



**Regulamento de Instalações Prediais**  
**RIP SCGÁS**  
**Gás natural**

Versão 01/2013



# SUMÁRIO

## **CAPÍTULO 1 - INSTITUCIONAL**

1.1 A empresa .....	07
1.2 Área de concessão .....	08
1.3 O gás natural: Vantagens da utilização .....	08

## **CAPÍTULO 2 - GENERALIDADES**

2.1 Terminologias .....	10
2.2 Requisitos gerais .....	17

## **CAPÍTULO 3 - TIPOLOGIAS**

3.1 Definição de Tipologias Residenciais e Comerciais .....	19
3.2 Local de Instalação da Estação da SCGÁS .....	19
3.3 Tipologias padrão adotadas pela SCGÁS .....	21

## **CAPÍTULO 4 - PROJETO E EXECUÇÃO**

4.1 Considerações gerais .....	29
4.2 Localização da interface com a SCGÁS .....	30
4.3 Tubulação .....	31
4.4 Acoplamentos .....	38
4.5 Instalação de válvulas de bloqueio .....	42
4.6 Dispositivo de segurança - Válvula de bloqueio automático por sobre- pressão (Shut-off) .....	44
4.7 Instalação de válvulas em equipamentos .....	44
4.8 Instalação de reguladores e medidores .....	45
4.9 Condições gerais para projeto e instalação de abrigo de medidores ...	45
4.10 Instalação da estação da SCGÁS .....	47
4.11 Teste de Estanqueidade .....	48

## **CAPÍTULO 5 - DIMENSIONAMENTO**

5.1 Definição de parâmetros para o dimensionamento.....	50
5.2 Metodologia de cálculo.....	54

## **CAPÍTULO 6 - MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS**

6.1 Tubos e conexões.....	56
6.2 Sistema em aço.....	56
6.3 Sistema em cobre rígido.....	58
6.4 Sistema em cobre flexível.....	59
6.5 Sistema em polietileno.....	59
6.6 Interligações entre o ponto de utilização e os aparelhos a gás.....	60
6.7 Equipamentos de bloqueio.....	60
6.8 Equipamentos de regulação e segurança.....	61
6.9 Medidores e sistemas de medição.....	61
6.10 Outros materiais e equipamentos.....	62

## **CAPÍTULO 7 - INSTALAÇÕES DE APARELHOS A GÁS**

7.1 Introdução.....	63
7.2 Requisitos Gerais.....	64
7.3 Tipo de aparelhos a gás.....	65
7.4 Aparelhos a gás de circuito fechado.....	66
7.5 Localização dos aparelhos a gás.....	67
7.6 Pontos de utilização de aparelhos a gás.....	71
7.7 Ventilação do ambiente.....	71
7.8 Ventilação - aspectos específicos.....	75
7.9 Exaustão dos produtos da combustão.....	76

Anexo 01 - Dimensionamento de dutos de exaustão individual.....	84
---	----

Anexo 02 - Dimensionamento de duto de exaustão coletiva.....	90
--	----

Anexo 03 - Requisitos para instalação de rampas de combustão .....	92
Anexo 04 - TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	94
Anexo 05 - Potencia adotada para dimensionamento.....	95
Anexo 06 - Tabela de dimensionamento de rede interna .....	97



 Capítulo 01  
**INSTITUCIONAL**

## **1.1 A empresa**

A SCGÁS (Companhia de Gás de Santa Catarina) é a empresa responsável pela distribuição do gás natural canalizado em Santa Catarina. Criada em 1994, atua como uma sociedade de economia mista e tem como acionistas: Celesc, Gaspetro, Mitsui Gás e Infragás.

Abastecido pela Petrobras, o gás natural distribuído no Estado de Santa Catarina é proveniente da Bolívia, transportado pela TBG - Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A., por meio do Gasoduto Gasbol.

### **1.1.1 Missão**

Dotar o Estado de Santa Catarina com rede de gasodutos, distribuir e fomentar a utilização de gás.

### **1.1.2 Negócio**

Soluções energéticas.

### **1.1.3 Visão**

2020

Estar presente em todas as regiões do Estado com padrão de excelência sob a ótica do cliente.

### **1.1.4 Valores**

- Acreditar nas pessoas;
- Praticar segurança;
- Ser transparente;
- Priorizar o cliente;
- Praticar inovação;
- Atuar com responsabilidade socioambiental.

## 1.2 Área de concessão

A área de concessão da SCGÁS para distribuição de gás canalizado é todo o território do Estado de Santa Catarina.

## 1.3 O gás natural: Vantagens da utilização

O gás natural é uma energia moderna e versátil, utilizada em indústrias, comércios, residências e em veículos. Esta modernidade traduz-se em conforto, economia, comodidade e segurança aos seus usuários, tudo isso com respeito ao meio ambiente.

Sua composição, caracterizada pela mistura de hidrocarbonetos leves, produz uma combustão limpa, que emite menor quantidade de dióxido de carbono na atmosfera. Tudo isso faz do gás natural um combustível altamente valorizado e utilizado em todo o mundo.

O gás natural é encontrado em acumulações rochosas no subsolo, podendo estar associado ou não ao petróleo. Nas condições de temperatura e pressão atmosféricas ambientes, permanece no estado gasoso. Apesar da predominância de moléculas de metano (CH<sub>4</sub>), apresenta também em sua constituição, porém em menores quantidades, moléculas mais pesadas, tais como etano, butano, propano, entre outras.

Para ser comercializado no país, o gás natural precisa seguir as especificações da Resolução ANP Nº 16, de 17.6.2008 - DOU 18.6.2008, da Agência Nacional do Petróleo, conforme tabela abaixo:



Tabela 1: Propriedades do Gás Natural

<b>PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS</b>	
Poder calorífico superior (PCS) a 0°C e 1 atm	35.000 a 43.000 kJ/m <sup>3</sup>
Índice de Wobbe	46.500 a 53.500 kJ/m <sup>3</sup>
Número de metano	65 (mínimo)
Metano	85,0% em volume (mínimo)
Etano	12,0% em volume (máximo)
Propano	6,0% em volume (máximo)
Butano e mais pesados	3,0% em volume (máximo)
Oxigênio	0,5% em volume (máximo)
Inertes (N <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> )	6,0% em volume (máximo)
CO <sub>2</sub>	3,0% em volume (máximo)
Enxofre total	70 mg/m <sup>3</sup> (máximo)
Gás Sulfídrico (H <sub>2</sub> S)	10 mg/m <sup>3</sup> (máximo)
Ponto de orvalho de água a 1 atm	-45 °C (máximo)
Ponto de orvalho de hidrocarbonetos a 4,5 MPa	0 °C (máximo)

Para a visualização da especificação completa, verificar a Resolução ANP Nº 16.

A tabela abaixo apresenta a composição média do gás natural boliviano, distribuído pela SCGÁS em Santa Catarina:

Tabela 2: Composição média do Gás Natural boliviano.

<b>COMPOSIÇÃO MÉDIA DO GÁS NATURAL BOLIVIANO</b>	
Metano	89,21%
Etano	5,90%
Propano	1,81%
Butano e mais pesados	0,97%
N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	2,10%
N <sub>2</sub>	0,71%
O <sub>2</sub>	0,01%
H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	2,1 mg/m <sup>3</sup>
S (mg/m <sup>3</sup> )	3,4 mg/m <sup>3</sup>
Ponto Orvalho (°C)	-54 °C
PCS (kcal/m <sup>3</sup> )	9.534,88 kcal/m <sup>3</sup>
Densidade relativa	0,6336
IW (kJ/m <sup>3</sup> )	50.133 kJ/m <sup>3</sup>

## 2.1 Terminologias

### A

**Abertura inferior:** abertura utilizada para entrada de ar no ambiente, propiciando sua renovação.

**Abertura superior:** abertura utilizada para saída do ar do ambiente, propiciando sua renovação.

**Abriço:** construção destinada à proteção dos equipamentos de gás natural.

**Abriço de medidores:** abriço destinado à instalação dos medidores individuais de cada unidade consumidora.

**Abriço da Estação:** abriço destinado a proteger a estação da SCGÁS.

**Alinhamento:** linha legal que limita o imóvel.

**Ambiente interno:** local interno da unidade habitacional no qual está instalado o aparelho a gás.

**Aparelho a gás:** aparelho que utiliza gás combustível.

**Aparelhos de circuito aberto:** aparelhos que utilizam o ar necessário para efetuar a combustão proveniente da atmosfera do ambiente ao qual está instalado.

**Aparelhos de circuito fechado:** são aparelhos em que a entrada de ar e a saída dos produtos de combustão não têm comunicação com a atmosfera do ambiente no qual está instalado.

**Aquecedor a gás:** aparelho a gás destinado a aquecer água na unidade consumidora.

**Aquecedor de ambiente:** equipamento destinado a aquecer o ar do ambiente interno.

**Autoridade Competente:** entidade, repartição pública ou privada, pessoa

jurídica ou física, investida de autoridade pela legislação vigente, para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações de gás, baseada em legislação específica local. Na ausência de legislação específica, a autoridade competente é a própria entidade pública, ou privada, que projeta e/ou executa a instalação predial de gás, bem como aquelas entidades devidamente autorizadas pelo poder público a distribuir gás combustível.

## C

**Cap:** elemento de vedação de uma extremidade de tubulação.

**Chaminé:** duto destinado a canalizar e conduzir os gases de combustão para o exterior da edificação.

**Chaminé coletiva:** duto destinado a canalizar e conduzir os gases de combustão provenientes de vários aparelhos a gás para o exterior da edificação.

**Chaminé individual:** duto instalado entre a saída do defletor e a chaminé coletiva ou a área externa, destinado a conduzir os produtos de combustão para área externa.

**Concessionária:** entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento, o abastecimento, a distribuição e a venda de gás canalizado (no caso deste documento, a SCGÁS).

**Consumidor:** pessoa física ou jurídica responsável por manter as condições de operação e segurança de rede de distribuição interna e pelo consumo do gás.

**Comissionamento:** conjunto de procedimentos, ensaios, testes, regulagens e ajustes necessários à colocação de uma rede de distribuição interna em operação.

## D

**Densidade relativa:** relação entre a densidade absoluta do gás e a densidade absoluta do ar seco, na mesma pressão e temperatura.

**Descomissionamento:** conjunto de procedimentos necessários à retirada de operação de uma rede de distribuição interna.

**Dispositivo de segurança:** dispositivo destinado a proteger a rede de distribuição interna bem como os equipamentos ou aparelhos a gás.

## E

**Equipamentos:** reguladores de pressão, filtros, válvulas, medidores e outros elementos da rede de distribuição.

**Estação da SCGÁS:**

- **ERMU:** estação de redução e medição urbana;
- **ERPM:** estação de redução de pressão e medição;
- **ERP:** estação de redução de pressão.

**Espaço fechado:** espaço sem possibilidade de renovação de ar, e que na eventual ocorrência de um vazamento provoca um significativo acúmulo de gás.

**Exaustão forçada:** retirada dos gases de combustão por meio de dispositivos eletromecânicos.

**Exaustão natural:** saída dos gases de combustão sem dispositivos eletromecânicos, somente com a utilização de chaminé.

## F

**Fator de simultaneidade (FS):** coeficiente de minoração que indica o percentual de utilização simultânea de aparelhos a gás, aplicado à potência computada para obtenção da potência adotada.

