

# 4 PROJETO E CONSTRUÇÃO

The background of the image features a construction site scene. On the left, there is a stack of several light-colored, perforated bricks. In the center, a yellow pencil lies diagonally across a blue architectural drawing. To the right, a yellow ruler is positioned horizontally, showing measurements in meters and centimeters. The architectural drawing includes various lines, grids, and numerical values such as '9.075', '40', and '20'. The overall composition is set against a light blue gradient background.

***sulgas***

## 4.1 PROJETO

### 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 SULGÁS deve ser consultada com relação à existência de rede de distribuição no local e às pressões de fornecimento.

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

#### NOTAS:

- Para a utilização de pressões diferentes das estabelecidas na Tabela 4.1, **a SULGÁS deverá ser consultada antes da definição da tipologia que será aplicada.**
- Em casos específicos, em instalações residenciais existentes, a pressão da prumada poderá ser alterada para 5 kPa (500 mmca). Esta condição está sujeita a avaliação específica da instalação, testes específicos da tubulação e preparação da rede de distribuição interna para a instalação de equipamentos adicionais.
- Para estabelecimentos comerciais, poderão ser adotadas pressões superiores as estabelecidas na Tabela 4.1; nestes casos, recomenda-se consultar a SULGÁS.

## 4.2 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADE

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 habilitado 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 profissional habilitado, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

### 4.2.1 DOCUMENTAÇÃO

Para solicitação de gás no empreendimento residencial ou comercial, é necessário apresentar os seguintes documentos:

- ART de projeto;
- ART de execução e teste de estanqueidade;
- ART de inspeção ou manutenção em casos de rede existentes;
- Laudo dos testes de estanqueidade;
- Termo de conformidade da rede interna de gás (padrão SULGÁS)

NOTA: O anexo 1 propõe um modelo de DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE PARA LIBERAÇÃO DE GÁS NATURAL.

## 4.3 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

### 4.3.1 ESCOLHA DAS PRESSÕES DA REDE INTERNA E MATERIAIS DAS TUBULAÇÕES

As pressões máximas admissíveis para os vários componentes da instalação interna de gás são as estabelecidas na Tabela 4.1, que levam em conta o porte da construção e o material utilizado para a tubulação:

*Tabela 4.1. Pressões máximas admissíveis e materiais por tipo de rede de distribuição e condição de instalação*

TIPO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E CONDIÇÃO DE INSTALAÇÃO		LOCALIZAÇÃO	MATERIAL	PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO
REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA (entre a ERU e o regulador de 2º estágio)	Enterrado	Área Comum (garagens, jardins e outros)	Cobre Polietileno Aço	0,9 kgf/cm <sup>2</sup> ou 1,5 kgf/cm <sup>2</sup>
	Embutido	Área Comum (paredes, muros e outros)	Cobre Aço	
	Aparente	Área Comum (áreas abertas, áreas fechadas) Exemplos: Subsolos, garagens e outros - devem possuir ventilação	Cobre Aço	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA (Entre o	Aparente	Área Comum ou Privada:	Cobre Aço Multicamada	0,05 kgf/cm <sup>2</sup>

TIPO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E CONDIÇÃO DE INSTALAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	MATERIAL	PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO
regulador de 2° e de 3° estágio)		- áreas abertas - áreas fechadas (subsolos, garagens e outros)	
	Enterrado	Área Comum ou Privada: - garagens - jardins - outros	Cobre Aço Multicamada
	Embutido	Área Comum ou Privada: - paredes - muros - outros	Cobre Aço Multicamada
REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA (Entre o regulador de 2° estágio e o aparelho a gás ou entre o regulador de 3° estágio e o aparelho a gás)	Aparente	Área Comum ou Privada: - áreas abertas - áreas fechadas (subsolos, garagens e outros) - devem possuir ventilação	Cobre Aço Multicamada
	Enterrado	Área Comum ou Privada: - garagens - jardins - outros	Cobre Aço Multicamada
	Embutido	Área Comum ou Privada: - paredes - muros - outros	Cobre Aço Multicamada

0,02 kgf/cm<sup>2</sup>

### 4.3.2 SISTEMA AÇO

#### 4.3.2.1 TUBOS

Tubos de condução de aço-carbono, com ou sem costura, conforme ABNT NBR 5590 no mínimo classe normal, API 5-L grau A com

espessura mínima correspondente a SCH 40 conforme ASME/ANSI B36.10M.

*Tabela 4.2. Dimensões de tubo de aço - NBR 5590 - Grau A SCH 40*

DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA DA PAREDE
15 (1/2")	21,30 mm	2,77 mm
20 (3/4")	26,70 mm	2,87 mm
25 (1")	33,40 mm	3,38 mm
32 (1 1/4")	42,20 mm	3,56 mm
40 (1 1/2")	48,30 mm	3,68 mm
50 (2")	60,30 mm	3,91 mm
65 (2 1/2")	73,00 mm	5,16 mm
80 (3")	88,90 mm	5,49 mm
90 (3 1/2")	101,60 mm	5,74 mm
100 (4")	114,30 mm	6,02 mm
150 (6")	168,30 mm	7,11 mm

#### 4.3.2.2 CONEXÃO

- Conexões de ferro maleável preto ou galvanizado que atendam às especificações da NBR 6943, a serem utilizadas com tubos conforme a NBR 5580.

- Conexões de ferro fundido maleável que atendam às especificações da NBR 6925, a serem utilizadas com tubos conforme a NBR 5590.
- Conexões de aço forjado que atendam às especificações da ANSI/ASME B.16.9, e estas devem ser soldadas em tubos especificados pela NBR 5590.

### 4.3.3 SISTEMA COBRE RÍGIDO

#### 4.3.3.1 TUBOS

Rígidos, sem costura, que atendam às especificações da NBR 13206:

Podem ser aplicados tubos de cobre médio (classe A) e tubos de cobre pesado (classe I).

*Tabela 4.3. Dimensões de tubos de cobre - NBR 13206*

DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA DA PAREDE mm	
Nominal mm (pol.)	Real mm	MÉDIO classe A	PESADO classe I
15 (1/2")	15,00	0,80	1,00
22 (3/4")	22,00	0,90	1,10
28 (1")	28,00	0,90	1,20
35 (1 1/4")	35,00	1,10	1,40
42 (1 1/2")	42,00	1,10	1,40
54 (2")	54,00	1,20	1,50
66 (2 1/2")	66,70	1,20	1,50

79 (3")	79,40	1,50	1,90
104 (4")	104,80	1,50	2,00

#### 4.3.3.2 CONEXÃO

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

#### 4.3.4 SISTEMA COBRE FLEXÍVEL

##### 4.3.4.1 TUBOS

Flexíveis, sem costura, podem ser aplicados tubos de cobre classe 2 e tubos de cobre classe 3, que atendam às especificações da NBR 14745.

*Tabela 4.4. Dimensões de tubos de cobre - NBR 14745*

DIÂMETRO EXTERNO	DIÂMETRO EXTERNO REAL		ESPESSURA DA PAREDE	
	mm		mm	
Nominal mm (pol.)	Mínimo	Máximo	Classe 2	Classe 3
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

### 4.3.4.2 CONEXÃO

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

### 4.3.5 SISTEMA MULTICAMADA

Para o sistema multicamada, as informações sobre projeto e montagem encontram-se no ANEXO 2.

### 4.3.6 SISTEMA POLIETILENO

#### 4.3.6.1 TUBOS DE POLIETILENO

Os tubos de polietileno devem ser PE 100 e SDR 11, atendendo a norma NBR 14462 parte 2.

