

# **NOTA TÉCNICA BAHAGÁS**

## **Sistema Multicamada: Projeto e Instalação**

### **APRESENTAÇÃO**

- 1) Este documento foi elaborado pela BAHAGÁS em 29 de Outubro de 2017 com base na nota técnica da ABEGÁS elaborado em 02 de Março de 2017.
- 2) Este documento não tem valor normativo.

<b>TITULO</b>	Sistema Multicamada Projeto e Instalação		
<b>TIPO DO DOCUMENTO</b>	Nota Técnica	Data	02/março/2017
<b>EMISSOR</b>	BAHIAGÁS	Revisão	1

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	4
2	OBJETIVO .....	4
3	DESCRIÇÃO .....	4
4	APLICAÇÃO .....	5
5	DEFINIÇÕES.....	5
6	NORMAS.....	7
7	PROJETO.....	8
7.1	Condições gerais .....	8
7.2	Documentação de projeto, instalação e teste .....	8
7.3	Dimensionamento .....	8
7.4	Dispositivos de segurança.....	9
8	INSTALAÇÃO DO SISTEMA .....	9
8.1	Rede de distribuição embutida .....	9
8.1.1	Afastamentos.....	9
8.1.2	Instalação em elementos com vazios .....	9
8.1.3	Instalação em estruturas.....	10
8.2	Rede de distribuição interna aparente .....	12
8.2.1	Considerações gerais .....	12
8.2.2	Afastamentos.....	12
8.2.3	Proteção do sistema multicamada contra raios UV .....	12
8.3	Local e montagem dos medidores.....	15
8.3.1	Ligação dos aparelhos fixos e móveis .....	16
8.4	Rede de distribuição interna enterrada.....	16
8.4.1	Afastamentos.....	17

8.4.2	Profundidade .....	17
9	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM .....	18
9.1	Tubos multicamada .....	8
9.1.1	Métodos de união .....	18
9.1.2	Curvamento .....	18
10	VERIFICAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DO TESTE DE ESTANQUEIDADE E COMISSIONAMENTO .....	19
11	TESTE E COMISSIONAMENTO .....	19

## 1 INTRODUÇÃO

Esta Nota Técnica foi elaborada pelo “Grupo de Trabalho de Tubos Multicamada” da Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (ABEGÁS) e adaptada pelo corpo técnico da BAHIAGÁS, tendo como objetivo apresentar as melhores práticas adotadas pelas distribuidoras associadas à entidade.

O documento tem caráter meramente indicativo, ficando a critério e sob a responsabilidade exclusiva de cada distribuidora a adoção das práticas nele contidas, devendo ser utilizado de forma complementar e em estrita observância à legislação e às normas técnicas vigentes, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos produtos utilizados.

## 2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos para projeto e instalação de sistema multicamada para redes de distribuição interna de gases combustíveis.



Figura 2.1 – Tubo multicamada

## 3 DESCRIÇÃO

O sistema de tubos multicamada é constituído por tubos, conexões, ferramentas, dispositivos e acessórios destinados a promover a união entre o tubo multicamada e as suas respectivas conexões. O tubo é composto por múltiplas camadas unidas por adesivo, nas possíveis composições abaixo:

- Camada interna: Polietileno (PE) ou Polietileno Reticulado (PEX) ou Polietileno RT (PE-RT);
- Camada intermediária: Alumínio;
- Camada externa: Polietileno (PE) ou Polietileno Reticulado (PEX) ou Polietileno RT (PE-RT).

### NOTA 1:

- Os materiais utilizados na composição das camadas devem ser materiais virgens.
- Para os tubos do sistema de multicamada, a soldagem da camada de alumínio deve ser de topo, contínua e no sentido longitudinal.
- A utilização de um componente de um sistema multicamada, que esteja de acordo com a ISO 17484-1, com um componente de outro sistema multicamada, que também esteja de acordo com a ISO 17484-1, deve ser considerado como um novo sistema multicamada. Este

novo sistema multicamada deve comprovar a conformidade aos requisitos das normas vigentes.

- A comprovação de conformidade do sistema multicamada com relação a ISO 17484-1 deve ser realizada e ensaiada por laboratórios de reconhecida competência técnica conforme disposto no Anexo A da referida norma.
- A transição entre sistemas deve ser realizada através de conexões roscadas e conforme ABNT NBR ISO 7-1 e/ou ISO 228.

