



NOTA TÉCNICA ABEGÁS

Sistema Multicamada e Sistema PE x Aço: Projeto e Instalação

APRESENTAÇÃO

- 1) Documento foi elaborado pela Grupo de Trabalho Tubos de Multicamadas e Tubos Polietileno X Aço da ABEGÁS nas reuniões de:

09/10/2012	11/12/2012	05/02/2013
02/04/2013		

- 2) Este documento não tem valor normativo;
- 3) Tomaram parte na elaboração deste Documento:

Representante (Empresa Participante)

Aloisio Arruda (CEGÁS)
Anderson Oliveira (BAHIAGAS)
Angela Fernandes (MITSUIGÁS)
Douglas Becker (SULGÁS)
Edesio Obrzut (COMPAGAS)
Fabricio Aigner (BR)
George Ferreira (COPERGÁS)
Gustavo Galiazzi (ABEGÁS)
Jayme Marden (ALGAS)
Luis Felipe Boueri (GAS NATURAL FENOSA)
Marcio Lírio (BR)
Nilson Conceição (BR)
Paulo Ricardo Cunha (COMGÁS)
Sandra Paravisi (SULGÁS)

NÃO TEM VALOR NORMATIVO

TÍTULO	Sistema Multicamada e Sistema PE X Aço Projeto e Instalação		
TIPO DO DOCUMENTO	Nota Técnica	Data	15/maio/2013
EMISSOR	Comitê de Normalização GT Multicamadas ABEGÁS	Revisão	0

Sumário

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVO	4
3	DESCRIÇÃO	5
4	APLICAÇÃO	5
5	DEFINIÇÕES.....	6
6	NORMAS.....	7
7	PROJETO.....	8
7.1	Condições gerais	8
7.2	Documentação de projeto, instalação e teste	8
7.3	Dimensionamento.....	9
7.4	Dispositivos de bloqueio	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
8.1.3.1	Instalação ao longo de estruturas	12
8.1.3.2	Instalação cruzando estruturas	12
8.2	Rede de distribuição interna aparente	13
8.2.1	Considerações gerais	13
8.2.2	Afastamentos	13
8.2.3	Proteção dos sistemas (multicamada e PE X Aço) contra raios UV	13
8.2.4	Fixação e suportes	14
8.3	Local e montagem dos medidores	16
8.3.1	Ligação dos aparelhos fixos e móveis	17



8.4	Rede de distribuição interna enterrada	17
8.4.1	Afastamentos	17
8.4.2	Profundidade	17
9	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	19
9.1	Tubos multicamadas.....	19
9.1.1	Métodos de união	19
9.1.2	Curvamento.....	19
9.2	Métodos de união para tubos PE X Aço	20
9.2.1	Curvamento	20
10	VERIFICAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DO COMISSIONAMENTO E TESTE.....	20
11	TESTE E COMISSIONAMENTO.....	21

1 INTRODUÇÃO

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

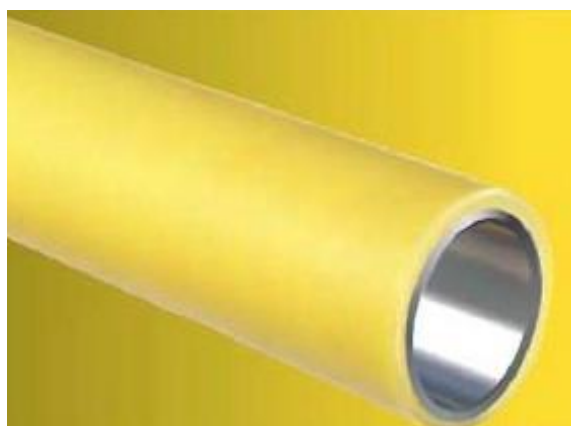
O documento tem caráter meramente indicativo, ficando a critério e sob a responsabilidade exclusiva de cada distribuidora a adoção das práticas nele contidas, devendo ser utilizado de forma complementar e em estrita observância à legislação e às normas técnicas vigentes, de acordo com as recomendações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

2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos para projeto e instalação de sistema multicamada maleável e de sistema Polietileno X Aço para redes de distribuição internas de gás combustível.