#### 4.3.6.2 CONEXÕES E UNIÕES

As conexões e uniões devem atender as especificações da norma NBR 14462 parte 3.

Conexões para transição entre tubos PE e tubos metálicos, conforme norma ABNT NBR 16597.

### 4.3.7 INTERLIGAÇÕES ENTRE O PONTO DE UTILIZAÇÃO E OS APARELHOS A GÁS

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

Para aparelhos fixos:

- Tubos de cobre flexível, sem costura, classe 2 ou classe 3, que atendam às especificações da NBR 14745;

Para aparelhos móveis:

- Tubos flexível metálico que atendam às especificações da NBR 14177.

NOTA: Todos os pontos de utilização devem ter válvula de esfera para bloqueio do gás em local de fácil acesso.

#### 4.3.8 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 de primeiro e segundo estágio devem possuir dispositivo de segurança do tipo contra sobrepressão (OPSO). Este dispositivo de segurança pode ser instalado como complemento do regulador ou integrado a ele, conforme ABNT NBR 14788.

O regulador de pressão de terceiro estágio não necessita possuir dispositivo de segurança.

#### 4.3.9 VÁLVULAS DE BLOQUEIO MANUAL (REGISTRO)

As válvulas de bloqueio utilizadas na rede de distribuição interna devem ser do tipo esfera monobloco, específicas para uso com gás natural e estar de acordo com:

- Requisitos da EN 331 para diâmetros até 2".
- Requisitos da ABNT NBR 14788 para diâmetros superiores a 2".

#### **4.3.10 MEDIDORES E SISTEMAS DE MEDIÇÃO REMOTA**

Devem obedecer à NBR 12727, NBR 13127 e 13128 e Portaria INMETRO/MICT nº. 31/97.

Os medidores de gás devem permitir a medição de um volume de gás correspondente à potência computada prevista para os aparelhos de utilização de gás por eles servidos.

Devem possuir aprovação de modelo do INMETRO.

#### **4.3.11 DEMAIS COMPONENTES DA INSTALAÇÃO**

Para outros componentes da instalação, como válvulas de bloqueio manual, filtros, tubos flexíveis, etc., aplicam-se as seguintes considerações:

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

#### **4.3.12 NOVOS MATERIAIS, PROCESSOS E PROCEDIMENTOS**

Com relação ao uso de novos materiais e à aplicação de novos processos e procedimentos não citados neste regulamento, são necessárias a consulta prévia e a aprovação da SULGÁS.

### **4.4 LOCAIS PARA A INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÕES E VÁLVULAS DE GÁS**

Devem ser consideradas as seguintes condições de localização:

- Localização de tubulação
  - Tubulação aparente ou aérea;
  - Tubulação enterrada;
  - Tubulação embutida;
  - Tubulação em canaleta.
- Localização de válvulas
  - Válvulas no ramal interno;
  - Válvulas na rede de distribuição;
  - Válvulas nos equipamentos;
  - Válvulas nos aparelhos.
- Localização da interface com a SULGÁS
  - Na saída da ERU – ponto de entrega do gás para a rede interna;

#### 4.4.1 TUBULAÇÃO

A tubulação do ramal interno e da rede de distribuição interna pode ser instalada das seguintes formas:

- Aparentes (imobilizadas com elementos de fixação adequados);
- Embutidas em paredes ou muros (sem vazios);
- Enterradas;
- Em canaletas;
- Em tubo-luva.

NOTA 1: As tubulações do ramal interno e da rede de distribuição interna não poderão estar consolidadas a elementos estruturais (lajes, pilares, vigas).

NOTA 2: A tubulação do ramal interno e da rede de distribuição interna pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, colunas,

paredes e muros) desde que em tubo-luva (ver Item 4.4.1.5.2), para permitir a movimentação da tubulação de gás.

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

- Ser interligada ao sistema e/ou obedecer ao afastamento de acordo com a NBR 5419;
- É proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.

A tubulação do ramal interno e da rede de distribuição interna não pode passar em espaços confinados que possibilitem o acúmulo de gás em caso de vazamento, tais como:

- Dutos de ventilação de ar condicionado (aquecimento e resfriamento) e, ainda, a menos de 1,00 m de proximidade da abertura para captação de ar;
- 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 elétrico (casa de máquinas, subestação);
- Locais que contenham recipientes ou depósitos de combustíveis líquidos;
- Poço ou vazio de elevador;
- Compartimento destinado a dormitório, exceto quando embutida ou destinada para ligação de aparelhos de utilização hermeticamente isolados;
- Qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vão formado pela estrutura ou alvenaria (ou inerente a estas), ou por estas e o solo, sem a devida ventilação;

- Qualquer tipo de forro-falso, garagem em subsolo ou compartimento não ventilado, exceto quando utilizado duto ou tubo-luva, (ver item 4.4.1.5.3);
- Shaft de instalações, exceto quando este for provido de aberturas inferior e superior para ventilação ou for preenchido com revestimento maciço de maneira a evitar o confinamento de gás em caso de vazamento;
- Todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazado.

#### 4.4.1.1 APARENTE OU AÉREA

As tubulações aparentes não podem passar por espaços confinados que possibilitem o acúmulo de gás em caso de vazamento, como descrito no Item 4.4.1.

Nos casos em que esta condição for inevitável, as tubulações devem estar envolvidas por tubos-luva (Ver Item 4.4.1.5).

As tubulações aparentes devem:

- Ter um afastamento suficiente das demais tubulações para que permita sua manutenção, conforme Tabela 4.5;
- No cruzamento de tubulações de gás com tubulações metálicas ou condutores de cabos, a tubulação de gás deve ser protegida com isolante elétrico. (ver Figura 4-a). Recomenda-se o uso de isolantes tipo: fenolite, placa de celeron, fita de isolamento de alta fusão (ScothRap® ou outra com as mesmas características técnicas), fita de polietileno recoberta com adesivo betuminoso com alta rigidez dielétrica, com propriedades de adesão e coesão, (Torofita® ou outra com as mesmas características técnicas);
- Em caso de cruzamento da tubulação de gás com outras tubulações, sempre que possível, ficar acima, sobreposta;
- Nos locais em que possam ocorrer choques mecânicos, possuir proteção contra eles, conforme Figura 4-c.

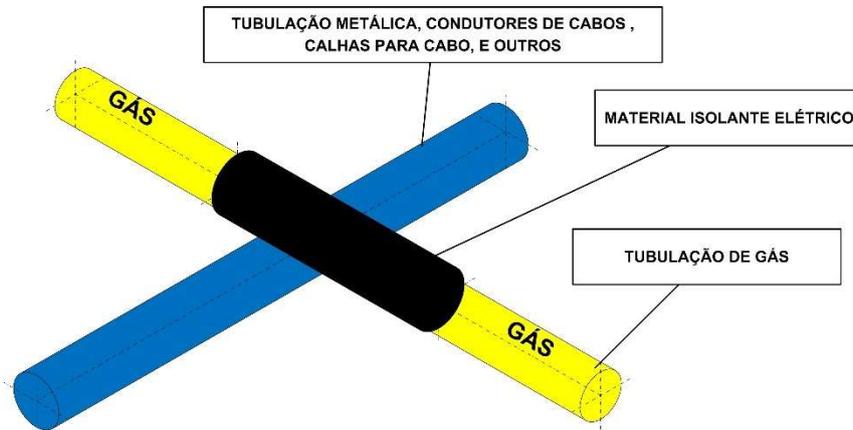


Figura 4-a. Cruzamento de tubulação de gás com utilidade metálica

Tabela 4.5. Afastamento mínimo entre tubos para gás e outras interferências

TIPO DE INTERFERÊNCIA	REDES EM PARALELO (cm)	CRUZAMENTO DE REDES (cm)
Tubulação de água quente e fria	3	1
Tubulação de vapor	5	1
Chaminés	5	5
Tubulação de gás	1	1
Para-raios *	200	*
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos **	3	1 (com isolante)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos **	5	***
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	5	1

\* consultar a norma NBR 5419 para distanciamentos menores que 200 cm

\*\* cabos telefônicos, de tv e de tele controle não são considerados sistemas de potência.

