

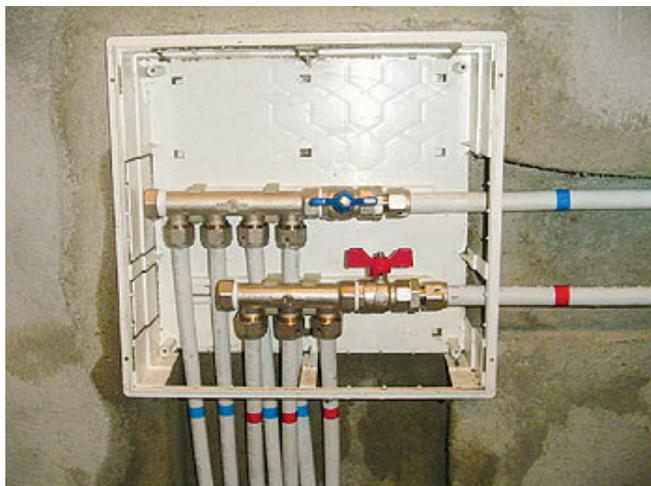
Projetos

Condução flexível

Desenvolvimentos em tubos e conexões para condução de água quente buscam facilitar a execução e a manutenção das instalações, sejam elas baseadas em materiais metálicos ou plásticos

Por Juliana Nakamura
Edição 153 - Dezembro/2009

As instalações hidráulicas são, tradicionalmente, alvo de um grande número de reclamações no pós-ocupação, o que torna oportuno que projetistas e fabricantes de tubos e conexões dediquem esforços para dar maior acessibilidade e estanqueidade aos sistemas prediais. Nos últimos anos, tal preocupação, aliada a questões de custo, impulsionou o uso de materiais termoplásticos, como o CPVC (Cloro de Polivinila Clorado), o PEX (Polietileno Reticulado) e o PPR (Polipropileno Copolímero), que conquistaram uma fatia importante de um mercado até então dominado pelos tubos de cobre.



Um indicador de que flexibilidade e praticidade são cada vez mais valorizadas nos projetos hidráulicos foi o lançamento recente dos tubos de cobre flexíveis para instalação ponto a ponto. Por dispensar o uso de conexões, solda e fluxo, esse tipo de solução diminui o risco de vazamentos e, segundo o cálculo de alguns instaladores, pode reduzir o tempo médio de instalação em até dez vezes em comparação a um sistema rígido.

Hoje, os projetistas têm à disposição uma ampla gama de alternativas que lhes permitem aproveitar materiais com características distintas de acordo com as necessidades e disponibilidades de cada obra, inclusive combinando matérias-primas diferentes, como cobre e polipropileno, por exemplo, para obter a melhor produtividade e relação custo-benefício. "O mais importante é que as escolhas por um ou mais materiais levem sempre em conta as propriedades hidráulicas, como rugosidade, além de características térmicas e mecânicas (dilatação)", comenta o engenheiro e consultor de instalações hidráulicas Sérgio Frederico Gnipper.

Entre os materiais aplicados em tubulações da rede de distribuição predial de água quente, o cobre é o mais difundido, sobretudo em função de características como reduzida dilatação térmica, alta resistência a pressões de serviço e resistência aos efeitos de fadiga mecânica e térmica. "Embora apresente custo relativo mais elevado, na maioria das aplicações, o cobre se mostra um material de elevada durabilidade e confiabilidade, até mesmo com propriedades germicidas, dada à dissolução na água de íons cobre em baixas concentrações", comenta Gnipper.

Em contrapartida, esses sistemas dispõem de elevada condutibilidade térmica, o que torna necessária a isolamento térmico complementar. "Em comparação com os tubos e conexões plásticos, os tubos metálicos têm maior peso unitário e elevada transmissão acústica resultante da rigidez do material", compara o engenheiro Alberto Fossa, diretor da MDJ Engenharia Consultiva. "Além disso, o elevado módulo de elasticidade dos tubos metálicos impõe elevados esforços sobre ancoragens, particularmente em trechos de extensão considerável, como em colunas de distribuição em edifícios verticais", acrescenta Gnipper.

Falhas expostas

Outro inconveniente associado às conexões de cobre é a dificuldade dos construtores de se garantir a qualidade da solda. Nesse quesito, os materiais plásticos tendem a apresentar vantagens, especialmente os sistemas PPR e PEX, que permitem a identificação imediata de defeitos de execução. Os tubos de PPR têm conexão realizada por termofusão molecular a temperaturas acima de 250°C, processo que transforma a ponta do tubo e a bolsa da conexão em um elemento único, com espessura reforçada. Isso faz com que esses produtos tolerem

temperaturas e pressões sob utilização superiores à recomendada para tubulações de CPVC, que têm junção realizada com adesivos químicos.

