4

PROJETO E EXECUÇÃO

Versão 2014
Data: Março / 2014

COMGÁS Natural

Natural na sua vida.

4.Projeto e execução

4.1. ENTRADA DE GÁS 4.4
4.1.1. Considerações gerais 4.4
4.1.2. Localização da interface com a COMGÁS 4.4
4.1.3. Atribuições e responsabilidades 4.4

4.2. Instalação da Tubulação 4.4
4.2.1. Tubulação 4.4
4.2.1.1. Aparente 4.6
4.2.1.2. Embutida 4.9
4.2.1.3. Enterrada 4.9
4.2.2. Tubo luva 4.10
4.2.2.1. Proteção mecânica 4.10
4.2.2.2. Passagem de tubulação em elementos estruturais 4.11
4.2.2.3. Passagem de tubulação em ambientes não ventilados 4.11

4.3. Acoplamento de tubos e conexões 4.12
4.3.1. Acoplamentos 4.12
4.3.1.1. Acoplamentos roscados 4.13
4.3.1.2. Acoplamentos soldados de tubos de aço 4.13
4.3.1.3. Acoplamentos de cobre 4.13
4.3.1.4. Dobramento em tubos flexíveis de cobre 4.14
4.3.1.5. Acoplamentos flangeados 4.14
4.3.1.6. Acoplamentos mecânicos 4.15
4.3.1.7. Acoplamento da rede de PE 4.15

4.4. Instalação de equipamentos 4.15
4.4.1. Instalação de válvulas de bloqueio e segurança 4.15
4.4.1.1. Válvulas no ramal externo 4.15
4.4.1.2. Válvulas na rede de distribuição interna 4.15
4.4.1.3. Válvulas em equipamentos 4.16
4.4.1.4. Válvulas em aparelhos a gás 4.17
4.4.1.5. Válvulas de alívio de pressão parcial 4.17
4.4.2. Instalação de reguladores e medidores 4.17
4.4.2.1. Condições gerais para instalação de medidores e reguladores 4.18
4.4.2.2. Instalação de regulador de pressão situado no alinhamento do terreno 4.19
4.4.2.3. Instalação de vários medidores individuais situados no térreo, cobertura ou subsolo 4.19
4.4.2.4. Instalação de medidores de gás situados no *"hall"* dos andares 4.21
4.4.2.5. Instalação de medidor e regulador de pressão em abrigo integrado 4.22
4.4.2.6. Instalação de medidor e regulador de pressão em comércio 4.23
4.4.2.7. Instalação de medidor e regulador em residências unifamiliares (casas) 4.24

4.5. Identificação e proteção 4.24
4.5.1. Identificação 4.24
4.5.1.1. Proteção contra corrosão 4.25

4.6. Testes, verificações e comissionamento 4.25
4.6.1. Verificação de obstrução 4.25
4.6.2. Teste de estanqueidade 4.25
4.6.3. Comissionamento 4.26

4.7. INSTALAÇÕES DE GÁS EXISTENTES 4.28
4.7.1. Introdução 4.28
4.7.2. Requisitos específicos sobre a conversão de instalações de GLP para GN 4.28

4.Projeto e execução

4.1 Entrada de gás

4.1.1. Considerações gerais

De acordo com as características arquitetônicas da edificação e os usos pretendidos, deve ser escolhida a tipologia mais adequada da rede de distribuição interna de gás, em função da finalidade do imóvel (edifícios, casas e comércios) e das características locais conforme capítulo 3.

A COMGÁS deve ser consultada com relação à existência de rede de distribuição e às pressões de fornecimento.

O projeto e execução da rede de distribuição interna deve levar em consideração os requisitos da norma NBR 15526.

4.1.2. Localização da interface com a COMGÁS

Para possibilitar a execução do ramal externo pela COMGÁS, recomenda-se que o consumidor execute e mantenha o abrigo do regulador situado, preferencialmente, no alinhamento do terreno ou no máximo a 3,00 m de distância.

O Anexo 2 apresenta exemplos de esquemas para entrada do gás natural.

4.1.3. Atribuições e responsabilidades

O projeto e construção da rede de distribuição interna são de encargo do proprietário do empreendimento.

Os projetos da rede de distribuição interna devem ser elaborados por profissional responsável com registro no respectivo órgão de classe, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

A execução da rede de distribuição interna deve ser realizada por empresa com responsável técnico com registro no respectivo órgão de classe, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Após a execução do teste de estanqueidade, deve ser emitido o laudo técnico correspondente pelo responsável registrado no respectivo órgão de classe, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

4.2. Instalação da Tubulação

4.2.1. Tubulação

A tubulação da rede de distribuição interna pode ser instalada das seguintes formas:

- Aparente (imobilizada com elementos de fixação adequados);
- Embutida em paredes ou muros;
- Enterrada.

A tubulação da rede de distribuição interna, com relação ao sistema de proteção de descargas atmosféricas, deve:

- Ser interligada ao sistema de acordo com a norma NBR 5419;
- Ser proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.

A tubulação da rede de distribuição interna não pode ser instalada em:

- Dutos de ventilação de ar condicionado (aquecimento e resfriamento);
- Dutos de compartimentos de lixo ou de produtos residuais em atividade;
- Dutos de exaustão de produtos da combustão ou chaminés;
- Cisternas e reservatórios de águas;
- Compartimentos de equipamento ou dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação);
- Locais que contenham recipientes ou depósitos de combustíveis líquidos;
- Elementos estruturais (lajes, pilares, vigas), quando consolidada a estes;
- Espaços fechados que possibilitem o acúmulo do gás eventualmente vazado;
- Escadas enclausuradas, inclusive dutos de ventilação de antecâmera;
- Poço ou vazio de elevador.

As tubulações de gás poderão estar instaladas em espaços vazios sem compartimentação vertical (*"shafts")* destinados a instalar outras infraestruturas da edificação. Esses espaços (*"shafts")* deverão ser providos de abertura nas suas extremidades inferior e superior de modo a prover a sua ventilação. A abertura superior deve estar voltada para o exterior da edificação. Esses espaços não podem possuir aberturas intermediárias para os andares de modo a atender a compartimentação vertical exigida em instruções específicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo .

As tubulações de gás poderão estar instaladas em espaços vazios limitados ao piso e ao teto de um mesmo andar destinados a instalar outras infraestruturas da edificação. Esses espaços deverão ser providos de aberturas inferior e superior com no mínimo 30 cm² cada.

A tubulação da rede de distribuição interna pode atravessar elementos estruturais desde que:

- Atenda aos requisitos da norma NBR 6118 para o caso de estruturas de concreto armado ou que exista laudo técnico de cálculo de engenheiro estrutural;
- Seja envolta por tubo luva (ver figura 4.4), para permitir a movimentação do elemento estrutural.

A tubulação da rede de distribuição interna pode ser instalada em forro desde que as seguintes condições sejam seguidas:

- O forro deve ser ventilado com pelo menos duas aberturas permanentes, com área total de 5 cm² para cada m² da área em planta do forro considerado;
- As aberturas de ventilação devem ser estar localizadas em posições opostas, afastadas o máximo possível uma da outra (exemplo: uma em cada extremidade);
- Não utilizar nas tubulações acoplamentos roscados ou acoplamentos por compressão. Recomenda-se utilizar tubulação sem conexões. Caso seja necessário deverão ser utilizadas acoplamentos soldados.

A figura 4.1 ilustra um exemplo de ventilação em forro.

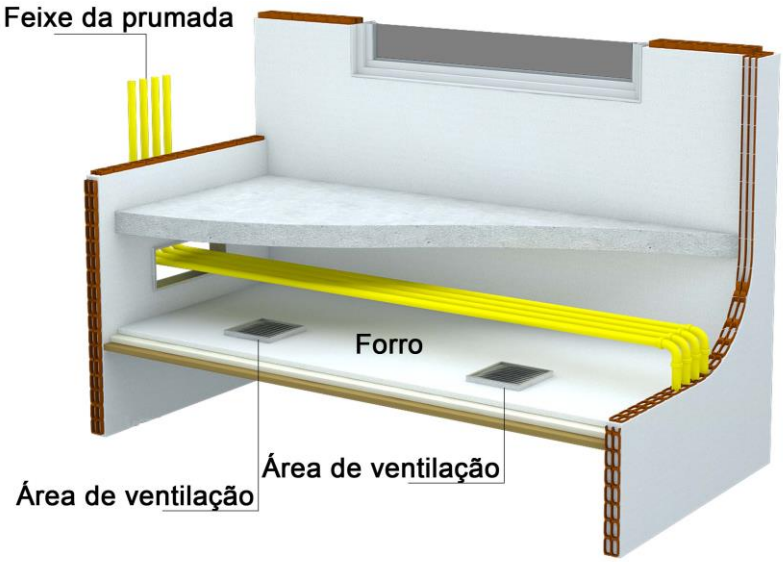

Figura 4.1 - Exemplo ilustrativo de ventilação em forro

4.2.1.1. Aparente

A tubulação aparente não pode passar por espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás em caso de vazamento, ou que dificultem inspeção e manutenção.