Multicamada maleável



Tubo de PE X Aço



3 DESCRIÇÃO

O sistema de tubulação multicamada maleável é constituído por tubos, conexões, ferramentas e acessórios. O tubo é composto por metal-plástico de múltiplas camadas unidas por adesivo, nas possíveis composições:

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

O Sistema de tubulação PE x Aço é constituído por tubos e conexões de polietileno com reforço em metal, ferramentas e acessórios, cujas camadas são dispostas conforme abaixo:

- Camada externa: Polietileno (PE)
- Camada interna: Aço Carbono

NOTA 1:

- Os componentes de um sistema de tubulação multicamada maleável e de aço carbono e polietileno para gás (tubos, conexões, ferramentas, acessórios) devem ser do mesmo fabricante, quando não forem intercambiáveis com os componentes de outros sistemas ou fabricantes;
- Para os tubos do sistema de multicamada maleável, a soldagem da camada de alumínio deve ser de topo, contínua e no sentido longitudinal.

4 APLICAÇÃO

O sistema multicamada maleável e sistema PE X Aço aplicam-se para redes de distribuição interna para gás combustível em instalações residenciais e comerciais, com os seguintes limites:

- Pressão máxima de operação de acordo com a NBR 15526 (vide **Nota 2**);
- Tubos com diâmetro nominal de até 63 mm para sistema multicamada maleável e 130 mm para sistema PE X Aço
- Instalação de forma que o sistema não fique exposto à ação direta de raios U.V. em instalações externas e internas da edificação. O fabricante da tubulação pode apresentar soluções alternativas e desde que seja comprovada a eficácia da proteção aos raios U.V.



5 DEFINIÇÕES

5.1 Camada: secção circunferencial homogênea da parede do tubo, com característica química, mecânica e física diferente das camadas em contato.

5.2 Camada externa: camada externa exposta ao ambiente externo.

5.3 Camada interna: camada em contato com o fluido transportado.

5.4 Camada intermediária: camada entre as camadas interna e externa, geralmente composta de metal.

5.5 Conexão: componente de um sistema de tubulação, que une dois ou mais tubos e/ou acessórios.

5.6 Conexão mecânica: componente de um sistema de tubulação multicamada, que une dois ou mais tubos e/ou acessórios, que inclui uma ou mais zonas de compressão para fornecer resistência à pressão interna, estanqueidade e resistência a cargas longitudinais; no qual todos os elementos de suporte de carga da junta são de metal.

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

5.6.2 Conexão tipo térmica: conexão em que a junção é realizada pela fusão dos componentes plásticos do tubo e da conexão (termofusão).

5.6.3 Conexão mecânica – crimpagem, prensagem: conexão em que a junção é feita por meio da compressão radial de uma luva metálica sobre a camada externa do tubo multicamada, a vedação da união é obtida pela compressão do tubo entre a luva metálica e o suporte interno metálico da conexão (*press fitting*).

5.7 Diâmetro externo (de): dimensão externa da seção transversal medida em qualquer ponto de um tubo ou extremidade macho de uma conexão.

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

5.9 Diâmetro nominal (DN): número inteiro que serve para classificar em dimensões os elementos do sistema (tubos e conexões e acessórios) e que corresponde aproximadamente ao diâmetro externo do tubo. Nota: o diâmetro nominal não deve ser objeto de medição.



5.10 Gás combustível: hidrocarbonetos combustíveis gasosos como gás natural, biogás, gás liquefeito de petróleo (GLP) ou ar propanado.

5.11 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.

5.12 Sistema: para efeito deste documento, um sistema se caracteriza pelo conjunto de tubos, conexões, acessórios, processo de união e ferramentas.

5.13 Tubo multicamada: tubo composto de cinco camadas, sendo elas: camada de material polimérico, camada de adesivo, camada de alumínio, camada de adesivo e camada de material polimérico.

5.14 Tubo PE X Aço: tubo composto de duas camadas, sendo elas: camada de aço interna e uma camada de polietileno externa.

6 NORMAS

A instalação do sistema multicamada maleável e do sistema PE X Aço devem observar as normas técnicas aplicáveis e a legislação vigente, abaixo especificadas, conforme o disposto neste documento.

