

# Tecnologia

## Como construir - Instalação de gás com tubos PEX multicamada

Sistema proporciona instalações com menos conexões, mas exige cuidados na execução; confira os procedimentos

Gisele Cichinelli

Edição 213 - Dezembro/2014

Paulo César Corrêa Vieira Engenheiro de assistência técnica da Tigre  
paulo.vieira@tigre.com

A tecnologia de tubos com polietileno reticulado (PEX) foi desenvolvida na Europa em meados da década de 1970, e mais recentemente, a partir dos anos 90, começou a ser aplicada à condução de gás predial. No Brasil, com a crise energética ocorrida entre os anos 2000 e 2002 impulsionando a busca por soluções para a energia elétrica racionada, o gás foi amplamente difundido como fonte de energia, o que levou à necessidade de sistemas prediais de gás mais complexos. Esse cenário induziu a oferta por tubos multicamada PEX como uma alternativa aos produtos tradicionalmente utilizados até então. As primeiras instalações prediais de gás combustível com o uso da tecnologia multicamada PEX no País foram executadas a partir de 2006.



Figura 1 - Composição do tubo PEX multicamada

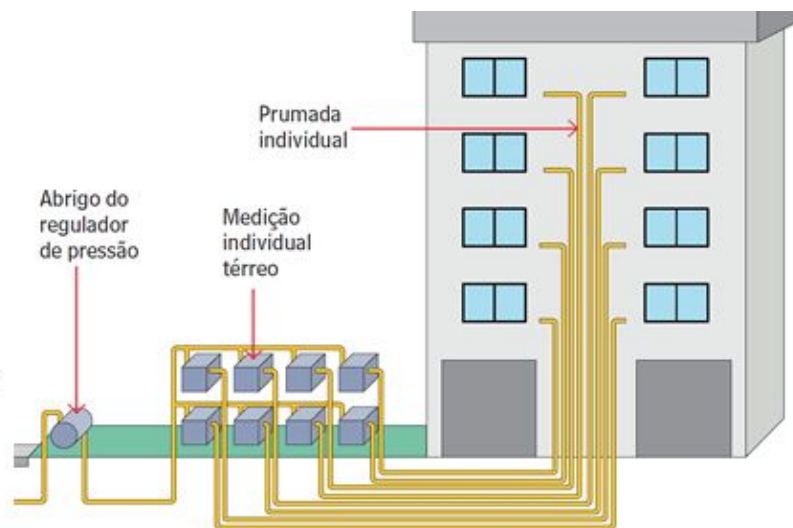


Figura 2 - Prumada individual

Indicado em instalações para gases combustíveis em residências, comércios ou outros ambientes em que haja aparelhos a gás, o sistema apresenta como vantagens, entre outros aspectos, a eliminação de conexões e a rapidez na instalação, reduzindo prazos de execução.

É importante ressaltar que os tubos PEX multicamada são adequados para a condução de gás natural e de gás liquefeito de petróleo (GLP). São projetados para instalações residenciais e comerciais, obras verticais ou horizontais de qualquer porte. A máxima pressão de operação (MOP) é de 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>, o equivalente a 150 kPa. Em instalações de gás externas, é preciso proteger os tubos contra a ação dos raios ultravioleta (UV).

### Componentes

O tubo multicamada, como ilustra a *figura 1*, é composto por:

- Camada interna de PEX, que aumenta a resistência do tubo à temperatura e à pressão;
- Camada de adesivo, que permite a união homogênea entre o PEX e a camada de alumínio;
- Camada de alumínio, que forma uma barreira contra o oxigênio e mantém a curvatura;
- Camada de adesivo, que permite a união homogênea entre polietileno de alta densidade (PEAD) e a camada de alumínio;
- Camada externa em PEAD, na cor amarela.

Os tubos são produzidos nos diâmetros nominais 16 mm, 20 mm, 26 mm e 32 mm e suportam pressão máxima de serviço de 5 bar e temperatura de serviço na faixa de -20°C a + 60°C.

### Tipos de instalação de gás predial

Há duas formas principais de distribuição do gás combustível em uma edificação:

- Prumada individual - medição individual feita no térreo (*figura 2*).
- Prumada coletiva - medição individual feita no hall (*figura 3*).