Nos casos em que esta condição for inevitável, as tubulações devem estar envolvidas por tubos-luva (ver figura 4.6).

A tubulação aparente deve atender aos seguintes requisitos:

- Ter um afastamento das demais tubulações para que permita sua manutenção, conforme tabela 4.1;
- Ter material isolante elétrico quando o cruzamento de tubulação de gás com condutores elétricos for inevitável – recomenda-se para tal o uso de isolantes fenolite, placa de celeron, fita de isolamento de auto fusão;
- Em caso de superposição de tubulações, ficar preferencialmente acima das demais;
- Estar protegida contra choques mecânicos em função dos perigos que ameaçam a sua integridade, conforme figura 4.2.

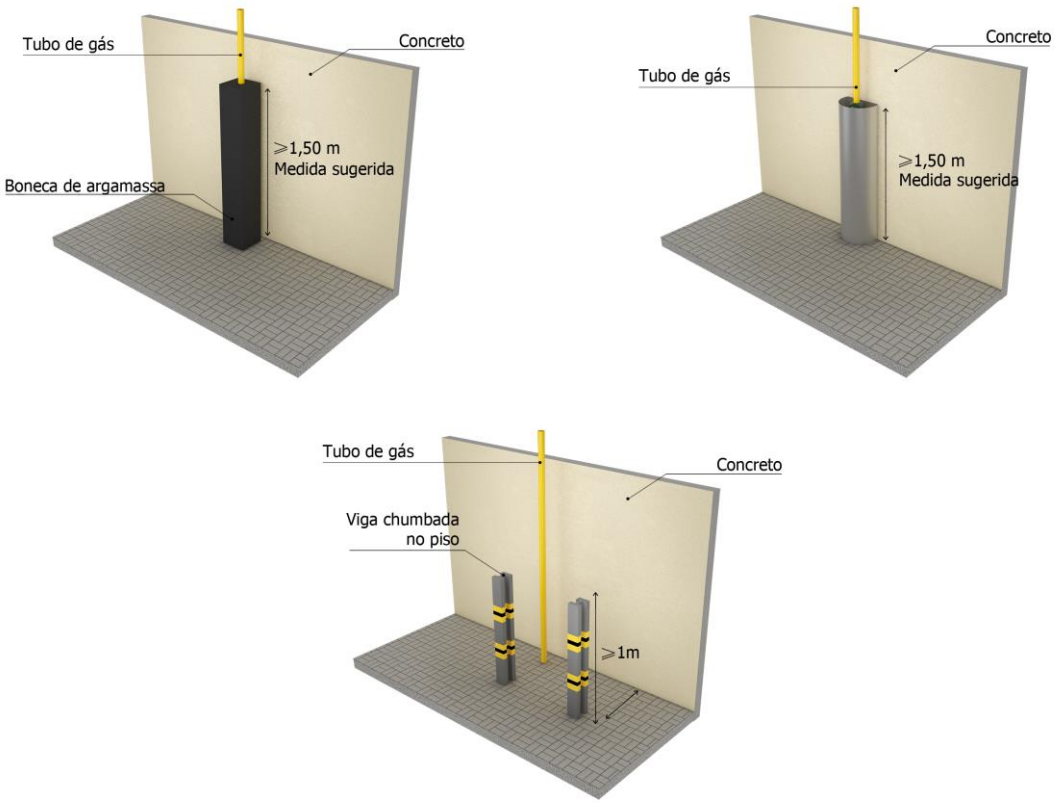

Figura 4.2 - Proteção mecânica de tubulação aparente

A tubulação aparente deve ser suportada, e os seguintes aspectos com relação aos suportes devem ser considerados:

- Ser locados nos trechos retos da tubulação, fora das curvas, reduções e derivações;
- Ser locados próximos às cargas concentradas, como válvulas, medidores, etc.;
- De modo a evitar seu contato direto com a tubulação, para minimizar uma possível corrosão localizada, recomenda-se o uso de isolantes – nylon, borracha, PVC, etc.;
- Para tubulações de cobre, seguir as diretrizes da norma NBR 15345;
- Não podem estar fixadas, apoiadas ou amarradas à tubulações existentes.

A tubulação aparente deve manter afastamentos mínimos, conforme tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Afastamento mínimo na instalação de tubos para gás

Tipo de interferência	Redes em paralelo [b] (cm)	Cruzamento de redes [b] (cm)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos [a]	3	1 (com isolante)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos [a]	5	c
Tubulação de água quente e fria	3	1
Tubulação de vapor	5	1
Chaminés	5	5
Tubulação de gás	1	1
Para-raio [d]	200	d
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	5	1

[a] cabos telefônicos, de tv e de telecontrole não são considerados sistemas de potência.
[b] considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.
[c] nestes casos a instalação elétrica deve ser protegida por eletroduto numa distância de 5cm para cada lado e atender à recomendações para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.
[d] consultar a norma NBR 5419 para distanciamentos menores que 200 cm.

A figura 4.3 ilustra exemplos de afastamentos mínimos da tubulação de gás.

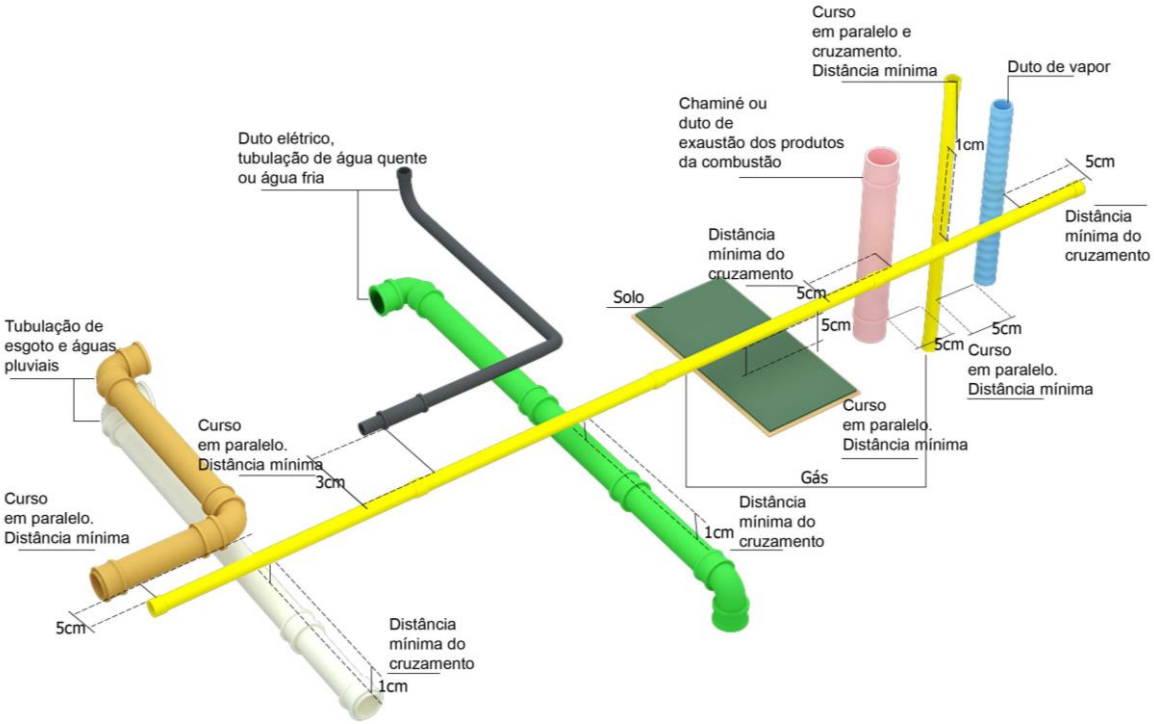

Figura 4.3 - Exemplo ilustrativo de afastamentos mínimos da tubulação de gás

Canaletas podem ser utilizadas para a instalação de tubulação de gás e devem ser de uso exclusivo para esse fim.

As canaletas devem:

- Ter ventilação apropriada para evitar um possível acúmulo de gás em seu interior;
- Ter caimento longitudinal e transversal mínimo de 0,5% para o escoamento de água;
- Possuir dreno para a retirada da água acumulada;
- Ser dimensionada para permitir o acesso à tubulação para a realização de manutenção;
- Ser dimensionada para suportar o tráfego local (paredes e tampo).

