

6

MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Versão 2014
Data: Abril / 2014

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1. Tubos e Conexões	6.3
6.1.1. Sistema em aço	6.3
6.1.1.1. Tubos.....	6.3
6.1.1.2. Conexões.....	6.3
6.1.2. Sistema em cobre rígido	6.4
6.1.2.1. Tubos.....	6.4
6.1.2.2. Conexões.....	6.4
6.1.3. Sistema em cobre flexível	6.4
6.1.3.1. Tubos.....	6.4
6.1.3.2. Conexões.....	6.5
6.1.4. Sistema em polietileno.....	6.5
6.1.4.1. Tubos.....	6.5
6.1.4.2. Conexões.....	6.5
6.1.5. Sistema em aço revestido com polietileno (Aço/PE)	6.5
6.1.5.1. Descrição e aplicação	6.5
6.1.5.2. Tubos e conexões.....	6.5
6.1.5.3. Condições específicas.....	6.6
6.1.5.4. Acoplamentos	6.6
6.1.5.5. Instalação	6.6
6.1.6. Sistema de Tubulação Multicamada	6.6
6.1.6.1. Descrição e aplicação	6.6
6.1.6.2. Especificação	6.6
6.1.6.3. Documentação	6.6
6.1.6.4. Condições específicas.....	6.6
6.1.6.5. Acoplamentos	6.7
6.1.6.6. Dimensionamento.....	6.7
6.1.6.7. Instalação	6.7
6.1.6.7.1 Traçado da tubulação.....	6.7
6.1.6.8. Condições gerais de instalação do Sistema de Tubulação Multicamada	6.10
6.1.6.8.1 Tubulações aparentes.....	6.10
6.1.6.8.2 Tubulações embutidas.....	6.12
6.1.6.8.3 Tubulações enterradas.....	6.13
6.1.7. Interligações entre o ponto de utilização e os aparelhos a gás	6.13
6.2. Dispositivos de bloqueio	6.13
6.2.1. Válvula de bloqueio manual.....	6.13
6.3. Equipamento de regulação e segurança	6.13
6.3.1. Reguladores de pressão	6.13
6.3.2. Válvulas de bloqueio automático.....	6.13
6.4. Medidores e sistemas de medição	6.13
6.4.1. Medidores	6.13
6.4.2. Sistema de Medição Remota – SMR	6.14
6.5. Outros materiais e equipamentos	6.14
6.5.1. Equipamentos elétricos e/ou eletrônicos em geral	6.14
6.5.2. Demais componentes da instalação	6.14
6.5.3. Novos materiais, processos e procedimentos	6.14

Alterações Abril/2014: Alteração da figura 6.2 e inserção da figura 6.4 com texto de instalação de multicamada em ambientes fechados.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1. Tubos e conexões

6.1.1. Sistema em aço

Podem ser adotados os seguintes materiais em aço.

6.1.1.1. Tubos

Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe média, que atendam às especificações da norma NBR 5580. A tabela 6.1 apresenta as dimensões desses tubos de aço para classe média.

Tabela 6.1 - Dimensões de tubo de aço – NBR 5580 – classe M

Diâmetro nominal		Diâmetro externo	Espessura da parede
(mm)	(pol)	(mm)	(mm)
10	3/8	17,2	2,25
15	1/2	21,3	2,65
20	3/4	26,9	2,65
25	1	33,7	3,35
32	1 1/4	42,4	3,35
40	1 1/2	48,3	3,35
50	2	60,3	3,75
65	2 1/2	76,1	3,75
80	3	89,9	4,00
90	3 1/2	101,6	4,25
100	4	114,3	4,50
150	6	165,1	5,00

Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe normal, que atendam às especificações da norma NBR 5590.

6.1.1.2. Conexões

Conexão de ferro maleável preto ou galvanizado que atenda às especificações da NBR 6943. Este tipo de conexão deve ser utilizada somente com tubos conforme a norma NBR 5580.