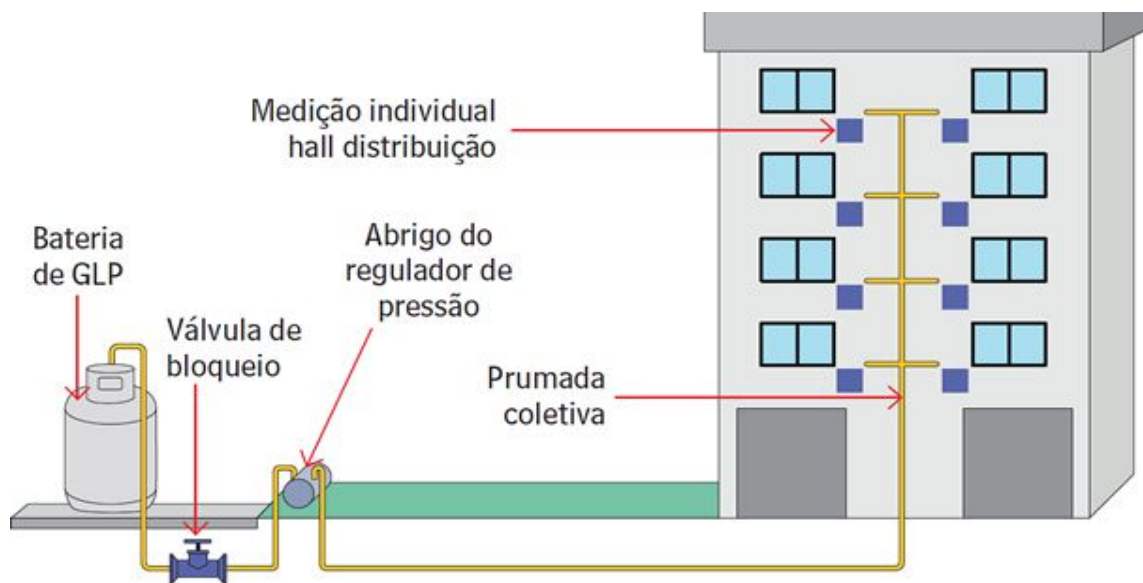


Figura 3 - Prumada coletiva

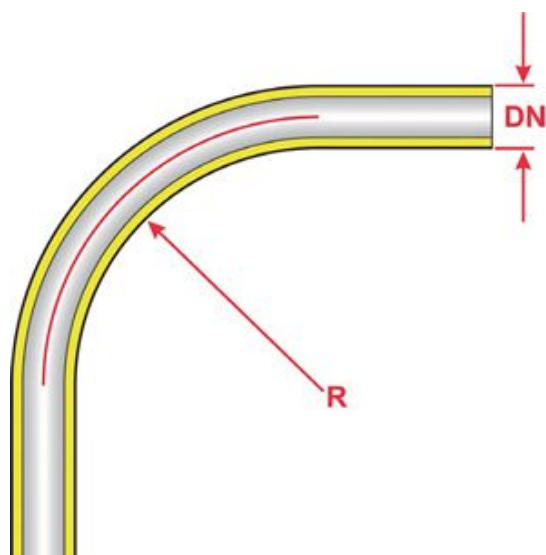


Figura 4 - Raios de curvatura mínimos



Figura 5 – Uso de mola na curvatura interna

Figura 6 - Uso de mola na parte externa do tubo

Tabela 1 - RAIOS DE CURVATURA MÍNIMOS

Tubo PEX multicamada	DN 16 (mm)	DN 20 (mm)	DN 26 (mm)	DN 32 (mm)
Sem ferramenta de curvatura	80	100	130	160
Usando mola de curvatura	60	60	78	96
Usando ferramenta de curvatura	55	79	88	128

## Recomendações técnicas para a montagem do sistema

### Normas técnicas

O sistema PEX multicamada tem a sua aplicação submetida às condições e critérios definidos pela NBR 15.526:2012 - Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais e Comerciais - Projeto e Execução, e pelos Regulamentos de Instalações Prediais (RIP), de abrangências regionais, bem como das Normas Técnicas (NT) dos corpos de bombeiros, também em âmbitos regionais.

A NBR 15.526:2012 ampara a aplicação do sistema PEX multicamada conforme o item 5.10. Há também outras normas de referência, tais como a ISO 17484-1, a DVGW-VP 632 e a DVGW-VP 625.