4.2.1.2. Embutida

A tubulação embutida deve ser instalada sem vazios, sendo envolta com revestimento maciço.

A tubulação embutida deve manter afastamentos mínimos conforme a tabela 4.1.

A tubulação da rede de distribuição interna embutida pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, paredes etc.), seja transversal ou longitudinal, desde que atendidos os requsiitos de 4.2.1. Quando for utilizado tubo luva, a relação da área da seção transversal da tubulação e do tubo luva deve ser de no mínimo 1 para 1,5 do diâmetro nominal da tubulação de gás.

4.2.1.3. Enterrada

A tubulação enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas suficiente para permitir sua manutenção e com afastamento mínimo conforme tabela 4.1.

A profundidade da tubulação enterrada que faz parte da rede de distribuição interna até o medidor do consumidor deve ser no mínimo:

- 0,30 m a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações;
- 0,50 m a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos.

Caso não seja possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado – laje de concreto ao longo do trecho, tubo em jaqueta de concreto, tubo luva ou outros.

A tubulação de rede de distribuição interna enterrada deve obedecer ao afastamento mínimo de 5,00 m de entrada de energia elétrica (12.000 V ou superior) e seus elementos (malhas de terra de pára-raios, subestações, postes, estruturas etc.). Na impossibilidade de se atender ao afastamento recomendado, medidas mitigatórias devem ser implantadas para garantir a atenuação da interferência eletromagnética geradas por estas malhas sobre a tubulação de gás.

Quando os tubos forem assentados diretamente no solo, o fundo da vala deve ser plano e o reaterro deve ser feito de modo a não prejudicar o revestimento da tubulação.

4.2.2. Tubo luva

O tubo luva pode ser utilizado em três situações:

- Proteção mecânica;
- Passagem de tubulação em elementos estruturais;
- Passagem de tubulação em ambientes impróprios (ambientes ou locais onde haja a possibilidade de acúmulo de gás).

4.2.2.1. Proteção mecânica

O tubo luva quando utilizado para proteção da tubulação de gás em instalações aparentes ou enterradas, principalmente devido a tráfego local. A figura 4.4 ilustra um exemplo de proteção mecânica.

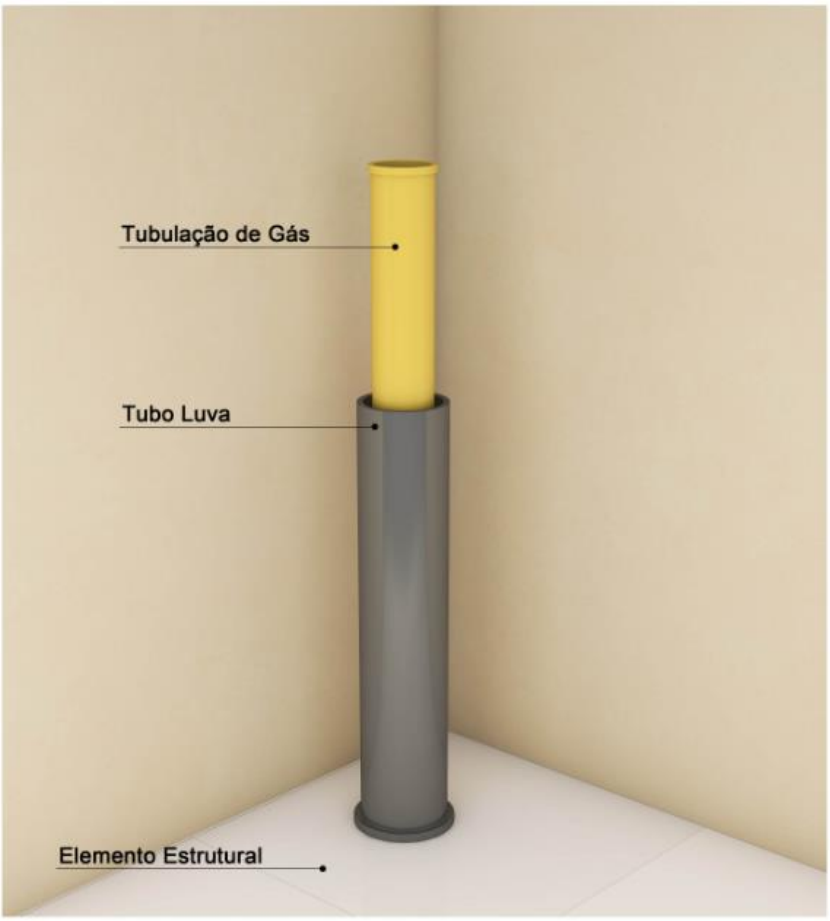

Figura 4.4 - Exemplo ilustrativo de tubo luva para proteção mecânica

4.2.2.2. Passagem de tubulação em elementos estruturais

A abertura ou tubo luva é utilizada para passagem de tubulação de gás em elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural) para permitir liberdade de movimento do elemento estrutural, evitando-se as tensões inerentes à tubulação. A figura 4.5 ilustra um exemplo de passagem de tubulação em elemento estrutural.

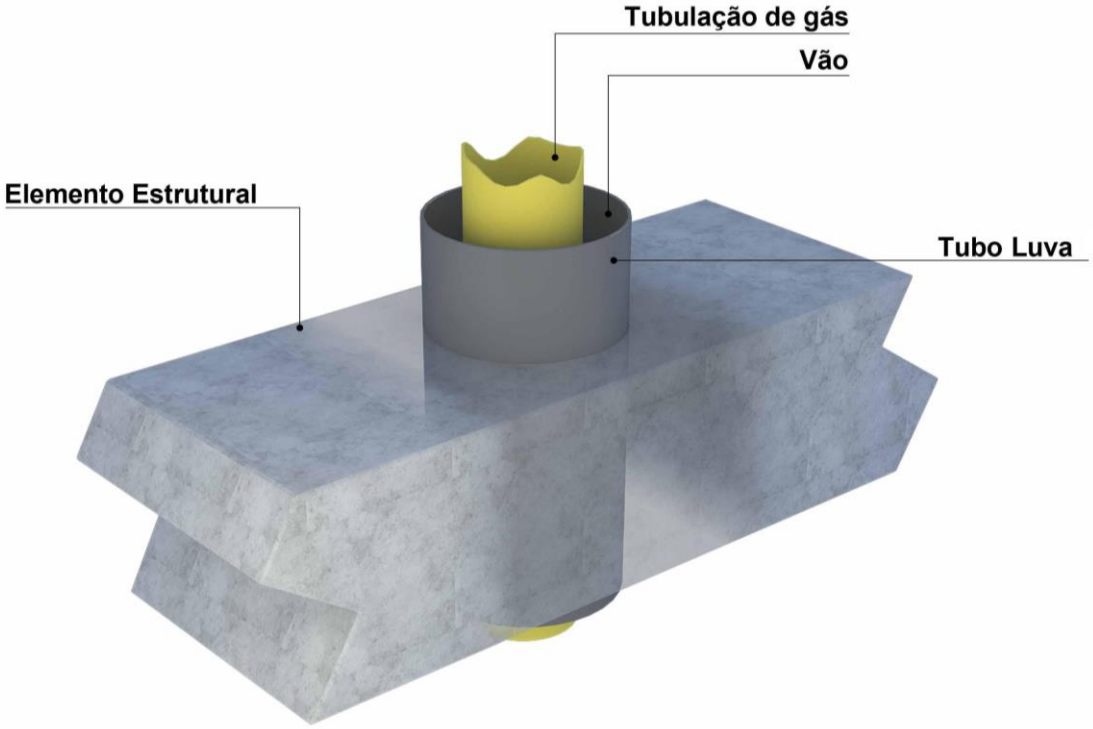

Figura 4.5 - Exemplo ilustrativo de tubo luva para passagem em elemento estrutural

4.2.2.3. Passagem de tubulação em ambientes não ventilados

O tubo luva é utilizado para instalação de tubulação de gás em ambientes ou locais onde haja a possibilidade de acúmulo de gás.

O tubo luva deve:

- Possuir no mínimo duas aberturas para atmosfera, em local ventilado, seguro e protegido contra a entrada de água, animais e outros objetos estranhos;
- Apresentar distanciamento adequado entre suas paredes internas e a parede externa da tubulação de gás;
- Ter resistência mecânica adequada a possíveis esforços decorrentes das condições de uso;
- Ser confeccionado de material incombustível ou auto extinguível;
- Ser estanque em toda a sua extensão, exceto nos pontos de ventilação;
- Ser protegido contra corrosão;
- Possuir, opcionalmente, dispositivo ou sistema que promova a exaustão do gás eventualmente vazado;

- Estar adequadamente suportado;
- Possuir área da seção transversal 1,5 vezes a área da tubulação de gás (diâmetro nominal).