## 4 APLICAÇÃO

O sistema multicamada aplica-se para redes de distribuição interna para gás combustível, com os seguintes limites e características:

- Máxima pressão de operação e velocidade do gás de acordo com a NBR 15526 e com a NBR 15358 (vide **NOTA 2**);
- Certificado de proteção a raios U.V. Nos casos de tubulações fabricadas sem proteção a raios U.V., deve ser prevista proteção na Instalação de forma que o sistema não fique exposto à incidência direta de raios U.V.
- Máxima temperatura de operação de 60°C.

## 5 DEFINIÇÕES

### 5.1

#### **camada**

secção circunferencial homogênea da parede do tubo, com características química, mecânica e física diferentes das camadas em contato.

### 5.2

#### **camada externa**

camada exposta ao ambiente externo.

### 5.3

#### **camada intermediária**

camada de alumínio, conforme norma EN 573-3, entre as camadas interna e externa.

### 5.4

#### **camada interna**

camada em contato com o fluido transportado.

### 5.5

#### **conexão**

componente de um sistema de tubulação multicamada, que une dois ou mais tubos e/ou acessórios, sem qualquer outra função.

## 5.6

### **conexão mecânica**

componente de um sistema de tubulação multicamada, que une dois ou mais tubos e/ou acessórios mecanicamente, para fornecer resistência à pressão interna, estanqueidade e resistência à cargas longitudinais:

#### 5.6.1

##### **conexão mecânica de compressão tipo anel deslizante**

conexão em que a junção é feita pelo deslizamento de um anel sobre o tubo multicamada acoplado a conexão (*sliding, sleeve, fitting*), onde a vedação da união é obtida pela compressão do tubo entre o anel e o suporte interno metálico da conexão.

#### 5.6.2

##### **conexão mecânica de compressão tipo radial por rosca bicônica**

conexão mecânica em que a junta é feita por meio da compressão de uma anilha cônica sobre a camada externa do tubo multicamada e o suporte interno da conexão.

#### 5.6.3

##### **conexão mecânica de compressão tipo radial por crimpagem**

conexão mecânica em que a junta é feita por meio da compressão de uma luva de crimpagem sobre a camada externa do tubo multicamada e o suporte interno da conexão.

## 5.7

### **conexão térmica por fusão**

componente de um sistema de tubulação multicamada, que une dois ou mais tubos e/ou acessórios por fusão, para fornecer resistência à pressão interna, estanqueidade e resistência à cargas longitudinais.

## 5.8

### **diâmetro externo (de)**

dimensão externa da seção transversal medida em qualquer ponto de um tubo ou extremidade macho de uma conexão.

## 5.9

### **diâmetro interno (di)**

dimensão interna da seção transversal medida em qualquer ponto de um tubo ou extremidade macho de uma conexão.

## 5.10

### **diâmetro nominal (dn)**

número inteiro que serve para classificar em dimensões os elementos do sistema (tubos, conexões e acessórios) e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro externo do tubo.

nota: o diâmetro nominal não deve ser objeto de medição.

## 5.11

## **gases combustíveis**

hidrocarbonetos combustíveis gasosos em fase vapor, como gás natural, biometano, gás liquefeito de petróleo (GLP) ou ar propanado (mistura ar e gás liquefeito de petróleo).

### **5.12**

#### **Incidência de raios UV**

para efeito deste documento, entenda-se a incidência de raios UV como a incidência direta de raios solares sobre o sistema.

### **5.13**

#### **máxima pressão de operação (MOP)**

Pressão que um sistema é operado em condições normais e de forma contínua, respeitadas as condições de máxima pressão admissível dos materiais e componentes do sistema.

### **5.14**

#### **material virgem**

é aquele no qual não foi agregado nenhum material reprocessado ou reciclado e que não foi submetido a nenhum uso ou processamento diferente daquele estabelecido para a sua manufatura.

## **6 NORMAS**

A instalação do sistema multicamada deve observar as normas técnicas aplicáveis e a legislação vigente, abaixo especificadas, conforme o disposto neste documento.