### Projeto e cuidados preliminares

O sistema PEX multicamada pode ser embutido em paredes, muros, contrapisos ou em sulcos nas lajes. A tubulação jamais deve ser instalada em locais onde se acumule ou concentre gás, colocando a edificação e a segurança dos usuários em risco em casos de vazamento. O projeto deve prever um traçado acessível - facilitando a manutenção das instalações em caso de necessidade - e garantir sua compatibilidade com os demais sistemas.

Antes de dar início à execução, é importante saber quais são os diâmetros da rede interna e verificar o trajeto da tubulação estabelecido preliminarmente, analisando a sua viabilidade ou a existência de obstáculos ou empecilhos para a sua consolidação

A fim de detectar eventuais anomalias, o serviço deve ser precedido de inspeção visual prévia no produto. Após a conclusão, o sistema deve ser inspecionado criteriosamente para a constatação de normalidade e integridade da tubulação (principalmente com relação aos amassamentos de tubos) além de outros eventuais esforços mecânicos típicos do ambiente da obra.

As equipes envolvidas na execução, geralmente compostas por instaladores e ajudantes, devem ser compatíveis com a dimensão da obra e com o prazo de execução. A tubulação de PEX é usualmente fornecida em rolos, o que acaba contribuindo para a redução de custo de logística para o transporte do produto.

### Equipamentos de Proteção Individual

Pela simplicidade no processo de execução do sistema PEX, os equipamentos são os mesmos utilizados na construção civil, como capacete, luvas, óculos e dispositivos próprios para o trabalho em altura, quando necessários.



Figura 7 - O corte deve ser perpendicular ao eixo do tubo e sem irregularidades



Figura 8 - Detalhe das conexões

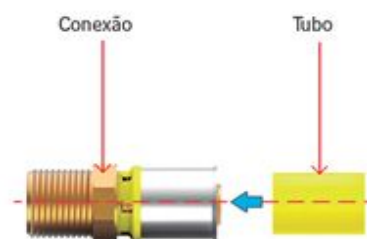


Figura 9 - Detalhe do encaixe

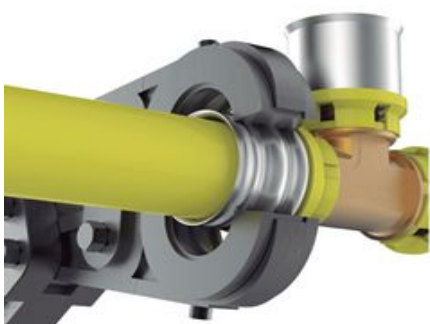


Figura 10 - Prensagem da junta



## **Materiais e ferramentas**

Alicate de prensar manual, calibrador, chanfrador, minitenaz e tenaz manual, minialicate e tesoura corta tubos.

## **Cuidados na montagem**

Uma das principais vantagens do sistema, se comparado aos materiais tradicionais, é a sua facilidade de montagem. Porém, alguns pontos merecem atenção especial durante essa etapa. São eles:

### **Curvatura**

A capacidade de mudança de direção na tubulação sem o uso de conexões é uma das principais características dos tubos PEX multicamada. Se o raio for longo não há limitações para fazer a curva manualmente, porém, se o raio for curto, recomenda-se o uso de uma mola de curvatura interna ou externa. Esse elemento evitará que haja a "ovalização" do tubo e a eventual ocorrência de danos na camada de alumínio (*figura 4*).

A mola flexível também pode ser colocada no interior do tubo para a formação de curvas nas extremidades dos tubos (*figura 5*). Já a mola aplicada na parte externa do tubo possibilitará curvar um segmento da tubulação que esteja distante das extremidades. Nesse caso, a mola deverá ser arrastada até o ponto que se deseja curvar (*figura 6*).

### **Corte do tubo**

Outro ponto crítico da instalação é o corte do tubo, que deve ser feito com cortador apropriado (preferencialmente uma tesoura corta tubos PEX) e em boas condições de uso, jamais utilizando serra ou outras ferramentas que produzam cortes irregulares. Quando corretamente executado, o corte produzirá um chanfro adequado, garantindo a estanqueidade do sistema. A recomendação é que o corte seja perpendicular ao eixo do tubo e sem irregularidades (*figura 7*).

### **Conexões para montagem e execução de juntas**

No Brasil, estão disponíveis opções de conexões e tipos de juntas fabricadas em latão. Esses elementos possuem uma capa de prensagem em aço inoxidável e anéis de vedação do tipo O'ring, resultando em segurança e garantia de estanqueidade para o sistema (*figura 8*).

