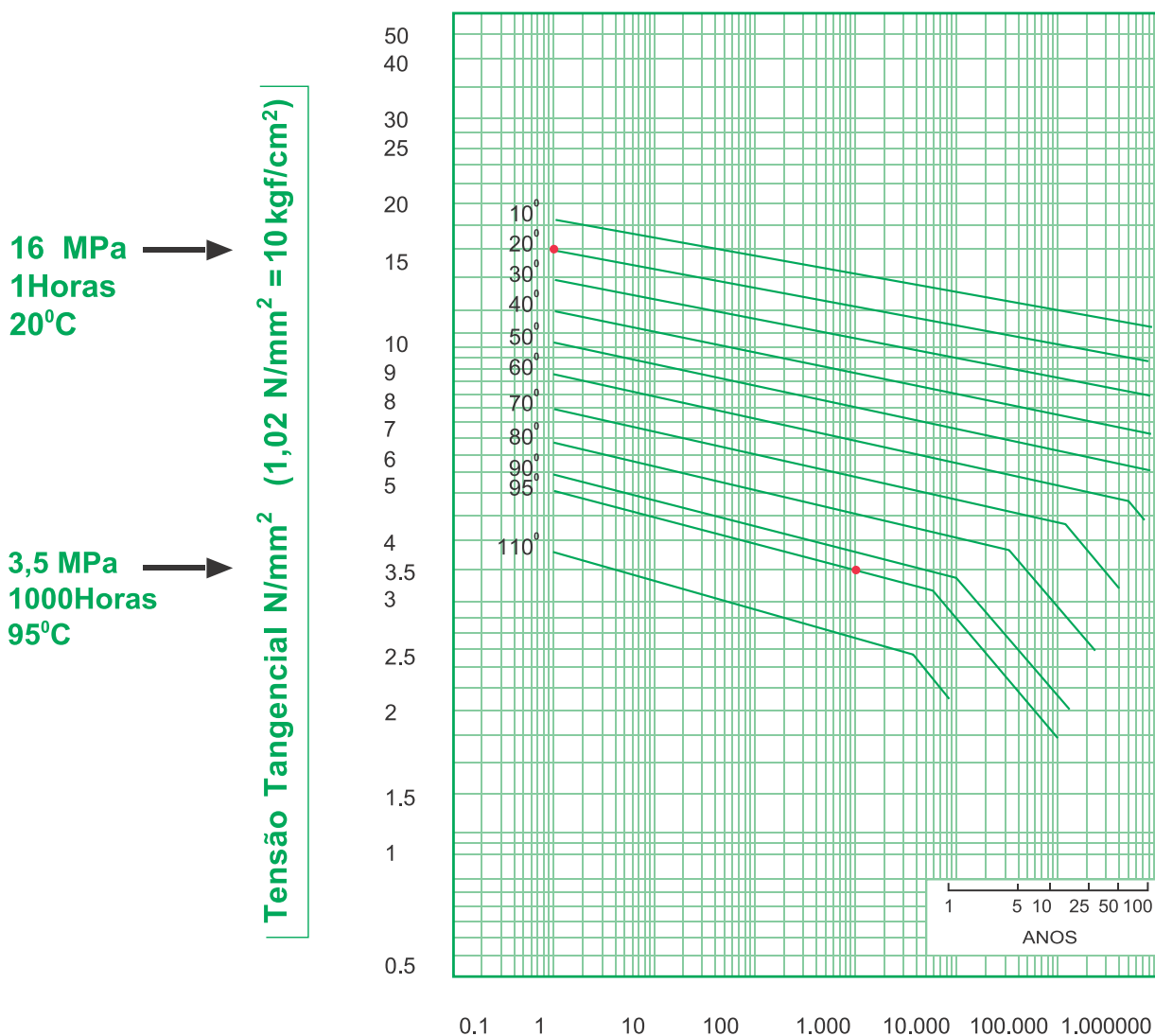
RESISTÊNCIA DA TUBULAÇÃO EM SERVIÇO

Levando os dados ao gráfico (curva de regressão) nos eixos das ordenadas (tempo de serviço) em 1 hora, e interceptarmos com a curva de 20 °C, será obtido o valor do σ no eixo das abcissas (16 MPa).

Repetindo isso para o valor de 1000 horas e 95 °C, será obtido o valor no eixo das abcissas (3,5 MPa).

Assim poderão ser obtidas tensões máximas que suportam uma instalação e anos de serviço com as temperaturas requeridas.

Curva de regressão do PPCR



Valores de conversão:

0,1 N/mm² = 1 bar
 1,02 bar = 1 kgf/cm²
 10 kgf/cm² = 1 MPa

1 Hora
20 °C
16 MPa

1000 Horas
95 °C
3,5 MPa

TABELA DE PRESSÕES E TEMPERATURAS

TABELA DE PRESSÕES E TEMPERATURAS ATRAVÉS DO TEMPO, SEGUNDO NORMA

$$\text{Série do tubo} = S$$

$$S = \frac{\text{SDR} - 1}{2}$$

$$\text{Standard Dimension Ratio} = \text{SDR}$$

$$\text{SDR} = \frac{\text{Diâmetro Nominal}}{\text{espessura nominal}} = 2S+1$$

Temperatura C°	Anos de serviço	Série do Tubo (S)		
		5	3,2	2,5
		Standard Dimension Ratio (SDR)		
		11	7,4	6
		Pressão Nominal (PN)		
		12	20	25
Pressão expressa em kgf/cm ² Coeficiente de Segurança: 1,5				
10	1	17,6	27,8	35,0
	5	16,6	26,4	33,2
	10	16,1	25,5	32,1
	25	15,6	24,7	31,1
	50	15,2	24,0	30,3
	100	14,8	23,4	29,5
20	1	15,0	23,8	30,0
	5	14,1	22,3	28,1
	10	13,1	21,7	27,3
	25	13,3	21,1	26,5
	50	12,9	20,4	25,7
	100	12,5	19,8	24,9
30	1	12,8	20,2	25,5
	5	12,0	19,0	23,9
	10	11,6	18,3	23,1
	25	11,2	17,7	22,3
	50	10,9	17,3	21,8
	100	10,6	16,9	21,2
40	1	-----	17,1	21,5
	5	-----	16,0	20,2
	10	-----	15,6	19,6
	25	-----	15,0	18,8
	50	-----	14,5	18,3
	100	-----	14,1	17,8
50	1	-----	14,5	18,3
	5	-----	13,5	17,0
	10	-----	13,1	16,5
	25	-----	12,6	15,9
	50	-----	12,2	15,4
	100	-----	11,8	14,9
60	1	-----	12,2	15,4
	5	-----	11,4	14,3
	10	-----	11,0	13,8
	25	-----	10,5	13,3
	50	-----	10,1	12,7
	100	-----	9,7	12,2
70	1	-----	10,3	13,0
	5	-----	9,5	11,9
	10	-----	9,3	11,7
	25	-----	8,0	10,1
	50	-----	6,7	8,5
	100	-----	6,3	8,0
80	1	-----	8,6	10,9
	5	-----	7,6	9,6
	10	-----	6,3	8,0
	25	-----	5,1	6,4
	50	-----	4,7	5,8
	100	-----	4,3	5,2
95	1	-----	-----	7,7
	5	-----	-----	5,0
	10	-----	-----	4,2