Recomenda-se o uso mínimo de conexões nas tubulações de gás situadas no interior do tubo luva**.**

A figura 4.6 ilustra um exemplo de tubo luva para instalação de tubulação de gás em ambientes impróprios.

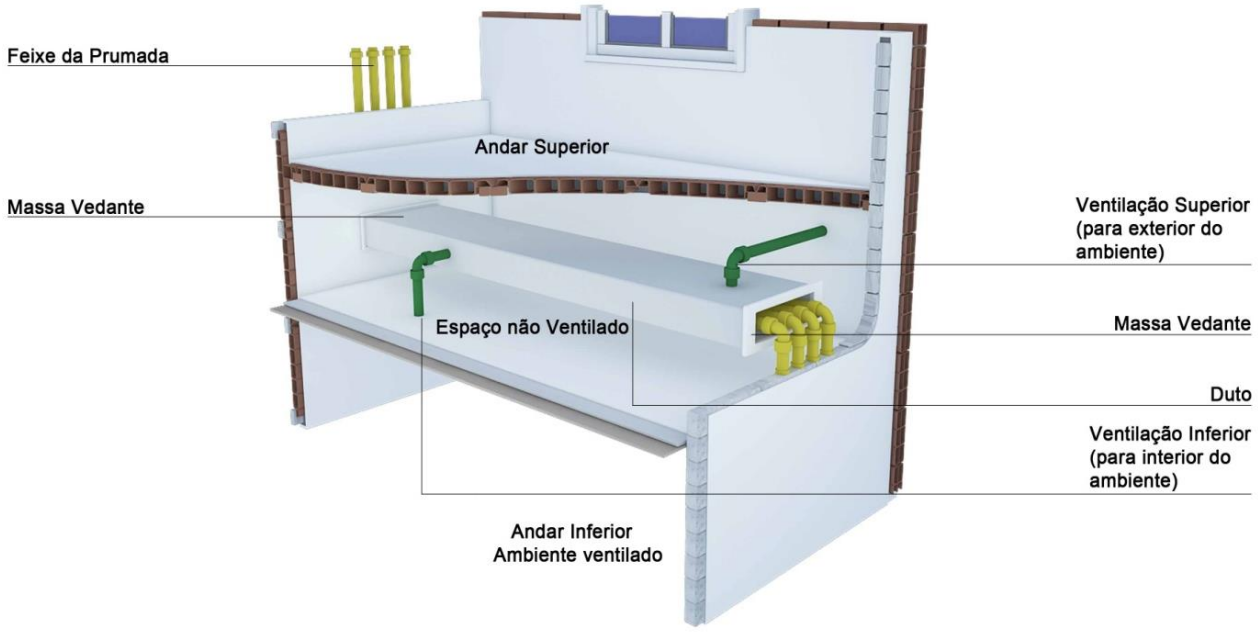

Figura 4.6 - Exemplo ilustrativo de tubo luva para passagem de tubulação de gás em ambientes não ventilados

4.3. Acoplamento de tubos e conexões

4.3.1. Acoplamentos

Para a execução dos acoplamentos que compõem a tubulação das instalações internas, podem ser utilizados:

- Acoplamento por meio de roscas;
- Acoplamento por meio de soldagem ou brasagem capilar;
- Acoplamento por meio de flanges;
- Acoplamento por termofusão ou eletrofusão;
- Acoplamento por conexão mecânica.

Acoplamentos utilizados em sistema de tubulação multicamada verificar capítulo 6.

4.3.1.1. Acoplamentos roscados

As roscas devem ser:

- Cônicas (NPT);
- Macho cônica e fêmea paralela (BSP).

Os acoplamentos com rosca NPT devem ser conforme NBR 12912.

As conexões com rosca NPT devem ser utilizadas em tubos especificados pela NBR 5590.

As roscas BSP devem ser executadas conforme a NBR NM – ISO 7-1.

Os acoplamentos com rosca BSP devem ser utilizados em tubos especificados pela NBR 5580.

Um vedante deve ser aplicado nos acoplamentos roscados, tal como fita de politetrafluoretileno (PTFE), fio multifilamentos de poliamida com revestimento não secativo.

É proibida a utilização de qualquer tipo de tinta ou fibras vegetais na função de vedante.

4.3.1.2. Acoplamentos soldados de tubos de aço

Devem ser executados por um dos seguintes processos de soldagem:

- Arco elétrico com eletrodo revestido;
- Processos que utilizam gás inerte ou ativo com atmosfera de proteção;
- Solda oxiacetilênica.

As conexões de aço forjado conforme ANSI/ASME B.16.9 devem ser soldadas em tubos especificados pela NBR 5590.

O processo de soldagem deve atender os requisitos da NBR 12712.

4.3.1.3. Acoplamentos de cobre

Para o acoplamento de sistema de tubulação de cobre, as seguintes metodologias podem ser utilizadas, em função do tipo de tubo:

- Sistemas utilizando tubos rígidos, conforme a NBR 13206:
  - Soldagem;
  - Compressão.

- Sistemas utilizando tubos flexíveis, conforme NBR 14745:
  - Flangeamento e conexão por compressão metal-metal;
  - Vedação por anilhas e compressão.

4.3.1.3.1. Processo de união por soldagem capilar (solda branda)

O processo de soldagem capilar pode ser usado:

- Para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas;
- Pressão máxima de 7,5 kPa (75 mbar);
- Metal de enchimento com ponto de fusão a baixo de 450 ºC, conforme NBR 15489.

O processo de soldagem deve ser conforme NBR 15345.

4.3.1.3.2. Processo de união por brasagem capilar (solda forte)

O processo de brasagem capilar pode ser usado:

- Para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas;
- Metal de enchimento com ponto de fusão acima de 450 ºC, conforme norma NBR 15489;
- Em tubulações com espessura de parede mínima de 0,8 mm.

O processo de soldagem deve ser conforme norma NBR 15345.

Vide no capítulo 6.1.2.1 a tabela 6.2 de espessuras de parede para tubos de cobre.

4.3.1.3.3. Processo de união por compressão, flangeamento e anilha

Deve estar de acordo com a norma NBR 15345.

4.3.1.4. Dobramento em tubos flexíveis de cobre

Devem ser seguidos os requisitos abaixo para dobramento em tubos flexíveis de cobre:

- Somente poderá ser realizado o dobramento em tubos flexíveis de cobre que atendam à norma NBR 14745;
- O dobramento poderá ser feito em campo, desde que seja utilizada ferramenta apropriada e adequada ao diâmetro que está sendo curvado.

Os raios mínimos de curvatura de tubos de cobre flexíveis devem ser conforme tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Dobramento em tubos de cobre flexíveis

Diâmetro externo (mm)	Raio mínimo de curvatura (mm)	Método de dobramento recomendado
Menor ou igual a 10	3 vezes o diâmetro externo do tubo	Ferramenta de dobramento ou mola externa
Maior que 10 e menor ou igual a 22	3 vezes o diâmetro externo do tubo	Ferramenta de dobramento ou mola externa
Maior que 22	3 vezes o diâmetro externo do tubo	Ferramenta de dobramento

4.3.1.5. Acoplamentos flangeados

Para os acoplamentos flangeados, aplicam-se as seguintes exigências:

- Deve ser usada junta espiral, núcleo formado de espiras de fita metálica em inox 304, com enchimento de grafite flexível e com anel-guia de centralização bicromatizado;
- As dimensões das flanges devem obedecer à norma ANSI/ASME B 16.5;
- Espessura do anel de Ø1/8" e da junta de Ø3/16" e padrão API ("*American Petroleum Institute"*) 601.

4.3.1.6. Acoplamentos mecânicos

O processo de acoplamento por meio de conexões mecânicas pode ser utilizado em:

- Sistema de aço;
- Sistema de cobre;
- Sistema multicamada;
- Sistema de polietileno.

4.3.1.7. Acoplamento da rede de PE

A construção de rede de polietileno (PE) enterrado deve ser executada conforme a norma NBR 14461.

Os acoplamentos devem ser conforme as normas NBR 14464 e NBR 14465.

4.4. Instalação de equipamentos

4.4.1. Instalação de válvulas de bloqueio e segurança

As válvulas devem ser posicionadas de modo aparente, permanecendo protegidas contra danos físicos, permitindo fácil acesso para operação, conservação e substituição a qualquer tempo.