## G

**Gás natural:** mistura de hidrocarbonetos gasosos, na qual predomina o metano, que se encontra na natureza em jazidas subterrâneas, ou extraído da decomposição de resíduos orgânicos, podendo estar associado ou não ao petróleo.

**Gases de combustão:** gases resultantes da reação entre o combustível e o comburente (oxigênio do ar atmosférico) durante o processo de combustão.

## I

**Inertização:** troca da atmosfera existente na tubulação, tornando-a inerte, ou seja, inadequada à combustão, trocando o ar (oxigênio) por um gás inerte, como o nitrogênio.

**Instaladora:** empresa legalmente estabelecida, com competência para executar as atividades de montagem, reparação, manutenção e revisão de instalações de gás, cumprindo a regulamentação vigente e sempre de acordo com a boa técnica da engenharia.

## L

**Logradouro público:** espaços públicos inalienáveis oficialmente reconhecidos pela municipalidade, destinados ao trânsito de veículos e pedestres.

## M

**Medidor:** equipamento destinado à medição do consumo de gás.

**Medição remota:** sistema de leitura de medidores à distância.

**Medidor coletivo:** equipamento destinado à medição do consumo total

de gás de um conjunto de unidades autônomas.

**Medidor individual:** equipamento destinado à medição do consumo total de gás de uma única unidade autônoma.

## P

**Perda de carga:** perda da pressão do gás ao longo da tubulação, acessórios e equipamentos.

**Perda de carga localizada:** perda de pressão do gás devido a atrito nos acessórios e equipamentos.

**Peso específico:** é a relação entre a massa e o volume, normalmente expresso em kg/Nm<sup>3</sup>.

**Ponto de utilização:** extremidade da tubulação interna destinada a receber o aparelho a gás.

**Ponto de instalação:** extremidade da tubulação interna destinada a receber o medidor.

**Potência Computada/instalada (Pc):** somatório das potências máximas dos aparelhos a gás, expressas em kW, kcal/min ou kcal/h.

**Potência adotada (Pa):** valor utilizado para o dimensionamento de trecho de rede de distribuição interna.

**Potência nominal (Pn):** quantidade de calor contida no gás combustível, consumido na unidade de tempo pelo aparelho a gás, com todos os queimadores acesos e devidamente regulados com as válvulas totalmente abertas.

**Pressões da rede de gás natural:** pressões do gás adotadas pela SCGÁS para a distribuição em sua rede de gasodutos. São adotadas as seguintes pressões de operação:

- **Baixa pressão (BP):** opera na faixa de 180 mmca a 750 mmca;
- **Média pressão (MP):** opera na faixa acima de 750 mmca a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>;

Rede geral de média pressão – 1,0 a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>;

Rede interna de média pressão– 750 mmca (0,075 kgf/cm<sup>2</sup>) a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>;

- **Alta pressão (AP):** opera em pressões acima de 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Prisma de ventilação:** abertura situada no interior da edificação, em comunicação direta com o exterior, destinada a realizar a ventilação dos locais que possuem aparelhos a gás.

**Profissional Habilitado:** pessoa devidamente graduada e com registro no respectivo órgão de classe, com autoridade de elaborar e assumir responsabilidade técnica sobre projetos, instalações e ensaios.

**Profissional Qualificado:** pessoa devidamente capacitada por meio de treinamento e credenciamento executado por profissional habilitado ou entidade pública ou privada reconhecida, para executar montagens, manutenções e ensaios de instalações de acordo com os projetos e normas.

**Prumada:** tubulação vertical e suas interligações (verticais ou horizontais), parte constituinte da rede de distribuição interna (embutida ou aparente, inclusive externa a edificação), que conduz o gás para um ou mais pavimentos.

**Prumada individual:** prumada que abastece uma única unidade autônoma.

**Prumada coletiva:** prumada que abastece um grupo de unidades autônomas.

**Purga:** limpeza de tubulação ou parte de um equipamento, de forma que todos os fluídos e resíduos sejam removidos. Pode ser também a expulsão do ar contido nos mesmos, tendo em vista a admissão de gás combustível, de forma a evitar uma combinação ar/combustível indesejada.

## R

**Ramal externo:** trecho da tubulação que interliga a rede geral à rede de distribuição interna.

**Rampas de Combustão (Cavalete):** conjunto composto por dispositivos

de controle operacional e de segurança para suprimento de gás.

**RDGN:** sigla que significa Rede de Distribuição de Gás Natural.

**Rede geral:** tubulação existente nos logradouros públicos e da qual são derivados os ramais externos.

**Rede interna:** conjunto de tubulações e acessórios destinados a condução e ao uso do gás, compreendido entre a estação da SCGÁS até os pontos de utilização.

**Regulador de pressão de estágio único:** equipamento destinado a reduzir e regular a pressão de saída a um valor adequado ao funcionamento do aparelho a gás.

**Regulador de pressão de primeiro estágio:** equipamento que antecede o regulador de segundo estágio, destinado a reduzir/regular a pressão de saída para no máximo 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Regulador de pressão de segundo estágio:** equipamento destinado a reduzir/regular a pressão de saída para pressão de uso do aparelho a gás 220 mmca, ou 750 mmca quando for utilizado regulador de terceiro estágio.

**Regulador de pressão de terceiro estágio (estabilizadora):** equipamento destinado a reduzir/regular a pressão de saída para pressão de uso do aparelho, em geral a 200 mmca.

## T

**Terminal:** dispositivo instalado na extremidade do duto de exaustão, com a finalidade de evitar entrada de objetos estranhos e de água de chuva, e orientar de forma adequada as saídas dos gases provenientes da combustão.

**Tubo-luva:** duto destinado a envolver a tubulação de condução de gás.



## V

### **Válvula de bloqueio automática (OPSO: Over pressure shut-off):**

válvula instalada com a finalidade de interromper o fluxo de gás, mediante acionamento automático, sempre que não forem atendidos limites pré-ajustados.

**Válvula de bloqueio manual:** válvula com a finalidade de interromper o fluxo de gás mediante acionamento manual.

**VMI:** Vazão Máxima Instantânea – Somatório das potências nominais máximas de todos os equipamentos a gás instalados na rede, considerando-se o poder calorífico inferior (PCI), a eficiência e a capacidade dos aparelhos a gás.

## 2.2 Requisitos gerais

Neste tópico detalham-se os aspectos de documentação aplicável e os critérios de competência associados aos responsáveis pelas atividades de projeto e execução da rede de distribuição interna. Ressalta-se a importância da observância de requisitos legais e outros requisitos aplicáveis, destacando-se os aspectos inerentes às inspeções periódicas da rede de distribuição interna de gases combustíveis.

*A não ser que seja especificado de outra forma pela autoridade competente, não há intenção de que os requisitos deste regulamento sejam aplicados às instalações que já existam ou tiveram sua construção e rede de distribuição interna aprovada anteriormente a data de publicação deste regulamento.*

### 2.2.1 Considerações gerais

Todas as referências à pressão feitas neste regulamento são

manométricas, salvo nota contrária.

Todas as referências à vazão feitas neste regulamento são para as condições de 20°C e 1 atm ao nível do mar, salvo nota contrária.

### **2.2.2 Aplicação**

As instalações prediais para gases combustíveis referenciados neste regulamento são para uso em edificações residenciais e comerciais que possuam em seu interior aparelhos a gás natural.

### **2.2.3 Documentação**

Para liberação do comissionamento da rede interna por parte da SCGÁS é necessário que sejam providenciados pelo executante os seguintes documentos:

- Anotação de responsabilidade técnica (ART) do projeto e execução da rede interna;
- Laudo do ensaio de estanqueidade conforme item 4.11 deste regulamento;
- Termo de responsabilidade da rede interna conforme modelo apresentado no anexo 4 deste regulamento.

#### ***Inspeção periódica***

*O consumidor deverá providenciar inspeções periódicas na rede de distribuição interna, em períodos máximos de cinco anos, para comprovar a sua integridade, sendo o teste de estanqueidade de realização anual, ou de acordo com a autoridade competente. Este prazo poderá ser inferior, nas situações de riscos estruturais, ambientais e de uso, de acordo com avaliação e registros realizados pelo responsável da inspeção.*

 Capítulo 03  
**TIPOLOGIAS**

### **3.1 Definição de Tipologias Residenciais e Comerciais**

A ligação com a RDGN da SCGÁS pode ser realizada em edifícios residenciais, comerciais, indústrias ou outras edificações que possuam aparelhos a gás, tais como: fornos e fogões, chapas, fritadeiras, churrasqueiras, aquecedores de água, aquecedores de ambiente, lareiras, caldeiras, secadoras, dentre outros aparelhos a gás.

As tipologias encontradas neste regulamento estabelecem os padrões de ligação de clientes residenciais e comerciais à rede de gás natural da SCGÁS. Para se estabelecer a tipologia mais adequada devem-se observar alguns pontos descritos a seguir.

#### **3.1.1 Utilização do Imóvel**

Os imóveis podem ser de uso comercial, residencial ou misto.

#### **3.1.2 Tipo de imóvel**

Os tipos de imóveis são: edifícios residenciais, edifícios comerciais, casas e estabelecimentos comerciais (padarias, lanchonetes, restaurantes, hospitais, clubes, etc).

### **3.2 Local de Instalação da Estação da SCGÁS**

A locação da estação de medição deve seguir critérios para atender aos requisitos de leitura, manutenção e segurança, com prévia aprovação da SCGÁS. O local de instalação deve ser preferencialmente no alinhamento frontal do terreno. O local para instalação deve possuir ventilação permanente, permitir o livre acesso à estação de medição e à válvula de

manobra dos bombeiros, e ainda possuir espaço razoável para a realização das manutenções necessárias de forma segura.

### **3.2.1 Definição do tipo de Estação**

O tipo de Estação a ser instalada é definido pela SCGÁS, sendo dimensionada para atender a VMI do cliente considerando o perfil de consumo, expansões futuras e a viabilidade operacional em vazões baixas e altas.

### 3.3 Tipologias padrão adotadas pela SCGÁS

#### 3.3.1 Tipologias padrão para edifícios residenciais

##### Tipo I - Edifício residencial com rede interna em média pressão

Tipologia para ligação em rede de média pressão (1,0 a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio (0,75 a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>) e medição coletiva na estação da SCGÁS, fornecimento nesta pressão em prumada coletiva e redução de 2º estágio (220 ou 750 mmca) no abrigo de medidores, a montante da entrada do apartamento, redução de 3º estágio (220 mmca) a montante do aparelho a gás para o caso da pressão no apartamento ser de 750 mmca.