- ISO 17484-1 – Plastics piping systems – Multilayer pipe systems for indoor gas installations with a maximum operating pressure up to and including 5 bar (500 kPa);
- ISO 17484-2 – Plastics piping systems – Multilayer pipe systems for indoor gas installations – Part 2: Code of practice;
- ISO 18225 – Plastics piping systems – Multilayer piping systems for outdoor gas installations – Specifications for systems;
- UNI/TS 11344\* – Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni;
- DVGW VP 632\* – Mehrschichten-Verbundrohre aus Kunststoff /Al / Kunststoff für die Trinkwasser – und Gasinstallation – Gas-innenleitungen mit einem Betriebsdruck kleiner/gleich 100 mbar";
- DVGW VP 625\* – Rohrverbinder und rohverbinder für Gas-innenleitungen aus Mehrschichten-Verbundrohr nach DVGW-VP 632 – Anforderungen und prüfungen
- GASTEC QA 198 – Approval requirements for multilayer pipe systems for indoor gas installations;
- AS 4176 – Polyethylene/aluminium and cross-linked polyethylene/aluminium macro-composite pipe systems for pressure applications;
- NMX-X-021-SCFI-2007 – Tubos multicapa de polietileno-aluminio-polietileno (PE-AL-PE) para la conducción de gas natural (GN) y gas licuado de petróleo (GLP) – Especificaciones y métodos de ensayo.
- EN – 573-3 – Aluminum and aluminum alloys - chemical composition and form of wrought products - Part 3: Chemical composition

\*Ver limitações para aplicação da norma - pressão interna de operação.

## NOTA 2:

- Devem ser observados os limites de pressão fixados na norma\* na qual o sistema foi certificado, uma vez que as normas acima possuem valores de pressão máxima distintos. A máxima pressão de operação permitida será a disposta na NBR 15526 para instalações residenciais, e disposta na NBR 15358 para instalações não residenciais.

## 7 PROJETO

### 7.1 Condições gerais

O traçado da rede de distribuição interna deve considerar os requisitos da NBR 15526 e NBR 15358 e ainda:

- Que seja realizada inspeção visual em todas as conexões;
- Que os testes de estanqueidade sejam realizados com a tubulação ainda aparente, verificando a ausência de vazamentos, para que se possa garantir a qualidade da instalação;
- O sistema de tubulação multicamada pode ser instalado enterrado ou embutido. Os pontos de união (conexões) podem ou não ser instalados dentro de caixas de inspeção, utilizando tampas com aberturas para ventilação, para fácil identificação e acesso no caso de manutenção corretiva;
  - Fica a critério da distribuidora de gás a utilização das caixas de inspeção, levando-se em conta a experiência da mesma com o tipo de conexão a ser aplicado. Deve-se ainda observar a exigência, se a conexão for instalada sem caixa de inspeção, de que a mesma receba proteção anticorrosiva através da aplicação de fitas adesivas específicas para tal finalidade ou outros meios anticorrosivos adequados, levando-se em conta o meio onde está instalada e o material da própria conexão;
- Que a mesma, quando não possuir proteção contra raios UV, sendo interna ou externa à edificação, **NÃO** deve ser instalada em locais onde haja a possibilidade de incidência direta de raios UV;
- A rede de distribuição interna, referente aos materiais aplicados neste documento, com conexões ou emendas, não pode ser instalada em espaços não ventilados.

### 7.2 Documentação de projeto, instalação e teste

De acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás canalizado locais, quando existir, ou com a NBR 15526 e NBR 15358.

### 7.3 Dimensionamento

O dimensionamento deve ser realizado de acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás canalizado, quando existir, ou com base na NBR 15526 e NBR 15358 – devendo-se ainda considerar as informações do fabricante do sistema multicamada.

O fabricante deve disponibilizar:

- Metodologia de cálculo, com base no Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás canalizado, quando existir;
- Ferramenta de cálculo (tabelas, planilhas ou software);
- Tabela com a perda de carga por metro de tubulação;
- Tabela com a perda de carga nas conexões para gás e o comprimento equivalente para as mesmas.

## 7.4 Dispositivos de segurança

Em acordo com a NBR 15526 e NBR 15358.

# 8 INSTALAÇÃO DO SISTEMA

A rede de distribuição interna pode ser instalada:

- Embutida;
- Aparente;
- Enterrada.

## 8.1 Rede de distribuição embutida

### 8.1.1 Afastamentos

De acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás local, quando existir, ou com base na NBR 15526 ou NBR 15358.

### 8.1.2 Instalação em elementos com vazios

De acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás local, quando existir, ou com base na NBR 15526 ou NBR 15358.

