

# ANEXO 2

## SISTEMA MULTICAMADA



*sulgas*

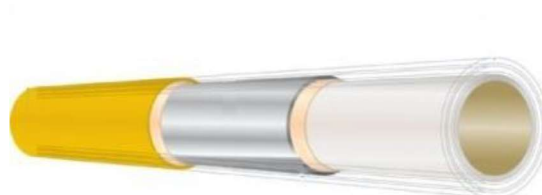
## ANEXO 2 – SISTEMA MULTICAMADA – ORIENTAÇÕES DE PROJETO E INSTALAÇÃO

### 1) OBJETIVO

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

*Fonte para este anexo:*

1. *Sistemas Multicamadas – Aplicação e Instalação em Rede de Distribuição Interna de Gases Combustíveis de 04/abril/2017 - ABEGAS*
2. *Sistema Multicamada: Projeto e Instalação de 02/março/2017 - ABEGAS*



*Figura 1 – Tubo multicamada*

### 2) 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.

### 3) REQUISITOS TÉCNICOS COM RELAÇÃO AO SISTEMA

- Tubo 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).
- Os materiais utilizados na composição das camadas devem ser materiais virgens.
  - 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:

- A máxima pressão de operação e velocidade do gás de acordo com a NBR 15526.
- O fabricante de apresentar certificado de proteção a raios U.V. nos casos de tubulações fabricadas para serem instaladas aparentes e expostas as intempéries.
- Máxima temperatura de operação de 60 °C.

## 5) DEFINIÇÕES

**a. camada**

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

**b. camada externa**

camada exposta ao ambiente externo.

**c. camada intermediária**

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

**d. camada interna**

camada em contato com o fluido transportado

**e. conexão**

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

**f. 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.

**g. 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.

**h. diâmetro externo (de)**

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

**i. diâmetro interno (di)**

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

**j. 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.

**k. 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.

**l. 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.

**m. 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 rohrrverbindungen 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

## **7) DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO, INSTALAÇÃO E TESTE**

A documentação deve seguir o estabelecido na ABNT NBR 15526.

## **8) PROJETO**

### **a. Materiais**

Conforme as normas do item 6) deste Anexo.

A ABNT está para publicar as normas para sistemas multicamada, assim que vigentes, devem ser aplicadas.

### **b. Traçado da rede de distribuição**

O traçado da rede de distribuição interna deve considerar os requisitos da NBR 15526 e os seguintes aspectos:

A rede de distribuição interna, referente aos materiais aplicados neste documento, com conexões ou emendas, não pode ser instalada em espaços não ventilados.

### **c. Dimensionamento**

O dimensionamento deve ser realizado de acordo com o estabelecido no capítulo 5 deste documento.

Devendo-se considerar as informações do fabricante do sistema multicamada, o qual deve disponibilizar:

- 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.

## **9) INSTALAÇÃO DO SISTEMA**

A rede de distribuição interna instalada com sistema multicamada pode ser instalada:

- Embutida;
- Aparente;
- Enterrada.

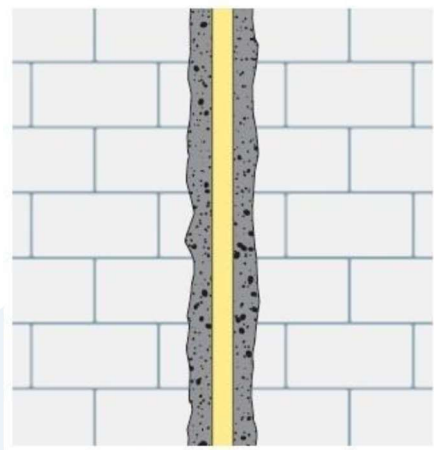
## **a. Requisitos específicos quando instalada na condição embutida**

### **i. Afastamentos**

De acordo a NBR 15526.