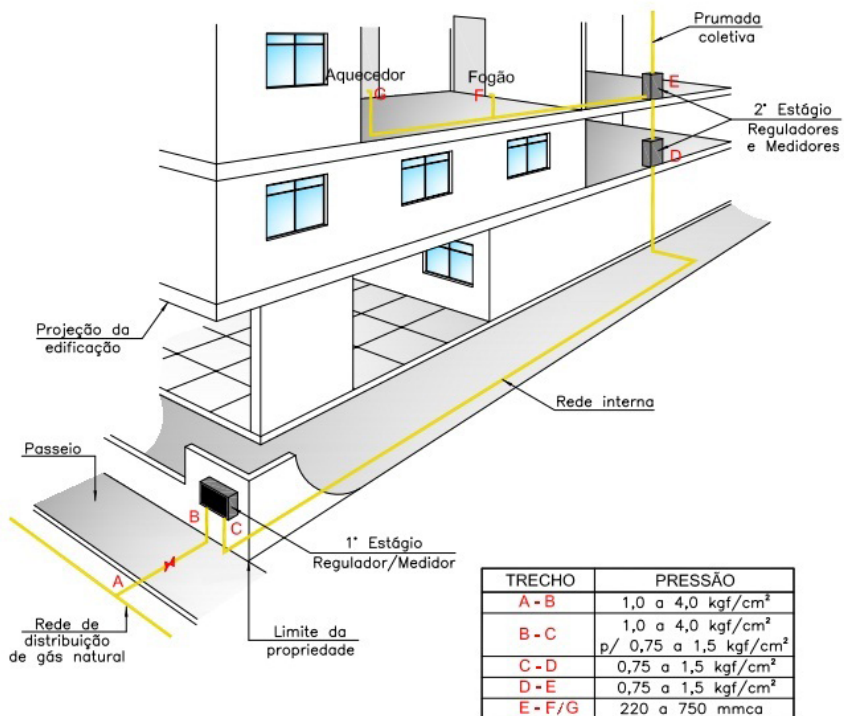


Figura 1: Edifício residencial com rede interna em média pressão – Tipo I

## Tipo II - Edifício residencial com rede interna em baixa pressão

Tipologia para ligação em rede de média pressão (1,0 a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio (0,75 a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>) e medição coletiva na Estação da SCGÁS, redução de 2º estágio no térreo (750 mmca).

A distribuição pode se realizar em prumada coletiva ou individual. Em prumada coletiva a redução de 3º estágio (220 mmca) pode ocorrer no abrigo de medidores a montante da entrada do apartamento ou no seu interior, a montante do aparelho a gás, ficando esta opção a cargo do projetista. Em prumadas individuais, faz-se a medição de cada unidade consumidora ainda no térreo e a redução de 3º estágio (220 mmca) ocorre a montante do aparelho a gás.

## Tipo IIA - Tipologia para distribuição em prumada coletiva em baixa pressão

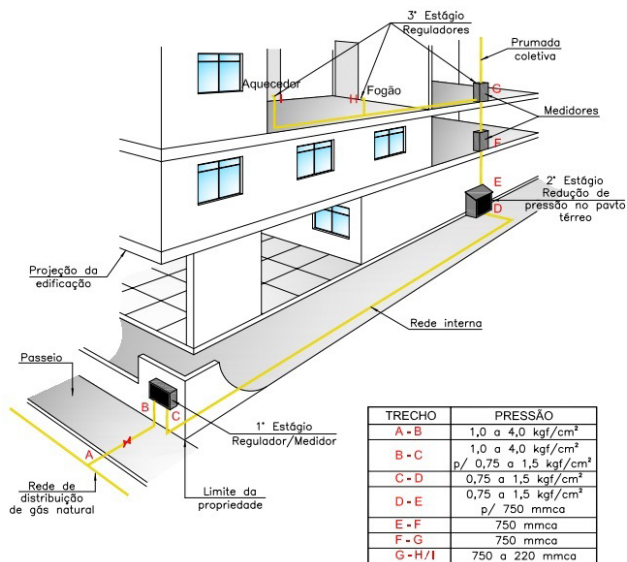


Figura 2: Tipologia para distribuição em prumada coletiva em baixa pressão

## Tipo IIB - Tipologia para distribuição em prumada individual em baixa pressão

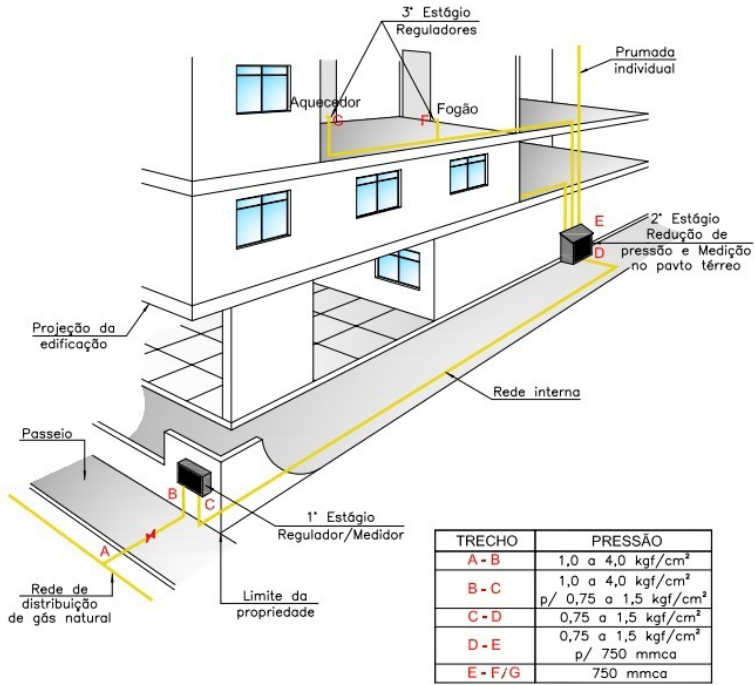


Figura 3: Tipologia para distribuição em prumada individual em baixa pressão

### 3.3.2 Tipologia padrão para residências unifamiliares

#### Typo III - Residência Unifamiliar

Tipologia para ligação em rede de média pressão (1,0 a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio para 220 ou 750 mmca e medição na Estação da SCGÁS, fornecimento nesta pressão pela rede interna e redução de 2º estágio (220 mmca) a montante do aparelho a gás quando necessário.

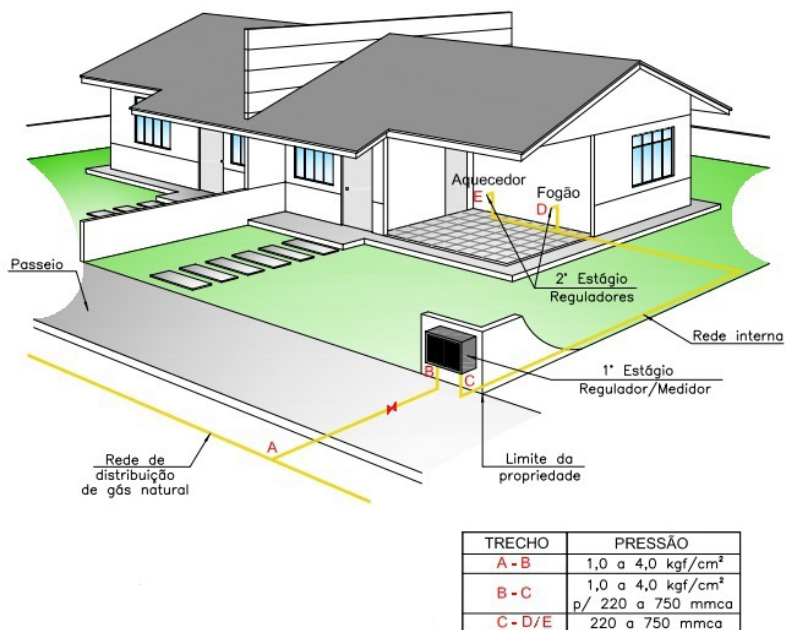


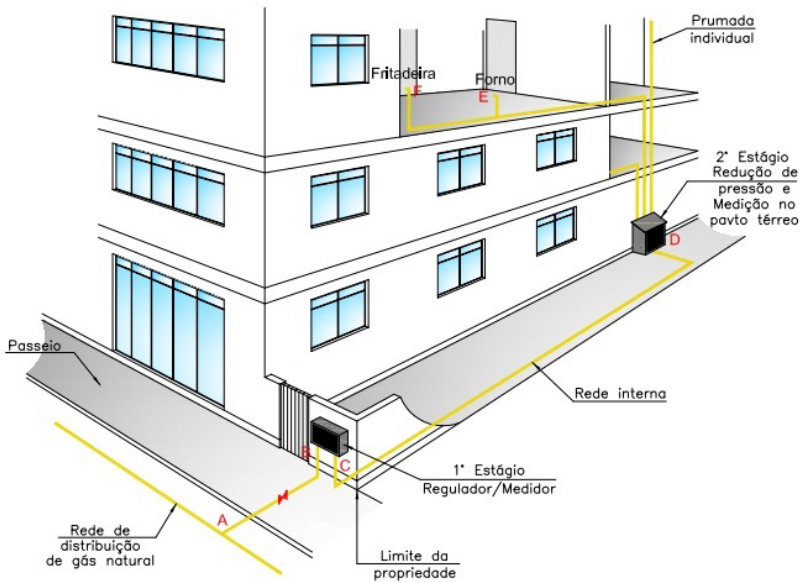
Figura 4: Tipologia para residências unifamiliares



### 3.3.3 Tipologias padrão para edifícios comerciais

#### Typo IV - Edifício comercial com distribuição em baixa pressão

Tipologia para ligação em rede de média ou alta pressão (1,0 a 16,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio (0,75 kgf/cm<sup>2</sup> a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>) e medição coletiva na Estação da SCGÁS, fornecimento nesta pressão por rede coletiva até redução de 2º estágio no abrigo de medidores individuais em área comum com distribuição de 220 ou 750 mmca e redução de 3º estágio (220 mmca) a montante do aparelho a gás quando necessário.



TRECHO	PRESSÃO
A - B	1,0 a 16,0 kgf/cm <sup>2</sup>
B - C	1,0 a 16,0 kgf/cm <sup>2</sup> p/ 0,75 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup>
C - D	0,75 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup>
D - E / F	220 a 750 mmca

Figura 5: Edifício comercial com distribuição em baixa pressão

## Tipo V - Edifício comercial com distribuição em média pressão

Tipologia para ligação em rede de média ou alta pressão (1,0 a 16,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio (0,75 kgf/cm<sup>2</sup> a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>) e medição coletiva na estação da SCGÁS, fornecimento nesta pressão por rede coletiva até o abrigo de medidores individuais em área comum com distribuição individual de 0,75 kgf/cm<sup>2</sup> a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup> até a redução de 2º estágio (220 a 750 mmca) a montante do aparelho a gás.

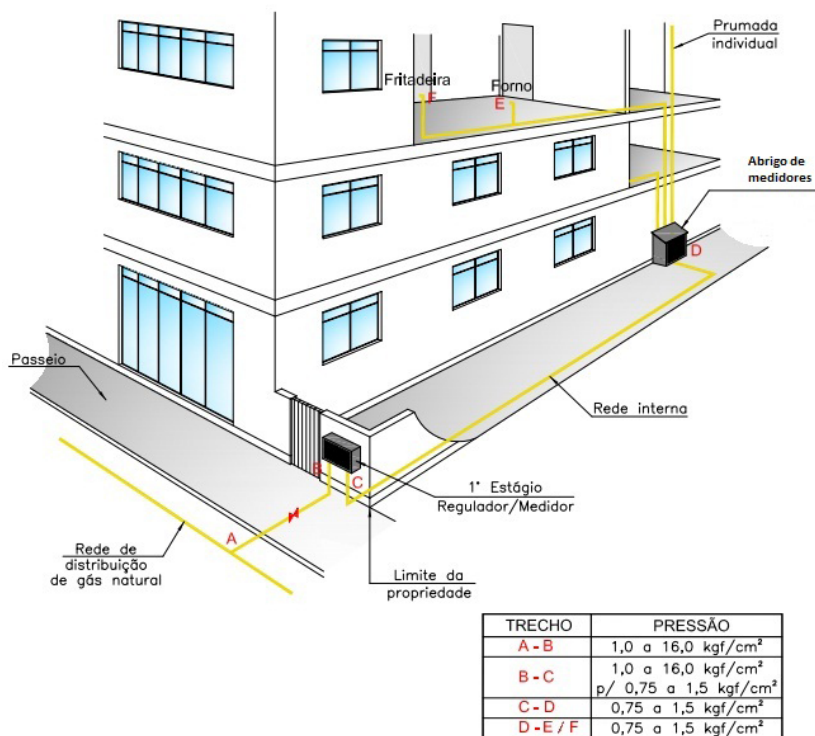


Figura 6: Edifício comercial com distribuição em média pressão.