CONCEITOS DE CORROSÃO

De acordo com a ABRACO (Associação Brasileira de Corrosão) temos as seguintes definições:

A corrosão consiste na deteriorização dos metais pela ação química ou eletroquímica do meio, podendo estar ou não associado aos esforços mecânicos.

Ao considerar o emprego de materiais na construção de equipamentos ou instalações é necessário que estes resistam à ação do meio corrosivo, além de apresentar propriedades mecânicas suficientes e características de fabricação adequada.

CORROSÃO QUÍMICA

É o processo que se realiza na ausência de água, em geral nas temperaturas elevadas (temperatura acima do ponto de orvalho da água), devido a interação direta entre o metal e o meio corrosivo.

CORROSÃO GALVÂNICA

Os metais bons condutores de eletricidade propiciam a circulação pela instalação de correntes parasitas ou galvânicas.

A presença deste tipo de corrente gera fenômeno da corrosão galvânica a qual ataca as partes metálicas da instalação.

Os tubos e conexões da TOPFUSIÓN de Polipropileno Copolímero Random (PPCR), como a maioria dos termoplásticos, são maus condutores elétricos, portanto, os problemas citados acima não existem.

TESTE DE PRESSÃO HIDRÁULICA

O teste de pressão hidráulica ou de estanqueidade de uma instalação, deve ser realizado sempre, no fim da instalação e antes de cobrir as tubulações.

As regras técnicas para instalação de água potável (DIN 1988) assim o exigem.

O teste deve ser realizado a 1,5 vezes a pressão de serviço. De acordo com a NBR 5626/98 a pressão máxima de uma rede predial será de 4 kgf/cm².

Quando se está realizando o teste de pressão hidráulica, as propriedades do material das tubulações provocam uma dilatação que influencia o resultado. Devido ao coeficiente de dilatação térmica das tubulações, podem surgir outros fatores que também interfiram no resultado; a diferença entre as temperaturas dos tubos e do fluido com que se realiza o teste. Uma diferença de 10 °C pode produzir uma variação de pressão de 0,5 a 1 bar.

Por esta razão, deve manter-se, o mais constante possível a temperatura do fluido de teste.

Como realizar o teste:

Conectar o equipamento de teste (bomba com o manômetro correspondente com precisão de 0,1 bar), no ponto mais baixo da instalação.

Fechar todos os pontos de saídas (registros, derivações, etc.), deixando aberto o ponto mais alto da instalação, geralmente a saída do chuveiro.

Encher a instalação de água, bombeando até que a mesma saia pelo ponto deixado aberto no ponto mais alto.

Verificar sempre o nível do depósito da bomba e completa-lo se necessário.

Fechar o ponto alto deixado aberto.

Proceder à fase de pressurização. Quando o manômetro registre a pressão de teste, próximo dos 3 kgf/cm², afrouxar a reapertar os pontos de saída para liberar o ar que possa ter ficado preso nas tubulações.

Uma vez eliminado o ar deve se manter a pressão de teste, fechando o registro junto ao manômetro e observar em especial todas as termofusões realizadas.



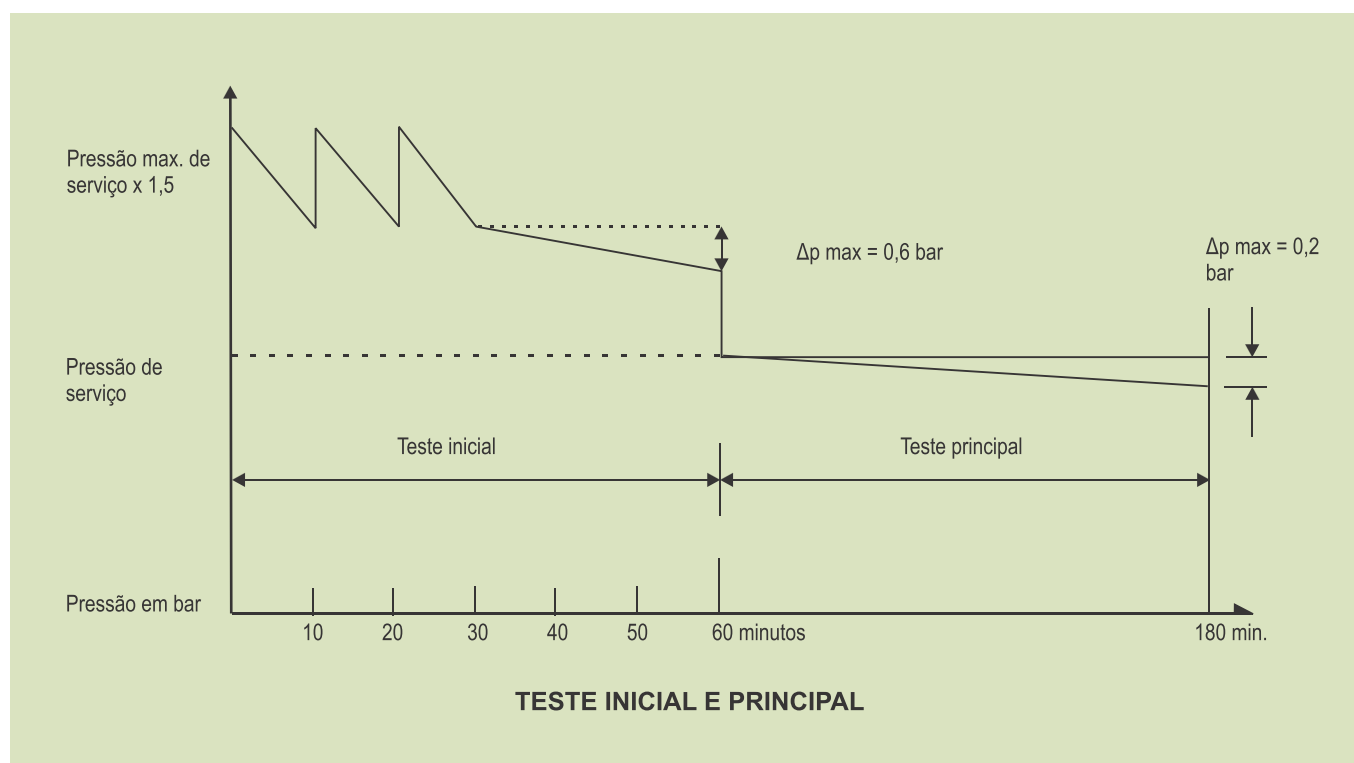
Obs.: Manômetro e registro (da ponta) não acompanham o equipamento.