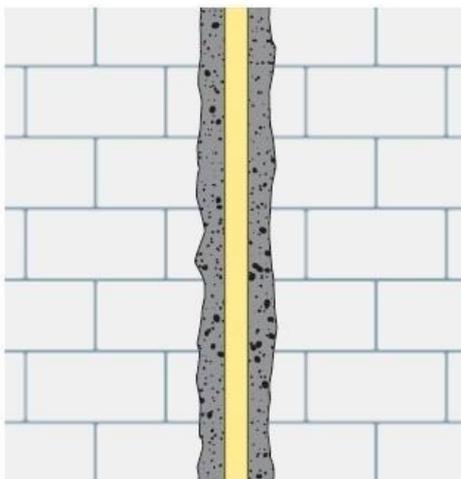


Figura 8.1 – Tubulação embutida

### 8.1.3 Instalação em estruturas

A instalação de rede de distribuição interna em elementos estruturais (lajes, vigas, colunas e outros) pode ser realizada utilizando-se de um tubo luva (quando da concretagem do elemento estrutural) ou através de ranhuras nos mesmos (quando permitido pelo projeto estrutural) e posteriormente preenchidas com argamassa, tomando-se o cuidado de não deixar de vazios.

Os tubos não podem ser instalados no interior, ou no vão das juntas de dilatação dos elementos estruturais. Em caso de cruzamentos de juntas de dilatação, a tubulação deve ser dotada de grau de liberdade para absorver as movimentações geradas pela dilatação da estrutura.

Não é permitida a instalação de conexões em elementos estruturais.

O tubo luva pode ser: tubo metálico, tubo plástico ou tubo flexível plástico.

Os tubos luva devem possuir diâmetro interno suficiente para que os tubos condutores fiquem folgados em seu interior.

Não é permitida a instalação de conexões mecânicas no interior dos tubos luva não ventilados ou espaços e ambientes não ventilados.

São recomendados os seguintes diâmetros mínimos, em milímetros, de tubo luva para os respectivos tubos condutores de gás:

**Tabela 1: Diâmetro interno do tubo luva**

<b>DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO MULTICAMADA (mm)</b>	<b>DIÂMETRO INTERNO MÍNIMO DO TUBO LUVA (mm)</b>
14-16-17	21
18-20-21	26
25-26	35
32	41

#### **NOTA 3:**

- Para outros diâmetros, que não estejam na tabela acima, deve ser considerado que o diâmetro interno do tubo luva possua no mínimo 1,5 vezes o diâmetro externo do tubo.

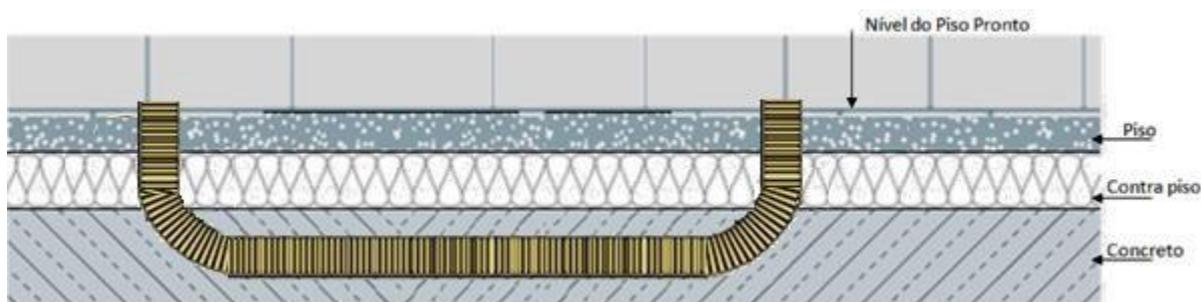


**Figura 8.2 – Exemplo de tubo luva**

### **8.1.3.1 Instalação ao longo de estruturas**

A instalação de tubos multicamada ao longo de estruturas deve ser realizada com tubo luva.

As extremidades devem acompanhar a tubulação, ultrapassando o limite da estrutura.