Conexão de ferro fundido maleável que atenda às especificações da NBR 6925. Este tipo de conexão deve ser utilizada somente com tubos conforme a norma NBR 5590.

Conexão de aço forjado que atenda às especificações da norma ANSI/ASME B.16.9. Este tipo de conexão deve ser soldada somente em tubos conforme a norma NBR 5590.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1.2. Sistema em cobre rígido

Podem ser adotados os seguintes materiais em cobre rígido.

6.1.2.1. Tubos

Rígidos, sem costura, que atendam às especificações da norma NBR 13206. A tabela 6.2 apresenta dados desses tubos.

Tabela 6.2 - Dimensões de tubos de cobre – NBR 13206

Diâmetro nominal		Diâmetro externo	Espessura da parede		
			Leve Classe E	Médio Classe A	Pesado Classe I
(mm)	(pol)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
10	3/8	9,52	0,5	0,8	1,0
15	1/2	15,00	0,5	0,8	1,0
22	3/4	22,00	0,6	0,9	1,1
28	1	28,00	0,6	0,9	1,2
35	1 1/4	35,00	0,7	1,1	1,4
42	1 1/2	42,00	0,8	1,1	1,4
54	2	54,00	0,9	1,2	1,5
66	2 1/2	66,70	1,0	1,2	1,5
79	3	79,40	1,2	1,5	1,9
104	4	104,80	1,2	1,5	2,0

6.1.2.2. Conexões

Conexões de cobre ou ligas de cobre que atendam às especificações da norma NBR 11720, para acoplamento dos tubos de cobre rígido conforme a norma NBR 13206.

6.1.3. Sistema em cobre flexível

Podem ser adotados os seguintes materiais em cobre flexível.

6.1.3.1. Tubos

Flexíveis, sem costura, classes 2 ou 3, que atendam às especificações da norma NBR 14745. A tabela 6.3 apresenta dados de dimensionais desses tubos.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

Tabela 6.3 - Dimensões de tubos de cobre – NBR 14745

Diâmetro nominal		Diâmetro externo (mm)		Espessura da parede (mm)	
(mm)	(pol)	Mínimo	Máximo	Classe 2	Classe 3
10	3/8	9,47	9,55	0,8	1,0
15	1/2	14,95	15,05	1,0	1,2
22	3/4	21,95	22,05	1,1	1,3
28	1	27,95	28,05	1,2	1,3

6.1.3.2. Conexões

Conexões de cobre ou ligas de cobre que atendam às especificações da norma NBR 15277, para acoplamento dos tubos de cobre flexível conforme a norma NBR 14745.

6.1.4. Sistema em polietileno

Podem ser adotados os seguintes materiais em polietileno.

6.1.4.1. Tubos

PE80, SDR ("Standard Dimension Ratio") 11, que atendam às especificações da norma NBR 14462, somente utilizado em trechos enterrados e externos às projeções horizontais das edificações.

6.1.4.2. Conexões

Conexões de PE80 que atendam às especificações da norma NBR 14463.

Conexões para transição entre tubos PE e tubos metálicos, para redes enterradas, conforme normas ASTM D 2513 e ASTM F 1973.

6.1.5. Sistema em aço revestido com polietileno (Aço/PE)

6.1.5.1. Descrição e aplicação

O sistema deve ser destinado a condução e distribuição interna de gás natural, constituído por tubo de aço revestido de polietileno e conexões do tipo encaixe que contam com uma peça metálica em seu interior, para pressão máxima de operação de até 75 mbar.

6.1.5.2. Tubos e conexões

O sistema deve ser conforme o estabelecido pela norma NAG E 210.

A espessura de parede do tubo de aço deve ser de no mínimo 0,9 mm, com espessura de revestimento de polietileno de no mínimo 2,3 mm.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1.5.3. Condições específicas

Quando instalada aparente deve estar protegida dos raios ultra violeta, de forma adequada.

6.1.5.4. Acoplamentos

A união entre os tubos deve ser feita através do processo de termofusão.