Sistemas Multicamadas:

- Norma ISO 17484-1 - Sistemas de tuberías plásticas-sistemas tubos multicapa para instalaciones Internas de gas com uma presion de operacion de hasta 5 bar, inclusive-Especificaciones para los sistemas;
- ISO 17484-2 - Plastics piping systems-multilayer pipe systems for indoor gas installations-Code of practice;
- 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-021-SCFI-2007 - Tubos multicapa de polietileno-alumínio-polietileno (PE-AL-PE) para la conduccion de gas natural (GN) y gas licuado de petroleo (GLP) – Especificaciones Y metodos de ensayo.



(*) Ver limitações para aplicação da norma - pressão interna de operação

Sistema PE X Aço:

- NAG-210(*)- Sistemas de tuberia compuesta de acero - polietileno unidos por termofusion para conduccion de gas natural y gases licuados de petroleo en instalaciones internas.

(*) 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 distintos de pressão máxima. A máxima pressão de operação permitida será a da NBR 15526.

7 PROJETO

7.1 Condições gerais

O traçado da rede de distribuição interna deve considerar os requisitos da NBR 15526 com exceção:

- Que as conexões mecânicas da rede de distribuição interna devem ser instaladas em locais nos quais seja possível a realização de manutenção;
- Que a mesma, sendo interna ou externa à edificação, NÃO deve ser instalada em locais onde haja a possibilidade de incidência direta de raios UV.

NOTA 3:

A rede de distribuição interna, referente aos materiais aplicados neste documento, sem conexões ou emendas, 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 local, quando existir, ou com a NBR 15526.



7.3 Dimensionamento

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

O fabricante deve disponibilizar:

- Metodologia de cálculo, com base no Regulamento de instalações prediais das distribuidoras de gás local, 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 e o comprimento equivalente para as mesmas.

7.4 Dispositivos de bloqueio

De acordo com a NBR 15526.

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.

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.

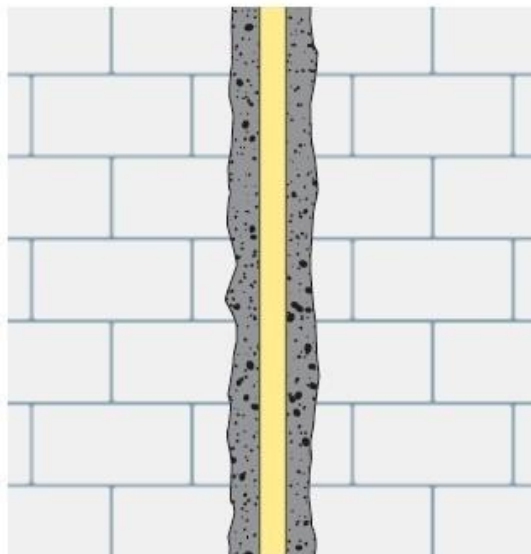


Figura 8.1 - Tubulação embutida

8.1.3 Instalação em estruturas

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

Os tubos não podem ser instalados em juntas de dilatação dos elementos estruturais.

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 emendas, uniões ou conexões mecânicas no interior dos tubos luva.

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

DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO MULTICAMADA	DIÂMETRO INTERNO MÍNIMO mm
14-16-17	21
18-20-21	26
25-26	35
32	41

DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO DE TUBULAÇÃO COMPOSTA DE AÇO E POLIETILENO	DIÂMETRO DO TUBO LUVA (diâmetro interno em polegadas)
20	26
25	35
32	41

NOTA 4:

Para outros diâmetros, que não estejam na tabela acima, deve ser considerado que o diâmetro interno do tubo luva possua no mínimo 9 mm a mais que o diâmetro externo dos tubos .