### **ii. Instalação em elementos com vazios**

De acordo a NBR 15526 - a tubulação deve ser envolta por revestimento maciço e sem vazios, ou seja, com argamassa de cimento e areia, evitando-se o contato com materiais porosos, heterogêneos ou potencialmente corrosivos.



*Figura 2 – Tubulação embutida*

### **iii. 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 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

| DIÂMETRO NOMINAL DA TUBULAÇÃO<br>mm | DIÂMETRO INTERNO MÍNIMO DO TUBO LUVA<br>mm |
|-------------------------------------|--|
| 14, 16 e 17                         | 21   |
| 18, 20 e 21                         | 26   |
| 25 e 26                             | 35   |
| 32                                  | 41   |

NOTA; 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.

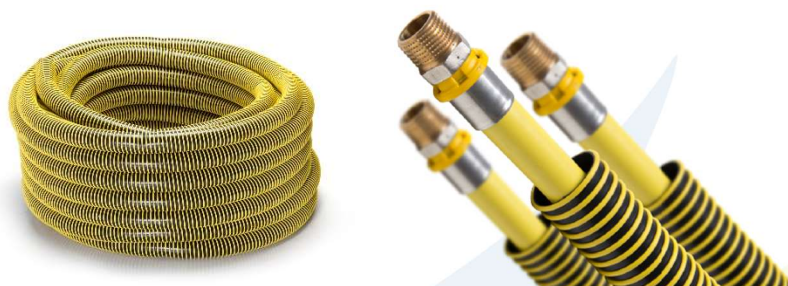


Figura 3 – Exemplo de tubo luva

#### iv. 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.

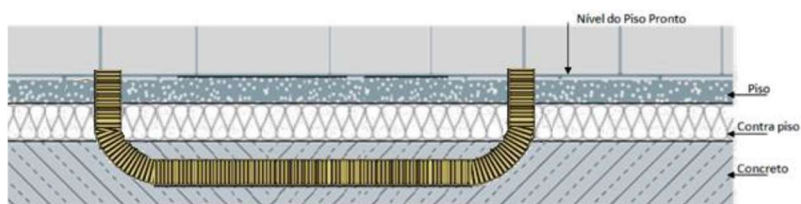


Figura 4 – Tubulação instalada ao longo de estruturas

#### v. 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.

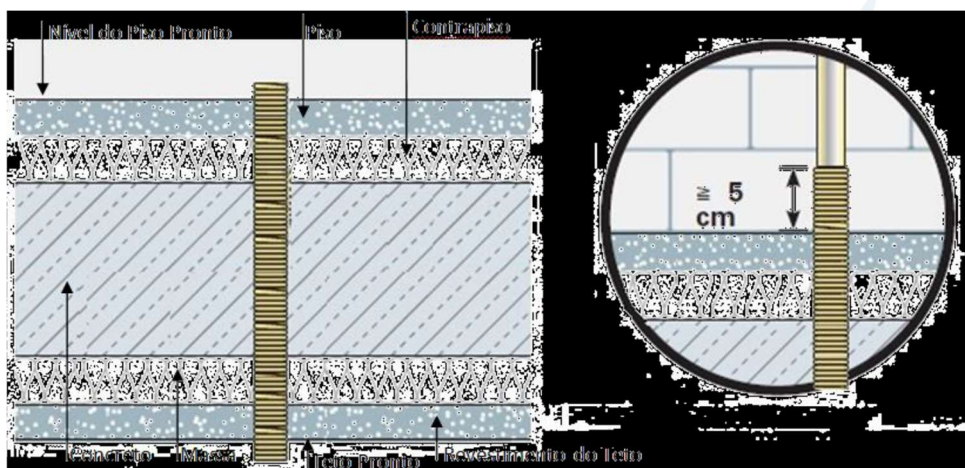


Figura 5 – Tubulação instalada cruzando estruturas

#### vi. Proteção corrosiva das conexões

As conexões que ficaram embutidas, devem receber proteção anticorrosiva através da aplicação de fitas adesivas específicas para

tal finalidade, levando-se em conta o meio onde está instalada e o material da própria conexão;

## **b. Requisitos específicos quando instalada na condição aparente**

### **i. Considerações gerais**

A tubulação em instalações aparentes, na condição externa ou interna à edificação, deve ser protegida contra a incidência direta de raios UV, ou possuir propriedades químicas comprovadas para resistência aos raios UV.