6.1.5.5. Instalação

A instalação dos tubos e conexões deve seguir as orientações do fabricante e ser realizada com mão de obra treinada.

6.1.6. Sistema de Tubulação Multicamada

6.1.6.1. Descrição e aplicação

O sistema de tubulação multicamada 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 multicamada é aplicável para redes de distribuição interna de gás natural em instalações residenciais e comerciais, para pressão máxima de operação de até 1 bar, respeitando os critérios da tabela 5.1 do capítulo 5.

O sistema multicamada é aplicável em ramais internos até uma pressão de 4 bar.

6.1.6.2. Especificação

O sistema de tubulação multicamada deve atender as especificações de alguma das seguintes normas reconhecidas pela COMGÁS:

- Internacional: ISO 17484, ISO 18225;
- Holanda: GASTEC QA 198;
- Alemanha: DVGW VP 632 (tubo) e DVGW VP 625 (conexões);
- Itália: UNI/TS 11344;
- Austrália: AS 4176;
- México: NMX-X-021-SCFI-2007.

6.1.6.3. Documentação

Cabe ao executor da instalação do sistema de tubulação multicamada para gás solicitar ao fabricante do sistema de tubulação cópia dos relatórios de ensaios, certificados e declarações que comprovem o atendimento aos requisitos das normas reconhecidas.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1.6.4. Condições específicas

O sistema de tubulação multicamada utilizado em ramais internos e redes de distribuição interna de gás natural deve atender as seguintes condições específicas:

- Não é permitida a instalação da tubulação, sem a devida proteção, exposta a ação direta de raios ultravioleta (U.V.);
- O tubo deve ser apropriado para a aplicação com gás natural;
- Os componentes do sistema de tubulação multicamada para gás (tubos, conexões, ferramentas, acessórios) devem ser fornecidos por um único fornecedor, não sendo intercambiáveis com os componentes de outros fornecedores;
- Caso o sistema de acoplamento seja do tipo crimpagem, a mesma deve possuir ponto de inspeção para a confirmação da posição do tubo na conexão.

6.1.6.5. Acoplamentos

Os sistemas de acoplamento entre tubos e conexões devem ser:

- Mecânico: crimpagem, anel deslizante, roscado;
- Térmico: termofusão.

6.1.6.6. Dimensionamento

O fabricante deve fornecer as informações necessárias para o dimensionamento do sistema de tubulação multicamada, como por exemplo: método utilizado, perda de carga por metro de tubulação, comprimento equivalente de conexões.

6.1.6.7. Instalação

Os sistemas devem ser montados de acordo com as instruções do fornecedor/fabricante e realizados com mão de obra treinada e certificada pelo fabricante do sistema de tubulação multicamada.

O projeto e execução do sistema de tubulação multicamada deve seguir os regulamentos da NBR 15526 e do capítulo 4 deste documento, adicionado das seguintes regras:

6.1.6.7.1. Traçado da tubulação

- A instalação do sistema multicamada deve ser adequadamente protegida contra a ação direta de raios ultravioleta (U.V.);