Figura 8.2 – Exemplo de tubo luva

8.1.3.1 Instalação ao longo de estruturas

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

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

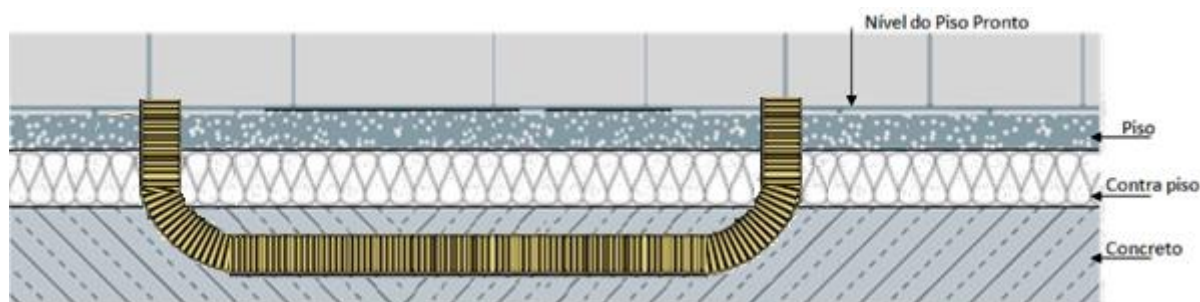


Figura 8.3 - Tubulação instalada ao longo de estruturas

8.1.3.2 Instalação cruzando estruturas

A instalação de tubos multicamada maleável 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.

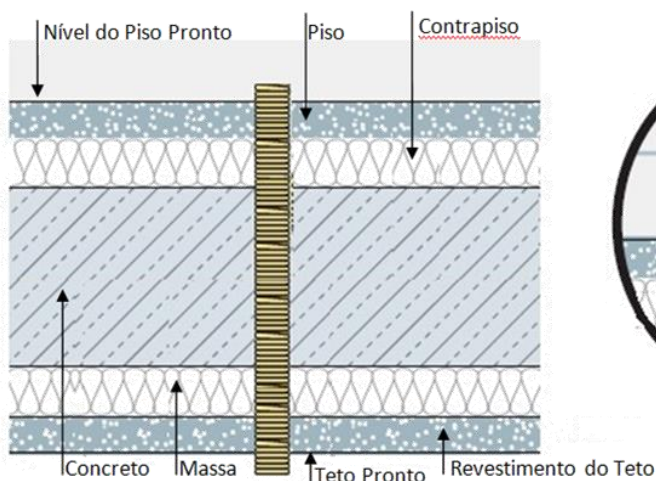


Figura 8.4 - Tubulação instalada cruzando estruturas

8.2 Rede de distribuição interna aparente

8.2.1 Considerações gerais

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

8.2.2 Afastamentos

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

8.2.3 Proteção dos sistemas (multicamada e PE X Aço) contra raios UV

Quando instalados em locais suscetíveis a incidência de raios UV, os tubos dos sistemas que não possuírem propriedades de resistência contra estes deverão ser protegidos por elementos (canaleta, tubo luva, camisa, etc.) que não permitam a incidência direta desses raios.

O elemento de proteção dos sistemas deve ser tal que não permita que a tubulação permaneça sob temperatura superior a 60° C.

O elemento de proteção deve permitir que eventuais vazamentos de gás possam ser dissipados para fora do elemento.

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

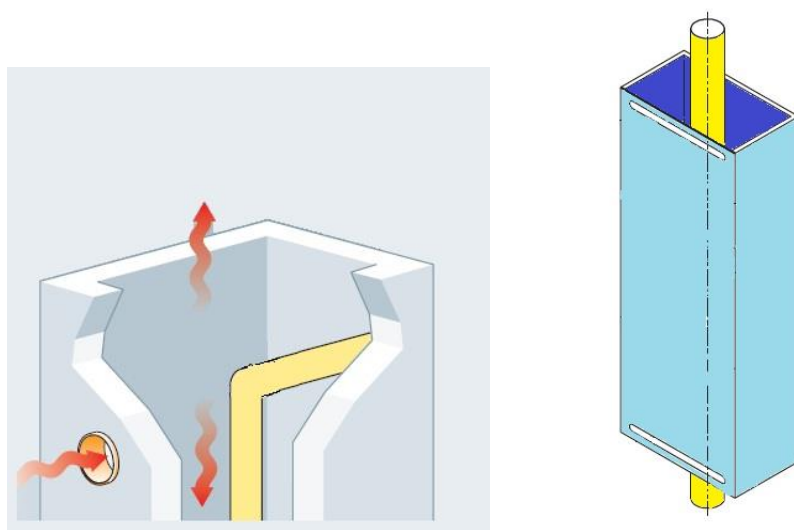


Figura 8.5 – Elementos de proteção

8.2.4 Fixação e suportes

Redes de distribuição instaladas na condição aparente deverão ser suportadas de acordo com a recomendação do fabricante, ou de acordo com a tabela a seguir que especifica o espaçamento máximo entre os suportes para tubulação instalada na vertical e horizontal:

Diâmetro nominal mm (polegadas)	Espaçamento Máximo na Horizontal (m)	Espaçamento Máximo na Vertical (m)
12.7 (1/2)	1.2	2.4
15.9 (5/8) e 19 (3/4)	1.8	
25 (1) e maiores	2.4	

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

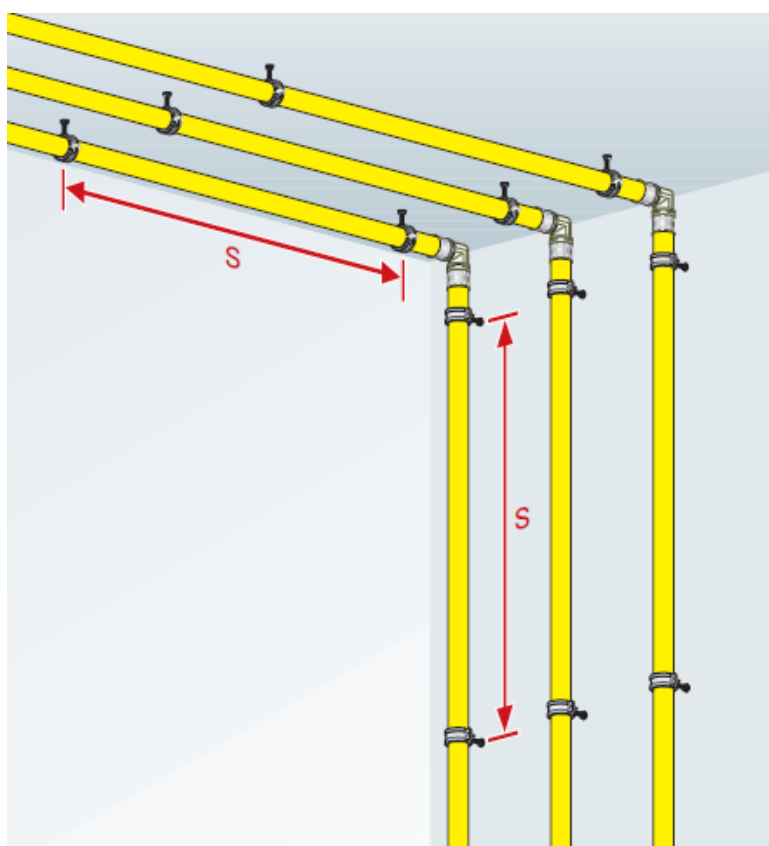


Figura 8.6 - Espaçamento de suportes

8.2.4.1 Tipos de suportes

Podem ser utilizados diversos tipos de suportes, em material metálico ou plástico 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	

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

Os sistemas (multicamada ou PE X Aço) podem ser conectados diretamente aos medidores, conforme a **figura 8.7**, desde que:

- Os tubos estejam protegidos contra a incidência direta de raios UV;
- O medidor não esteja suportado pelos tubos de entrada e saída do mesmo;
- O trajeto e as extremidades da tubulação devem estar fixados de maneira a NÃO permitir movimentos da tubulação.