A união do tubo à conexão é simples e deve ser realizada por meio da compressão radial da capa de aço inoxidável sobre a camada externa do tubo PEX. A prensagem, executada com o uso de ferramenta própria (conhecida como tenaz), proporciona uma junta segura e com estanqueidade adequada para a condução de gás em instalação predial residencial.

Já a inserção do tubo deve ser feita com alinhamento e até o final da conexão. O tubo deve ficar visível pelos olhais existentes (orifícios para visualização do tubo) em todas as conexões do sistema de juntas por crimpagem. É importante calibrar o tubo durante sua montagem, eliminando eventuais ovalizações. Vale lembrar que o chanfro facilitará o processo de montagem sem danificar os anéis de vedação existentes nas conexões (*figura 9*).

Recomenda-se, antes da prensagem, que a ferramenta esteja em ângulo reto para que não haja deformações no tubo (*figura 10*). Para a execução de junta crimpada ou prensada, são necessárias as seguintes ferramentas: calibrador chanfrador (*figura 11*); alicate crimpador (*figura 12*) e tesoura corta tubos manual.

### **Dispositivos de segurança**

Segundo a NBR 15.526:2012, os dispositivos de segurança devem possuir proteção de forma a não permitir a entrada de água e outros corpos estranhos ou qualquer outro elemento que interfira no correto funcionamento do sistema. Dentre os dispositivos existentes no mercado, estão as válvulas de bloqueio automático por excesso de fluxo, que são acionadas quando há um fluxo de gás com vazão superior a 45% da vazão nominal da válvula (suportando temperatura de até 650°C durante 30 minutos). Também podem ser usadas as válvulas térmicas, que ativam o bloqueio quando a temperatura da válvula atingir 95°C a 100°C (em função de incêndio ou existência de uma fonte de calor que possa ocasionar um acidente).

## Cuidados adicionais

### Instalação de tubos PEX em redes de gás predial

A condição estática dos tubos que ficarão expostos deve ser verificada previamente. Importante: os elementos não devem servir de apoio a outros tubos. Recomenda-se fixar conforme esquema indicado na *figura 13* e na *tabela 2*.