FASES DO TESTE

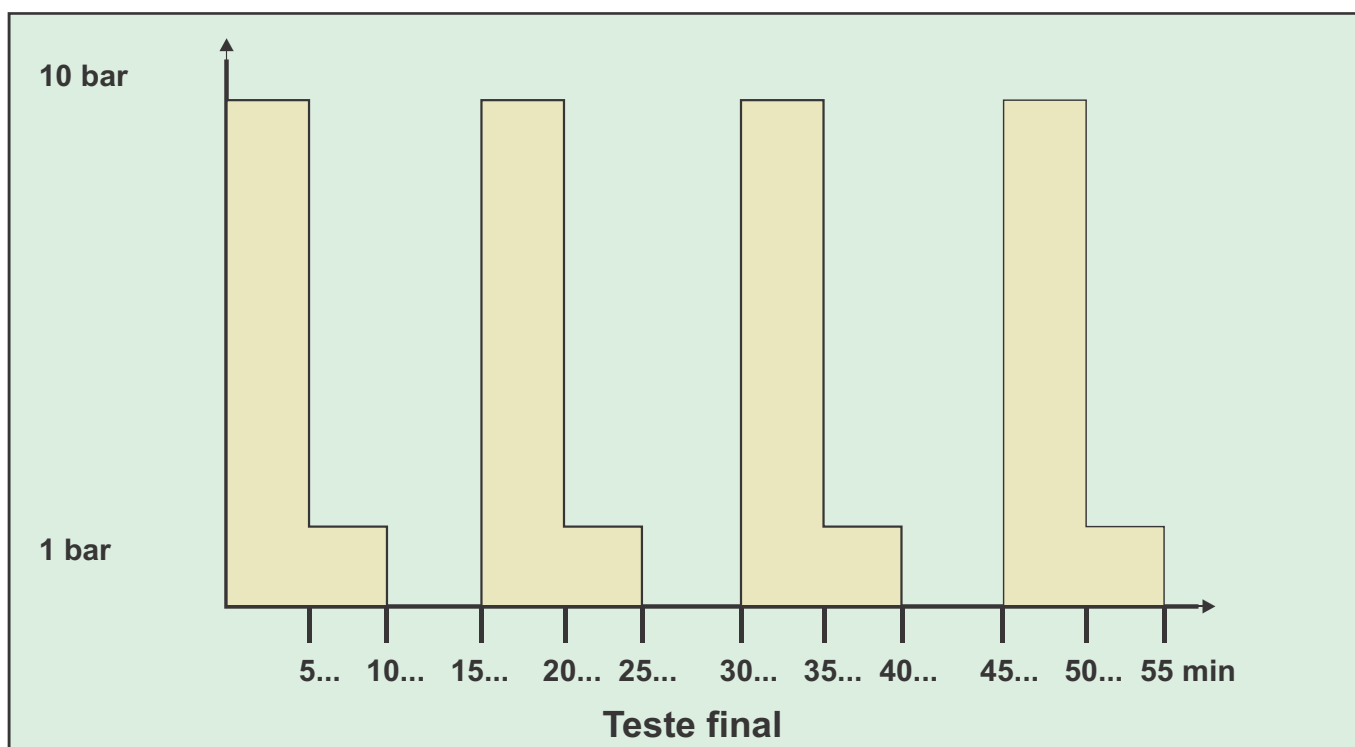
O teste de pressão hidráulica deve ser realizado em três etapas.

- **Teste inicial:** Nesta fase se aplicará uma pressão equivalente a 1,5 vezes a máxima pressão de serviço. Esta pressão deverá se manter duas vezes no período de trinta minutos e com um intervalo de 10 minutos. Transcorridos estes trinta minutos de teste, a pressão não deve diminuir mais de 0,6 bares e as tubulações não devem apresentar vazamentos nem trincas.
- **Teste principal:** Imediatamente após o teste inicial deve ser feito o teste principal, com duração de duas horas; neste período a pressão obtida no teste inicial, não deve diminuir mais de 0,2 bar.
- **Teste final:** Nesta fase final de teste, deverá se manter uma pressão de 10 e 1 bar em períodos alternados de cinco em cinco minutos e períodos iguais de tempo com as tubulações totalmente despressurizadas. A duração desta fase é de uma hora. Em parte nenhuma a instalação poderá apresentar vazamentos nem trincas.

Finalizando o teste, deverá se elaborar um documento ou protocolo, onde estarão registrados todos os dados e informações necessárias, assim como os resultados das distintas fases do teste. Deverá constar as assinaturas dos responsáveis pelo mesmo, lugar e data.



TESTE FINAL



PROTOCOLO DE TESTE DE PRESSÃO HIDRÁULICA

Obra: _____ Endereço : _____
Cidade: _____ Estado: _____
Responsável pela obra: _____
Responsável pelo teste: _____

Hora inicial do teste: _____ Hora final do teste: _____

Teste inicial:

Máxima pressão de serviço x 1,5 = _____ bar
Queda de pressão após 30 minutos: _____ bar (máximo 0,6 bar)
Resultado do teste inicial: _____ bar

Teste principal:

Pressão de serviço (resultado do teste inicial): _____ bar
Queda de pressão após duas horas: _____ bar (máximo 0,2 bar)
Resultado do teste principal: _____ bar

Teste final:

Pressão a aplicação alternada, durante uma hora de pressão de 10 bar, 1 bar e Rede despressurizada a intervalos de cinco minutos, foi detectado algum vazamento ou trinca. Em caso negativo o teste será aprovado.