### **ii. Afastamentos**

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

### **iii. Proteção do sistema multicamada contra raios UV**

Em locais onde ocorra a incidência direta de raios UV, as tubulações de multicamada podem ser instaladas de duas formas:

- tubos que possuam certificação para proteção contra raios UV;
- tubos que não possuam resistência comprovada contra raios UV, podem ser instalados desde que protegidos por elementos (canaleta, tubo luva, camisa, anteparas etc.) que não permitam a incidência direta desses raios.

Requisitos quando da utilização de proteção:

- O elemento de proteção dos sistemas deve ser tal que 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.

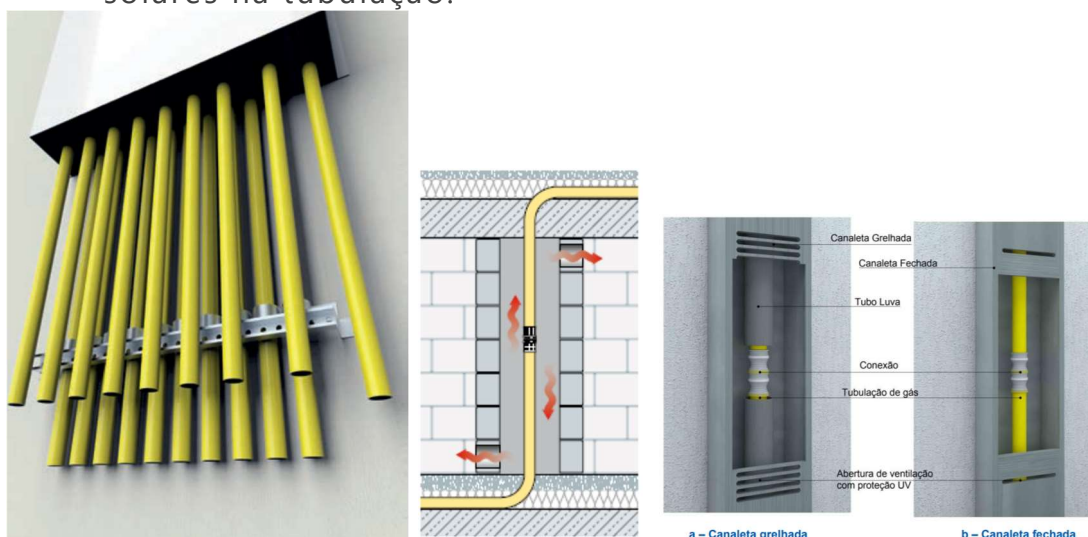


Figura 6 – Elementos de proteção

#### iv. Conexão em ambientes sem ventilação

É vetada a instalação de conexões em ambientes sem ventilação.

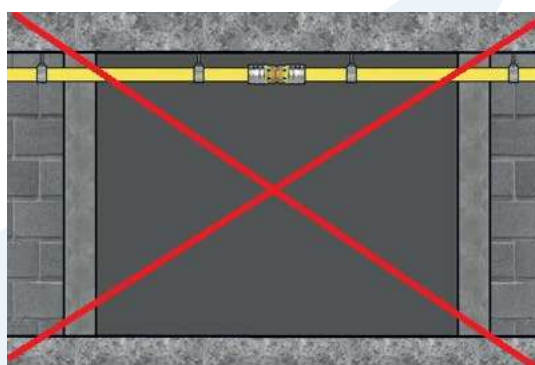


Figura 7 – Conexão em ambiente sem ventilação

#### v. Fixação e Suportes

Redes de distribuição instaladas na condição aparente deverão ser suportadas de acordo com a orientação do fabricante, 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 1, tanto para trechos verticais ou horizontais. Quando houver mudança de direção, será necessário pelo menos um ponto de fixação da curva ou da conexão.