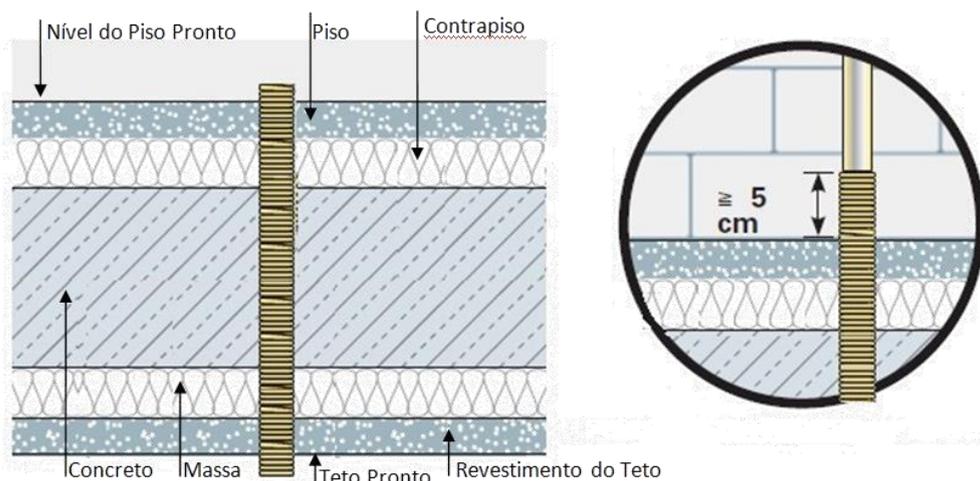


**Figura 8.3 - Tubulação instalada ao longo de estruturas**

### **8.1.3.2 Instalação cruzando estruturas**

A instalação de tubos multicamada que cruzam estruturas deve ser realizada com tubo luva.

As extremidades devem acompanhar a tubulação por, no mínimo, 5 cm após o final do cruzamento da estrutura.



**Figura 8.4 - Tubulação instalada cruzando estruturas**

## **8.2 Rede de distribuição interna aparente**

### **8.2.1 Considerações gerais**

A tubulação em instalações aparentes em fachadas e garagens devem possuir propriedades químicas comprovadas para resistência aos raios UV. Inclusive quando instalada em calhas de proteção ou pintadas.

### **8.2.2 Afastamentos**

De acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás, quando existir, e com a NBR 15526 ou NBR 15358.

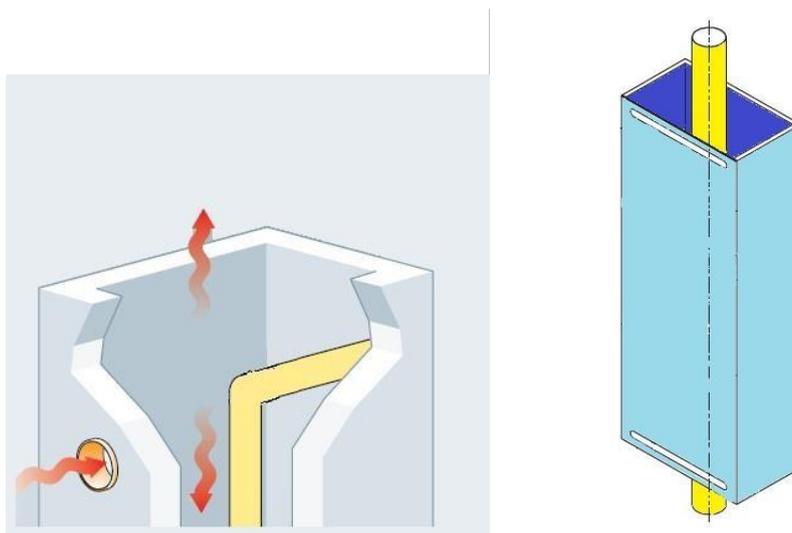
### **8.2.3 Proteção do sistema multicamada contra raios UV**

Mesmo que instalado em calha, o tubo deverá possuir proteção UV, de forma que a calha seja utilizada apenas para fins estéticos.

Deve se tomar um cuidado adicional de forma que a calha não permita que a tubulação permaneça sob uma temperatura superior a 60°C.

O elemento de proteção deve permitir que eventuais vazamentos de gás possam ser dissipados para fora do elemento, em caso de tubulação com conexões.

A abertura para ventilação dos elementos de proteção deve ser realizada de forma a não permitir a incidência de raios solares na tubulação.