Lugar: _____ Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável pelo teste

Assinatura do responsável pela obra.

TABELA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA E COMMODITIES

Esta tabela tem a finalidade de orientar os usuários na utilização do SISTEMA TOPFUSIÓN quando em contato com diversos reagentes químicos.

PRODUTO	CONC. (%)	TEMPERATURAS		PRODUTO	CONC. (%)	TEMPERATURAS	
		+ 20 °C	+ 60 °C			+ 20 °C	+ 60 °C
Acetato de amilo	100	-		Bromo líquido	100	-	
Acetato de amônio	todas	+	+	Butino diol	100	+	
Acetato de Butilo	100	-		Carbonato de amônio	todas	+	+
Acetato de etilo	100	-		Carbonato de cálcio	frio sat.	+	+
Acetato de metila	100	-		Carbonato de potássio	frio sat.	+	+
Acetato de sódio	frio sat.	+	+	Carbonato de sódio	10	+	+
Acetato de prata	100	+	+	Carbonato de sódio	frio sat.	+	+
Acetona	100	+		Cera		+	
Ácido acético	10	+	+	Ciclohexano	100	-	
Ácido benzóico	100	+	+	Ciclohexanol	100	+	
Ácido benzóico	frio sat.	+	+	Ciclohexanona	100	-	
Ácido bórico	100	+		Clorato de potássio	frio sat.	+	
Ácido bórico	frio sat.	+	+	Clorato de sódio	frio sat.	+	
Ácido cítrico	frio sat.	+	+	Cloreto de amônio	todas	+	+
Ácido clorídrico	36	+	-	Cloreto de cálcio	frio sat.	+	+
Ácido clorídrico, gás	todas	+	-	Cloreto de etileno	100	-	
Ácido cloroacético	100	-		Cloreto de etilo	100	-	
Ácido clorossulfônico	100	-		Cloreto de metileno	100	-	
Ácido de bateria	100	+	+	Cloreto de potássio	frio sat.	+	+
Ácido esteárico	100	+		Cloreto de sódio (sal comum)	frio sat.	+	+
Ácido ftálico	50	+		Cloreto estanoso	frio sat.	+	+
Ácido fluorídrico	40	+		Clorito de sódio	5	+	
Ácido fórmico	98	+	-	Cloro líquido	100	-	
Ácido fosfórico	10	+	+	Cloro, gás, seco	100	-	
Ácido fosfórico	85	+		Cloro, gás, úmido	10	-	
Ácido láctico	10	+	+	Clorobenzeno	100	-	
Ácido láctico	90	+		Cloroformio	100	-	
Ácido muriático	50	+		Cresol	100	+	
Ácido nítrico	10	+		Deca-hidro naftaleno	100	-	
Ácido nítrico	25	-		Dentífrico		+	
Ácido oleico	100	+		Detergente	comercial	+	
Ácido oxálico	frio sat.	+		Dextrina	frio sat.	+	
Ácido propiónico	a. 50	+		Dibutilftalato		+	
Ácido succínico	frio sat.	+		Dicromato de potássio	frio sat.	+	
Ácido sulfúrico	10	+	+	Diesel		-	-
Ácido sulfúrico	50	+		Diisononil ftalato		+	
Ácido sulfúrico	85	-		Dimetilformamida	100	+	
Ácido tartárico	frio sat.	+	+	Dioctil adapto		+	
Ácido úrico	100	+	+	Dioctil ftalato		+	
Acrlonitrila	100	+		Dióxido de enxofre	todas	+	
Água	100	+	+	Dispersão de acronal		+	
Água clorada	frio sat.	-		Dissulfeto de carbono	100	-	
Água de bromo	frio sat.	-		Diisopropil éter	100	-	
Aguarrás	100	-	-	Enxofre	100	+	
Água oxigenada	3	+		Éter de petróleo		-	
Água oxigenada	30	-		Éter etílico	100	-	
Álcool alítico	96	+		Etilbenzeno	100	-	
Álcool amílico	100	+		Fenol	100	+	
Álcool benzílico	100	+		Formaldeído	40	+	
Álcool etílico	100	+		Fosfato de amônio	todas	+	+
Álcool gorduroso sulfonado		+		Fosfato de sódio	frio sat.	+	+
Álcool isopropílico	100	+		Fructosa	frio sat.	+	+
Álcool metílico	100	+		Gasolina (1)		-	
Álcool n-butílico (n-butanol)	100	+		Gasolina comum		-	
Alume (todos os tipos)	todas	+	+	Gasolina pura		-	
Amoniaco	10	+	+	Gasolina super		-	
Amoniaco	30	+		Glicerina	100	+	
Andrindo acético	100	+		Glicol	100	+	
Anilina	100	+		Glicose	frio sat.	+	+
Anisol	100	-		Heptano	100	-	
Anticongelante		+		Hexano	100	-	
Asfalto (1)		+		Hidróxido de alumínio	frio sat.	+	+
Aspirina		+		Hidróxido de amônio	frio sat.	+	+
Benzaldeído	100	+		Hidróxido de potássio	50	+	+
Benzeno	100	-		Hidróxido de sódio	50	+	+
Bissulfito de sódio	frio sat.	+		Hidróxido de sódio (soda caustica)	100	+	
Bórax	frio sat	+	+	Hipoclorito de cálcio	todas	+	

TABELA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA E COMMODITIES

Esta tabela tem a finalidade de orientar os usuários na utilização do SISTEMA TOPFUSIÓN quando em contato com diversos reagentes químicos.