### 3.3.4 Tipologias padrão para ligação comercial individual

#### Typo VI - Estabelecimento comercial com distribuição em baixa pressão

Tipologia para ligação em rede de média ou alta pressão (1,0 a 16,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com redução de 1º estágio (0,75 kgf/cm<sup>2</sup> a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>) e medição, redução de 2º estágio para 750 mmca após a estação da SCGÁS, fornecimento em baixa pressão com redução opcional de 3º estágio a montante do equipamento para 220 mmca, quando necessário.

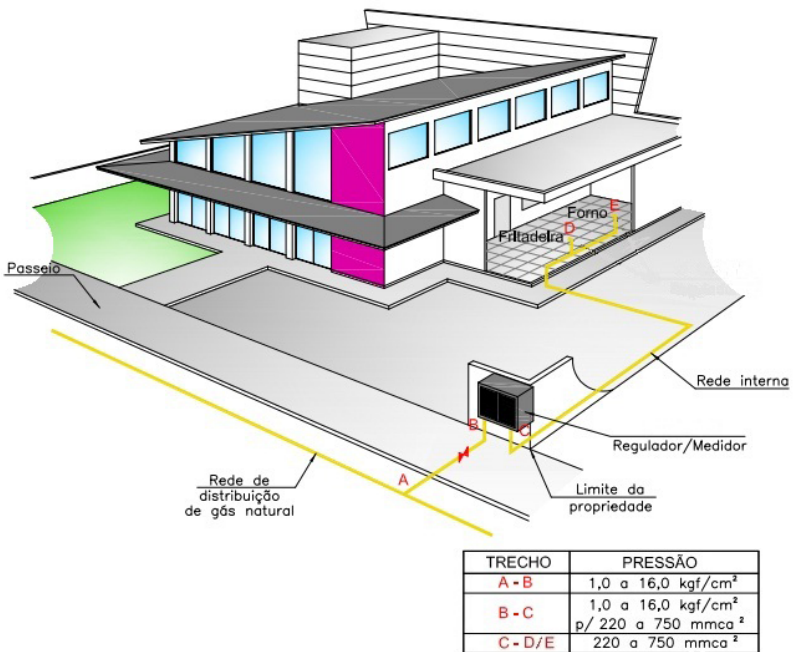


Figura 7: Estabelecimento comercial com distribuição em baixa pressão

## Tipo VII - Estabelecimento comercial com distribuição em média pressão

Tipologia para ligação em rede de média ou alta pressão (1,0 a 16,0 kgf/cm<sup>2</sup>) com medição e redução de 1º estágio na Estação da SCGÁS (0,75 kgf/cm<sup>2</sup> a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>), distribuição até os equipamentos nesta pressão e redução de 2º estágio a montante do equipamento (220 a 750 mmca).

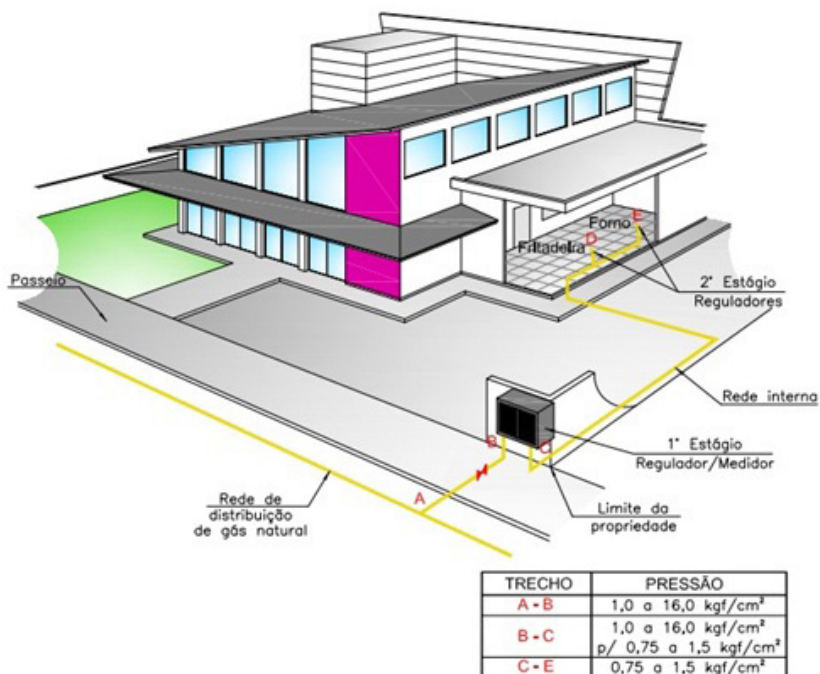


Figura 8: Estabelecimento comercial com distribuição em média pressão.

## Capítulo 04 **PROJETO E EXECUÇÃO**

### **4.1 Considerações gerais**

Definição da Tipologia – A definição da tipologia mais adequada ao uso da edificação deve ser realizada com base no capítulo 3 – Tipologias Padrões Adotadas pela SCGÁS, onde esta definição deve levar em consideração a finalidade do imóvel e as características locais.

Definição das Instalações Físicas – Em paralelo à tipologia, as instalações devem ser definidas, estabelecendo-se pontos de redução de pressão, localização dos abrigos e prumada.

Materiais e equipamentos das tubulações – Esta definição irá garantir a integridade de rede, proteção mecânica e durabilidade, garantindo sua resistência contra agressões físicas, de utilização e do próprio ambiente.

*A SCGÁS deve ser consultada com relação à existência de rede de distribuição e às pressões de fornecimento. O projeto e execução da rede interna devem levar em consideração as normas do Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina (NSCI/94 e IN nº008/DAT/CBMSC) e os requisitos da NBR 15526/2009 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução e da NBR 13103/2011 – Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos.*

#### **4.1.1 Atribuições e Responsabilidades**

O projeto e a construção da rede interna de distribuição é de responsabilidade do proprietário do empreendimento. Este deve providenciar que a elaboração e a execução seja realizada por profissional e empresa habilitados, com registro no respectivo órgão de classe, acompanhado da

devida anotação de responsabilidade técnica (ART). A empresa executante deverá possuir procedimentos definidos e pessoas devidamente qualificadas para a execução dos serviços, bem como registros e evidências que possam comprovar tal capacitação. O referido projeto deve ser aprovado pelo Corpo de Bombeiros e demais autoridades competentes.

Qualquer alteração no projeto da rede interna após a aprovação inicial deve ser executada por profissional habilitado observando os requisitos das normas do Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina (*NSCI/94 e IN nº008/DAT/CBMSC, da NBR 15526/2009 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residências e comerciais – Projeto e execução e da NBR 13103/2011 – Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos*), registrada com a devida ART e novamente aprovada no Corpo de Bombeiros. Ressalta-se que estas alterações devem ser devidamente informadas à SCGÁS.

Após a construção ou alteração de rede interna e antes do comissionamento da rede, deve-se realizar o teste de estanqueidade e emitir o respectivo laudo técnico assinado pelo responsável registrado no órgão de classe, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

## **4.2 Localização da interface com a SCGÁS**

### **4.2.1 Entrada do gás**

Para possibilitar a execução do ramal externo pela SCGÁS, recomenda-se que o abrigo da estação seja construído preferencialmente no alinhamento do terreno, com acesso irrestrito para leitura e manutenção, atendendo aos requisitos de segurança, em local definido pela SCGÁS. O projeto padrão de construção do abrigo será fornecido pela SCGÁS.

#### **4.2.2 Definição da tipologia de ligação**

A tipologia da rede interna deve ser construída conforme recomendações apresentadas no Capítulo 3. Para situações não previstas no Capítulo 3, a tipologia poderá ser definida mediante análise técnica e aprovação da SCGÁS.

#### **4.2.3 Traçado da rede**

A definição do traçado da rede interna de uma edificação deve considerar:

- Que a tubulação seja instalada em locais nos quais, caso venha a ocorrer vazamento de gás, não haja a possibilidade de acúmulo ou concentração;
- A realização de manutenção que permita acesso adequado;
- Compatibilidade dos projetos para a sua efetiva execução.

### **4.3 Tubulação**

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

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

Com relação ao sistema de proteção de descargas atmosféricas – SPDA, a tubulação da rede interna deve:

- Manter afastamento de no mínimo 2,0 metros dos sistemas de aterramento do SPDA;
- 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;
- Dutos de águas pluviais;
- Cisternas e reservatórios de águas;
- Compartimentos de equipamento ou dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação);
- Subsolos ou porões com pé direito inferior a 1,20 m, tetos rebaixados ou qualquer compartimento de dimensões exíguas;
- Compartimentos destinados a dormitórios;
- Locais que contenham recipientes ou depósitos de combustíveis;
- Elementos estruturais (lajes, pilares, vigas), quando consolidada a estes;
- Espaços fechados que possibilitem o acúmulo do gás eventualmente vazado;
- Ao longo de qualquer tipo de forro falso, salvo se a tubulação for ventilada por tubo-luva com dimensão igual ou superior a 50 mm do diâmetro da rede de gás;
- Escadas enclausuradas, inclusive dutos de ventilação da antecâmara;
- Embutida em tijolos vazados ou outros materiais que permitam a formação de vazios no interior da parede;
- Poço ou vazio de elevador.

É permitida a passagem da rede de distribuição interna por elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural), desde que a tubulação seja envolta por tubo-luva, para evitar danos e permitir a movimentação da tubulação de gás.

O tubo-luva pode ser utilizado em três situações:

- Proteção mecânica;
- Passagem de tubulação em elementos estruturais;



- Passagem de tubulação em espaços fechados.

Nos casos em que seja imprescindível que a rede de distribuição interna passe por espaços fechados (forro falso) as tubulações devem também estar envolvidas por tubos-luva, atendendo aos seguintes requisitos:

- Possuir no mínimo duas aberturas para a atmosfera, localizadas fora da edificação, em local seguro e protegido contra a entrada de água, animais e outros objetos estranhos;
- Ter resistência mecânica adequada a sua utilização;
- Ser estanque em toda a sua extensão, exceto nos pontos de ventilação;
- Ser protegidos contra corrosão;
- Possuir suporte adequado com área de contato devidamente protegida contra corrosão.

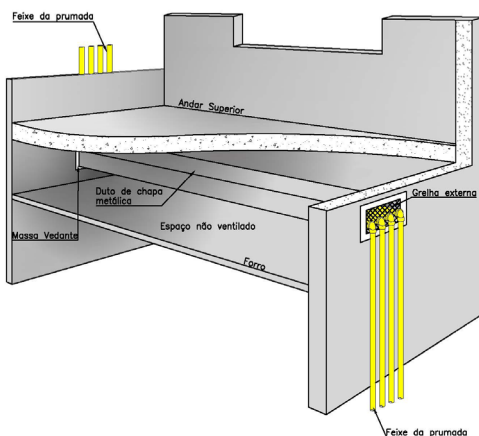


Figura 9: Tubo-luva para passagem de tubulação de gás em espaço não ventilado.