4.4.1.1. Válvulas no ramal externo

A válvula de bloqueio manual instalada no ramal externo pertence ao sistema de distribuição, sendo de responsabilidade da COMGÁS. Tem a finalidade de interromper o fornecimento de gás para toda a edificação.

A acessibilidade a esta válvula é sempre realizada a partir de ponto fora do limite da propriedade. Sua localização depende das características da propriedade, podendo ser instalada:

- Enterrada na via pública;
- Enterrada na calçada;
- No interior de um abrigo de regulagem quando este estiver no alinhamento da propriedade com acesso pela calçada.

4.4.1.2. Válvulas na rede de distribuição interna

4.4.1.2.1. Geral

Deve(m) ser instalada(s) válvula(s) de bloqueio manual na tubulação de alimentação de cada edificação.

Na alimentação de edifícios devem ser considerados:

- A instalação de uma válvula para cada edifício, quando mais de um edifício é alimentado a partir da mesma tubulação;
- No caso de derivação da tubulação de alimentação para outros pontos de consumo (caldeira, salão de festas, copa, piscina, etc.), deve ser instalada uma válvula para cada derivação.

As válvulas devem ser fabricadas de acordo com a norma EN 331 para diâmetros até Ø 2" e para diâmetros maiores de acordo com a norma NBR 14788.

4.4.1.2.2. Prumada coletiva

Quando a distribuição do gás for realizada por meio de prumada coletiva, atendendo mais de uma unidade autônoma, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual no início da prumada, de forma a possibilitar o bloqueio de fornecimento do gás. No caso de distribuição em que sejam construídas mais de uma prumada, deve ser instalada uma válvula de bloqueio em cada prumada. As válvulas de bloqueio devem estar em local de área comum e de fácil acesso.

Quando a distribuição do gás ocorrer por meio de prumada coletiva, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na entrada de cada unidade autônoma.
Nos casos em que a prumada coletiva atenda a medidores individuais situados em área comum dos andares (*"hall"*), a válvula de bloqueio instalada próxima ao medidor poderá exercer esta função.

A válvula de bloqueio manual da unidade autônoma tem a finalidade de interromper o fonecimento de gás somente àquela unidade autônoma. O local de sua instalação deve ser de fácil acesso.

Nos casos em que a unidade autônoma possua um único aparelho a gás, a válvula de bloqueio manual pode exercer a função da válvula do aparelho, desde que ela esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação e esteja a menos que 3,00 m do aparelho a gás.

4.4.1.2.3. Prumada individual

Quando a distribuição do gás se fizer por meio de prumadas individuais, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na tubulação da rede de distribuição interna da unidade autônoma, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para a unidade autônoma. Nos casos em que a unidade autônoma possua um único aparelho a gás, a válvula de bloqueio pode exercer a função da válvula do aparelho, desde que esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação e esteja a menos que 3,00 m do aparelho a gás. As válvulas de bloqueio devem estar em local de fácil acesso.

4.4.1.2.4. Individual (casas)

Deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na tubulação da rede de distribuição interna da casa, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para toda a unidade autônoma. O local de sua instalação deve ser de fácil acesso. Nos casos em que a unidade autônoma possua um único aparelho a gás, a válvula de bloqueio pode exercer a função da válvula do aparelho, desde que esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação.

4.4.1.2.5. Válvulas em equipamentos

- Válvula de regulador:
    - Em cada regulador de pressão deve ser instalada uma válvula a seu montante.

- Válvula do medidor:
  - Deve ser lacrável;
  - Deve ser localizada imediatamente a montante da entrada do medidor.

4.4.1.2.6. Válvulas em aparelhos a gás

Na entrada de cada aparelho a gás deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual, atendendo aos seguintes requisitos:

- Situar-se o mais próximo do aparelho a gás;
- Estar em local livre, sem obstrução e de fácil acesso.

A instalação desta válvula poderá ocorrer quando da colocação do aparelho a gás, desde que exista válvula na rede interna para interromper o fluxo de gás na unidade autônoma.

4.4.1.2.7. Válvulas de alívio de pressão parcial

Pode ser instalada válvula destinada a aliviar o excesso de pressão da rede de distribuição interna, sem interromper o fluxo de gás, podendo estar acoplada ao regulador de pressão.

O local de instalação da válvula de alívio deve ser adequadamente ventilado, de forma a evitar o acúmulo de gás.

4.4.2. Instalação de reguladores e medidores

A escolha do local para a instalação dos reguladores e medidores deve considerar:

- A tipologia construtiva da instalação predial para o local (ver capítulo 3);
- A informação da pressão do gás da rede geral (consultar a COMGÁS);
- A vazão total e individuais dos aparelhos a gás (ver capítulo 5);
- O projeto arquitetônico da edificação;
- Um local ventilado e de fácil acesso para manutenção e substituição.

A tabela 4.3 apresenta as várias possibilidades de local para a instalação dos reguladores e medidores numa edificação.

Tabela 4.3 - Locais para a instalação de reguladores e medidores

Equipamentos	Localização	Aplicação
Regulador de pressão (1º estágio ou estágio único) com ou sem medidor	Alinhamento do terreno com distância máxima recomendada de 3,00 m	• Casas • Prédios de apartamentos • Comércio
Regulador de pressão (2º estágio)	Área comum	• Casas • Prédios de apartamentos • Comércio
Medidor individual		

O Anexo 2 apresenta desenhos com diversas configurações de locais para instalação dos reguladores e medidores.

4.4.2.1. Condições gerais para instalação de medidores e reguladores

Os requisitos gerais a seguir devem ser atendidos para o local de instalação de medidores e reguladores:

4.4.2.1.1. Escolha da instalação

Para a escolha do local do abrigo de reguladores, deve-se consultar a tabela A.2.1. no capítulo Anexos.

4.4.2.1.2. Local de instalação de medidores e reguladores

- Estar em área comum de forma a garantir facil instalação, leitura, manutenção e atendimentos de emergência;
- Estar protegido de ação predatória de terceiros;
- Estar protegido contra choques mecânicos;
- Não ser utilizado para qualquer outro fim a não ser aquele a que se destina;
- Deve ser exclusivo e isolado de outras utilidades;
- Ser ventilado de forma a evitar acúmulo de gás eventualmente vazado;
- Dutos utilizados para ventilação de abrigos deve ser de material metálico ou plástico, estanques em toda a sua extensão e fixados e suportados de forma adequada;
- Não apresentar interferência física ou possibilidade de vazamento em área de antecâmara e escadas de emergência;

4.4.2.1.3. Proteção dos equipamentos

- Assegurar a completa proteção dos equipamentos;
- Estar protegido contra choques mecânicos. Em locais sujeitos à possibilidade de colisão, deve ser garantida uma barreira a uma distância adequada para proteger o abrigo, sem que haja impedimento a seu acesso e manutenção;
- Estar protegido contra a ação de substâncias corrosivas, fontes produtoras de calor ou chama, faíscas ou fontes de ignição elétrica e outros agentes externos de efeitos danosos previsíveis;
- Estar protegido de intempéries;
- Não possuir dispositivos que possam produzir chama ou calor de forma a afetar ou danificar os equipamentos.

4.4.2.1.4. Instalação de equipamentos em abrigo

- Caso exista abrigo provido de porta, esta não pode prejudicar a instalação e a manutenção dos equipamentos nele contidos e deve ser permanentemente ventilada através de furos de arejamento ou venezianas posicionadas nas partes superior e inferior, e a ventilação deverá ter área mínima igual a 10% da área de sua planta baixa. Esta regra não é válida quando o abrigo for nos andares, que neste caso, devem ser estanques.

4.4.2.1.5. Instalações que recebem equipamentos instalados pela COMGÁS

- As instalações (tubos e conexões) devem ser deixadas com rosca macho/fêmea cônica (BSPt), salvo indicação contrária, protegidas de possíveis impactos mecânicos e contra a entrada de objetos estranhos;
- As instalações (tubos e conexões) que recebem medidores devem considerar a possibilidade de sua fácil leitura (a entrada do gás no medidor dá-se pelo seu lado esquerdo).

4.4.2.2. Instalação de regulador de pressão situado no alinhamento do terreno

A instalação de regulador no alinhamento do terreno deve atender aos seguintes requisitos:

- Estar em local pertencente à própria unidade autônoma;
- Situar-se no alinhamento do terreno ou com a distância de até 3,00 m;
- Estar acima do abrigo de água ou elétrico, desde que o ponto de conexão do regulador esteja a 1,80 m acima do piso acabado.
- Em situações em que o ramal adentrar a projeção horizontal da edificação com possibilidade temporária de fechamento o abrigo do regulador deve ficar no alinhamento da edificação de maneira que as ventilações desse abrigo ocorram para o exterior, conforme exemplificado na figura A.2.58 do anexo 2.