PRODUTO	CONC. (%)	TEMPERATURAS	
		+ 20°C	+ 60°C
Hipoclorito de sódio	20	+	-
Hipoclorito de sódio	30	-	-
Isooctano	100	-	-
Iodeto de potássio	frio sat.	+	+
Lanolina (gordura de lã)		+	
Lysol		+	
Mentol	100	+	
Mercúrio	100	+	
Metil etil acetona	100	-	
Mistura ácida sulfocrônica		-	
Morfolina	100	+	
Nitrato de alumínio	sat.	+	+
Nitrato de amônio	todas	+	+
Nitrato de cálcio	frio sat.	+	+
Nitrato de prata	sat.	+	+
Nitrato de potássio	frio sat.	+	+
Nitrato de sódio	frio sat.	+	+
Nitrito de sódio	frio sat.	+	
Nitrobenzeno	100	+	
Óleo de linhaça		+	
Óleo de máquia		+	
Óleo de osso		+	
Óleo de parafina		+	
Óleo de silicone		+	
Oleum	todas	-	
Parafina		+	
Pentóxido de fósforo	100	+	
Perborato de sódio	frio sat.	+	+
Percloroetileno (ver tetracloroetileno)		-	
Perfume		+	
Permanganato de potássio	frio sat.	+	
Persulfato de potássio	frio sat.	+	
Piridina	100	-	
Propilenoglicol	100	+	
Resina		-	
Revelador fotográfico		+	
Sabão		+	
Sabão suave		+	
Sais de alumínio	todas	+	+
Sais de bário	todas	+	+
Sais de cobre	frio sat.	+	
Sais de cromo (dibásico, tribásico)	frio sat.	+	+
Sais de ferro	frio sat.	+	+
Sais de magnésio	frio sat.	+	+
Sais de mercúrio	frio sat.	+	+
Sais de níquel	frio sat.	+	+
Sais de zinco	frio sat.	+	+
Sal de prata	frio sat.	+	+
Sal fixador (fotos)	todas	+	+
Shampoo (1)		+	
Solução de sabão		+	
Solução descolorante (12,5% Cloro)			
Sulfato de alumínio	sat.	+	+
Sulfato de amônio	todas	+	+
Sulfato de cobre	sat.	+	+
Sulfato de magnésio	sat.	+	+
Sulfato de potássio	frio sat.	+	+
Sulfato de sódio	frio sat.	+	+
Sulfato de zinco	sat.	+	+
Sulfato ferroso	sat.	+	+
Sulfito de sódio	frio sat.	+	-
Sulfuro de sódio	frio sat.	+	+
Tetracloroeto de carbono	100	-	
Tetracloroeteno	100	-	
Tetracloroetileno (percloroetileno)	100	-	
Tetrahidrofurano	100	-	
Tetrahidronaftalina	100	-	

PRODUTO	CONC. (%)	TEMPERATURAS	
		+ 20°C	+ 60°C
Tinta		+	
Tintura de iodo		+	
Tiofeno	100	-	
Tiosulfato de sódio	frio sat.	+	+
Tolueno	100	-	
Tricloreto de fósforo	100	-	
Tricloroetileno	100	-	
Trióxido de cromo	frio sat.	+	
Trióxido de cromo (ácido crômico)	20	+	
Ureia	frio sat.	+	+
Vapor de bromo	baixa	-	
Vaselina		+	
Xileno	100	-	

LEGENDA:

Temperatura:

- + → Resistente
- → Não resistente

Concentração:

- todas → Qualquer concentração
- frio sat. → Solução fria saturada
- sat. → Saturada
- baixa → Baixa concentração
- alta → Alta concentração
- comercial → Concentração normalmente comercializada

O PPCR (tipo 3) constitui uma classe de resina sintetizada a partir do propileno.

Os produtos desta polimerização apresentam baixa reatividade química por ser um termoplástico.

(1) A resistência depende da composição.

Importante: A tabela mostra a resistência química do PPR aos produtos químicos indicados de maneira individual, não temos nenhuma referência com relação a resistência química do PPR ao uso/contato com soluções dos produtos químicos misturados.

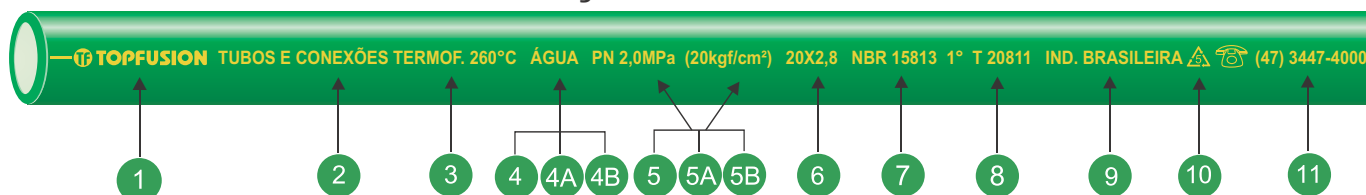
A temperatura de uso informada na tabela, deve ser considerada para o líquido ou gas circulante na tubulação e também à temperatura do ambiente da instalação.

PROPRIEDADE DO PPCR

PROPRIEDADES DO PPCR (Tipo 3)

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE MEDIÇÃO	UNIDADES	VALORES
Densidade	ISO 1183	g / cm ³	0,903
Índice de fluidez:	ISO 1183		
190 °C - 5 Kg	Procedimento 118	g / 10 min	0,50
230 °C - 2-16 Kg	Procedimento 20	g / 10 min	0,35
Temperatura de Fusão	Microscópio de Polarização	°C	150,00
Módulo de elasticidade e flexão 23 °C	ISO 178	MPa	85,00
Resistência a tração no limite elástico a 23 °C, a 100mm/min.	ISO 527	MPa	22,00
Alongamento no limite elástico 23 °C a 100mm/min.	ISO 527	MPa	10,00
Dureza Rockwell	ISO 527	%	10,00
Resistência ao impacto IZOD a 23 °C cm.	ASTM 785	Escala R	71,00
Temperatura de Flexão sobre carga (HDT) 455 KPa	ISO 180 1A	g / m	250,00
Ponto de amolecimento Vicat 9,8N	ASTM D 648	°C	85,00
Conductividade Térmica a 23 °C	ISO 306	°C	133,00
Calor Específico a 23 °C	DIN 52612	W / m k	0,23
	Calorímetro	Kj / kg K	2,00

SISTEMA TOPFUSIÓN DESCRIÇÃO DO TUBO



ITEM	LEGENDA	DESCRIÇÃO	COR	
1		Logomarca		
2	TUBOS E CONEXÕES	Ident. do material		
3	TERMOF. 260 °C	Temperatura para termofusão		
4	ÁGUA CALEFAÇÃO	Líquido a transportar PN 25		Tarja guia vermelha
4A	ÁGUA QUENTE	Líquido a transportar PN 20		Tarja guia dourada
4B	ÁGUA FRIA*	Líquido a transportar PN 12		Tarja guia branca
5	PN 2,5MPa (25 kgf/cm ²)	Pressão nominal de trabalho		Tarja guia vermelha
5A	PN 2,0MPa (20 kgf/cm ²)	Pressão nominal de trabalho		Tarja guia dourada
5B	PN 1,25 MPa (12,5 kgf/cm ²)	Pressão nominal de trabalho		Tarja guia branca
6	(20 X 2,8)	Diam. ext. e esp. da parede		
7	NBR 15813	Norma nacional (ABNT)		
8	1° T 20811	Rastreabilidade		
9	IND. BRASILEIRA	País de fabricação		
10		Símbolo de reciclado		
11	(47) 3447-4000	Fone de contato		

*Para a tarja PN 12,5, é inserido: "NÃO USAR EM ÁGUA QUENTE", conforme Norma 15813-1:2018.