\*\*\* nestes casos a instalação elétrica deve ser protegida por eletroduto numa distância de 5 cm para cada lado e atender a recomendações para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.

NOTA 1: Os afastamentos apresentados na tabela 6 referem-se aos tipos de material descrito neste regulamento e na ABNT NBR 15.526. No caso da adoção de material não citado em nenhum dos dois documentos, os afastamentos devem obedecer à orientação da Norma específica do produto, instalação e orientação do fabricante.

As tubulações aparentes devem ser suportadas, e os seguintes aspectos com relação aos suportes devem ser considerados:

- Devem ser preferencialmente locados nos trechos retos da tubulação, fora das curvas, reduções e derivações;
- Devem ser preferencialmente 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 NBR 15.345.
- Para sistemas em multicamada seguir o ANEXO 2.

#### 4.4.1.2 ENTERRADA

A tubulação enterrada deve manter um afastamento mínimo de outras utilidades, tubulações e estruturas para permitir sua manutenção e com afastamento mínimo conforme Tabela 4.5.

A profundidade das tubulações enterradas 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, ou outro.

Nas instalações de tubulações metálicas enterradas, deve ser feita proteção adequada (torofita®, pintura, etc.) para evitar a corrosão das mesmas.

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.

#### **4.4.1.3 EMBUTIDA**

As tubulações embutidas devem ser instaladas sem vazios, sendo envoltas com revestimento maciço.

Em paredes construídas no sistema "dry wall", a tubulação não deve ser embutida, mas pode atravessá-la com uso de tubo-luva.

Nas instalações de tubulação metálicas embutidas em pisos, deve ser feita proteção adequada (torofita®, pintura, etc.) para evitar que infiltrações de detergentes ou outros corrosivos provoquem danos à tubulação.

A tubulação embutida deve manter um afastamento mínimo das demais tubulações, em paralelo ou cruzamento conforme Tabela 4.5.

E que garanta as seguintes condições para a tubulação de gás:

- Espaço suficiente para permitir a manutenção;
- Espaço suficiente para que não haja propagação de calor;
- Espaço suficiente para garantir que não haja contato, evitando-se a transmissão de energia elétrica para o tubo de gás.

#### 4.4.1.4 CANALETA

A canaleta utilizada para a instalação de tubulações de gás deve ser de uso exclusivo para esse fim.

A canaleta deve:

- 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;
- 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).

A Figura 4-b apresenta sugestão de dimensões para as canaletas.

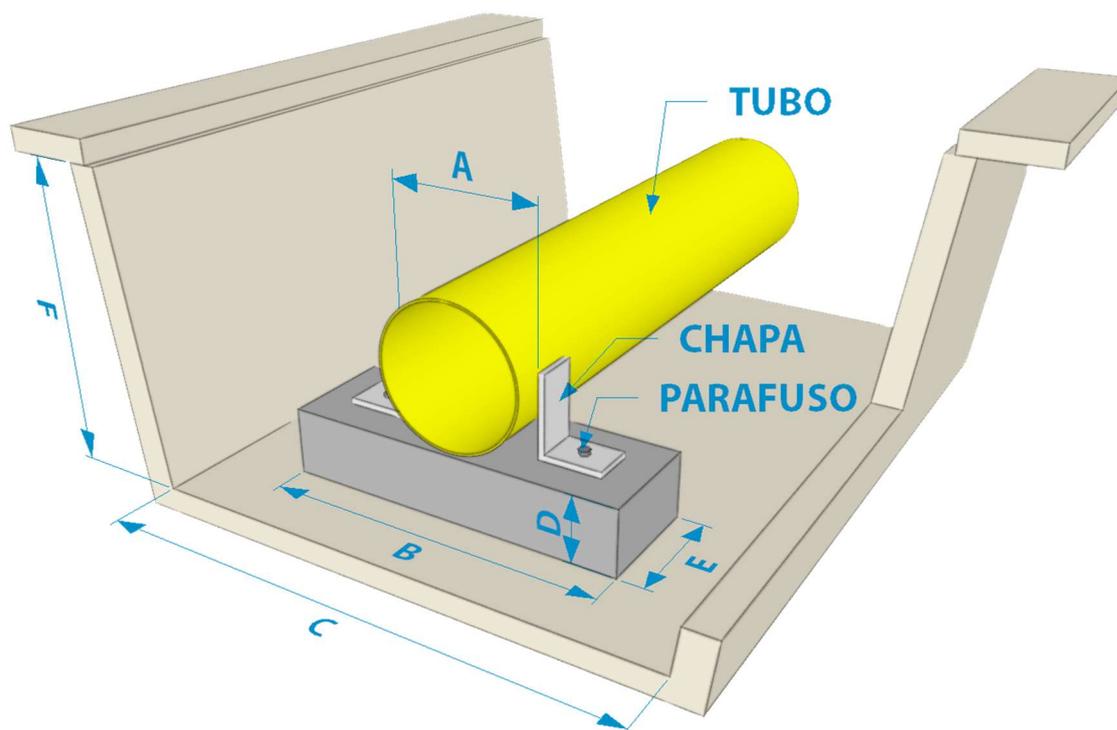


Figura 4-b. Canaleta para tubulação subterrânea

Tabela 4.6. Dimensões de canaleta

CANALETA DE CONCRETO						
DIÂMETRO NOMINAL TUBULAÇÃO (pol.)	DIMENSÕES (cm)					
	A	B	C	D	E	F
2	6,05	9,00	19,00	2,00	2,50	14,00
3	8,90	12,00	22,00	2,00	2,50	20,00
4	11,50	14,50	24,50	2,50	3,00	25,00
6	16,85	20,00	30,00	3,00	3,50	36,00
8	22,00	25,00	35,00	4,00	5,00	48,00
10	27,30	31,00	42,00	5,00	7,00	59,00

#### 4.4.1.5 TUBO-LUVA

O tubo-luva pode ser utilizado em três situações:

- Proteção mecânica
- Passagem de tubulação em elementos estruturais;
- Passagem de tubulação em ambientes não ventilados.

##### 4.4.1.5.1 PROTEÇÃO MECÂNICA

O tubo luva quando utilizado para proteção da tubulação de gás em instalações aparentes ou enterradas, principalmente quando existe movimentação de veículos no local. A Figura 4-c ilustra um exemplo de proteção mecânica.