6. Materiais, equipamentos e acessórios

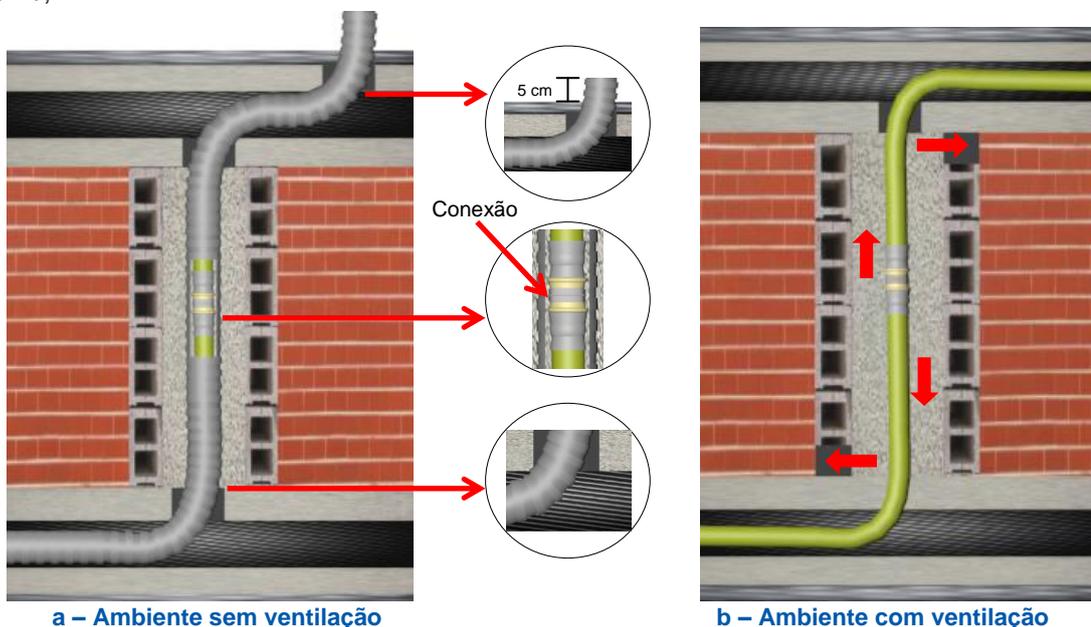


a – Sem proteção ultravioleta (U.V.)

b – Com proteção ultravioleta (U.V.)

Figura 6.1 - Exemplo ilustrativo de instalação externa de tubulação multicamada

- O sistema de tubulação não deve ser instalado em contato com superfícies e ambientes cuja temperatura supere 60 °C;
- Em locais onde favoreçam a corrosão dos acoplamentos, como áreas com umidade permanente, trechos enterrados, na presença de substâncias químicas (tais como: detergentes, produtos de limpeza e água sanitária), deve ser considerada a devida proteção (fita ou revestimento);
- Em ambientes fechados (ex.: “dry-wall” e caixões perdidos), inacessíveis, sem ventilação adequada, a tubulação deve ser inserida em tubo-luva aberto nas extremidades (salientes ≥ 5 cm de superfícies acabadas) para áreas ventiladas conforme figura 6.2a ou ventilar o ambiente com uma abertura superior e uma inferior de área mínima de 10 cm² cada. Para ambientes com volumes superiores a 3,00 m³, as aberturas devem ser acrescidas de 3 cm² para cada 1,00 m³ adicional, conforme figura 6.2b;



a – Ambiente sem ventilação

b – Ambiente com ventilação

Figura 6.2 - Exemplo ilustrativo de instalação da tubulação em ambientes

- O sistema de tubulação pode ser instalada no contra piso ou paredes de alvenaria desde que possua recobrimento mínimo de 2 cm a partir da geratriz superior do tubo, conforme figura 6.3.

6. Materiais, equipamentos e acessórios

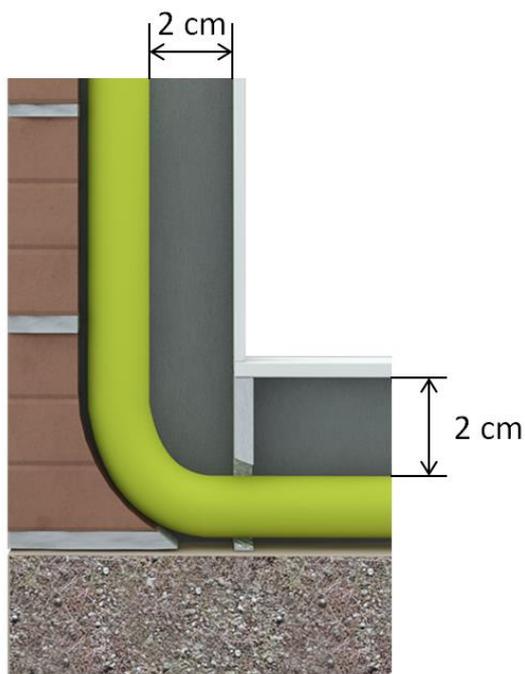


Figura 6.3 - Exemplo ilustrativo de instalação da tubulação embutida em contra piso e paredes