As extremidades da tubulação devem ser suportadas, preferencialmente na parte da tubulação conectada a conexão

*Tabela 1 - Espaçamento padrão entre suportes*

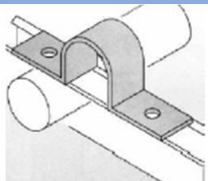

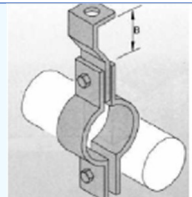
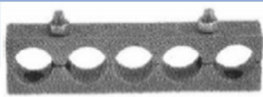
| DIÂMETRO NOMINAL<br>mm | DISTANCIA MÍNIMA<br>ENTRE PONTOS DE<br>SUPORTAÇÃO<br>m |
|------------------------|--|
| 16 a 20                | 1,0  |
| 25 a 32                | 1,5  |
| 40 a 63                | 2,0  |

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

#### **vi. 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.

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

*Figura 8 – Suportes de fixação*

### c. Local e montagem dos medidores

O sistema multicamada pode ser conectado diretamente aos medidores:

- 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.



*Figura 9 – Sistema multicamada – ligação com medidor*

### **i. 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.

### **d. Requisitos específicos quando instalada na condição enterrada**

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

#### **i. Afastamentos**

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

#### **ii. 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.

Requisitos específicos quando instalada na condição

As dimensões devem ser consideradas conforme a localização da tubulação.

Tabela 4 - Dimensões de acordo com locais de instalação

| LOCAL  | P<br>(mm) | F<br>(mm) | A<br>(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.

### iii. Proteção corrosiva das conexões

As conexões que ficaram embutidas, devem receber proteção anticorrosiva através da aplicação de fitas adesivas específicas para tal finalidade, levando-se em conta o meio onde está instalada e o material da própria conexão;

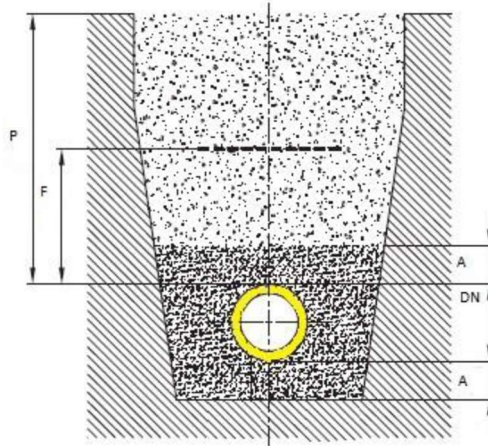


Figura 10 – Tubo enterrado

## 10) CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

### a. Tubos multicamada

#### i. Métodos de união

O método de união a ser aplicado deve ser o de cripagem.

#### ii. 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.).

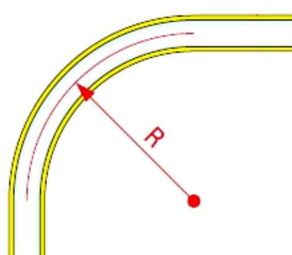


Figura 11 – Curvamento

| DIÂMETRO NOMINAL<br>mm | RAIO DE CURVATURA<br>mm |     |     |     |
|------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|
|                        | 16                      | 20  | 26  | 32  |
| Sem ferramenta         | 80                      | 100 | 130 | 160 |
| Com mola               | 60                      | 60  | 78  | 96  |
| Com ferramenta         | 55                      | 79  | 88  | 128 |

## 11) PREPARAÇÃO DO SISTEMA PARA O TESTE DE ESTANQUEIDADE

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.

Os testes de estanqueidade devem ser realizados com a tubulação aparente, e devem ser inspecionadas todas as conexões com relação vazamentos, para que se possa garantir a qualidade da instalação;

## **12)      TESTE E COMISSIONAMENTO**

De acordo com o a NBR 15526.