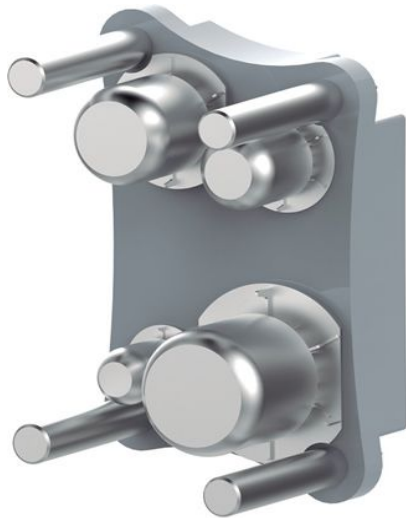


Figura 11 - Calibrador chanfrador



Figura 12 - Alicate crimpador

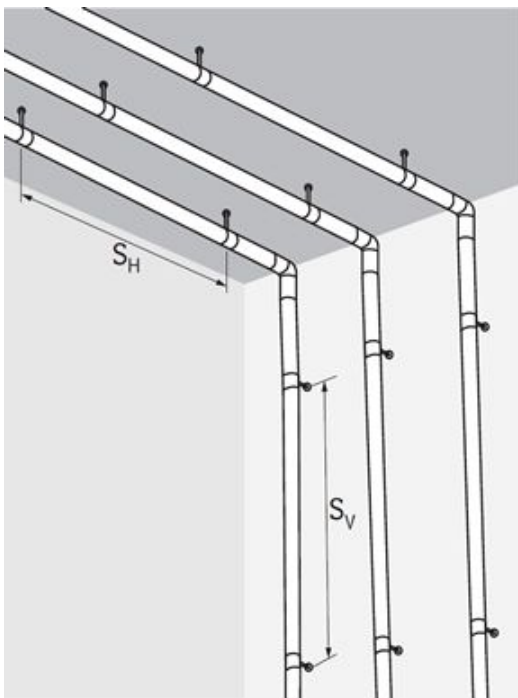


Figura 13 - Detalhes da fixação

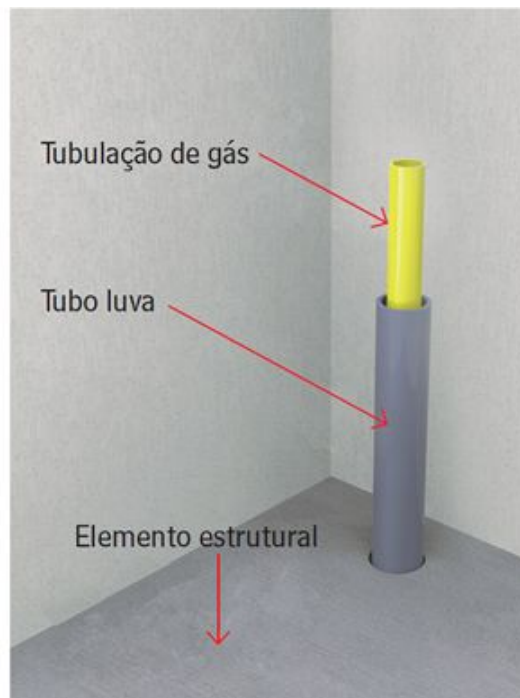


Figura 14 - Fixação em estruturas portantes

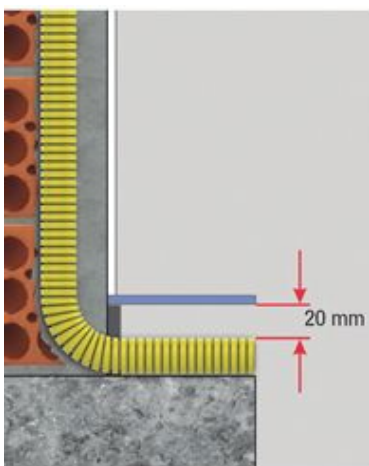


Figura 15 - Fixação em pisos

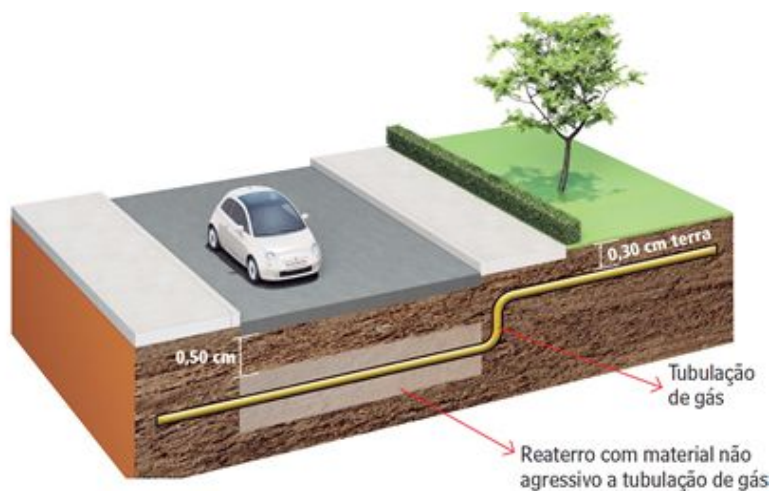


Figura 16 - Esquema de tubulação enterrada



## Prumadas aparentes

Nessa condição, os tubos PEX devem ser protegidos dos efeitos da incidência direta dos raios solares UV com aplicação de tintas ou uso de tubos bainha. Também poderão ser usadas calhas para a mesma finalidade, desde que a temperatura no interior desse elemento seja menor que 60°C e que haja ventilação nas partes inferior e superior para renovação do ar. Nesse caso, a separação mínima entre tubos tem de ser uma vez o diâmetro externo (DE) do tubo.

## Tubulações embutidas

Estruturas autoportantes - Os tubos multicamadas PEX não podem ser instalados embutidos em concreto estrutural. É obrigatório prever passagens com folgas para a tubulação (*figura 14*).