Nos seguintes casos específicos caberá à COMGÁS a decisão pela sua instalação:

- Quando o regulador situar-se fora da propriedade ou unidade autônoma, localizado em caixa na calçada (CRC);
- Quando não for necessária a instalação do regulador sendo, no entanto, necessária a construção de um abrigo de by-pass entre a rede de distribuição interna e o ramal interno, conforme exemplificado na figura A.2.1 do anexo 2.

Os abrigos são destinados ao alojamento dos reguladores de pressão, e na sua construção devem ser considerados os seguintes aspectos:

- O seu posicionamento em relação ao ramal externo que define a posição da caixa enterrada;
- Vazão de gás necessária para alimentação da rede de distribuição interna;
- Posicionamento com relação à localização em espaço aberto ou fechado para definição de ventilação necessária.

4.4.2.3. Instalação de vários medidores individuais situados no térreo, cobertura ou subsolo

Os locais são projetados para instalação de medidores individuais e podem ou não ser providos de regulador de pressão, em função da tipologia construtiva adotada.

A seleção do tipo de abrigo de medidores dar-se-á em função do modelo de medidor a ser utilizado, o qual é definido em função da vazão de gás de cada unidade autônoma (consumo máximo possível).

Quando existir mais de um quadro de derivação sendo alimentado a partir da mesma tubulação, estes devem ser providos de válvulas de bloqueio na tubulação de entrada no abrigo (válvula de pé de quadro).

Para os locais com medidores em sequência, abastecidos a partir da mesma tubulação, o dimensionamento da tubulação do quadro de derivação deve ser realizado levando-se em conta a verificação da perda de

carga e a pressão do gás destinado ao consumidor conectado ao último medidor não deve ser inferior ao mínimo requerido.

Como recomendação, caso não seja possível o dimensionamento do quadro de derivação novo ou a avaliação de um quadro de derivação existente, pode-se considerar o seguinte:

- Alimentação diretamente do ramal em locais com até sete medidores em seqüência, sendo abastecidos a partir da mesma tubulação, conforme figura 4.7.
- Interligação de modo a formar um circuito fechado em locais com mais de sete medidores em seqüência, a fim de melhor distribuir a perda de carga, conforme figura 4.8.

No projeto e construção dos abrigos e quadro de derivação para medidores deve ser considerado o posicionamento do abrigo com relação à sua localização em espaço aberto ou fechado para definição da ventilação necessária. O ponto de instalação deve ficar a uma altura máxima de 1,80 m do piso para vazões até 10 m³/h, e para vazões superiores a esta deve ficar a uma altura máxima de 1,00 m.

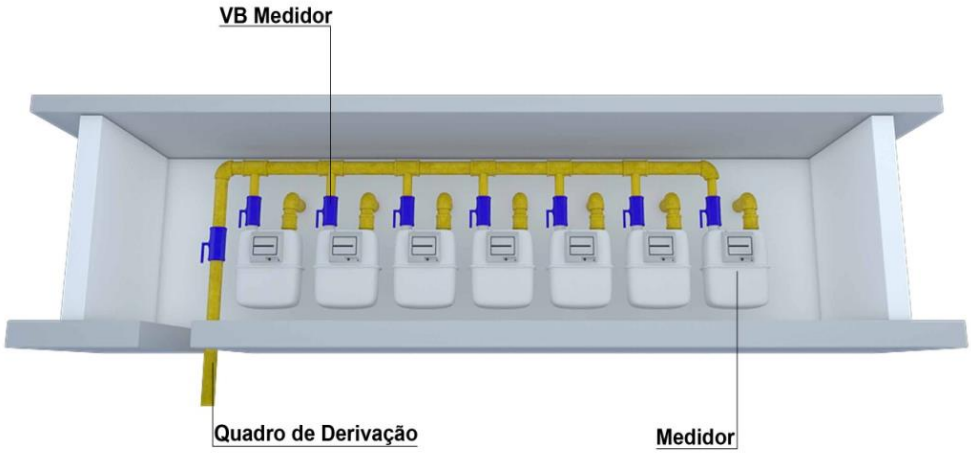

Figura 4.7 - Exemplo ilustrativo de quadro de derivação com no máximo 7 medidores em sequência

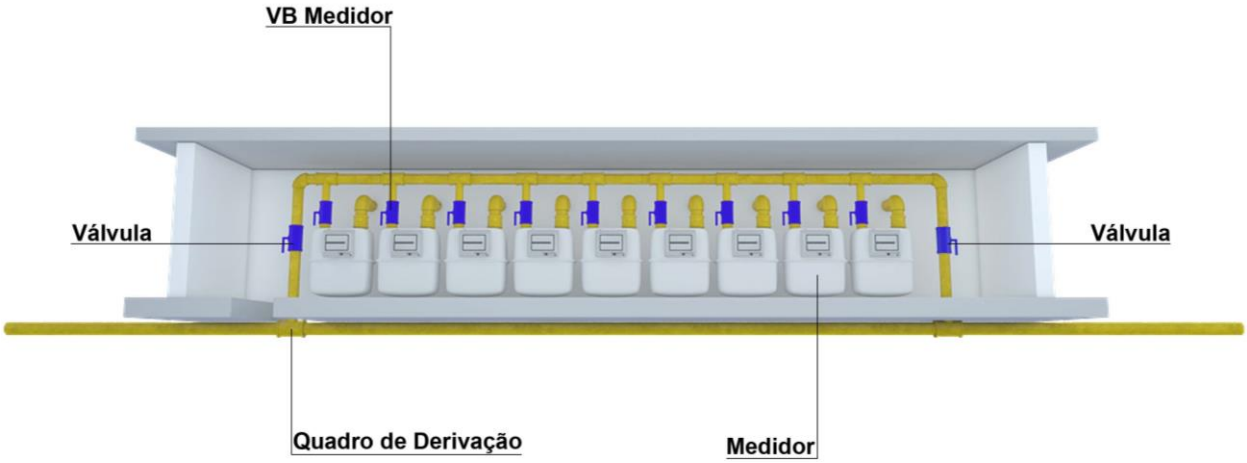

Figura 4.8 - Exemplo ilustrativo de quadro de derivação com mais de 7 medidores em sequência

4.4.2.4. Instalação de medidores de gás situados no *"hall"* dos andares

Os abrigos localizados em áreas comuns, preferencialmente nos *"halls"* internos dos edifícios, devem ser construídos de modo a assegurar a completa proteção dos equipamentos neles contidos.

Os abrigos localizados em local sem possibilidade de ventilação permanente devem ser providos de ventilação (Ex.: PVC) para o exterior da edificação, conforme figura 4.9.

As extremidades das saídas dos dutos de ventilação para o exterior da edificação devem ser protegidas por tela metálica ou outro dispositivo, permanecendo inalterada a área útil de ventilação e ter as portas estanques.

No projeto e construção dos abrigos e quadro de derivação para medidores devem ser considerados os seguintes aspectos:

- Tipo de medidor em função da vazão de gás necessária para alimentação dos aparelhos a gás interligados à rede de distribuição interna;
- O ponto de instalação deve ficar a uma altura máxima de 1,80 m do piso para vazões até 10 m³/h, e para vazões superiores a esta deve ficar a uma altura máxima de 1,00 m;
- Posicionamento do abrigo com relação à sua localização em espaço aberto ou fechado para definição da ventilação necessária.