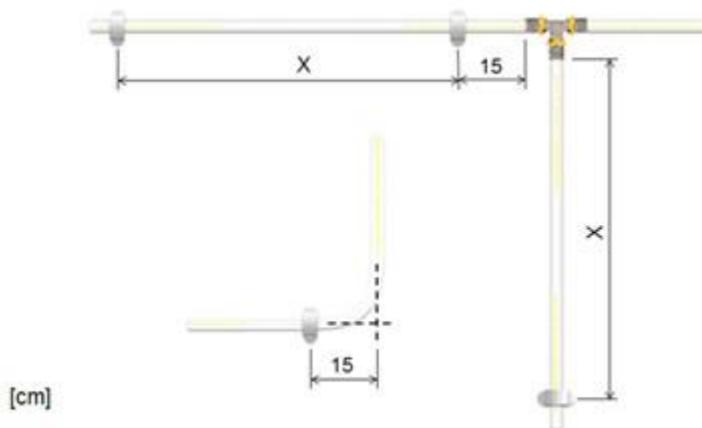


**Figura 8.5 – Elementos de proteção**

### 8.2.3.1 Fixação e Suportes

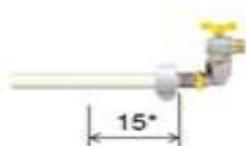
Redes de distribuição instaladas na condição aparente deverão ser suportadas de acordo com a Tabela 2, que especifica o espaçamento máximo entre os suportes para tubulação instalada na vertical e horizontal.

Para a rede de distribuição interna e as instalações internas, o espaçamento entre os suportes deve ser equidistante nos trechos retilíneos longos, respeitando um distanciamento máximo conforme apontado na Tabela 2, tanto para trechos verticais ou horizontais. Quando houver mudança de direção, será necessário pelo menos um ponto de fixação da curva ou da conexão, conforme Figura 8.6.



**Figura 8.6 – Espaçamento de suportes**

As extremidades da tubulação devem ser suportadas, preferencialmente na parte da tubulação conectada a conexão, conforme ilustrado na Figura 8.7. Na impossibilidade desta, instalar com uma tolerância máxima de 15 cm\*.



[cm]

\* Tolerância máxima

**Figura 8.7 - Espaçamento de suportes**

**Tabela 2: Espaçamento padrão entre suportes**

ESPAÇAMENTOS PADRÃO	
Diâmetro [mm]	Medidas "X" [m]
16 a 20	1,0
25 a 32	1,5
40 a 63	2,0

**NOTA 4:**

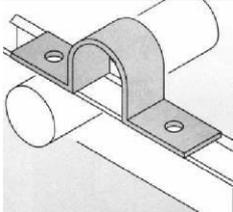
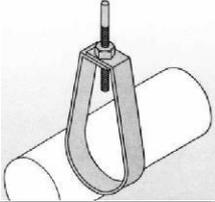
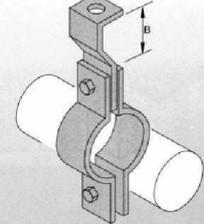
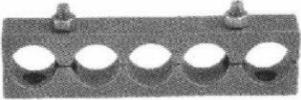
- Deve-se tomar especial cuidado nos apertos dos suportes contra a tubulação, para evitar danos na estrutura do tubo.

**8.2.3.2 Tipos de Suportes**

Podem ser utilizados diversos tipos de suportes, em material metálico ou plástico, desde que adequado ao propósito.

Os suportes podem ser desenvolvidos para fixar o tubo e o eventual elemento de proteção em conjunto.

**Tabela 3 – Suportes de fixação**

EXEMPLOS DE SUPORTES	FIGURA
Braçadeira	
Pendural	
Braçadeira	
Múltiplos tubos, em material plástico ou metálico	

**NOTA 5:**

- Outros tipos de suportes podem ser utilizados, desde que estejam de acordo com a recomendação do fabricante ou orientação da distribuidora de gás, se cabível.