- A tubulação somente poderá ser encaminhada por lajes quando previsto sulcos específicos para este fim ou estiverem protegidas por tubo luva;
- É proibido instalar tubulações aparentes em escadas de emergência, dutos de fumaça ou antecâmaras;
- Em ambientes fechados (ex.: "dry-wall" e caixões perdidos), inacessíveis, sem ventilação adequada onde o trecho da tubulação não contenha conexões, não se faz necessária ventilações, conforme figura 6.4.

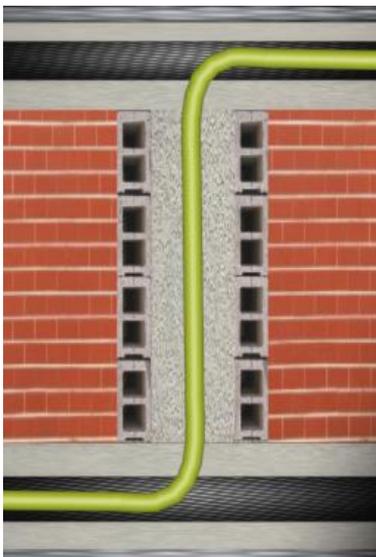


Figura 6.4 - Exemplo ilustrativo de instalação da tubulação embutida (sem conexão) em ambientes fechados

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1.6.8. Condições gerais de instalação do Sistema de Tubulação Multicamada

- Não é permitido dobrar a tubulação diretamente sobre extremidades acentuadas (Ex.: cantos vivos);
- O tubo luva, quando utilizado, deve ser uma peça integral em material metálico ou plástico não propagante de chama;
- As extremidades da tubulação devem ser fixadas (o mais próximo possível dos acoplamentos) em estruturas rígidas de modo a não permitir esforços de flexão, translação ou arrancamento (ex.: braço de flexão no tubo e acoplamento causado pelo peso do medidor);
- O tubo possui característica maleável, portanto esforços repetitivos de dobramento devem ser evitados de modo a prevenir falhas por fadiga;
- Os pontos de consumos de aparelhos devem ser fixos de maneira permitir a conexão com tubos metálicos flexíveis, conforme NBR 14177.



Figura 6.5 - Não é permitida a conexão direta do sistema de tubulação multicamada a aparelhos a gás