Também podem ser utilizadas canaletas para a instalação de tubulação de gás, que 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).

#### **4.3.1 Tubulação aparente**

A tubulação aparente deve atender aos seguintes requisitos:

- Em cruzamentos com condutores elétricos de até 440V em eletrodutos não metálicos a tubulação deve ser isolada com o uso de materiais adequados - recomenda-se para tal o uso de isolantes fenolite, placa de celeron, fita de isolamento de auto fusão ou similar;
- Nas situações em que ocorra superposição de tubulações, a de gás deve preferencialmente ficar acima das demais;
- Estar protegida contra choques mecânicos em função dos perigos que ameaçam a sua integridade.

A tubulação aparente deve manter afastamentos mínimos conforme Tabela 3.

Tabela 3: Afastamento mínimo na instalação de tubos para gás

TIPO DE INTERFERÊNCIA	REDES EM PARALELO <sup>b</sup>	CRUZAMENTO DE REDES <sup>b</sup>
Sistemas elétricos de até 440 V isolados em eletrodutos não metálicos <sup>a</sup>	30 mm	10 mm (com isolante)
Sistemas elétricos de até 440 V isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos <sup>a</sup>	50 mm	50 mm <sup>c</sup>
Sistemas elétricos de 440 V a 12.000 V	1 m	1 m <sup>d</sup>
Sistemas elétricos de mais de 12.000 V	5 m	5 m <sup>d</sup>
Tubulação de água quente e fria	30 mm	10 mm
Tubulação de vapor	50 mm	10 mm
Chaminés	50 mm	50 mm
Tubulação de gás	10 mm	10 mm
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	50 mm	10 mm

<sup>a</sup> cabos telefônicos, de televisão e de telecontrole não são considerados sistemas de potência.

<sup>b</sup> considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.

<sup>c</sup> para afastamentos menores do que o estabelecido acima a instalação elétrica deve ser protegida por eletroduto numa distância de 50cm para cada lado e atender à recomendações para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.

<sup>d</sup> para afastamentos menores do que o estabelecido acima, a instalação elétrica deve ser protegida por eletroduto metálico ou eletrocalha, devidamente aterrados, numa distância de 50cm para cada lado e atender à recomendações para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento. Sempre que possível fazer proteção nas tubulações de gás, por meio de tubo-luva metálico devidamente aterrado no mesmo potencial da eletrocalha.

As tubulações aparentes devem dispor de elementos de fixação e suporte, que devem seguir as seguintes considerações:

- Ser locados nos trechos retos da tubulação, fora das curvas, reduções, derivações, e outras conexões;
- Ser locados próximos às cargas concentradas, como válvulas, medidores, etc.;
- Os suportes e/ou elementos de fixação devem estar isolados da tubulação de modo a evitar problemas de corrosão galvânica localizada.

da. Recomenda-se o uso de isolantes: nylon, borracha, PVC, etc.;

- A distância entre os suportes das tubulações deve ser tal que não as submeta a esforços que possam provocar deformações;
- Para tubulações de cobre, seguir as diretrizes da *NBR 15345 – Instalação predial de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre - Procedimento*;
- As tubulações não podem ser fixadas, apoiadas ou amarradas em tubulações existentes no local.

#### **4.3.2 Tubulação Embutida**

A tubulação embutida deve ser instalada sem vazios, sendo envolta com revestimento maciço, com argamassa de cimento e areia, evitando-se o contato com materiais porosos, heterogêneos ou potencialmente corrosivos.

Nas tubulações embutidas em pisos, deve ser feita proteção adequada para evitar que infiltrações de detergentes ou outros materiais corrosivos provoquem danos à tubulação.

A tubulação embutida deve manter afastamentos mínimos conforme a Tabela 4, de modo 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;
- Utilizar preferencialmente tijolos maciços no entorno da tubulação.

Para passagem de tubulação de gás em elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural), deve ser utilizado tubo-luva para permitir liberdade de movimento à tubulação de gás, evitando-se as tensões inerentes ao elemento estrutural sobre a tubulação. A relação da área da seção transversal da tubulação e do tubo-luva deve ser de no mínimo 1 para 1,5.

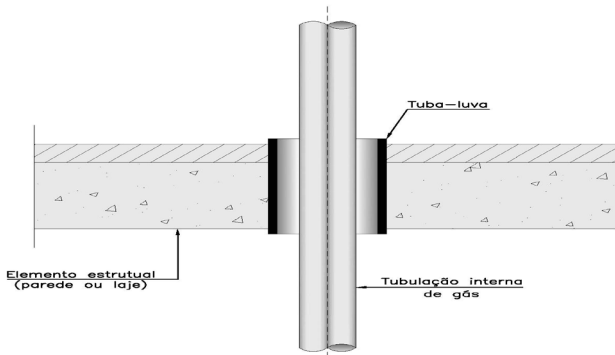


Figura 10: Passagem de tubulação de gás em elementos estruturais utilizando tubo-luva.

### 4.3.3 Tubulação Enterrada

A tubulação enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas, de no mínimo 0,30 m, medidos a partir da sua face.

A profundidade da tubulação enterrada de distribuição interna deve ser no mínimo de 0,30 m a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos; e 0,50 m a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos e em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações.

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 outro.

Em locais sujeitos a tráfego de veículos pesados deve-se estabelecer um mecanismo de proteção mecânica adequado.

Além disso, a tubulação deve ser protegida contra corrosão.

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.

A tubulação de rede de distribuição interna enterrada, quando metálica, deve obedecer ao afastamento mínimo de 5 metros de entrada de energia

elétrica (12.000 volts ou superior) e seus elementos (malha de terra, de para-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 gerada por estas malhas sobre a tubulação de gás.

## 4.4 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;
- Acoplamento por meio de flanges;
- Acoplamento por conexão mecânica.

### 4.4.1 Acoplamentos roscados

As roscas devem ser compatíveis entre si, nunca se misturando os tipos:

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

Os acoplamentos com rosca NPT devem ser conforme NBR 12912, e devem ser utilizadas em tubos especificados pela NBR 5590. As roscas BSP devem ser executadas conforme a NBR NM - ISO 7-1, e devem ser utilizados em tubos especificados pela NBR 5580.

Um vedante deve ser aplicado nos acoplamentos roscados, tal como fita de pentatetrafluoretileno (PTFE), fio multifilamentos de poliamida com revestimento não secativo, ou outros tipos de vedantes líquidos ou pastosos com características para o uso com gás natural.

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

função de vedante. Recomenda-se que as tubulações embutidas sejam acopladas por meio de solda, evitando-se a utilização de roscas.

#### **4.4.2 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 como 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 a seção 28 da NBR 12712.

#### **4.4.3 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:

- Acoplamento por soldagem forte (foscooper);
- Soldagem branda para pressões até 750 mmca;
- Compressão.

##### Sistemas utilizando tubos flexíveis:

- Acoplamento por soldagem forte (foscooper);
- Flangeamento e conexão por compressão metal-metal;
- Vedação por anilhas de compressão.

##### **4.4.3.1 Processo de união por brasagem capilar (solda forte)**

O processo de solda forte (foscooper ou brasagem capilar) pode ser usado para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas, desde que observado o metal de enchimento com ponto de fusão acima de

450°C, conforme NBR 15489. O processo de soldagem deve ser conforme NBR 15345.

#### **4.4.3.2 Processo de união por solda capilar (solda branda)**

O processo de solda capilar (solda branda) pode ser usado para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas, com pressão máxima de 750 mmca, desde que observado o metal de enchimento com ponto de fusão acima de 200°C, conforme NBR 15489. O processo de soldagem deve ser conforme NBR 15345.

#### **4.4.3.3 Processo de união por compressão, flangeamento e anilha**

Deve estar de acordo com a NBR 15345.

#### **4.4.3.4 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 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.



Tabela 4: Dobramento em tubos de cobre flexíveis

<b>DIÂMETRO EXTERNO (mm)</b>	<b>RAIO MÍNIMO DE CURVATURA (mm)</b>	<b>MÉTODO DE DOBRAMENTO RECOMENDADO</b>
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

#### 4.4.3.5 Tubos de Polietileno

O acoplamento de tubos e conexões de PE deve ser feito por soldagem, atendendo aos seguintes requisitos:

- Solda por eletrofusão, através de utilização de conexões conforme ABNT NBR 14463 e executadas de acordo com a ABNT NBR 14465;
- Solda de topo, conforme ABNT NBR 14464.

#### 4.4.4 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 1/8" e da junta de 3/16" e padrão API 601 (American Petroleum Institute).

#### **4.4.5 Acoplamentos mecânicos**

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

- Sistema de aço;
- Sistema de cobre;
- Sistema de polietileno (limitado à pressão de 4kgf/cm<sup>2</sup>).

### **4.5 Instalação de válvulas de bloqueio**

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

#### **4.5.1 Válvulas no ramal externo**

A válvula de bloqueio manual instalada no ramal externo pertence ao sistema de distribuição, sendo de responsabilidade da SCGÁS. 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, devendo ser instalada enterrada na calçada, conforme padrão de sinalização e construção da SCGÁS.

#### **4.5.2 Válvulas na rede interna**

A rede interna deve possuir válvulas de bloqueio manual que permitam a interrupção do suprimento de gás:

- À edificação;
- Para manutenção de equipamentos de medição e regulagem;
- A cada unidade habitacional (autônoma/residencial);
- Para um específico aparelho a gás.

#### **4.5.2.1 Conjunto de controle (Corpo de Bombeiros)**

Junto à estação da SCGÁS deve ser instalado o conjunto para controle de manobra em conformidade ao art. 89 da NSCI/94, atualizado pela IN nº 008/DAT/CBMSC.

#### **4.5.2.2 Prumada coletiva**

Quando a distribuição do gás for realizada por meio de prumada coletiva, atendendo a mais de uma unidade autônoma, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual de fecho rápido e diâmetro igual ao da prumada no acesso principal, hall ou circulação ou em local de boa visibilidade e fácil acesso, de forma a possibilitar o bloqueio de fornecimento do gás.

#### **4.5.2.3 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 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 ela esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação e esteja a menos que 3m do aparelho a gás.

#### **4.5.2.4 Unidades autônomas**

Deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na rede de distribuição interna da unidade autônoma, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para toda a unidade. 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 ela esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação e esteja a menos que 3m do aparelho a gás.

A montante do quadro de medidores dos apartamentos, no início da flauta de distribuição, recomenda-se instalar uma válvula de corte para fins de manutenção.

## **4.6 Dispositivo de segurança - Válvula de bloqueio automático por sobrepressão (Shut-off)**

Quando a pressão de entrada do regulador for maior que 750 mmca, deve ser instalada junto ao mesmo a válvula de bloqueio automático por sobrepressão (shut-off), de forma a garantir a integridade e a segurança da rede de distribuição interna.

### **4.6.1 Condição para acionamento da válvula de bloqueio automático de segurança**

A válvula de bloqueio automático deve ser ajustada para acionar em pressões até no máximo três vezes a pressão de saída do regulador, sendo esta pressão limitada a 1.400 mmca.

## **4.7 Instalação de válvulas em equipamentos**

### **4.7.1 Válvula de regulador e medidor**

A montante de cada regulador de pressão deve ser instalada uma válvula que possibilite o corte no fornecimento de gás.