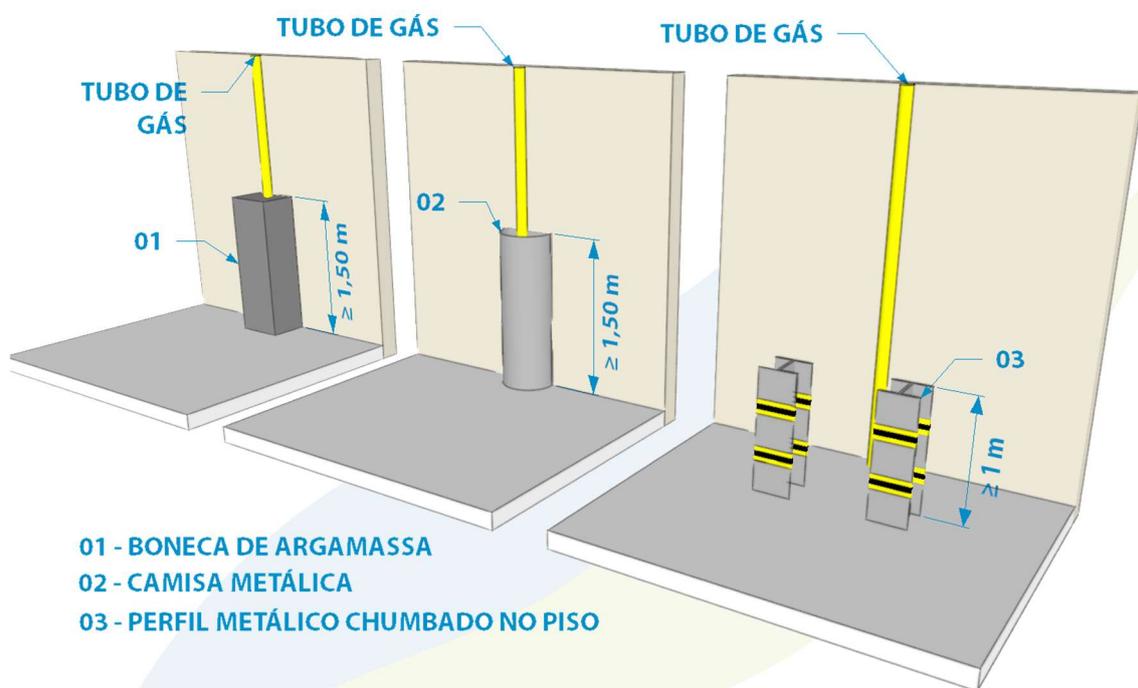


Figura 4-c. Proteção Mecânica

#### 4.4.1.5.2 PASSAGEM DE TUBULAÇÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Passagem de tubulação de gás em elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural) para permitir liberdade de movimento à tubulação de gás, evitando-se as tensões inerentes à estrutura da edificação sobre a tubulação (Ver Figura 4-d).

A passagem por paredes e elementos estruturais deve ser realizada através de tubo luva com diâmetro mínimo de 1,5 x o diâmetro da tubulação.

O espaço entre o tubo luva e rede de distribuição deve ser preenchido com material que garanta a compartimentação dos andares.

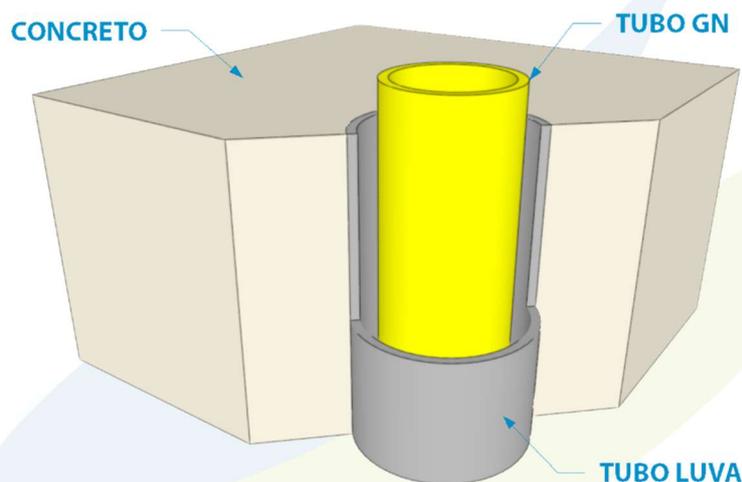


Figura 4-d. Tubo-luva - Passagem em elemento estrutural

#### 4.4.1.5.3 PASSAGEM DE TUBULAÇÃO EM AMBIENTES NÃO VENTILADOS

A instalação de tubulação de gás em ambientes ou locais onde haja a possibilidade de acúmulo de gás em caso de vazamento pode ser realizada desde que se utilizem tubos-luva (Ver Figura 4-e e Figura 4-f), e estes devem:

- Possuir no mínimo duas aberturas situadas nas extremidades para ambientes ventilados;
- Apresentar distanciamento adequado entre a parede interna do tubo-luva e a parede externa da tubulação de gás;
- Ter resistência mecânica adequada a possíveis esforços decorrentes das condições de uso;
- Estar devidamente suportado;
- Ser convenientemente protegidos contra corrosão;
- Ser estanques em toda a sua extensão, exceto nos pontos de ventilação;
- Ser executados em material incombustível e resistente a água.
- 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 situadas no interior do tubo-luva.