Já no sistema PEX, a instalação ocorre pelo método ponto a ponto, em que a água é distribuída a partir de um quadro (manifold) diretamente aos pontos de consumo, sem derivações. Semelhante ao que ocorre em uma instalação elétrica, o tubo é introduzido dentro de um condutor. Conseqüentemente, emendas e conexões são dispensadas e, em caso de manutenção, a troca da tubulação sem necessidade de quebra de revestimentos. "Em razão de sua elevada flexibilidade, os tubos PEX favorecem um sistema construtivo com distribuição concentrada ou centralizada. Isso permite que sejam embutidos em contrapisos de lajes e em alvenarias, correndo de modo contínuo, individualmente, desde um barrilete de distribuição até cada um dos pontos de utilização de água quente", revela Gnipper. Não à toa, esse tipo de instalação tem sido muito utilizado junto com drywall.

Conforme a classe de pressão, os tubos PEX podem suportar temperaturas e pressões sob utilização distintas. No PEX tipo A, a reticulação é obtida por reação química com peróxido de hidrogênio, o que lhe confere elevada resistência à pressão, à temperatura e à fadiga mecânica. Já o PEX tipo C apresenta menor resistência à temperatura e pressão, mas em compensação, tem maior flexibilidade do que o tipo A.

Outro fator de diferenciação entre os materiais para tubos e conexões de água quente é a dilatação térmica. Os tubos plásticos próprios para a condução de água quente costumam apresentar coeficiente de dilatação térmica entre 3,5 a 8,5 vezes maior do que uma tubulação equivalente de cobre. Visando contornar essa característica e, ainda, conferir maior resistência mecânica à tração, flexão e tensões radiais, foram criados os tubos PEX e PPR com alma de alumínio. Com juntas de alta pressão por deformação a frio, esse tipo de produto une características dos tubos metálicos com as dos tubos plásticos.

O ótimo desempenho de uma instalação de água quente, contudo, não depende apenas do material adotado nas tubulações. O projeto de instalações precisa considerar uma série de elementos, desde a análise da necessidade de consumo, até a seleção do tipo de sistema de aquecimento e o traçado da rede de distribuição. "A especificação do sistema de condução deve contemplar aspectos de durabilidade da instalação, temperatura máxima a ser atendida em função do tipo de sistema de aquecimento selecionado, facilidade na execução das conexões, entre outros", lembra Alberto Fossa.

Problemas na concepção da instalação podem levar à perda de carga e vazão nos pontos de consumo causados por colos altos em formato de sifão nas tubulações. "Nos casos em que é inevitável a conformação de um colo alto, por exemplo, na travessia do vão de uma porta de banheiro, a solução é prover um tubo-respiro adequado se a distribuição de água quente for por gravidade, ou então dotada de um dispositivo automático eliminador de ar se o sistema for pressurizado", comenta Sérgio Gnipper. Segundo o projetista, outra falha frequente em sistemas de água quente tem sido a falta de previsão de meios para absorver as suas dilatações e contrações térmicas, tais como loops, liras de dilatação e juntas de expansão. A ausência desses dispositivos pode fazer com que um dado trecho de tubulação de água quente fique completamente confinado, sem possibilidade de dilatar-se ou contrair-se, acumulando tensões mecânicas sucessivas de tração e compressão em suas paredes.

"Com o passar do tempo, esse trecho poderá romper-se por ação de fadiga, geralmente incidente nas juntas soldadas das conexões em tubulações de cobre ou regiões de tubo próximas, e nas imediações de conexões que representem pontos de ancoragem em tubulações plásticas", explica Gnipper.

Checklist - Aspectos de projeto

Algumas questões que devem ser previamente estudadas pelo projetista:

- ☞ Racionalização energética na geração e distribuição de água quente
- ☞ Existência de válvulas de segurança à temperatura e à pressão junto aos aquecedores
- ☞ Existência de sifão térmico na alimentação de água fria a montante de aquecedores de acumulação
- ☞ Tubulação de alimentação de água fria aos aquecedores exclusiva e resistente à água quente
- ☞ Expansão volumétrica durante o aquecimento da água por acumulação
- ☞ Perdas térmicas passivas nas tubulações e isolamento térmico adequado
- ☞ Movimentação térmica nas tubulações e meios para absorvê-la
- ☞ Necessidade de recirculação de água quente onde a geração é distante dos pontos de consumo
- ☞ Existência de pares galvânicos em tubulações metálicas
- ☞ Presença de colos altos nas tubulações com segregação de ar e meios para sua eliminação
- ☞ Verificação da extensão requerida para braço de flexão nas derivações de colunas de distribuição
- ☞ Possibilidade de entrada de água quente em tubulações de água fria em misturadores (e vice-versa), principalmente em pontos de duchas manuais com gatilho

Em revisão

As normas de instalações prediais de água fria e quente - respectivamente NBR 5626:1998 e NBR 7198:1993 - devem passar por revisão em 2010. Em vigor há mais de dez anos, os textos não contemplam uma série de questões que surgiram nos últimos anos, como instalações prediais em edifícios mais altos e uso racional da água. O SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo), inclusive, já está mobilizando interessados em integrar a comissão de estudos para a revisão dos textos junto à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Também são bastante aguardadas pelo setor as normas brasileiras para materiais como PEX (Polietileno Reticulado) e PPR (Polipropileno Copolímero), atualmente em fase de elaboração no Comitê Brasileiro de Construção Civil. No caso do PEX, o texto já passou pela consulta pública e a expectativa é a de que, em meados de 2010, seja finalmente publicado.