### **4.7.2 Instalação de válvulas em aparelhos a gás**

Na entrada de cada aparelho a gás deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual tipo esfera, atendendo aos seguintes requisitos: situar-se o mais próximo do aparelho a gás e 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.

## **4.8 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 - Tipologias padrão adotadas pela SCGÁS);
- A informação da pressão do gás da rede geral;
- A vazão total e as vazões individuais dos aparelhos a gás (ver Capítulo 5 - Dimensionamento);
- O projeto arquitetônico da edificação.

## **4.9 Condições gerais para projeto e instalação de abrigo de medidores**

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

### **4.9.1 Local de instalação**

- Estar em área comum, preferencialmente nos halls internos dos edifícios, de forma a garantir fácil instalação, leitura, manutenção, critérios de segurança e atendimentos de emergência;
- Estar em condições de fácil acesso;
- Não ser utilizado para qualquer outro fim a não ser aquele a que se destina;
- Apresentar as tampas das caixas devidamente ventiladas observando

uma área equivalente a 1/10 de sua área;

- Não é permitida a instalação dos medidores e reguladores nas antecâmaras e escadas de emergência.

#### 4.9.2 Instalação de medidores individuais situados no térreo

O dimensionamento do 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).

O quadro de medidores deve ser provido de válvula de bloqueio na tubulação de entrada no abrigo.

A montante de cada medidor deve ser instalada uma válvula de bloqueio e um regulador de pressão.

Para os locais com medidores em sequência, abastecidos a partir da mesma tubulação, o dimensionamento da tubulação do quadro de medidores deve ser realizado levando-se em conta a verificação da perda de carga. A pressão do gás destinado ao consumidor conectado ao último medidor não deve ser inferior ao mínimo requerido.

Preferencialmente utilizar válvulas tripartidas ou uniões roscadas para facilitar futuras manutenções.

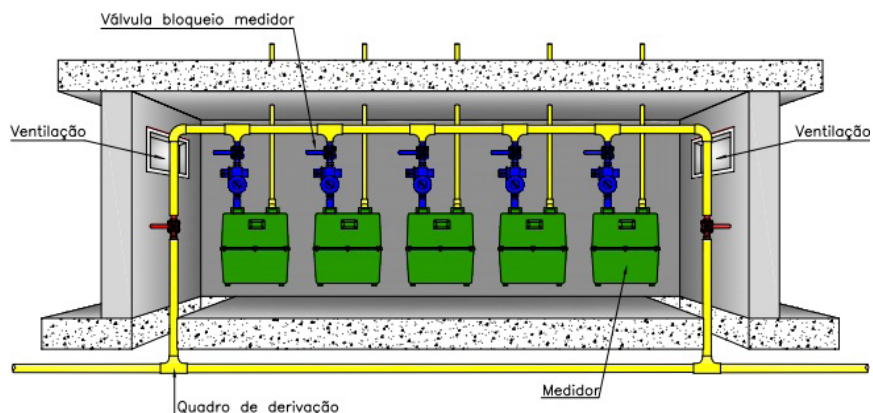


Figura 11: Instalação de medidores individuais situados no térreo.

#### **4.9.3 Proteção do abrigo**

- O abrigo deve estar protegido contra choques mecânicos. Em locais sujeitos à possibilidade de colisão, deve ser garantida uma distância mínima de 0,8 m, por meio de proteção (muretas, grades, tubulações, etc.), sem que haja impedimento a seu acesso. Essa proteção, caso seja vazada, não pode ter altura superior a 1 m;
- O abrigo deve 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;
- Não deve possuir dispositivos que possam produzir chama ou calor de forma a afetar ou danificar os equipamentos.
- A proteção do abrigo também visa assegurar a completa proteção dos equipamentos.

#### **4.9.4 Instalações que recebem equipamentos instalados pela SCGÁS**

Nas instalações (tubos e conexões) recomenda-se utilizar rosca (NPT), protegida de 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).

### **4.10 Instalação da estação da SCGÁS**

A instalação da estação da SCGÁS deve atender aos seguintes requisitos:

- Estar em local pertencente à própria edificação;
- Ser preferencialmente feita no alinhamento do terreno. Devido a características de cada edificação, distâncias maiores poderão ser utilizadas, após prévia aprovação da SCGÁS;
- Posicionar-se de tal forma que o ramal externo que o interliga ao

geral não passe sob a projeção da edificação;

- Pode estar acima do abrigo de água, desde que o ponto de instalação de gás esteja, no máximo, a 1,5 m acima do piso.

Os abrigos destinados às estações da SCGÁS, também devem considerar os seguintes aspectos na sua construção:

- Posicionamento com relação à localização em espaço aberto para ventilação necessária;
- Em locais sujeitos a abalroamentos de veículos, prever proteção que garanta a integridade da estrutura;
- Distância mínima à rede elétrica de alta tensão;
- Facilidade de acesso à manutenção e operação.

#### **4.11 Teste de Estanqueidade**

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado para detectar possíveis vazamentos e verificar a resistência da rede a pressões de operação.

Recomenda-se que o ensaio seja iniciado após uma criteriosa inspeção visual da rede (amassamentos, tubos, conservação da pintura, entre outros) e particularmente das juntas e conexões (aparentes), para se detectar previamente qualquer tipo de defeito durante sua execução.

O ensaio deve ser realizado em duas etapas:

a) A primeira ao final da montagem da rede, com ela ainda exposta, podendo ser realizada em partes ou em toda a sua extensão, sob pressão de no mínimo:

- Ramal Externo: 1,5 vezes a pressão de trabalho máxima admitida;
- Rede Interna: 2,5 vezes a pressão de trabalho máxima admitida.



b) A segunda quando da liberação para abastecimento com Gás Natural, no Ramal Interno Primário (Prumada Principal), sob pressão de operação.

As duas etapas de ensaio devem ser realizadas com ar comprimido ou gás inerte.

O tempo de ensaio da primeira etapa deve ser de no mínimo 60 minutos, após um período de estabilização de 15 minutos. O tempo de ensaio da segunda etapa deve ser de no mínimo 5 minutos, após um período de estabilização de 1 minuto.

Critério de aceitação: não haver queda de pressão alguma durante o teste.

O procedimento de ensaio deve ser elaborado com base na NBR 15526. Com base nos testes realizados deverá ser emitido o Laudo do Teste de Estanqueidade, devidamente assinado pelo engenheiro responsável.

Quando o teste de estanqueidade é realizado utilizando-se ar comprimido deve-se fazer a purga do ar com a injeção de gás inerte antes da admissão do gás combustível, de forma a evitar a formação de uma mistura explosiva de ar-combustível no interior da tubulação. A classificação do gás nos pontos de consumo após a injeção de gás inerte é recomendável afim de evitar a extinção da chama durante a operação.

O dimensionamento de uma rede de gás natural é realizado com objetivo de determinar os diâmetros dos tubos que serão utilizados na rede. Estes cálculos permitirão a operação do aparelho a gás de forma adequada, com os parâmetros de pressão e vazão dentro do especificado.

## **5.1 Definição de parâmetros para o dimensionamento**

O dimensionamento de redes internas para utilização do gás natural deve seguir a norma do corpo de bombeiros NSCI/94 e IN/008/DAT/CBMSC. Caso o projetista deseje utilizar os procedimentos descritos na norma NBR 15526, deve antecipadamente verificar o aceite junto ao Corpo de Bombeiros.

O ponto de saída da estação da SCGÁS ao empreendimento deve ser considerado como ponto de partida para os cálculos de dimensionamento da rede interna do empreendimento.

Da mesma forma, a cada redução de pressão causada por uma válvula reguladora, a rede imediatamente a jusante deve ser objeto de dimensionamento específico.

A tubulação de gás deve ser dimensionada por meio das metodologias clássicas (método dos comprimentos reais e equivalentes). Uma forma bastante utilizada é a construção de tabelas contendo todos os trechos e suas características. Cada derivação é o início de um novo trecho. De modo geral, o dimensionamento de uma rede interna deve considerar a seguinte sequência de ações:

- Definição da tipologia construtiva, do desenho isométrico da tubulação, os critérios de pressão dos trechos e materiais construtivos;
- Coleta dos dados de potência e vazão dos aparelhos a serem instalados na rede;
- Cálculo da perda de carga na instalação;
- Cálculo da vazão em cada trecho da rede;
- Definição dos diâmetros mínimos da tubulação.

A perda de carga máxima admitida para trecho de rede que alimenta diretamente um aparelho é de 10% da pressão de operação. A perda de carga máxima admitida para trecho de rede que alimenta um regulador de pressão é de 30% da pressão de operação. A velocidade máxima admitida na rede é de 20m/s.

O ramal externo não será contemplado neste tópico.

### **5.1.1 Tipologia construtiva da instalação predial**

A definição da tipologia construtiva deve ser feita em função da finalidade do imóvel (edifícios, casas e comércios) e das características locais.

O capítulo 3 - Tipologias padrão adotadas pela SCGÁS, apresenta as tipologias típicas utilizadas comumente nas instalações prediais.

### **5.1.2 Pressões da rede interna e materiais das tubulações**

As faixas de pressão admissíveis para os vários componentes da instalação interna de gás são estabelecidas na Tabela 5, que levam em conta o porte da construção, as normas e portarias vigentes e o material utilizado para a tubulação.

Tabela 5 - Pressões de operação máxima e mínima admissíveis na rede de distribuição interna

Local da instalação	Tipo de instalação	Exemplo de localização	Material	Pressão de operação
Área comum residencial e comercial	Enterrada	Garagens, jardins, outros.	Aço; Cobre; PE80.	0,75 kgf/cm <sup>2</sup> até 1,5kgf/cm <sup>2</sup>
	Embutida	Paredes, muros, outros.	Aço; cobre.	
	Aparente	Áreas abertas; Áreas fechadas (subsolos, garagens, outros). Devem possuir ventilação.		
Área comum (prumadas coletivas e individuais)	Aparente ou embutida	Dentro da edificação	Aço; Cobre	0,75 kgf/cm <sup>2</sup> até 1,5kgf/cm <sup>2</sup>
Área privada residencial	Embutida	Dentro da edificação	Aço; Cobre	200 mmca até 750 mmca

Para a utilização de pressões de operação diferentes das estabelecidas na tabela acima, a SCGÁS deve ser consultada antes da definição da tipologia a ser aplicada.

### 5.1.3 Pressão de operação

O valor da pressão utilizado para o dimensionamento é a pressão de operação da rede de distribuição interna. A pressão de operação é definida em função da tipologia a ser adotada no projeto.

### 5.1.4 Consumo de energia ou vazão dos aparelhos a gás

O cálculo do consumo de energia ou vazão de gás necessária para atender cada unidade autônoma, comercial ou residencial, deve ser feito considerando-se o consumo de gás de cada aparelho, adotando-se o valor com base nos dados fornecidos pelo fabricante e registrado em projeto. Na falta de registro dos consumos, serão adotados os valores descritos na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6 – Consumo nominal dos aparelhos a gás.