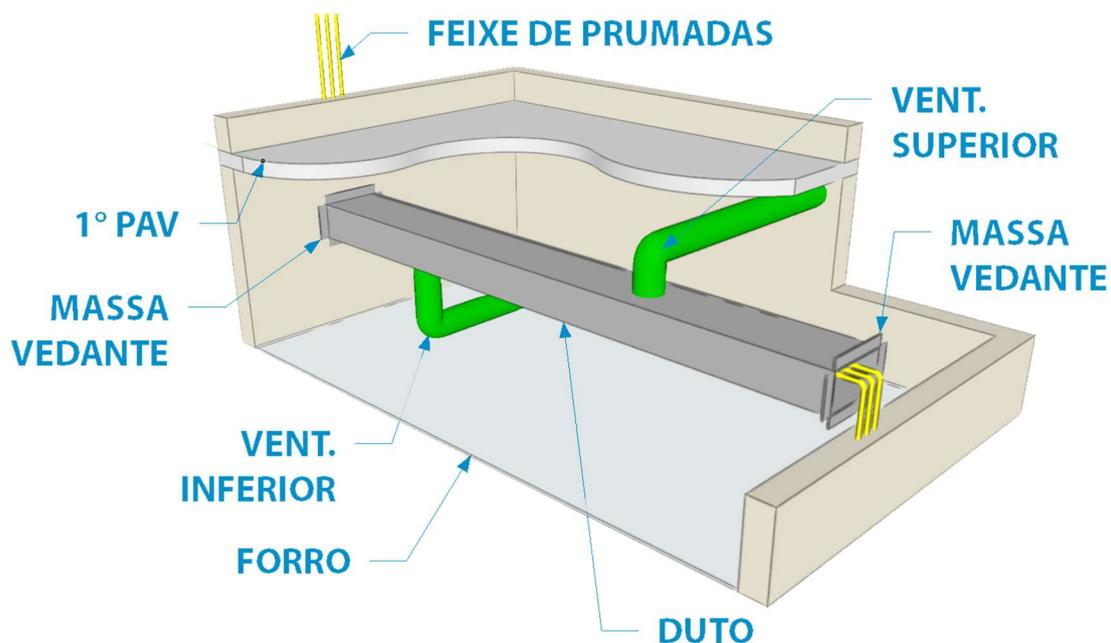


Figura 4-e. Tubo-luva - Perspectiva

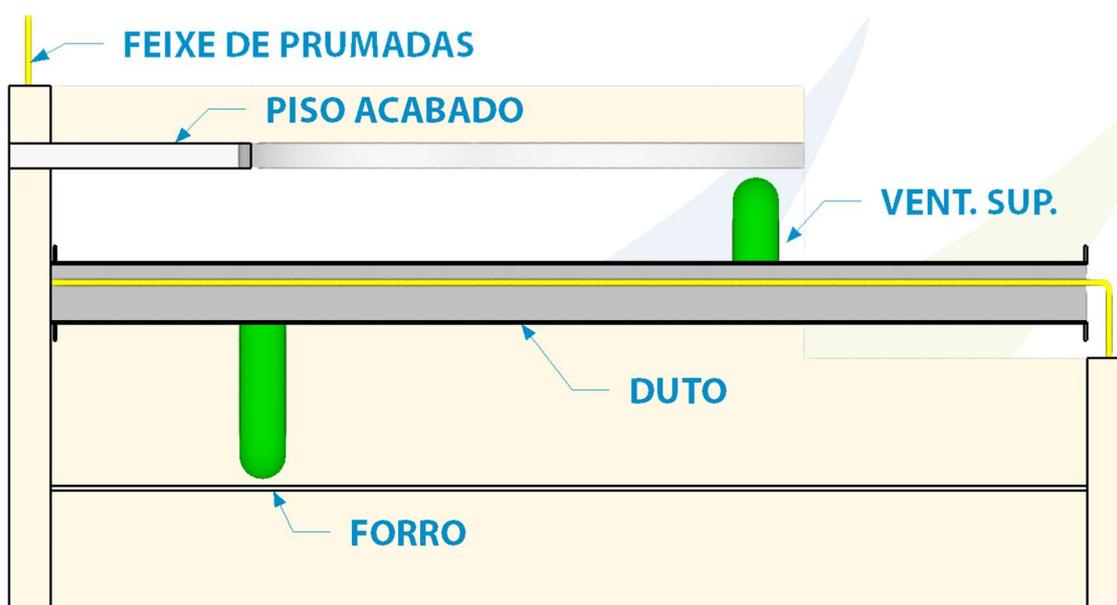


Figura 4-f. Tubo-luva - Perspectiva

#### 4.4.1.6 IDENTIFICAÇÃO

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

##### 4.4.1.6.1 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 colocada na tubulação a cada 10,00 m ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer (a identificação pode ser um adesivo ou uma 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;

#### 4.4.1.6.2 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;

#### 4.4.1.6.3 PONTO DE UTILIZAÇÃO

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

#### 4.4.1.7 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.

#### 4.4.1.8 PROTEÇÃO MECÂNICA DE REDES INTERNAS

Em locais que possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações, quando aparentes, devem ser protegidas contra os mesmos.

#### 4.4.2 VÁLVULAS

Todas as válvulas devem ser posicionadas de modo a:

- permanecerem protegidas contra danos mecânicos
- instaladas de modo que possa ser substituída a qualquer tempo.
- permitirem fácil acesso em qualquer momento.

#### 4.4.2.1 VÁLVULAS NO RAMAL INTERNO E NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA

##### 4.4.2.1.1 MULTIFAMILIAR

- **Geral**

Deve (m) ser instalada (s) válvula (s) de bloqueio manual na tubulação de alimentação de edifícios nos seguintes casos:

- a) Quando mais de um edifício é alimentado a partir da mesma tubulação, uma válvula para cada edifício;

- b) Em cada derivação da tubulação de alimentação de outros pontos (caldeira, salão de festas, copa, piscina, etc.).
- c) Em caso onde haja o 2º estágio, deve ser instalada uma válvula de bloqueio antes da reguladora.

- **Prumada coletiva**

Quando a distribuição do gás se fizer por meio de prumada coletiva atendendo a mais de uma economia, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na prumada, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para ela. No caso de distribuição em que haja mais de uma prumada, deve haver uma válvula em cada prumada. Estas devem estar em local de fácil acesso.

Quando a distribuição do gás se fizer por meio de prumada coletiva atendendo a mais de uma economia, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na entrada de cada economia. Deve estar em local de fácil acesso. Nos casos em que o fornecimento de gás seja feito por meio da colocação de medidores no andar, a válvula do medidor poderá exercer esta função.

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

Nos casos em que a economia possua local previsto para a instalação de medidor individual, a válvula instalada neste trecho de tubulação

poderá exercer esta função, desde que esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação.

- **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 economia, possibilitando o bloqueio de fornecimento total de gás para a mesma. As válvulas de bloqueio devem estar em local de fácil acesso.

#### **4.4.2.1.2 UNIFAMILIAR**

Deve ser uma válvula de bloqueio manual antes da reguladora de 2º estágio.

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 economia. O local de sua instalação deve ser de fácil acesso.

#### **4.4.2.2 VÁLVULAS EM EQUIPAMENTOS**

- Válvula de regulador

Em cada regulador de pressão instalado deve ser instalada uma válvula a seu montante.

- Válvula do medidor

Deve ser lacrável;

Deve ser localizada imediatamente a montante da entrada do medidor.

### 4.4.2.3 VÁLVULAS EM APARELHOS

Em cada ponto de consumo de gás deve ser instalado uma válvula de bloqueio manual, cumprindo o seguinte:

- O mais próximo do aparelho a gás;
- Em local livre, sem obstrução;
- Em local de fácil acesso;
- De conhecimento de todos os usuários da economia;
- A instalação desta válvula poderá ocorrer no momento da colocação do aparelho nos casos em que exista uma válvula na rede interna para interromper o fluxo de gás na economia, caso contrário elas deverão ser instaladas na construção da rede.

### 4.4.3 LOCAIS PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

#### 4.4.3.1 INTRODUÇÃO

Consideram-se como equipamentos: reguladores de pressão, medidores e válvulas da rede de distribuição.

A escolha do local para a instalação dos equipamentos deve considerar:

- A tipologia construtiva da instalação predial para o local (determinada de acordo com o Item 3.1);
- A informação da pressão da rede geral (consultar a SULGÁS);
- A vazão total e as vazões individuais calculadas de acordo com o Item 5.1.3;
- O projeto arquitetônico.

De posse das informações acima, para a determinação do local, com relação às condições de instalação e as dimensões necessárias, deve-se:

- Definir as figuras com as dimensões dos locais para a instalação dos equipamentos, conforme a tipologia construtiva apresentadas no capítulo 3;
- Verificar a figura que se aplica;
- Avaliar as condições gerais e específicas para cada local.

#### 4.4.3.2 NOMENCLATURA DOS LOCAIS PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A Tabela 4.7 apresenta as várias possibilidades de local para a instalação de equipamentos, com suas respectivas nomenclaturas, descrição, localização e aplicação.

*Tabela 4.7. Nomenclatura dos locais para a instalação dos equipamentos*

NOMENCLATURA	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO	APLICAÇÃO
ERU Primária (Padrão)	Local para a instalação de reguladores de pressão e medidor	Alinhamento do terreno ou recuo predial com possibilidade de acesso de profissional da concessionária	Residências Prédios de apartamentos Comércio
ERU Primária (Compacta) <b>SOMENTE SOB CONSULTA E LIBERAÇÃO DA SULGÁS</b>	Local para a instalação de reguladores de pressão e medidor	Alinhamento do terreno ou recuo predial com possibilidade de acesso de profissional da concessionária	Residências Prédios de apartamentos Comércio

ERU Secundário	Local para a instalação de vários medidores individuais com vazões de até 2,5 m <sup>3</sup> /h ou 6 m <sup>3</sup> /h e regulador de segundo estágio.	Áreas comuns de edifícios	Prédios de apartamentos
----------------	--	---------------------------	-------------------------

#### 4.4.3.3 ERU PRIMÁRIAS PARA USO RESIDENCIAL / COMERCIAL

As dimensões do mesmo deverão obedecer aos desenhos:

- Desenho SULGÁS: DE-SUL-GEURB-119\_14-ABRIGO\_ERU\_R01;
- Desenho SULGÁS: DE-SUL-GEURB-ERU COMPACTA.