Material	Condutibilidade térmica (kcal/m.H.°C)	Valor comparativo
PEX - polietileno reticulado	0,387	19,4
PEX com alma de alumínio	0,387	19,4
PPR - polipropileno random	0,206	10,3
CPVC (PVC clorado)	0,118	5,9
Argamassa de vermiculita	0,112	5,6
Silicato de cálcio - calha bipartida	0,053	2,7
Espuma de polietileno	0,044	2,2
Lã de vidro - revestimento alumínio	0,040	2,0
Lã de rocha - calha bipartida	0,033	1,7
Lã de vidro - calha bipartida	0,031	1,6
Poliestireno (isopor/styropor)	0,028	1,4
Poliuretano - calha bipartida	0,020	1,0

Tabela 2 - Valores comparativos do coeficiente de dilatação térmica de diferentes materiais a 70°C

Material da tubulação	Coeficiente médio de dilatação térmica linear (mm/m.°C)	Valor comparativo	Varição unitária de comprimento ($\Delta T=50^{\circ}C$)
PPR	0,150	12,0	0,75%
PEX	0,140	11,2	0,70%
CPVC	0,0612	4,9	0,31%
PPR com alma de alumínio	0,030	2,4	0,15%
PEX com alma de alumínio	0,026	2,1	0,13%
Cobre	0,0177	1,4	0,09%
Aço zincado	0,0125	1,0	0,06%

Fonte: Gnipper Engenheiros Associados e Catálogos de Fabricantes

Produtos & Técnicas

Cobre flexível

A Termomecânica lançou uma linha de tubos de cobre flexíveis sem costura e diâmetros que variam de 15 mm a 28 mm. O sistema é indicado principalmente para instalação de prumadas em edifícios com mais de 20 andares sem a realização de emendas, dispensando o uso de conexões e soldas.

(11) 4366-9777

www.termomecanica.com.br



Instalação expressa

O tubo de alumínio multicamadas da Emmeti resiste a temperaturas de até 95°C sem dilatação. O produto é revestido de polietileno reticulado e, segundo o fabricante, utiliza apenas 10% do tempo de instalação do cobre graças ao menor número de conexões exigido.

0800-7700-383

www.emmeti.com.br



Tubo de cobre

A Eluma produz os tubos rígidos de cobre Hidrolar, fabricados pelo processo de extrusão e em seguida calibrados nos diâmetros comerciais por trefilação. Acoplados com conexões de cobre ou bronze por soldagem capilar, os tubos Classe C são indicados para instalações de água fria e água quente, gás, instalações de combate a incêndio por hidrante e sprinklers.

(11) 2199-7508

www.eluma.com.br



Polietileno reticulado

Multipex é o sistema de instalação de tubos em polietileno reticulado com alma de alumínio oferecido pela Astra para condução de água quente e fria. O material resiste a altas temperaturas e não está sujeito à corrosão galvânica.

(11) 4583-7752

www.astra-sa.com.br



Mais conexões

Além de incorporar ao seu portfólio de soluções os tubos PEX, a Tigre lança novos diâmetros de conexões da linha Aquatherm, indicada para instalações prediais e industriais. Os novos diâmetros e peças visam atender às solicitações do mercado de sistemas para água quente. Ampliam a linha os conectores (35 x 1.1/4' - 42 x 1.1/2' - 54 x 2' - 114 x 4'), Tê com Redução (35 x 28 - 42 x 28 - 54 x 28 mm) e União Aquatherm (54 mm).

0800-7074900

www.tigre.com.br



Shaft

Com tubos de polietileno de alta resistência, o sistema Tubotherm Acqua, do Grupo Dema é indicado principalmente para uso em drywall. A tubulação é instalada dentro de tubos-guias flexíveis para alimentação de cada aparelho ponto a ponto, sem conexões. Com isso, cria-se a possibilidade de remover ou substituir os tubos sem a necessidade de se quebrar revestimentos e paredes.

0800-7710-331

www.grupodemadema.com.br



Estanqueidade

A linha Amanco PPR é composta por tubos com comprimentos comerciais de 4 m e conexões disponíveis em diâmetros que vão de 20 mm a 90 mm. A união é feita pelo processo de termofusão a 260°C, dispensando o uso de solda, roscas e colas. Segundo o fabricante, os tubos e conexões dessa linha são projetados para durar mais de 50 anos, sem qualquer tipo de corrosão ou perfuração das tubulações.

0800-7018770

www.amanco.com.br



Condução durável

Capaz de suportar pressão de até 12,5 bar, além de resistir a temperaturas entre -100 e +95°C, o Hydro Pex apresenta durabilidade de até 100 anos, segundo a fabricante Epex. Com alta resistência à abrasão, apresenta baixa condutividade térmica.

(47) 3334-3100

www.epexind.com.br