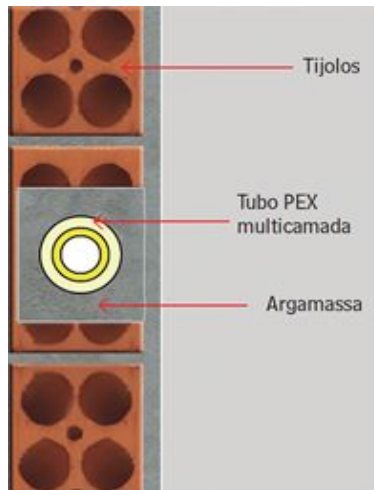


Figura 17 - Fixação em paredes

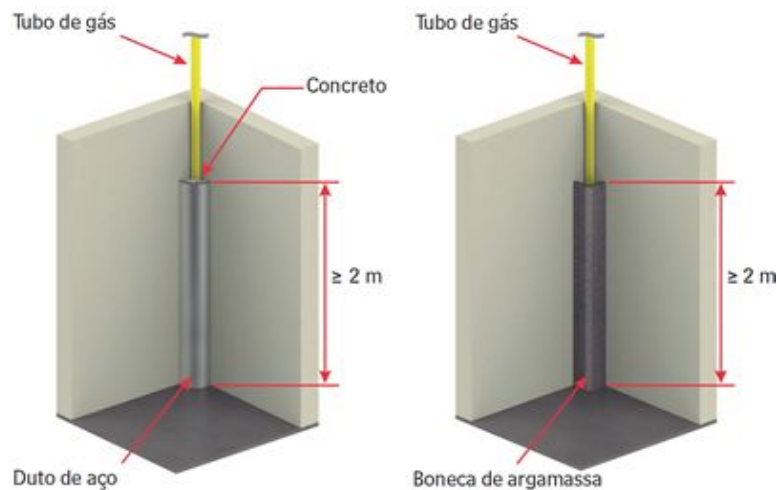


Figura 18 - Proteção mecânica contra choques

## Tabela 2 - FIXAÇÃO DOS TUBOS PEX

Dimensão do tubo (mm)	Espaçamento dos fixadores (m)	
	Horizontal (SH)	Vertical (SV)
16	1,00	1,00
20	1,50	1,75
26	1,65	2,00
32	2,00	2,00

Pisos - Em pisos, o sistema poderá ser embutido, contanto que haja folga de 2 cm de recobrimento mínimo (considerando-se a geratriz superior do tubo), conforme *figura 15*.

Tubulação enterrada - Se a opção for enterrar a tubulação, é importante prever identificação permanente na superfície superior dos tubos com placas ou faixas de advertência. Recomenda-se assentá-la com profundidade mínima de 0,30 m ou de 0,50 m, sobre tráfego de veículos. Caso não seja possível obter a profundidade de 0,50 m, deve-se utilizar laje de proteção e envolver o tubo em um tubo luva de alta resistência mecânica no trecho em que houver possibilidade de tráfego (*figura 16*).

Paredes - Jamais utilizar espumas expansivas em torno da tubulação, sob o risco de haver danos na camada polimérica externa do tubo. Em paredes não estruturais, a tubulação PEX deve ser instalada diretamente na alvenaria (*figura 17*). Vale observar que, quando embutida em tijolos, é necessário abrir a canaleta e o traçado na superfície da parede, aplicando posteriormente uma camada interna de argamassa com espessura superior a 2 cm. Em seguida, o tubo PEX é assentado e o teste de pressão, realizado.

## Proteção mecânica contra choques

Quando expostos, os tubos PEX necessitam de proteção em locais em que possam ocorrer choques mecânicos, principalmente devido ao tráfego no local. Nesses casos são indicados os procedimentos ilustrados na *figura 18*.

## Testes e ensaios

Após a execução, é indispensável realizar o ensaio de estanqueidade para detectar possíveis vazamentos. Também é importante verificar a resistência da rede a pressões de operação, sendo recomendada a realização em duas etapas:

- 1) Após a montagem do sistema, ainda exposto, realizá-la em setores da instalação ou na íntegra sob pressão mínima de 1,5 vez a pressão de trabalho admitida e nunca inferior a 20 kPa;
- 2) Após a instalação de todos os equipamentos em toda a extensão do sistema para a liberação de abastecimento do gás combustível, sob pressão de operação.

As duas etapas do ensaio devem ser realizadas com ar comprimido ou com gás inerte. Antes de encerrar o serviço, é fundamental certificar-se de que o sistema esteja com a sua integridade normal e tenha sido aprovado nos testes recomendados pela norma vigente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias.** Macintyre, Archibald Joseph. Rio de Janeiro, 1990.

**NBR 15.526 - Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais e Comerciais - Projeto e Execução.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2012.

**Catálogo Técnico Tigre - Alpex Gás.**