As especificações técnicas dos abrigos destinados a alocação das ERUs Primárias se encontram no Anexo 3.

Para a utilização de ERU Compacta, a SULGÁS deve ser consultada.

#### 4.4.3.4 ERU SECUNDÁRIAS PARA USO RESIDENCIAL

Para efetuar o projeto dos abrigos coletivos podem ser utilizados como exemplo os modelos de montagem dos apresentados na Figura 4-g, Figura 4-h e Figura 4-i.

#### 4.4.3.5 REQUISITOS PARA ERU PRIMARIA E SECUNDARIA

Os requisitos:

- Deve estar em local de fácil acesso.
- Assegurar a completa proteção dos equipamentos nele instalados.
- Estar protegido das intempéries (chuva e sol). (material, pintura)
- As portas projetadas de tal forma a proteger os equipamentos das intempéries (chuva e sol))

- Estar protegido contra choques mecânicos.
- Não ser utilizado para qualquer outro fim a não ser aquele a que se destina.
- 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.
- A porta do abrigo não poderá prejudicar a instalação e a manutenção dos equipamentos nele contidos e deverá 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.
- Para abrigos nos andares as condições de ventilação são específicas e devem seguir o estabelecido no Item 4.4.3.7

A base do abrigo deverá distar, no mínimo, 5 cm do piso acabado, quando em área interna e 10 cm quando em área externa, de forma a evitar penetração de água no seu interior.

Os abrigos localizados no interior das edificações, distribuídos por entre os andares, deverão ser providos de portas herméticas em relação ao ambiente externo.

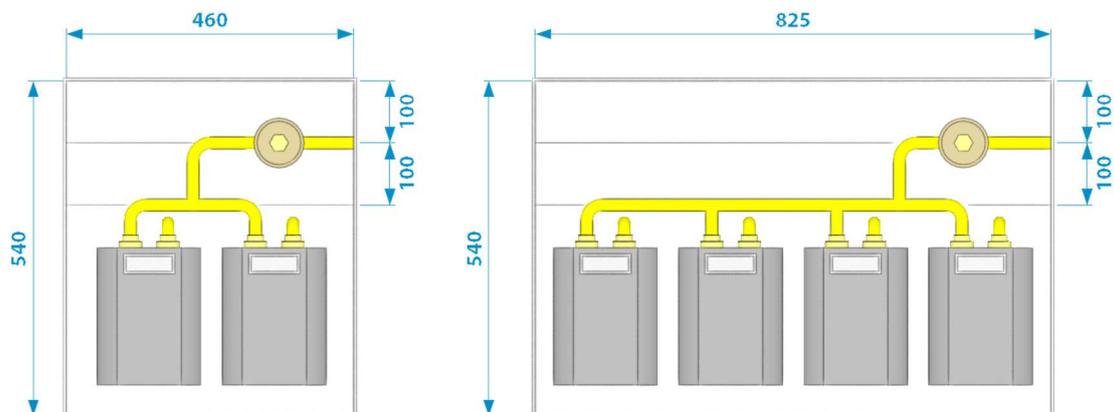


Figura 4-g. Desenho esquemático de ERU secundária 1x2 e 1x4 para medidores G 1.6

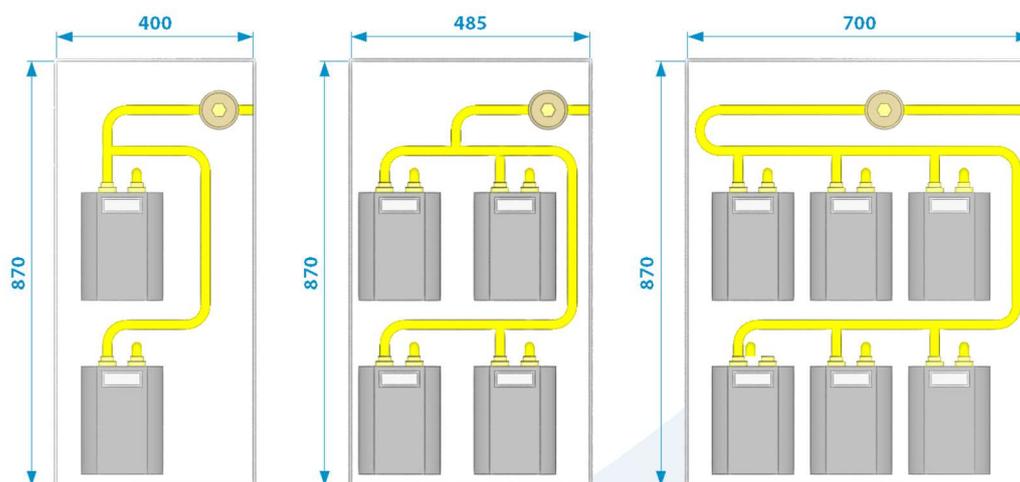


Figura 4-h. Desenho esquemático de ERU secundária 2x1, 2x2 e 2x3 para medidores G 1.6

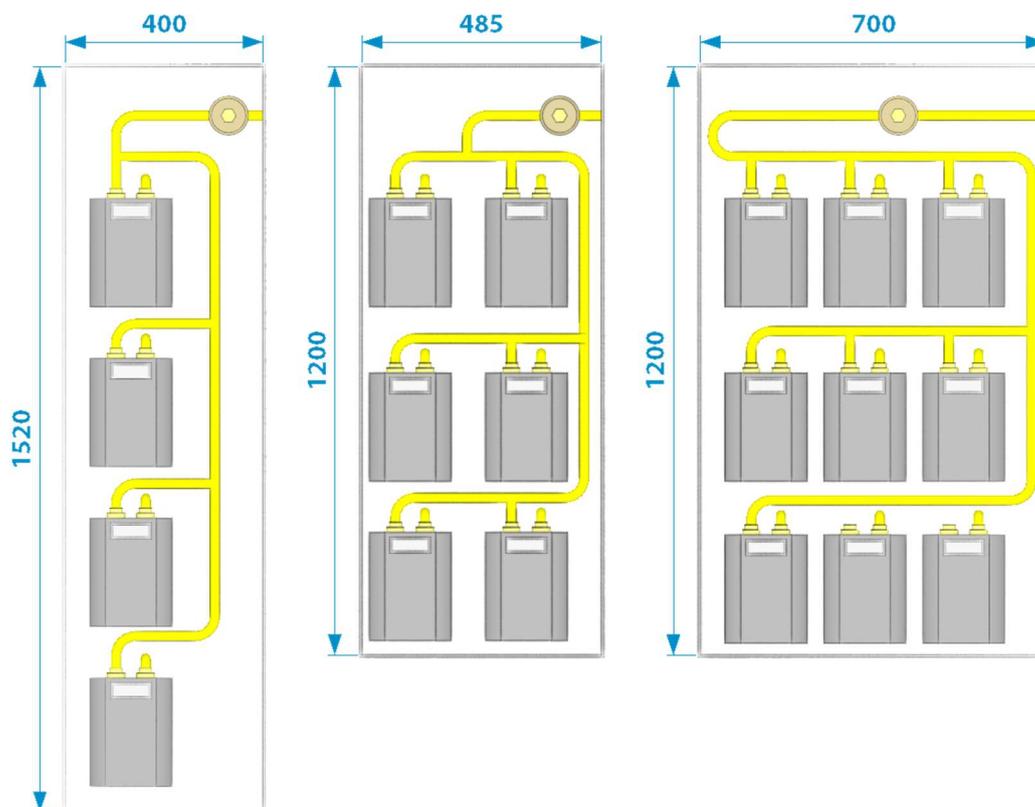


Figura 4-i. Desenho esquemático de ERU secundária 3x2, 3x3 e 4x1 para medidores G 1.6