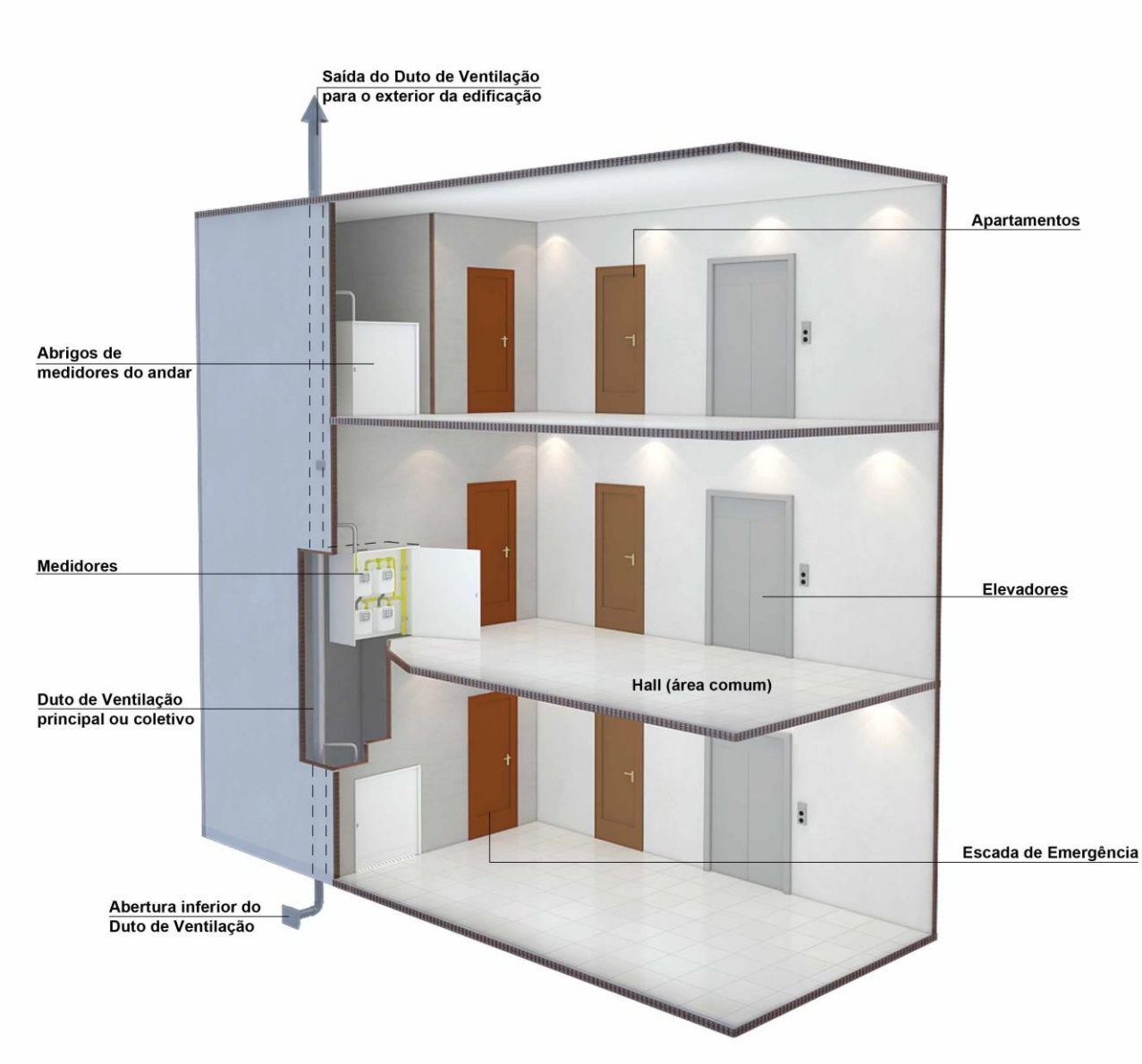

Figura 4.9 - Exemplo ilustrativo de abrigos de medidores nos andares

4.4.2.5. Instalação de medidor e regulador de pressão em abrigo integrado

O abrigo de medidores nos andares pode ser instalado em uma Unidade de Medição Integrada (UMI). Trata-se de um espaço técnico de integração das unidades de medição dos insumos de água, gás, controle de incêndio e regulagem de pressão, quando necessário, conforme figura 4.10.

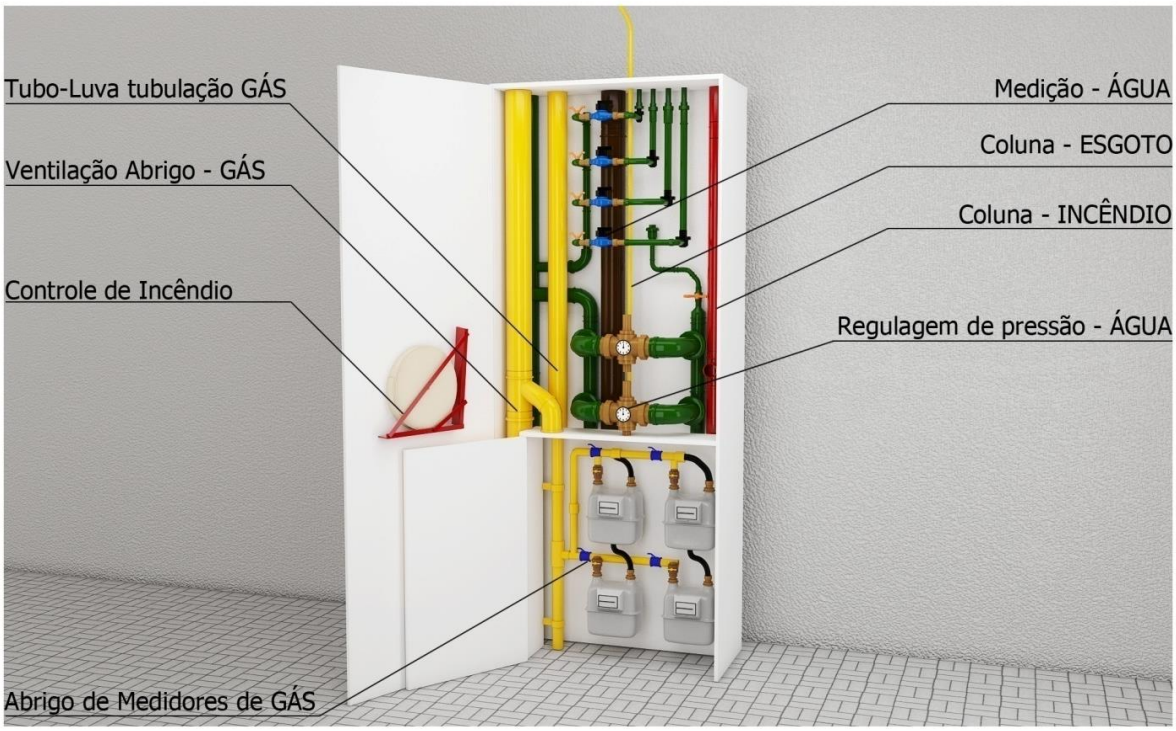

Figura 4.10 - Exemplo ilustrativo de abrigos de medidores nos andares – UMI

4.4.2.6. Instalação de medidor e regulador de pressão em comércio

Os medidores e reguladores de pressão são dimensionados em função da vazão total requerida nos estabelecimentos comerciais a serem atendidos pela instalação de gás. A COMGÁS poderá ser consultada para a sua definição.

O ponto de instalação deve ficar a uma altura máxima de 1,80 m do piso para vazões até 10 m³/h, e para vazões superiores a esta deve ficar a uma altura máxima de 1,00 m.

Os abrigos devem ser projetados para a instalação de um medidor, assim como do regulador de pressão, em função da tipologia construtiva adotada.

Os abrigos devem localizar-se em áreas privadas, preferencialmente no alinhamento do imóvel; quando esta condição não for possível, no máximo até 3,00 m do alinhamento do imóvel.

Em situações em que o ramal adentrar a projeção horizontal da edificação com possibilidade temporária de fechamento o abrigo do regulador deve ficar no alinhamento da edificação de maneira que as ventilações desse abrigo ocorram para o exterior, conforme figura A.2.58 do anexo 2.

4.4.2.7. Instalação de medidor e regulador em residências unifamiliares (casas)

Os locais para a instalação de equipamentos devem ser destinados ao alojamento dos medidores de vazão e/ou reguladores de pressão para o fornecimento de gás a consumidores residenciais individuais, tais como: casas térreas, sobrados e outros.

A escolha entre os tipos de local dá-se em função da vazão de cada unidade habitacional (consumo máximo possível).

O ponto de instalação deve ficar a uma altura máxima de 1,80 m do piso para vazões até 10 m³/h, e para vazões superiores a esta deve ficar a uma altura máxima de 1,00 m.

Os abrigos devem localizar-se em áreas privadas, preferencialmente no alinhamento do imóvel ou quando esta condição não for possível, no máximo até 3,00 m do alinhamento do imóvel.

Em situações em que o ramal adentrar a projeção horizontal da edificação com possibilidade temporária de fechamento o abrigo do regulador deve ficar no alinhamento da edificação de maneira que as ventilações desse abrigo ocorram para o exterior, conforme figura A.2.58 do anexo 2.