6.1.6.8.1. Tubulações aparentes

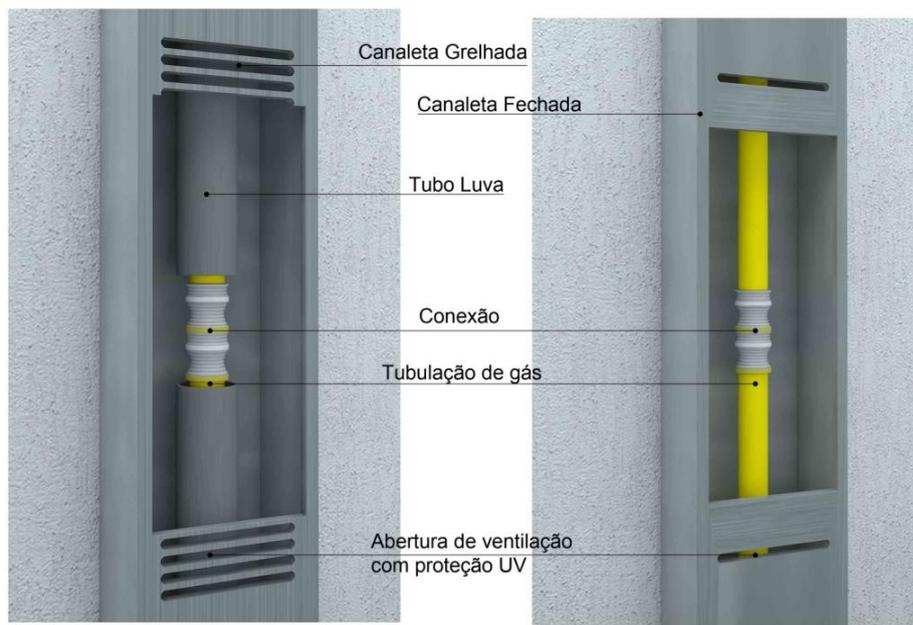
- **No interior da edificação:**

A tubulação aparente deve ser instalada em ambientes com ventilação adequada. Quando alojada em tubo luva, este deve possuir aberturas para áreas com ventilação adequada ou áreas externas.

- **No exterior da edificação - Prumada:**

Na prumada, recomenda-se a proteção da tubulação com canaleta com ventilação nas extremidades ou por canaleta grelhada com tubulação instalada em tubo-luva, conforme figura 6.5.

6. Materiais, equipamentos e acessórios



a – Canaleta grelhada

b – Canaleta fechada

Figura 6.6 - Exemplo ilustrativo de tipos de canaletas utilizadas na instalação de tubulação multicamada em prumadas

As canaletas podem ser ancoradas ou construídas na parede exterior da edificação. Neste último caso, a parede que define a caixa deve ser selada para o interior da parede utilizando, por exemplo, argamassa.

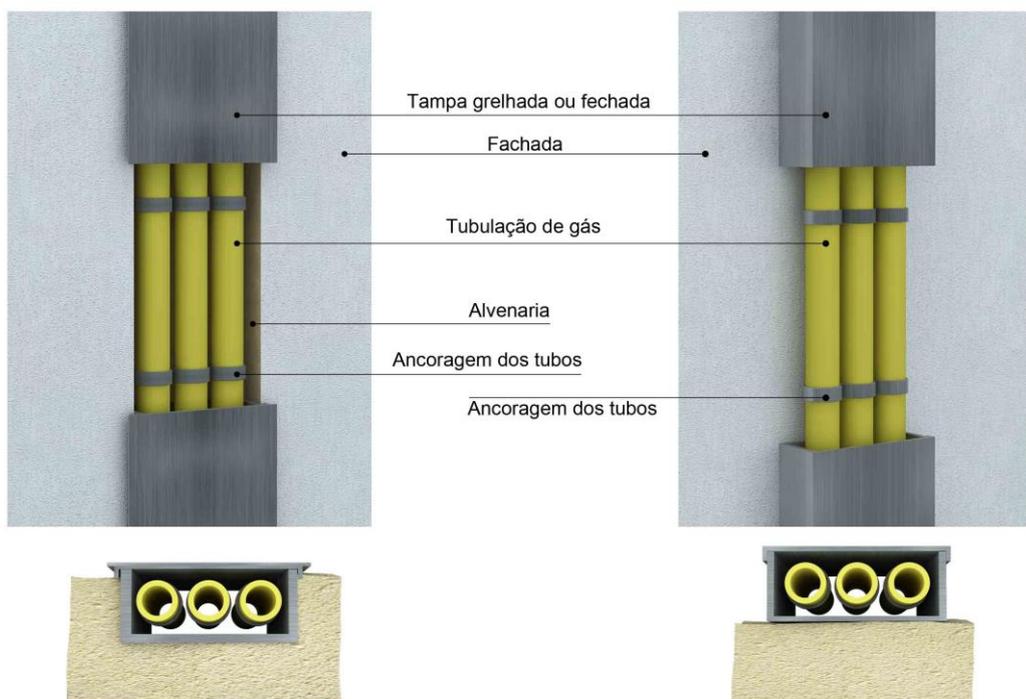


Figura 6.7 - Exemplo ilustrativo de instalação de tubulação multicamada na prumada de uma edificação

6. Materiais, equipamentos e acessórios

Nota: A Canaleta utilizada na prumada deve possuir aberturas de ventilação permanentes para o exterior da edificação pelo menos a cada 10,00 m de prumada vertical. Deve ser composto por materiais com resistência a raios ultravioleta (U.V.) além de serem não propagantes de chama e possuírem superfície removível (tampa) para inspeção/manutenção.