Tabela 4.8. Dimensões das ERUs secundárias por modelo de montagem e tipo de medidor

MEDIDAS RELATIVAS AO TIPO DE MONTAGEM (mm)			
G 1.6 Linhas x colunas	H	L	P
1x2	540	460	200
1x4	540	825	200
2x1	870	400	200

2x2	870	485	200
2x3	870	700	200
3x2	1200	485	200
3x3	1200	700	200
4x1	1520	405	200
<b>G 2.5</b> <b>Linhas x colunas</b>	<b>H</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
1x2	600	560	300
1x4	600	1020	300
2x1	1020	435	300
2x2	1020	605	300
2x3	1020	840	300
3x2	1425	605	300
3x3	1425	840	300
4x1	1820	430	300

Nota: H ALTURA, L LARGURA E P PROFUNDIDADE

#### 4.4.3.6 REQUISITOS PARA ABRIGOS DE MEDIDORES NOS ANDARES

Os abrigos nos andares devem cumprir com os requisitos estipulados na norma ABNT NBR 15.526.

Os abrigos nos andares devem ser localizados em área de uso comum dos edifícios (halls) e em local de fácil acesso;

Os abrigos devem ser construídos de modo a assegurar a completa proteção dos equipamentos nele instalados;

Os abrigos dos medidores nos andares não podem ser localizados nas antecâmaras e/ou escadas de emergência;

Os abrigos deverão ser providos de portas, estas não poderão prejudicar a instalação e manutenção dos equipamentos nele contidos;

Os abrigos devem ser executados com materiais incombustíveis, sempre seguindo as prescrições da ABNT NBR 16626.

#### **4.4.3.7 ABRIGOS NOS ANDARES - VENTILAÇÃO**

Os abrigos locados nos andares necessitam ser ventilados.

Esta ventilação pode ser realizada segundo dois conceitos:

- Ventilação do abrigo através da porta para o hall no qual este abrigo está locado. E o hall com ventilação para o exterior da edificação.
- Ventilação do abrigo através de dutos, que conduzem a ventilação para o exterior da edificação. Neste caso a porta do abrigo para o hall deve ser vedada.

A Figura 4-j a seguir mostra estes conceitos de forma esquemática.



Figura 4-j. Possibilidades de ventilação do abrigo locado em andar

#### 4.4.3.7.1 REQUISITOS GERAIS

Recomenda-se que se dê preferência à solução através de dutos em edificações novas, mesmo que o hall seja provido de ventilação.

A solução de ventilação do abrigo para o hall é recomendada para instalação de gás em edificações existentes

#### 4.4.3.7.2 REQUISITOS PARA VENTILAÇÃO DO ABRIGO ATRAVÉS DE DUTO

Este conceito de ventilação pode ser aplicado de duas formas:

- Indireta – os abrigos são conectados através de duto a um duto maior. Este duto maior fica na posição vertical, e todos os abrigos são conectados a ele. Esta é a solução mais utilizada. Figura 4-k
- Direta – cada abrigo é conectado, através de um duto diretamente ao exterior. Figura 4-l

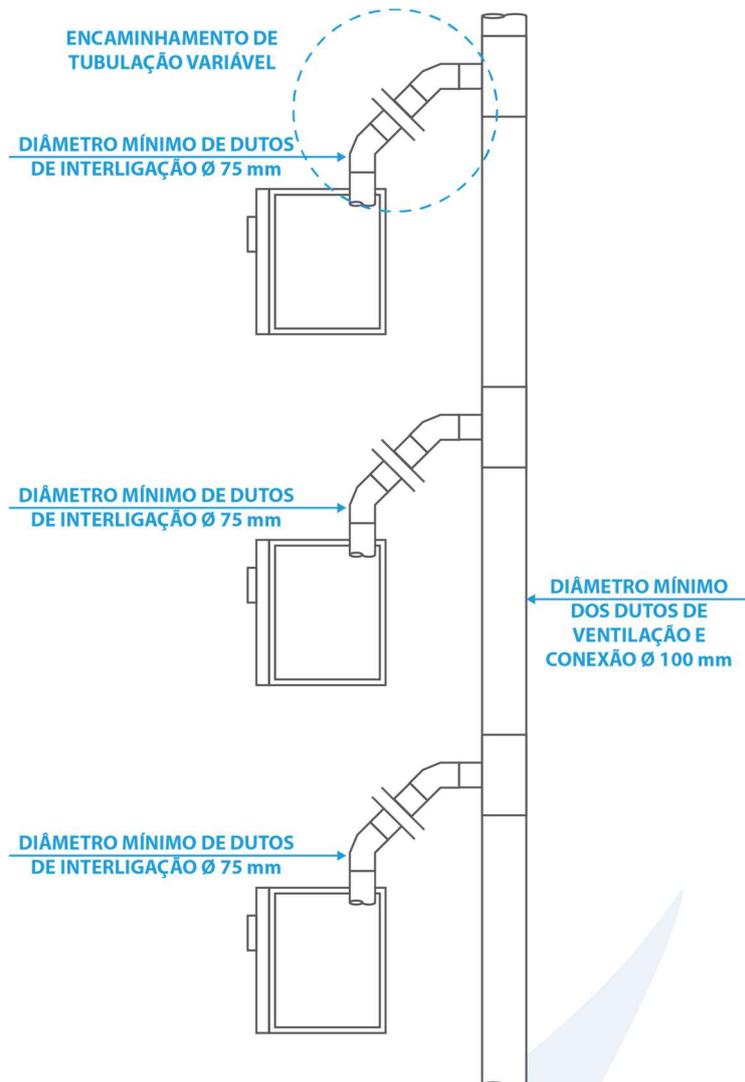


Figura 4-k. Ventilação do abrigo através de duto – Indireta

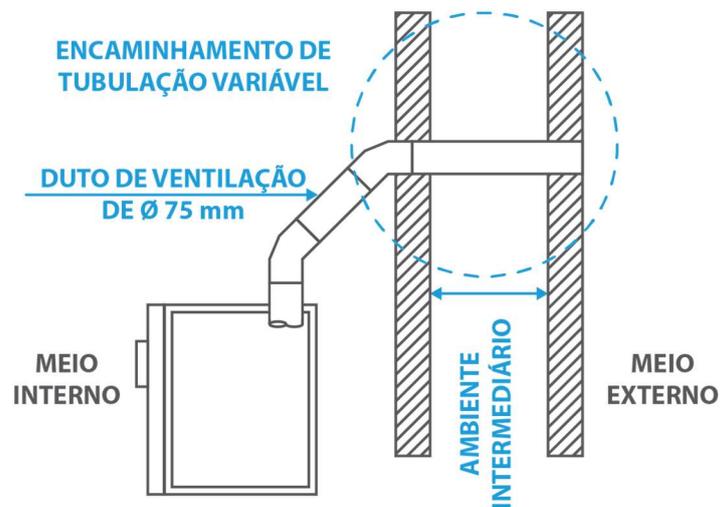


Figura 4-1. Ventilação do abrigo através de duto – Direta

#### 4.4.3.7.3 REQUISITOS PARA VENTILAÇÃO DO ABRIGO PARA O HALL

- Ventilação permanente do hall para o exterior da edificação ou para o prisma de ventilação (abertura de 50 cm<sup>2</sup> para cada 1 m<sup>2</sup> de área do hall) locada acima do abrigo.
- Porta ventilada com duas aberturas (superior e inferior, cada uma com 150 cm<sup>2</sup> de área de ventilação).