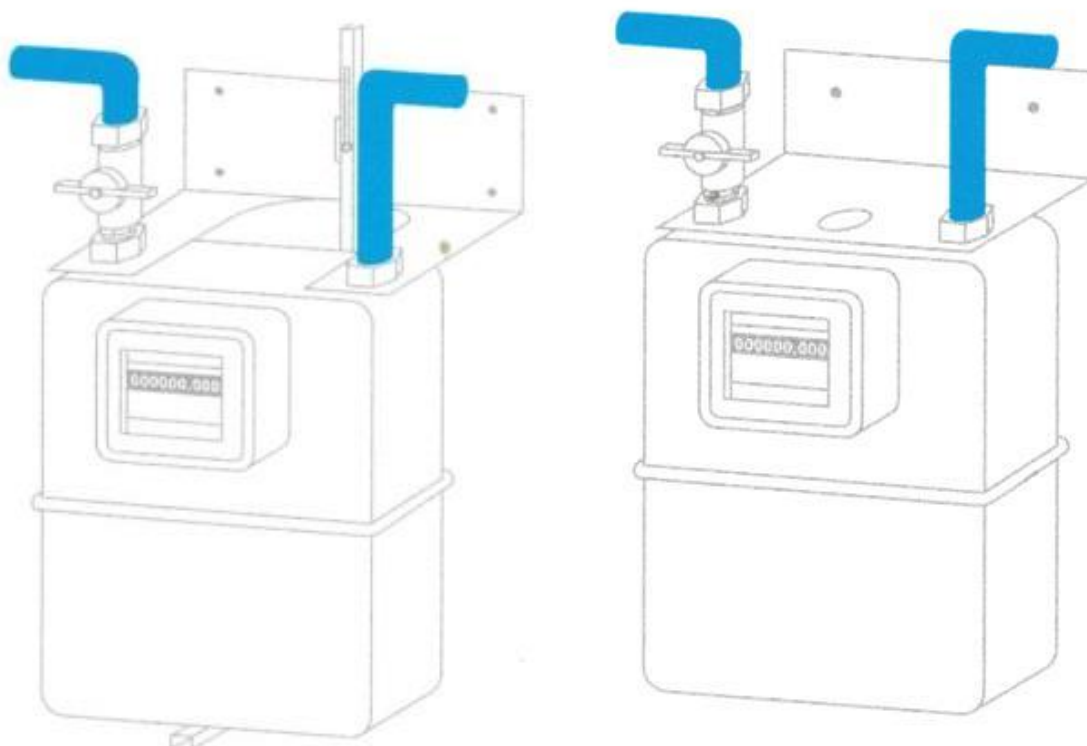


Figura 8.7 - Sistema multicamada – ligação com medidor



8.3.1 Ligação dos aparelhos fixos e móveis

8.3.1.1 Não é permitida a instalação dos aparelhos diretamente à extremidade do tubo multicamada ou PE X Aço.

8.3.1.2 Na ligação dos aparelhos fixos e móveis, deve ser instalada na extremidade do tubo multicamada ou PE X Aço uma válvula de atuação manual, do tipo esfera, além do tubo flexível, de acordo com a NBR 15526 e NBR 13103.

8.3.1.3 Na instalação dos aparelhos, deve ser dada atenção especial ao posicionamento da tubulação multicamada ou PE X Aço pela parte traseira dos aparelhos, em função da temperatura de capa.

8.3.1.4 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, a fim de evitar danos às tubulações ou;
- ii. Procurar traçado da tubulação alternativo, buscando mitigar os efeitos do calor gerado pelo aparelho.

8.4 Rede de distribuição interna enterrada

Os tubos de sistemas (multicamada e PE X Aço) podem ser enterrados na forma como são fornecidos.

NOTA 6:

As conexões do tipo mecânica instaladas em tubulações enterradas devem ser inspecionáveis. As conexões do tipo térmica podem ser enterradas.

8.4.1 Afastamentos

As tubulações em multicamada ou PE X Aço devem manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 30 cm, medidos a partir de sua face.

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 8.8**.

As dimensões devem ser consideradas conforme a localização da tubulação.