- **No exterior da edificação – Fora da Prumada:**

Fora da prumada da edificação a tubulação aparente deve ser adequadamente protegida da ação de radiação de raios ultravioleta (U.V.) e de intempéries.

6.1.6.8.2. Tubulações Embutidas

- Conexões metálicas embutidas necessitam de proteção contra corrosão (Ex.: fita anticorrosiva ou revestimento);
- A tubulação deve ser embutida na estrutura de alvenaria, em paredes não estruturais, de maneira retilínea nas posições horizontal e/ou vertical;
- Na instalação da tubulação embutida em parede com tijolos vazados ou paredes tipo “dry-wall” é necessário a utilização de tubo luva ou o preenchimento dos vazios com argamassa, por exemplo;
- A tubulação embutida deve ser incorporada em argamassa de cimento com espessura ≥ 2 cm (inclusive quando se utiliza tubo luva).

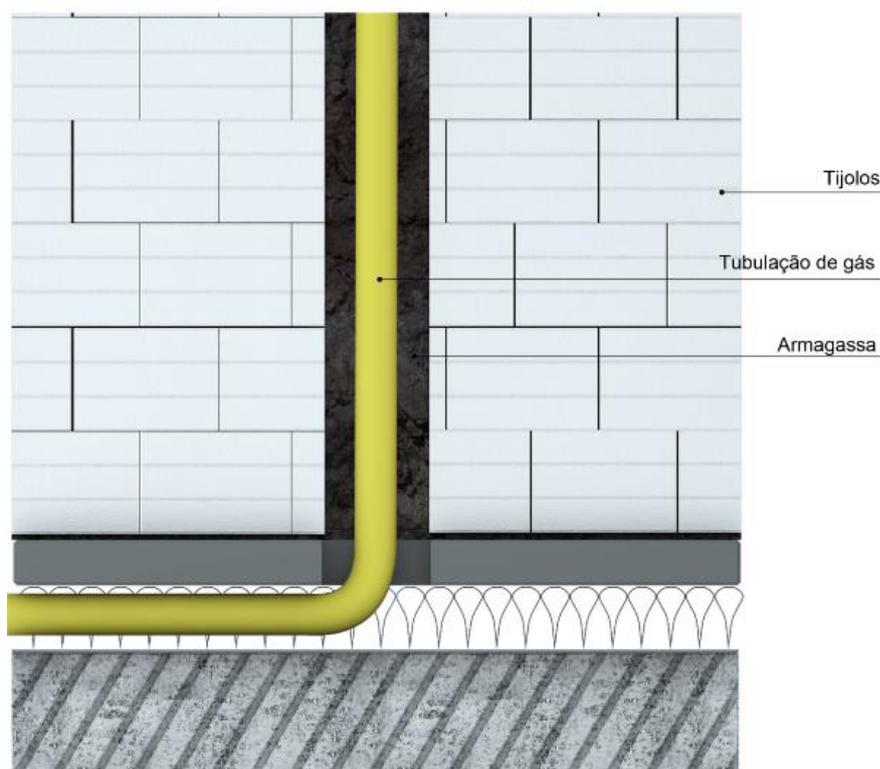


Figura 6.8 - Exemplo ilustrativo de instalação de tubulação multicamada embutida

Nota: Recomenda-se que o teste de estanqueidade seja realizado com a tubulação e conexões ainda expostas (sem recobrimento de argamassa).

6. Materiais, equipamentos e acessórios

6.1.6.8.3. Tubulações Enterradas

- Para tubulação enterrada recomenda-se a identificação permanente na superfície;
- Em trechos de transição de tubulação enterrada para aparente deve haver proteção adequada contra a ação da radiação de raios ultravioleta;
- Conexões e componentes metálicos quando enterrados devem ser protegidos com revestimento anticorrosão.