## 4.5 TESTES E COMISSIONAMENTO

### 4.5.1 VERIFICAÇÃO DE OBSTRUÇÃO

Antes do teste de estanqueidade deve ser realizada a verificação se a rede de distribuição está desobstruída.

Procedimento para a verificação:

- 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.

#### 4.5.2 TESTE DE ESTANQUEIDADE

Toda tubulação de distribuição de gás, antes de ser abastecida com gás natural, deve ser submetida ao teste de estanqueidade.

O teste de estanqueidade para redes primárias deve ser realizado em duas fases, o teste 1 e o teste 2.

O teste de estanqueidade para redes secundárias deve ser realizado em duas fases, o teste 1 e o teste 2.

O instrumento de medição de pressão a ser utilizado durante o teste 1 e o teste 2 deve possuir sensibilidade adequada para registrar qualquer variação de pressão. O instrumento de medição da pressão deve ser calibrado. A pressão que será medida deve encontrar-se entre 20 % a 80 % do seu fundo de escala, graduado em divisões não maiores que 1 % do final da escala. O instrumento a ser utilizado pode ser manômetro Bourdon ou manômetro digital ou coluna d'água.

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

#### 4.5.3 REQUISITOS PARA O TESTE 1

O teste 1 é executado após a montagem da instalação, com ela ainda exposta, podendo ser realizada por partes e em toda a sua extensão.

Considerar que, no caso de tubulações embutidas e subterrâneas, o teste deve ser feito antes do revestimento das paredes ou do aterramento da vala.

Com relação as válvulas, para a execução do teste:

- as válvulas intermediárias devem estar instaladas e na posição aberta.
- as válvulas instaladas nos pontos extremos devem ser fechadas e ter suas extremidades posteriores livres e em comunicação com a atmosfera. Após a conclusão do teste e a respectiva constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos, que só poderão ser retirados quando da sua interligação aos aparelhos de consumo ou a conjuntos de regulagem e medição.

Com relação à execução do teste:

- A pressão deve ser aumentada gradativamente em intervalos não superiores a 10 % da pressão de ensaio, dando tempo necessário para sua estabilização.
- A fonte de pressão deve ser destacada da tubulação logo após a pressão de teste atingir o valor estabelecido e então se inicia a contagem do tempo.

Critério de aceitação:

- A aceitação do teste se dá quando ao final do tempo estabelecido não tiver ocorrida variação do valor de pressão.
- Caso haja queda de pressão (vazamentos) o reparo deve ser realizado e o teste deve ser refeito de acordo com as premissas anteriormente descritas
- Caso não ocorra queda de pressão, a rede deve ser considerada estanque e deve-se fazer uma exaustiva limpeza no interior da tubulação, por meio de jatos de ar comprimido ou gás inerte, em toda a rede. Esse processo deve ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas.

### 4.5.4 REQUISITOS PARA O TESTE 2

O teste 2 é executado após a instalação de todos os equipamentos, na instalação: reguladores de pressão, válvulas de alívio, válvulas de bloqueio automático.

O teste 2 somente deve ser realizado após apresentação de aprovação do teste 1.

Com relação à execução do teste:

- A fonte de pressão deve ser destacada da tubulação logo após a pressão de teste atingir o valor estabelecido e então se inicia a contagem do tempo.

Critério de aceitação:

Caso haja queda de pressão (vazamentos) em um dos testes, o reparo deve ser realizado e, conseqüentemente, o teste de estanqueidade deverá ser refeito de acordo com as premissas anteriormente descritas.

Caso não ocorra queda de pressão, a rede deve ser considerada estanque.

#### 4.5.5 PARÂMETROS PARA OS TESTES EM REDE PRIMÁRIA E REDE SECUNDÁRIA

*Tabela 4.9. Parâmetros de teste de estanqueidade para a rede primária*

PARÂMETRO DE TESTE EM REDE PRIMÁRIA	TIPO DO TESTE	
	TESTE 1	TESTE 2
PRESSÃO MÍNIMA DE TESTE (bar)	2,25	1,5
TEMPO MÍNIMO DE ESTABILIZAÇÃO (minutos)	15	1
TEMPO MÍNIMO DE TESTE (minutos)	60	5
FLUIDO DE TESTE	Ar comprimido ou gás inerte	Ar comprimido ou gás inerte

*Tabela 4.10. Parâmetros de teste de estanqueidade para a rede secundária*

PARÂMETRO DE TESTE EM REDE SECUNDÁRIA	TIPO DO TESTE	
	TESTE 1	TESTE 2
PRESSÃO MÍNIMA DE TESTE (bar)	0,075	0,05
TEMPO MÍNIMO DE ESTABILIZAÇÃO (minutos)	15	1
TEMPO MÍNIMO DE TESTE (minutos)	60	5

FLUIDO DE TESTE	Ar comprimido ou gás inerte	Ar comprimido ou gás inerte
-----------------	--------------------------------	--------------------------------

Nota: Em redes existentes que operavam com GLP, o teste a ser aplicado é o TESTE 2, utilizando como fluido de teste o gás natural, na pressão de operação.

#### 4.5.5.1 COMISSIONAMENTO

Trechos de tubulação com volume hidráulico total de até 50 litros, podem ser preenchidos diretamente com o gás combustível. Acima deste volume, deve ser realizada a purga do ar na tubulação com gás inerte.

Todos os produtos da inertização/comissionamento devem ser obrigatoriamente canalizados para o exterior das edificações, em local seguro, não se admitindo o despejo destes produtos para o seu interior. Além disso, deve ser providenciado para que não exista qualquer fonte de ignição no ambiente onde se está realizando essa operação.

O comissionamento deve ser realizado introduzindo-se o gás lentamente e continuamente, não se admitindo que, durante a operação, os locais da inertização permaneçam desassistidos pelos técnicos responsáveis pela operação.

Em caso de descomissionamento para reformas ou consertos de uma tubulação que opera com gás combustível e possui volume hidráulico superior a 50 litros, a tubulação deve ser preenchida com gás inerte.

O cilindro de gás inerte deve estar munido de válvulas de bloqueio manuais, regulador de pressão e manômetros apropriados ao controle da operação de inertização.

O executante da instalação deve emitir o Termo de conformidade da rede interna de gás (padrão SULGÁS) conforme Anexo 1.

## **4.6 INSTALAÇÕES DE GÁS EXISTENTES**

### **4.6.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Para a implantação do gás natural (GN) em construções com instalações existentes, estas devem ser avaliadas com relação aos seguintes aspectos:

- Verificação por meio de cálculo (dimensionamento) dos diâmetros da tubulação para conversão da instalação e a possibilidade de utilização dessa instalação;
- Verificação do estado de conservação e 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.) e correção quando necessário;
- Verificação dos materiais, equipamentos e dispositivos instalados 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;

- 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.