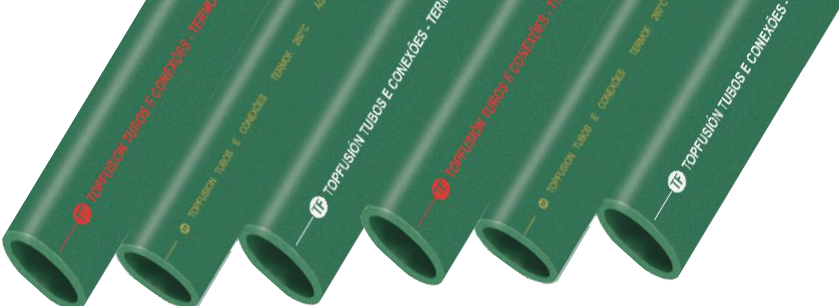


PRODUTOS ÁGUA QUENTE E FRIA




TOPFUSION
— TUBOS E CONEXÕES —


LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO


TUBOS	Código	Diâmetro mm	Espessura mm	PN kgf/cm ²	Comp. m
	CALEFAÇÃO				
	TU202503	20	3,4	25	3
	TU252503	25	4,2	25	3
	TU322503	32	5,4	25	3
	TU402503	40	6,7	25	3
	TU502503	50	8,3	25	3
	TU632503	63	10,5	25	3
	TU752503	75	12,5	25	3
	TU902503	90	15,0	25	3
TU1102503	110	18,3	25	3	
	ÁGUA QUENTE				
	TU202003	20	2,8	20	3
	TU252003	25	3,5	20	3
	TU322003	32	4,4	20	3
	TU402003	40	5,5	20	3
	TU502003	50	6,9	20	3
	TU632003	63	8,6	20	3
	TU752003	75	10,3	20	3
	TU902003	90	12,3	20	3
	TU1102003	110	15,1	20	3
TU1602006	160	21,9	20	6	
	ÁGUA FRIA				
	TU201203	20	2,2	12,5	3
	TU251203	25	2,7	12,5	3
	TU321203	32	2,9	12,5	3
	TU401203	40	3,7	12,5	3
	TU501203	50	4,6	12,5	3
	TU631203	63	5,8	12,5	3
	TU751203	75	6,8	12,5	3
	TU901203	90	8,2	12,5	3
	TU1101203	110	10,0	12,5	3
TU1601206	160	14,6	12,5	6	
					


Obs.: As conexões são PN-25, exceto Registro Esfera PPR, Curva 90° Longa, Curva Sobrepasso e União PPR;
 Os tubos PN-12,5 equivalem a série de tubo S 5;
 Os tubos PN-20 equivalem a série de tubo S 3,2;
 Os tubos PN-25 equivalem a série de tubo S 2,5;
 Os insertos metálicos das conexões são de latão niquelado sendo a rosca padrão BSP.


LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

TUBOS / ROLOS	Código	Diâmetro mm	Espessura mm	PN kgf/cm ²	Comp. m
	ÁGUA QUENTE				
	TU2020100	20	2,8	20	100
	TU2520100	25	3,5	20	100
	TU3220100	32	4,4	20	100
	ÁGUA FRIA				
	TU2012100	20	2,2	12,5	100
TU2512100	25	2,7	12,5	100	
TU3212100	32	2,9	12,5	100	


ADAPTADOR	Código	Diâmetro mm
	AD20120	20 x 1/2
	AD25120	25 x 1/2
	AD25340	25 x 3/4
	AD32340	32 x 3/4
	AD32010	32 x 1
	AD40114	40 x 1.1/4
	AD50112	50 x 1.1/2
	AD63020	63 x 2
	AD75212	75 x 2.1/2
	AD90030	90 x 3
	AD11004	110 x 4
AD16006	160 x 6	

ADAPTADOR FIX DRY	Código	Diâmetro mm
	FD20120	20 x 1/2
	FD25340	25 x 3/4


ADAPTADOR REG. ESFERA	Código	Diâmetro mm
	ADR200	20
	ADR250	25
	ADR320	32
	ADR400	40
	ADR500	50
	ADR630	63
	ADR750	75
	ADR900	90
	ADR1100	110

ADAPTADOR TOP JET	Código	Diâmetro mm
	ADT20	20
	ADT25	25

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

BASTÃO REPARO	Código	Diâmetro mm
	REP08	8

BUCHA DE REDUÇÃO	Código	Diâmetro mm
	BU2520	25 x 20
	BU3220	32 x 20
	BU3225	32 x 25
	BU4025	40 x 25
	BU4032	40 x 32
	BU5025	50 x 25
	BU5032	50 x 32
	BU5040	50 x 40
	BU6325	63 x 25
	BU6332	63 x 32
	BU6340	63 x 40
	BU6350	63 x 50
	BU7563	75 x 63
	BU9075	90 x 75
	BU11063	110 x 63
BU11090	110 x 90	
BU160110	160 x 110	

CAP	Código	Diâmetro mm
	CP200	20
	CP250	25
	CP320	32
	CP400	40
	CP500	50
	CP630	63
	CP750	75
	CP900	90
	CP1100	110
	CP1600	160

CONJ. FLANGE PADRÃO ANSI	Código	Diâmetro mm
	CFA50150	50
	CFA63150	63
	CFA75150	75
	CFA90150	90
	CFA90300	90
	CFA110150	110
	CFA110300	110
	CFA160150	160
	CFA160300	160

Obs.: 150 e 300 lbs. A Flange de 300 lbs deverá ser utilizada somente com tubos PN-25.
Esta flange não é união.