Aparelho de utilização	Tipo	KW	kcal/h	kcal/min
Fogão 4 bocas	Com forno	8,1	7000	117
Fogão 4 bocas	Sem forno	5,8	5000	84
Fogão 6 bocas	Com forno	12,8	11000	184
Fogão 6 bocas	Sem forno	9,3	8000	134
Forno de parede	-	3,5	3000	50
Aquecedor de acumulação	50 l - 75 l	8,7	7500	125
Aquecedor de acumulação	100 l - 150 l	10,5	9000	150
Aquecedor de acumulação	200 l - 300 l	17,4	15000	250
Aquecedor de passagem	8 l/min	14	12000	200
Aquecedor de passagem	10 l/min	17,1	14700	245
Aquecedor de passagem	15 l/min	26	22900	381
Aquecedor de passagem	20 l/min	28,7	24700	410
Aquecedor de passagem	30 l/min	51,6	44376	740
Lareira	Infravermelho	6,1	5200	87
Lareira	Labaredas	8,5	7300	122
Aquecedor de ambientes	-	6,6	5700	95
Secadora de roupas	-	7	6000	100
Fogão 4 queimadores	Semi-industrial	16,3	14000	234
Fogão 6 queimadores	Semi-industrial	18,9	16250	270
Fogão industrial com:				
- Queimador duplo		10	8600	144
- Queimador simples		3,9	3360	56
- Chapa		6,2	5330	89
- Banho maria		3,9	3360	56
- Forno		4,8	4130	69
Máquina de lavar louça		13	11200	20
Churrasqueira	5 queimadores	9,8	8400	140
Churrasqueira	4 queimadores	7,8	6700	112
Churrasqueira	3 queimadores	5,9	5100	85
Churrasqueira	2 queimadores	3,9	3360	56

## 5.2 Metodologia de cálculo

### 5.2.1 Determinação da potência adotada

O dimensionamento da rede de distribuição interna é feito em função da potência nominal dos aparelhos de utilização ligados à rede. Cada trecho da rede será dimensionado computando-se a soma das potências nominais dos aparelhos por ele servido, obtendo-se na tabela do Anexo 5 a potência a ser adotada para determinação do diâmetro.

### 5.2.2 Dimensionamento da rede primária

O dimensionamento da rede primária é realizado utilizando-se a fórmula:

$$C = 209,14 \cdot \sqrt{\frac{D^5}{1 + \frac{9,15}{D} + 0,0118 \cdot D} \cdot \frac{H}{L}}$$

Onde:

*C* – Consumo ou soma das potências nominais dos aparelhos de utilização abastecidos pelo trecho da rede

*D* – Diâmetro da tubulação expresso em cm.

*H* – Perda de carga máxima admitida expressa em mmca.

*L* – Comprimento do trecho expresso em m.

Para realização do cálculo arbitra-se um valor para o diâmetro da tubulação e calcula-se o consumo (*C*). Com o resultado do consumo, faz-se uma comparação com o valor de consumo obtido na tabela do Anexo 5. Se o valor calculado for menor que o obtido, refaz-se os cálculos até quando

o valor calculado for igual ou maior do que o encontrado.

### **5.2.3 Dimensionamento da rede secundária**

O dimensionamento da rede secundária é feito em função do valor da potência computada e do comprimento da tubulação em que se está considerando. Com estes valores entramos na tabela do Anexo 6.

Os trechos de tubulação que alimentam todos os aparelhos a gás de uma mesma unidade autônoma, não podem ser dimensionados para uma potência inferior a 500 kcal/min (potência computada).

## **6.1 Tubos e conexões**

Considerando a aplicação em instalações internas de edifícios, comércios e residências, recomenda-se exclusivamente o uso de tubos e conexões em aço carbono, aço galvanizado, cobre ou polietileno. A escolha destes materiais dependerá da condição de aplicação (aérea, embutida, enterrada) e da pressão de trabalho. Estas tubulações devem estar interligadas (conectadas) através de flanges, soldas ou roscas. A aplicação dos tipos de conexão depende efetivamente do tipo de material do tubo, da condição de instalação da rede e da pressão de trabalho desta rede.

## **6.2 Sistema em aço**

### **6.2.1 Tubos em Aço Carbono**

Podem ser adotados os seguintes tubos em aço carbono:

a) Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe média de resistência, que atendam às especificações da NBR 5580 (somente para acoplamentos roscados segundo a NBR NM-ISO 7-1). A Tabela 7 apresenta as dimensões desses tubos de aço para classe média de resistência.



Tabela 7: Dimensões de tubo de aço - NBR 5580 - classe M

Diâmetro nominal DN mm (pol)	Diâmetro externo (mm)			Espessura da parede (mm)
	Básico	Mín	Máx	
10 (3/8")	17,2	16,7	17,4	2,25
15 (1/2")	21,3	21,0	21,7	2,65
20 (3/4")	26,9	26,4	27,1	2,65
25 (1")	33,7	32,2	34,0	3,35
32 (1 1/4")	42,4	41,9	42,7	3,35
40 (1 1/2")	48,3	47,8	48,6	3,35
50 (2")	60,3	59,6	60,7	3,75
65 (2 1/2")	76,1	75,2	76,3	3,75
80 (3")	88,9	87,9	89,4	4,00

b) Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe normal de resistência, que atendam às especificações da NBR 5590 (para acoplamentos soldados e/ou roscados NPT).

### 6.2.2 Conexões

Podem ser adotadas as seguintes conexões:

a) Conexão de ferro fundido maleável que atenda às especificações da NBR 6943. Este tipo de conexão deve ser utilizado somente com tubos conforme a NBR 5580.

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

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

## 6.3 Sistema em cobre rígido

### 6.3.1 Tubos

Os tubos devem ser rígidos, sem costura, que atendam às especificações da NBR 13206. A Tabela 8 apresenta dados desses tubos:

Tabela 8– Dimensões de tubos de cobre – NBR 13206

Diâmetro externo		Espessura da parede (mm)	
Nominal mm (pol)	Real (mm)	MÉDIO Classe A	PESADO Classe I
10 (3/8")	9,52	0,8	1,0
15 (1/2")	15,00	0,8	1,0
22 (3/4")	22,00	0,9	1,1
28 (1")	28,00	0,9	1,2
35 (1 1/4")	35,00	1,1	1,4
42 (1 1/2")	42,00	1,1	1,4
54 (2")	54,00	1,2	1,5
66 (2 1/2")	66,70	1,2	1,5
79 (3")	79,40	1,5	1,9
104 (4")	104,80	1,5	2,0

### 6.3.2 Conexões

As conexões devem ser de cobre ou ligas de cobre (bronze, latão) que atendam às especificações NBR 11720, para acoplamento dos tubos de cobre rígido conforme a NBR 13206.

## 6.4 Sistema em cobre flexível

### 6.4.1 Tubos

Os tubos devem ser flexíveis, sem costura, classes 2 ou 3, que atendam às especificações da NBR 14745. A Tabela 9 apresenta dados dimensionais desses tubos.

Tabela 9 - Dimensões de tubos de cobre – NBR 14745

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

### 6.4.2 Conexões

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.

## 6.5 Sistema em polietileno

Podem ser adotados os seguintes materiais em polietileno:

### 6.5.1 Tubos

PE 80, SDR 11, que atendam às especificações da NBR 14462, somente utilizados em trechos enterrados e externos às projeções horizontais das edificações.

### **6.5.2 Conexões**

Conexões de PE 80 / PE 100 que atendam às especificações da NBR 14463.

Conexões para transição entre tubos PE e tubos metálicos, para redes enterradas, conforme ASTM D 2513, ASTM F 1973 e ASTM F 2509.

## **6.6 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 empregados:

- Tubos metálicos flexíveis que atendam às especificações da NBR 14177.
- Tubos flexíveis de borracha revestidos com malha metálica, que atendam às especificações da NBR 14955.

## **6.7 Equipamentos de bloqueio**

### **6.7.1 Dispositivos de bloqueio**

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

### **6.7.2 Válvula de bloqueio manual**

As válvulas de bloqueio manual para fechamento, utilizadas na rede interna, devem ser do tipo esfera, com extremidade em rosca tipo BSP, NPT ou solda de encaixe (SW), de acordo com a NBR 14788. Para diâmetros maiores que 3/4", devem ser em aço carbono e possuir corpo tripartido.

## 6.8 Equipamentos de regulação e segurança

### 6.8.1 Reguladores de pressão

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

O regulador de pressão a ser instalado em local com pressão a montante maior que 750 mmca deve possuir dispositivo de segurança contra sobrepressão (OPSO).

As reguladoras instaladas nos abrigos de medidores e/ou próximo aos equipamentos não podem ter dispositivo de alívio para o ambiente.

### 6.8.2 Válvulas de bloqueio automático

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

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

Deve ser usada para pressões de entrada maiores que 750 mmca.

## 6.9 Medidores e sistemas de medição

### 6.9.1 Medidores

Os medidores devem atender aos seguintes requisitos:

- Estar conforme as normas NBR 13127 e NBR 12727 (medidores diafragma).
- Permitir no mínimo a medição de volume de gás correspondente a potência adotada para os aparelhos a gás por ele servidos, na pressão prevista para o trecho de rede onde estão instalados.

- Os medidores tipo diafragma devem operar com pressão de 0,75 kgf/cm<sup>2</sup>, sendo a pressão máxima admitida de 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Possuir aprovação de modelo pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em conformidade com a Portaria INMETRO N° 31 de 24 de março de 1997.
- Ser submetidos a verificação inicial em conformidade com as Portarias INMETRO N° 239 de 15 de dezembro de 2005 e N° 162 de 30 de junho de 2006 ou outras Portarias deste órgão que venham a ser publicadas.

## **6.10 Outros materiais e equipamentos**

### **6.10.1 Equipamentos elétricos e/ou eletrônicos em geral**

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

### **6.10.2 Demais componentes da instalação**

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

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

### **6.10.3 Novos materiais, processos e procedimentos**

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



## 7.1 Introdução

Parte do projeto de uma instalação para o uso do gás natural é a adequação dos locais onde os aparelhos são instalados, o que garante segurança, conforto para o consumidor e melhor eficiência no uso dos aparelhos a gás para cocção, aquecimento de água, aquecimento de ambiente, refrigeração, lavagem, secagem, iluminação, decoração e demais utilizações de gás combustível em ambientes residenciais.

A adequação do ambiente deve ser realizada de acordo com a norma NBR 13103, que estabelece os requisitos mínimos exigíveis para a instalação de aparelhos a gás para uso residencial, cujo somatório de potências nominais não exceda 80 kW (1146,67 kcal/min) em um mesmo local de instalação, em consonância com a NSCI/94, IN 005/DAT/CBMSC e IN/008/DAT/CBMSC.

Aparelhos a gás cuja somatória das potências nominais esteja acima de 80 kW podem ser instalados em um mesmo ambiente desde que atendidas as seguintes exigências:

- Os aparelhos devem ser de exaustão forçada incorporada;
- Os aparelhos devem estar aprovados pelo INMETRO;
- No caso de instalação de 2 (dois) ou mais aparelhos, as chaminés e os terminais devem ser individuais para cada aparelho;
- A instalação do aparelho e seus complementos (chaminé e outros) devem seguir as orientações do fabricante;
- O local destinado para a instalação dos aparelhos deve estar compatível com as recomendações adicionais do fabricante dos aparelhos. Recomenda-se a aprovação prévia do fabricante dos aparelhos sobre as condições desse local.

A área de ventilação do ambiente deve ser definida pelo fabricante dos aparelhos. Na ausência desta informação, recomenda-se que a área de

ventilação mínima seja superior aos seguintes critérios:

- Igual a duas vezes a área da seção transversal da chaminé dos aparelhos;
- Área útil (cm<sup>2</sup>) na proporção mínima de 1,50 vezes a potência nominal dos aparelhos instalados.