**8.3 Local e montagem dos medidores**

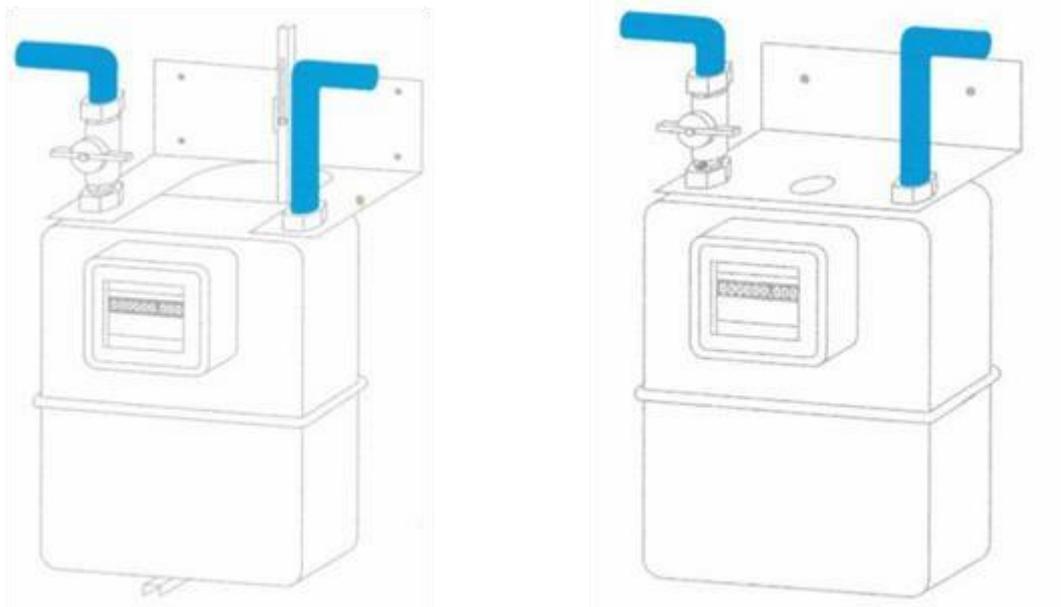
O sistema multicamada pode ser conectado diretamente aos medidores, conforme a **figura 8.8**, desde que:

- Os tubos estejam protegidos contra a incidência direta de raios UV, se cabível;
- O medidor não esteja suportado pelos tubos de entrada e saída do mesmo.

**NOTA 6:**

- O trajeto e as extremidades da tubulação devem estar fixados de maneira a **NÃO** permitir movimentos da tubulação.

- O medidor não pode ficar suportado pela tubulação a qual o mesmo esteja conectado. Todo medidor deve ter suporte de fixação.



**Figura 8.8 – Sistema multicamada – ligação com medidor**

### 8.3.1 Ligação dos aparelhos fixos e móveis

- Não é permitida a instalação dos aparelhos diretamente à extremidade do tubo multicamada.
- Na ligação dos aparelhos fixos e móveis, deve ser instalada na extremidade do tubo multicamada uma válvula de atuação manual, do tipo esfera para uso em gás combustível, além do tubo flexível, de acordo com a NBR 15526, NBR 15358 e NBR 13103;
- Na instalação dos aparelhos, deve ser dada atenção especial ao posicionamento da tubulação multicamada pela parte traseira dos aparelhos, em função da temperatura dos mesmos;
- Caso haja necessidade de se posicionar a tubulação aparente na parte traseira dos aparelhos, deve-se:
  - i. Instalar no tubo uma proteção capaz de isolar o calor emitido pelo aparelho e proteger mecanicamente contra choques, a fim de evitar danos às tubulações ou;
  - ii. Procurar traçado da tubulação alternativo, buscando mitigar os efeitos acima citados.

## 8.4 Rede de distribuição interna enterrada

O tubo de sistema multicamada pode ser enterrado na forma como é fornecido.



- As conexões instaladas em tubulações enterradas devem atender ao disposto no item 7.1 .

#### 8.4.1 Afastamentos

A tubulação em multicamada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de acordo com NBR 15526 e NBR 15358.

#### 8.4.2 Profundidade

A rede de distribuição deve ser enterrada a uma profundidade P, medida a partir da geratriz superior do tubo, sendo colocada uma faixa de sinalização a uma profundidade F da geratriz superior do tubo.

A tubulação deve estar envolta por material livre de pontas (pedras, pedriscos de pontas cortantes), com a dimensão A, conforme a **figura 8.9**.

As dimensões devem ser consideradas conforme a localização da tubulação.

**Tabela 4 - Dimensões de acordo com locais de instalação**

LOCAL	P (mm)	F (mm)	A (mm)
Locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações	300	200	50
Locais sujeitos a tráfego de veículos	500	200	50

Caso não seja possível atender as profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado, tais como: laje de concreto ao longo do trecho, tubo luva etc.