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

CURVA 90° CURTA



Código

Diâmetro
mm

CR200

20

CR250

25

CR320

32

CURVA 90° LONGA



Código

Diâmetro
mm

CR400

40

CR500

50

CR630

63

CR750

75

CR900

90

CR1100

110

CURVA SOBREPASSO



Código

Diâmetro
mm

CS200

20

CS250

25

CS320

32

DERIVAÇÃO DE RAMAL



Código

Diâmetro
mm

DR5025

50 x 25

DR5032

50 x 32

DR6325

63 x 25

DR6332

63 x 32

DR7525

75 x 25

DR7532

75 x 32

DR9025

90 x 25

DR9032

90 x 32

Obs.: Para tubulação de 110 e 160mm, deve ser utilizado a Derivação de 90mm.

JOELHO 45°



Código

Diâmetro
mm

JO205

20

JO255

25

JO325

32

JO405

40

JO505

50

JO635

63

JO755

75

JO905

90


JO1105


110


JO1605


160


LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

JOELHO 90°	Código	Diâmetro mm
	JO200	20
	JO250	25
	JO320	32
	JO400	40
	JO500	50
	JO630	63
	JO750	75
	JO900	90
	JO1100	110
JO1600	160	

JOELHO 90° MACHO	Código	Diâmetro mm
	JO20120	20 x 1/2
	JO25340	25 x 3/4

JOELHO MISTO 90°	Código	Diâmetro mm
	JM20120	20 x 1/2
	JM25120	25 x 1/2
	JM25340	25 x 3/4
	JM32010	32 x 1

JOELHO MACHO 45°	Código	Diâmetro mm
	JMC250	25

JOELHO REDUÇÃO 90°	Código	Diâmetro mm
	JR25200	25 x 20

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

KIT MISTURADOR C/ BASE CHUVEIRO

Com MVS*



Legenda dos Códigos:

K: Kit
M: Misturador
DE: Deca
DO: Docol
FA: Fabrimar
V: 1/4 Volta
C: Convencional

Obs.: Haste padrão - 800mm.
Temos outros tamanhos de hastes, consultar nosso Departamento Comercial.

Código	Diâmetro mm
KMDEV250	25
KMDOV250	25
KMFAV250	25
KMDEC250	25
KMDOC250	25
KMFAC250	25

KIT MISTURADOR C/ BASE CHUVEIRO STANDARD

Com MVS*



Legenda dos Códigos:

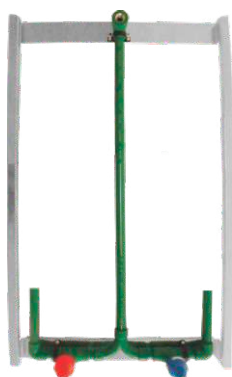
K: Kit
M: Misturador
DE: Deca
DO: Docol
C: Convencional
S: Standard

Obs.: Haste padrão - 800mm.
Temos outros tamanhos de hastes, consultar nosso Departamento Comercial.

Código	Diâmetro mm
KMDECS200	20
KMDOCS200	20
KMDECS250	25
KMDOCS250	25

KIT MISTURADOR DRYWALL - 2 TRAVESSAS

Com MVS*



Legenda dos Códigos:

K: Kit
M: Misturador
D: Drywall
DE: Deca
DO: Docol
FA: Fabrimar
V: 1/4 Volta
C: Convencional
2T: Duas travessas

Obs.: Haste padrão - 800mm.
Temos outros tamanhos de hastes, consultar nosso Departamento Comercial.

Código	Diâmetro mm
KMDDEV2502T	25
KMDDOV2502T	25
KMDFAV2502T	25
KMDDEC2502T	25
KMDDOC2502T	25
KMDFAC2502T	25

KIT MISTURADOR DRYWALL - 3 TRAVESSAS

Com MVS*



Legenda dos Códigos:

K: Kit
M: Misturador
D: Drywall
DE: Deca
DO: Docol
FA: Fabrimar
V: 1/4 Volta
C: Convencional
3T: Três travessas

Obs.: Haste padrão - 800mm.
Temos outros tamanhos de hastes, consultar nosso Departamento Comercial.

Código	Diâmetro mm
KMDDEV2503T	25
KMDDOV2503T	25
KMDFAV2503T	25
KMDDEC2503T	25
KMDDOC2503T	25
KMDFAC2503T	25

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

KIT MISTURADOR MONOCOMANDO TF



Legenda dos Códigos:

K: Kit
MM: Mist. Monocomando TF
G: Registro Gaveta
DOC: Docol
DEC: Deca

Obs!: Hastes padrão laterais 850mm (25mm) e haste central 1050mm (20mm)
Temos outros tamanhos de hastes, consultar nosso Departamento Comercial.

Obs.: Temos um modelo de espelho retangular, consultar a linha de Ferramentas.
Os acabamentos Docol e Deca, refere-se ao Registro de Gaveta.

Código	Diâmetro mm
KMMGDOC250	25 x 20 x 25
KMMGDEC250	25 x 20 x 25

LUVA



Código	Diâmetro mm
LU200	20
LU250	25
LU320	32
LU400	40
LU500	50
LU630	63
LU750	75
LU900	90
LU1100	110
LU1600	160

LUVA MISTA



Código	Diâmetro mm
LM20120	20 x 1/2
LM25120	25 x 1/2
LM25340	25 x 3/4
LM32340	32 x 3/4
LM32010	32 x 1
LM40114	40 x 1.1/4
LM50112	50 x 1.1/2
LM63020	63 x 2
LM75212	75 x 2.1/2
LM90030	90 x 3
LM11004	110 x 4
LM16006	160 x 6

LUVA REDUÇÃO



Código	Diâmetro mm
LR32200	32 x 20
LR32250	32 x 25
LR40250	40 x 25
LR40320	40 x 32
LR50320	50 x 32
LR50400	50 x 40
LR63400	63 x 40
LR63500	63 x 50
LR75500	75 x 50
LR75630	75 x 63
LR90630	90 x 63
LR90750	90 x 75

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

MISTURADOR C/ INSERTO



Código	Diâmetro mm
MI20120	20 x 1/2
MI25340	25 x 3/4

MISTURADOR S/ INSERTO



Código	Diâmetro mm
MI2525	25

MISTURADOR CONJUNTO BASE



Com MVS*

Legenda dos Códigos:

M: Misturador
DE: Deca
DO: Docol
FA: Fabrimar
V: 1/4 Volta
C: Convencional

Código	Diâmetro mm
MDEV250	25 x 25 x 25
MDOV250	25 x 25 x 25
MFAV250	25 x 25 x 25
MDEC250	25 x 25 x 25
MDOC250	25 x 25 x 25
MFAC250	25 x 25 x 25

MISTURADOR CONJUNTO BASE STANDARD



Com MVS*

Legenda dos Códigos:

M: Misturador
DE: Deca
DO: Docol
C: Convencional
S: Standard

Código	Diâmetro mm
MDECS200	20 x 20 x 20
MDOCS200	20 x 20 x 20
MDECS250	25 x 20 x 25
MDOCS250	25 x 20 x 25

MISTURADOR MACHO



Código	Diâmetro mm
MIM200	20
MIM250	25

MISTURADOR MONOCOMANDO



Código	Diâmetro mm
MM200	20

Obs.: Temos um modelo de espelho retangular, consultar a linha de Ferramentas.

LINHA DE PRODUTOS **top** HIDRO

PRESILHA



Patente PI1101448-2

Código

Diâmetro mm

PRE50	50
PRE63	63
PRE75	75
PRE90	90

REGISTRO ESFERA



Código

Diâmetro mm

RES200	20
RES250	25
RES320	32
RES400	40
RES500	50
RES630	63
RES750	75
RES900	90
RES1100	110

REGISTRO ESFERA MISTO



Código

Diâmetro mm

REM20120	20 x 1/2
REM25340	25 x 3/4
REM32010	32 x 1
REM40114	40 x 1.1/4
REM50112	50 x 1.1/2
REM63020	63 x 2
REM75212	75 x 2.1/2
REM90030	90 x 3
REM11004	110 x 4

REGISTRO ESFERA PPR



Código

Diâmetro mm

RE20PPR	20
RE25PPR	25
RE32PPR	32
RE40PPR	40
RE50PPR	50
RE63PPR	63
RE75PPR	75
RE90PPR	90
RE110PPR	110

REGISTRO BASE GAVETA



Código

Diâmetro mm

RGDEC250	25
RGDOC250	25

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

REGISTRO BASE PRESSÃO

Com MVS*



Código

Diâmetro
mm

RDEV250	25
RDOV250	25
RFAV250	25
RDEC250	25
RDOC250	25
RFAC250	25

REGISTRO BASE PRESSÃO STANDARD

Com MVS*



Código

Diâmetro
mm

RDECS200	20
RDOCS200	20
RDECS250	25
RDOCS250	25

SUPORTE C/ TRAVA



Código

Diâmetro
mm

ST20	20
ST25	25
ST32	32

SUPORTE DESLIZANTE



Código

Diâmetro
mm

SD20	20
SD25	25
SD32	32

SUPORTE FIXO





Código


Diâmetro
mm

SF20	20
SF25	25
SF32	32
SF40	40
SF50	50
SF63	63
SF75	75
SF90	90
SF110	110

LINHA DE PRODUTOS **top** HIDRO


TE	Código	Diâmetro mm
	TE200	20
	TE250	25
	TE320	32
	TE400	40
	TE500	50
	TE630	63
	TE750	75
	TE900	90
	TE1100	110
TE1600	160	


TE MACHO	Código	Diâmetro mm
	TM20120	20 x 1/2
	TM25340	25 x 3/4


TE MISTO	Código	Diâmetro mm
	TF20120	20 x 1/2
	TF25120	25 x 1/2
	TF25340	25 x 3/4
	TF32010	32 x 1


TE REDUÇÃO	Código	Diâmetro mm
	TR25200	25 x 20
	TR32250	32 x 25
	TR40320	40 x 32
	TR50250	50 x 25
	TR50320	50 x 32
	TR50400	50 x 40
	TR63250	63 x 25
	TR63320	63 x 32
	TR63400	63 x 40
	TR63500	63 x 50
	TR75250	75 x 25
	TR75400	75 X 40
	TR75500	75 X 50
	TR75630	75 X 63
	TR90500	90 X 50
	TR90630	90 X 63
	TR90750	90 X 75
	TR110630	110 x 63
	TR110900	110 X 90


LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

TE Y	Código	Diâmetro mm
	TY250	25

UNIÃO C/ FLANGE PADRÃO TF	Código	Diâmetro mm
	UNF200	20
	UNF250	25
	UNF320	32
	UNF400	40

UNIÃO C/ FLANGE PADRÃO ANSI	Código	Diâmetro mm
	UNFA500	50
	UNFA630	63
	UNFA750	75
	UNFA900	90
	UNFA1100	110
	UNFA1600	160

UNIÃO MISTA C/ FLANGE PADRÃO TF - FÊMEA	Código	Diâmetro mm
	UMF20120	20 x 1/2
	UMF25340	25 x 3/4
	UMF32010	32 x 1
	UMF40114	40 x 1.1/4

UNIÃO MISTA C/ FLANGE PADRÃO ANSI - FÊMEA	Código	Diâmetro mm
	UMFAF50112	50 x 1.1/2
	UMFAF63020	63 x 2
	UMFAF75212	75 x 2.1/2
	UMFAF90030	90 x 3
	UMFAF11004	110 x 4
	UMFAF11606	160 x 6

LINHA DE PRODUTOS **TOP** HIDRO

UNIÃO MISTA C/ FLANGE PADRÃO ANSI - MACHO



Código	Diâmetro mm
UMFAM50112	50 x 1.½
UMFAM63020	63 x 2
UMFAM75212	75 x 2.½
UMFAM90030	90 x 3
UMFAM11004	110 x 4
UMFAM16006	160 x 6

UNIÃO PPR - ÁGUA FRIA



Código	Diâmetro mm
UNAF20PPR	20
UNAF25PPR	25
UNAF32PPR	32

UNIÃO PPR - ÁGUA QUENTE



Código	Diâmetro mm
UNAQ20PPR	20
UNAQ25PPR	25
UNAQ32PPR	32

VÁLVULA BORBOLETA



Código	Diâmetro mm
VB750	75
VB900	90
VB1100	110
VB1600	160



TOPFUSION
— TUBOS E CONEXÕES —