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

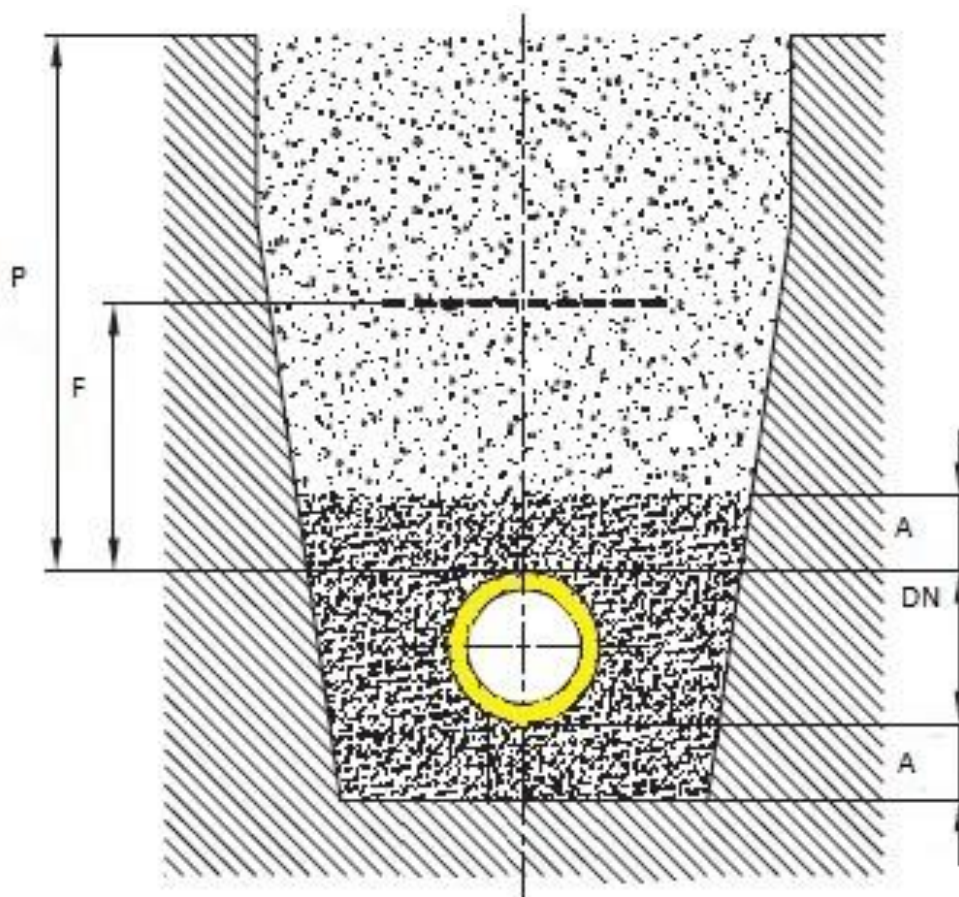


Figura 8.8 - Tubo enterrado

9 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

9.1 Tubos multicamadas

9.1.1 Métodos de união

Dentre os métodos permitidos (crimpagem ou prensagem, luva deslizante e termofusão) 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 dobramento direto da tubulação (sem conexões ou acessórios) sempre e quando esta curva for realizada com a ferramenta adequada.

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

O raio mínimo de curvatura é 5 x diâmetro externo da tubulação quando for utilizada uma ferramenta do tipo mola e 4 x diâmetro externo da tubulação quando for utilizada uma ferramenta do tipo dobradeira. 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 têes.



Figura 9.1 - Mola externa e ferramenta manual para curvamento

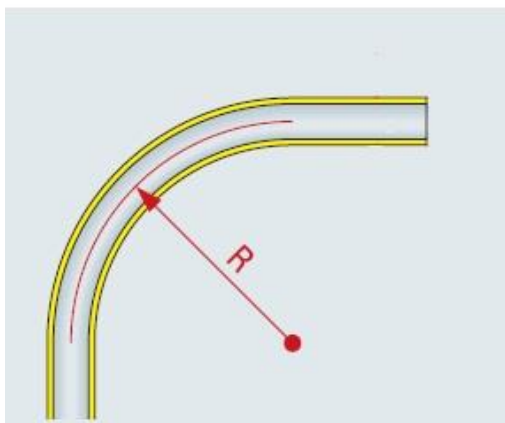


Figura 9.2 – Curvamento

NOTA 7:

Não é permitido dobrar a tubulação diretamente sobre extremidades acentuadas (Ex.: cantos vivos).

9.2 Métodos de união para tubos PE X Aço

Para a união de tubos e conexões, devem ser seguidas as orientações dos fabricantes.

9.2.1 Curvamento

- Os tubos PE x Aço podem ser curvados com ferramenta específica, desde que os métodos de dobramentos, quando permitidos, sejam indicados pelos fabricantes .

10 VERIFICAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DO COMISSIONAMENTO E TESTE

Antes da liberação dos sistemas (multicamada e PE X Aço) para teste, os mesmos devem ser verificados quanto à efetiva execução das uniões.

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, e com a NBR 15526.