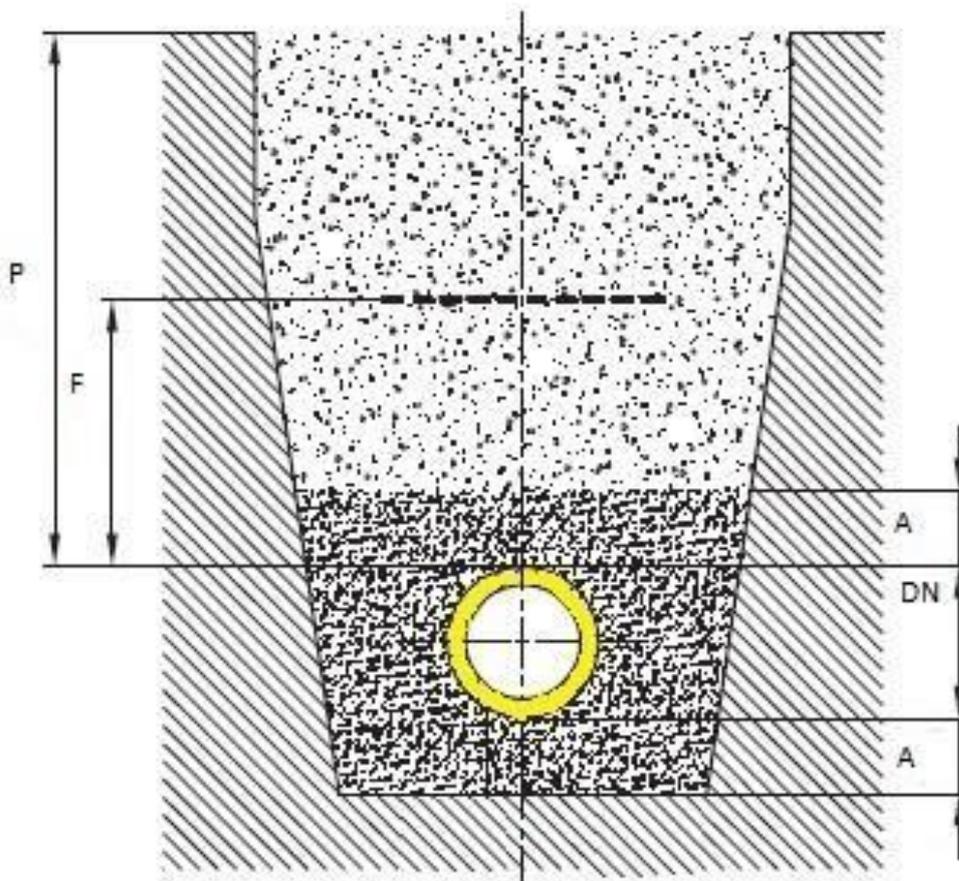


Figura 8.9 – Tubo enterrado

## 9 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

### 9.1 Tubos multicamada

#### 9.1.1 Métodos de união

Dentre os métodos permitidos (mecânico ou térmico por fusão) para a união de tubos e conexões, devem ser seguidas as orientações dos fabricantes.

#### 9.1.2 Curvamento

As mudanças de direção poderão ser realizadas através de curvamento direto da tubulação (sem conexões ou acessórios), devendo esta curva ser realizada sempre com a ferramenta adequada.

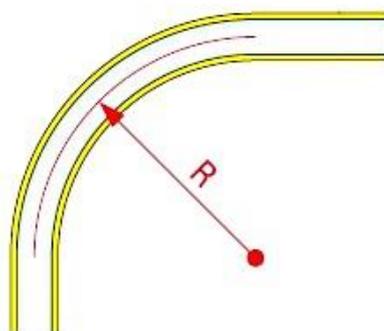
Podem ser utilizadas molas externas, molas internas ou ferramentas de curvamento.

O raio mínimo de curvatura é definido de acordo com a especificação do fabricante, tendo como função evitar vincos, danificando a parede do tubo, e também redução no diâmetro interno, prejudicando a capacidade hidráulica da instalação. Quando não for possível o cumprimento destas condições, deverão ser utilizadas conexões ou acessórios adequados, que possibilitem a mudança de direção, como por exemplo, cotovelos de 45°, 90° ou tês.

Não é permitido curvar a tubulação diretamente sobre extremidades acentuadas (Ex.: cantos vivos, mudanças de planos etc.).



**Figura 9.1 – Mola externa e ferramenta manual para curvamento**



**Figura 9.2 – Curvamento**

## **10 VERIFICAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DO TESTE DE ESTANQUEIDADE E COMISSIONAMENTO**

Antes da liberação das tubulações de sistema multicamada para teste, as mesmas devem ser verificadas visualmente quanto à efetiva execução das uniões, fixação e espaçamentos dos suportes, da inexistência de vincos nas tubulações e afastamentos de outras utilidades.

Deve ser seguida a recomendação dos fabricantes para atendimento aos critérios de aceitação das uniões.

## **11 TESTE E COMISSIONAMENTO**

De acordo com o Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás, quando existir, ou com a NBR 15526 e NBR 15358.