4.5. Identificação e proteção

4.5.1. Identificação

A rede de distribuição interna de gás deve ser identificada como segue:

- Tubulação aparente:
  - A rede de distribuição interna aparente deve ser identificada através de pintura da tubulação na cor amarela (código 5y8/12 do código Munsel ou 110 Pantone), com as seguintes ressalvas:

a) Em garagens e áreas comuns de prédios, a tubulação deve ser pintada em amarelo e identificada com a palavra GÁS na tubulação a cada 10,00 m ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer (de ser com adesivo ou pintura);

b) Em fachadas, em função da necessidade de harmonia arquitetônica, a tubulação pode ser pintada na cor da fachada e, neste caso, deve ser identificada com a palavra ***GÁS*** destacada na tubulação a cada 10,00 m onde ela pode ser lida ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer. A identificação pode ser com adesivo ou pintura;

c) No interior de residências, em função da necessidade de harmonia arquitetônica, a tubulação pode ser pintada na cor adequada. Neste caso, deve ser identificada com a palavra ***GÁS*** destacada na tubulação a cada 10,00 m ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer. A identificação pode ser com adesivo ou pintura;

- Tubulação enterrada:
  - A rede de distribuição interna enterrada em arruamentos (ruas onde trafegam veículos) devem ser sinalizadas através de tachões, placas de sinalizações ou outros métodos de identificação;

- Ponto de utilização:
  - Na extremidade da tubulação onde está prevista ou já existe a instalação de um aparelho à gás, deve conter uma identificação permanente com a palavra ***GÁS.***

4.5.1.1. Proteção contra corrosão

Deve ser executada de acordo com as instruções do fabricante do material.

No caso de se utilizar tubulação revestida, o revestimento deve ser avaliado durante a instalação da tubulação e os pontos eventualmente comprometidos devem ser corrigidos.

A tubulação que aflora do piso ou parede no local de instalação de equipamentos deve receber a proteção anticorrosiva no mínimo até 5 cm além do ponto de afloramento.

Para minimizar os efeitos da corrosão, deve-se considerar:

- Tubulação enterrada em solo ou em áreas molhadas da edificação: revestir adequadamente com um material que garanta sua integridade, como revestimento completo com base betuminosa, fita anticorrosiva, pintura epóxi, ou realizar um sistema de proteção catódica na rede, levando-se em conta sempre o meio no qual está instalada e o material da própria tubulação;
- Tubulação aparente ou em canaleta: analisar as condições ambientais locais para definir a proteção necessária.

4.6. Testes, verificações e comissionamento

4.6.1. Verificação de obstrução

Antes do teste de estanqueidade retirar os plugs das extremidades da tubulação, abrir as válvulas intermediárias se existirem. Injetar ar ou gás inerte por uma das extremidades à pressão de 1 bar.
Considera-se a tubulação desobstruída se for observado um fluxo livre e contínuo de ar ou gás inerte na outra extremidade.

4.6.2. Teste de estanqueidade

Toda tubulação, antes de ser abastecida com gás combustível, deve ser obrigatoriamente submetida ao ensaio de estanqueidade.

Devem ser realizados dois ensaios (etapas 1 e 2):

- O primeiro, ao final da montagem com a tubulação aparente e em toda a sua extensão;
- O segundo, quando da liberação para abastecimento com gás natural.

Para as tubulações embutidas e subterrâneas, os testes de estanqueidade devem ser feitos antes do revestimento das paredes ou do aterramento da vala.

Para a execução do teste de estanqueidade, as válvulas instaladas devem estar abertas. Com relação às válvulas instaladas nos pontos extremos da instalação de gás, suas extremidades devem estar plugadas. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades da instalação de gás devem permanecer com os bujões metálicos ou flanges cegas, os quais só podem ser retirados quando de sua interligação aos aparelhos a gás ou aos conjuntos de regulagem e medição.

Recomenda-se que entre o primeiro e o segundo teste a rede permaneça pressurizada.

Quando o projeto da instalação apresentar reguladores de pressão, válvulas de alívio e válvulas de bloqueio automático, estes devem ser instalados após o teste de estanqueidade.

O manômetro a ser utilizado deve possuir sensibilidade adequada para registrar qualquer variação de pressão (ex.: coluna de água).

- Teste de Estanqueidade da etapa 1: é executado após a montagem da instalação, com ela ainda exposta, podendo ser realizada por partes e em toda a sua extensão, sob pressão de 2 bar, com ar comprimido ou gás inerte.

A fonte pressão deve ser destacada da tubulação logo após a pressão da tubulação atingir o valor de ensaio e inicia a contagem do tempo.

O tempo do ensaio da etapa 1 deve ser de no mínimo 60 min. com 15 min. de estabilização e deve ser utilizado neste ensaio o manômetro de Bourdon ou manômetro digital.
Recomenda-se um manômetro de Bourdon com fim de escala entre 3 a 6 bar, Ø 100 mm, 20 divisões por bar.

- Teste de Estanqueidade da etapa 2: é executado após a instalação de todos os equipamentos, na extensão total da instalação.

O tempo de ensaio da etapa 2 deve ser de no mínimo 5 min., utilizando-se 1 min. para tempo de estabilização com ar comprimido, gás inerte ou gás natural sob a pressão de operação. Deve ser utilizada neste ensaio a coluna de água com escala mínima de 200-0-200 mm (400 mm), observando a pressão a ser testada.

A fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio.

Caso haja queda de pressão (vazamentos) em uma das etapas o reparo deve ser realizado e, consequentemente, o teste de estanqueidade deverá ser refeito de acordo com as premissas anteriormente descritas.

4.6.3. Comissionamento

O comissionamento da instalação é de responsabilidade da COMGÁS ou de seu preposto.

Para que seja iniciado o processo de comissionamento, a empresa responsável pela instalação deve, no ato de sua conclusão, encaminhar à COMGÁS termo de responsabilidade conforme modelo apresentado a seguir, que deve obrigatoriamente ser acompanhado do atestado de ensaio de estanqueidade.

4.Projeto e execução

A COMGÁS coloca-se à disposição para acompanhamento de projeto e execução pelo telefone **08000 110 197**.

Modelo de termo de responsabilidade

Eu, _____, portador(a) da cédula de identidade (RG) nº _____, CPF nº _____ e CREA nº _____, atesto que as instalações de gás do imóvel localizado na (rua/avenida) _____, nº _____, apto. _____, bloco _____, bairro _____, cidade de _____, atendem aos requisitos do Regulamento de Instalações Prediais da COMGÁS, NBR 13103 – Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos e NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução.

Descrição do serviço executado:
_____
_____
_____.

Material utilizado: _____, classe(s) _____, diâmetro(s) _____.

São Paulo, _____ de _____ de 20____.

_____
Assinatura (responsável técnico)

Empresa que executou o serviço: nome _____

CNPJ _____

Edificação:

☐ Residencial

☐ Comercial (ex.: bar, lanchonete, lavanderia, hotel, etc.) _____

Anexar relatório de ensaio de estanqueidade com assinatura e identificação do responsável.

COMGÁS Natural

Natural na sua vida.

4.7. Instalações de gás existentes

4.7.1. Introdução

A implantação do gás natural (GN) em construções com instalações existentes deve ser considerada para as seguintes situações:

- Unidades autônomas que possuem a instalação, não estando esta em uso;
- Unidades autônomas que possuem a instalação em uso, utilizando gás liquefeito de petróleo (GLP).

Em ambos os casos, as instalações devem ser avaliadas com relação aos seguintes aspectos:

- Verificação por meio de cálculo (dimensionamento), da possibilidade de utilização da instalação;
- Verificação do estado de conservação das tubulações existentes e correção quando necessário;
- Verificação dos equipamentos da instalação existente e correção quando necessário;
- Teste de estanqueidade da rede atendendo aos procedimentos estabelecidos neste documento;
- Verificação se os ambientes que possuem aparelhos a gás estão adequados ao estabelecido neste documento.

A COMGÁS deve ser sempre consultada com relação aos aspectos de conversão de instalações existentes.

4.7.2. Requisitos específicos sobre a conversão de instalações de GLP para GN

Na conversão de instalações de GLP para GN, devem ser observados os aspectos abaixo:

- Verificação por meio de cálculo (dimensionamento), da adequação dos diâmetros da tubulação para conversão da instalação;
- Ensaio de estanqueidade da rede existente;
- Verificação das condições de construção da rede existente, com relação à adequação da utilização do gás natural (integridade da tubulação, existência de equipamentos de segurança, etc.);
- Verificação das condições de adequação do(s) ambiente(s) no(s) qual(is) se encontram os aparelhos a gás e correção, se necessário;
- Verificação dos materiais, equipamentos e dispositivos instalados e troca, se necessário (regulagem dos dispositivos de segurança, aparelhos de regulagem de pressão, etc.);
- Conversão e regulagem dos aparelhos a gás ou a substituição de aparelhos a gás caso não seja possível a sua conversão para utilização de GN.