6.1.7. Interligações entre o ponto de utilização e os aparelhos a gás

Para a execução das interligações da rede de distribuição interna com os aparelhos a gás, podem ser utilizados:

- Tubos de cobre flexível, sem costura, classes 2 ou 3, que atendam às especificações da norma NBR 14745;
- Tubos metálicos flexíveis que atendam às especificações da norma NBR 14177.

6.2. Dispositivos de bloqueio

Os dispositivos de bloqueio tem por finalidade interromper o fornecimento do gás para parte ou totalidade da rede de distribuição interna.

6.2.1. Válvula de bloqueio manual

A válvula de bloqueio manual para fechamento deve estar de acordo com as exigências da norma EN 331.

6.3. Equipamento de regulação e segurança

6.3.1. Reguladores de pressão

As reduções de pressão devem ser efetuadas por meio de um regulador de pressão do tipo auto operado, dimensionado para a condição de operação prevista.

O regulador de pressão com pressão a montante maior que 350 mbar deve possuir dispositivo de segurança contra sobrepressão.

6.3.2. Válvulas de bloqueio automático

A válvula de bloqueio automático (dispositivo de segurança contra sobrepressão) para fechamento rápido deve possuir mecanismo de disparo com engate mecânico ou por fluxo magnético.

Este dispositivo de segurança pode ser instalado como complemento do regulador ou integrado a ele.

6.4. Medidores e sistemas de medição

6.4.1. Medidores

Os medidores devem atender aos seguintes requisitos:

6. Materiais, equipamentos e acessórios

- Estar conforme as normas NBR 12727, NBR 13127 e NBR 13128;
- Possuir aprovação de modelo pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em conformidade com a Portaria INMETRO nº 31 de 24 de março de 1997;
- Ser submetidos a verificação inicial em conformidade com as Portarias INMETRO nº 239 de 15 de dezembro de 2005 e nº 162 de 30 de junho de 2006 ou outras Portarias deste órgão que venham a ser publicadas.

6.4.2. Sistema de Medição Remota – SMR

A propriedade, instalação, operação e manutenção do SMR é de responsabilidade do condomínio, ao qual é recomendado que o SMR utilizado atenda as questões legais, de segurança e as normas técnicas vigentes.

O SMR é destinado a realizar a leitura do medidor de gás à distância.

A configuração do SMR pode variar conforme seu fabricante. Basicamente consiste nos seguintes componentes: medidor de gás, transdutor de medição, dispositivos auxiliares de medição (fios, software, sistemas de monitoramento, calculadores, indicadores digitais), unidade de controle, concentrador de dados e válvula de bloqueio automática.

Recomenda-se ainda que o SMR atenda os itens da norma NBR 15806.

Nota: Os medidores da COMGÁS devem obrigatoriamente se localizar em área comum de fácil acesso.

6.5. Outros materiais e equipamentos

6.5.1. Equipamentos elétricos e/ou eletrônicos em geral

Os equipamentos elétricos e/ou eletrônicos de uma maneira geral, quando em contato com o gás (exemplo: geradores de pulsos de medidores, válvulas de bloqueio digital, etc.), devem ser concebidos de maneira a não ocasionarem arcos, centelhas ou aquecimento.

6.5.2. Demais componentes da instalação

Para outros componentes da instalação, como filtros, dispositivos de segurança, etc., aplicam-se as seguintes considerações:

- Devem estar de acordo com as normas brasileiras e, na falta destas, atender as normas estrangeiras de comprovada aceitação;
- Seu uso deve ser submetido à apreciação da COMGÁS.

6.5.3. Novos materiais, processos e procedimentos

Com relação ao uso de novos materiais e à aplicação de novos processos e procedimentos não citados neste documento, é necessária a consulta prévia e a aprovação da COMGÁS.