Quando forem utilizados aparelhos de circuito fechado, sua potência não deve ser incorporada às potências dos demais elementos de circuito aberto do mesmo ambiente.

## 7.2 Requisitos Gerais

### 7.2.1 Condições Gerais

O ambiente no qual será instalado um ou mais aparelhos a gás deve ser avaliado em função de três parâmetros, que estão interligados entre si:

- Tipo de aparelho: circuito aberto (com ou sem duto de exaustão) e circuito fechado;
- Requisitos do ambiente: volume e ventilação;
- Exaustão dos gases de ventilação: com chaminé (individual ou coletiva) e sem chaminé.

### **Rampas de Combustão**

Equipamentos térmicos de utilização comercial ou residencial que possuam, a critério da SCGÁS, queimadores cujas chamas estejam parcial ou totalmente confinadas, devem se enquadrar nos requisitos da NBR 12313 e ser instalados com todos os equipamentos de proteção previstos na mesma, conforme descrito no *Anexo 3 - Requisitos para instalação de rampas de combustão*.

Na avaliação do ambiente onde será instalado o aparelho a gás, também deve-se considerar o seguinte:



### Edificações Novas

- Selecionar o tipo e a potência do aparelho em função de sua aplicação (ex: número de pontos de água quente);
- Projetar as características do ambiente de forma a que esteja em conformidade com as exigências da NBR 13103 em consonância com a NSCI/94 e IN/008/DAT/CBMSC.

### Edificações Existentes

Caso não exista aparelho a gás instalado, realizar avaliação do ambiente para determinar os tipos de aparelhos possíveis a serem instalados no local e, se necessário, determinar as modificações para que o ambiente esteja em conformidade com as exigências da NBR 13103, NSCI/94 e IN/008/DAT/CBMSC.

Caso exista aparelho instalado, avaliar o ambiente para determinar as modificações necessárias para que o local esteja em conformidade com as exigências da NBR 13103, em consonância com a NSCI/94 e IN/008/DAT/CBMSC. Nos casos em que não seja possível aplicar todas as adequações previstas, observar as reduções, substituições e compensações admissíveis na IN 005/DAT/CBMSC.

## **7.3 Tipo de aparelhos a gás**

A escolha do tipo do aparelho a gás é realizada em função de sua aplicação, de sua capacidade (potência), sua necessidade de chaminé e o ambiente onde será instalado.

Os aparelhos a gás são classificados em função das características do sistema de combustão, podendo ser de circuito aberto ou circuito fechado.

### 7.3.1 Aparelhos a gás de circuito aberto sem duto de exaustão

A Tabela 10 apresenta aparelhos a gás de circuito aberto sem duto de exaustão.

Tabela 10 - Aparelhos a gás de circuito aberto sem duto de exaustão

Aparelho a gás	Limite de potência (kcal/min)	Limite de potência (kW)
Fogão	216	15,07
Fogão com forno	233,33	16,27
Fogão de mesa	216	15,07
Forno	216	15,07
Churrasqueira	216	15,07
Máquina de lavar roupa	66,67	4,65
Máquina de secar roupa	66,67	4,65
Máquina de lavar louça	66,67	4,65
Refrigerador	66,67	4,65

## 7.4 Aparelhos a gás de circuito fechado

### 7.4.1 Exigências para os aparelhos a gás

Os aparelhos a gás destinados ao aquecimento de água do tipo instantâneo devem obedecer aos requisitos da NBR 8130 e do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

Os aparelhos a gás destinados ao aquecimento de água do tipo acumulação devem obedecer aos requisitos da NBR 10542 e do PBE - INMETRO.

Outros aparelhos devem obedecer aos requisitos das normas nacionais. Quando estas não existirem podem ser adotadas as normas regionais ou internacionais referenciadas pelos fabricantes.

## 7.5 Localização dos aparelhos a gás

### 7.5.1 Considerações gerais

O local de instalação dos aparelhos a gás deve atender aos requisitos de volume bruto mínimo e área total útil das aberturas de ventilação, definidos em função do tipo e potência dos aparelhos a gás instalados.

Banheiros, salas e dormitórios não podem receber os aparelhos de aquecimento a gás em seu interior, exceção aos que atenderem o art. 156 da NSCI/94.

### 7.5.2 Instalação de aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural

As dependências do local de instalação devem ter um volume bruto mínimo de 6 m<sup>3</sup>.

Estas dependências (ambientes) devem possuir uma área total útil de ventilação permanente, na proporção mínima de 1,5 cm<sup>2</sup> vezes a potencia nominal total dos aparelhos instalados (kcal/min), constituída por duas aberturas, que devem ser executadas conforme a descrição a seguir, e não inferior a 600 cm<sup>2</sup>:

- A abertura superior deve possuir no mínimo 400 cm<sup>2</sup>;
- A abertura inferior deve possuir área de no mínimo 33% da área total útil adotada;
- As ventilações de entrada e saída devem estar de acordo com item 7.7.1 e 7.7.2.

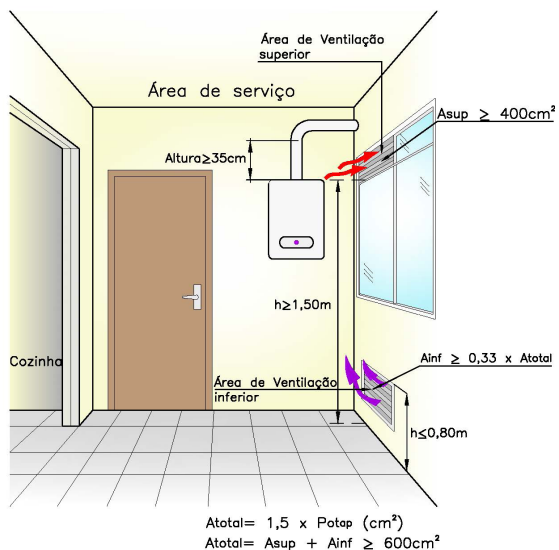
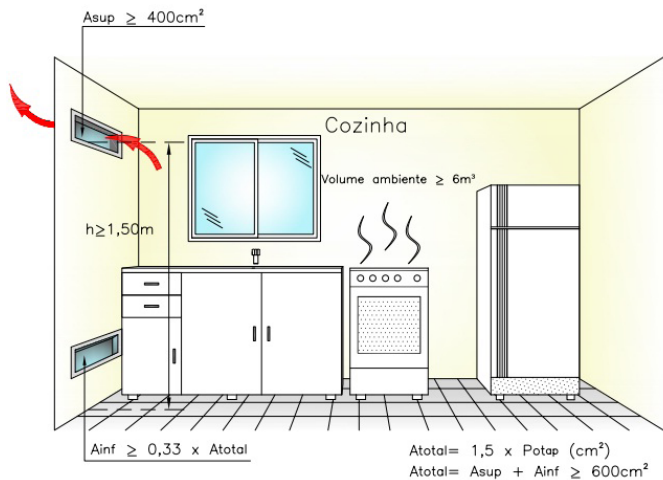


Figura 12: Instalação de aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural

Os ambientes nos quais estejam instalados apenas aparelhos de cocção, limitado à potência de 183 kcal/min devem possuir uma área total útil de ventilação permanente de, no mínimo, 200 cm<sup>2</sup> observando o seguinte:

- Duas aberturas para ventilação (superior e inferior), sendo que a inferior deve possuir uma área de 25% a 50% da área útil total das aberturas;
- Uma única abertura permanente, com borda inferior no máximo a 1,20 m do piso, com área total útil de no mínimo 200 cm<sup>2</sup> ;
- Abertura permanente, com área mínima de 1,2 m<sup>2</sup>, para um ambiente contíguo, e este possuindo abertura com área total útil e permanente de no mínimo 200 cm<sup>2</sup> para uma área externa;
- As ventilações de entrada e saída devem estar de acordo com item 7.7.1 e 7.7.2.

### **7.5.3 Instalação de aparelho de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada**

As dependências do local de instalação devem ter um volume bruto mínimo de 6 m<sup>3</sup>.

Estas dependências (ambientes) devem possuir uma área total útil de ventilação permanente, na proporção mínima de 1,5 cm<sup>2</sup> vezes a potencia nominal total dos aparelhos instalados (kcal/min), constituída por duas aberturas, que devem ser executadas conforme a descrição a seguir, e não inferior a 600 cm<sup>2</sup>:

- A abertura superior deve possuir no mínimo 400 cm<sup>2</sup>;
- A abertura inferior deve possuir área de no mínimo 33% da área total útil adotada;
- As ventilações de entrada e saída devem estar de acordo com item 7.7.1 e 7.7.2.

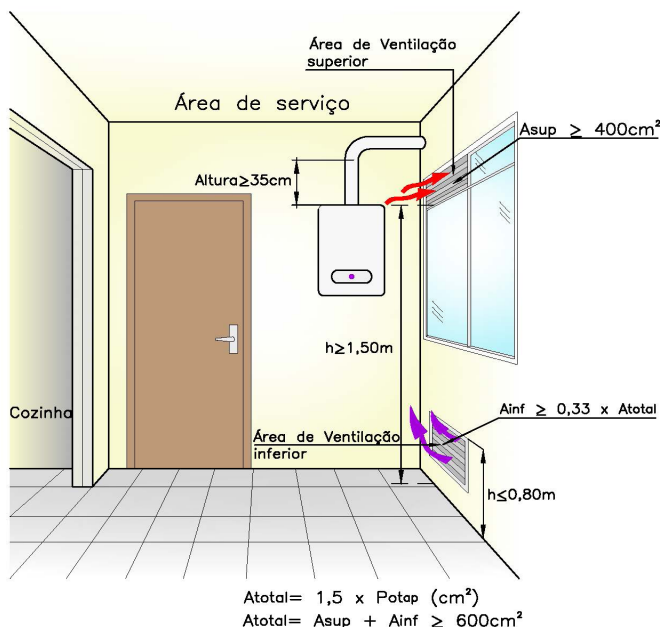


Figura 13: Instalação de aparelhos de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada

#### 7.5.4 Instalação de aparelhos de circuito fechado com exaustão natural ou forçada

O local de instalação não apresenta restrição quanto ao volume bruto mínimo e não há obrigatoriedade de aberturas permanentes de ventilação. O duto de exaustão deve ser resistente à corrosão (ex: aço inoxidável, com espessura de 0,5 mm).

## **7.6 Pontos de utilização de aparelhos a gás**

Os pontos de utilização destinados à ligação dos aparelhos a gás devem possibilitar a instalação de válvula e de outras conexões necessárias à ligação, em local de fácil acesso.

Por ocasião da construção da instalação de gás, todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com aplicação de vedantes.

## **7.7 Ventilação do ambiente**

A ventilação do ambiente está relacionada aos tipos de aparelhos a gás instalados neste ambiente. Podem ser sem abertura permanente, com abertura inferior permanente, com abertura superior permanente.

As exigências específicas com relação às aberturas superior e inferior estão descritas nos itens apresentados a seguir.

### **7.7.1 Abertura Superior Permanente**

Utilizada para a saída do ar ambiente propiciando a sua renovação, devendo atender aos seguintes requisitos:

- Localizada a uma altura mínima de 1,50 m do piso acabado;
- A área especificada deve corresponder no mínimo à área útil de ventilação;
- Deve comunicar-se com o exterior da edificação, ou prisma de ventilação, diretamente por meio de uma parede;

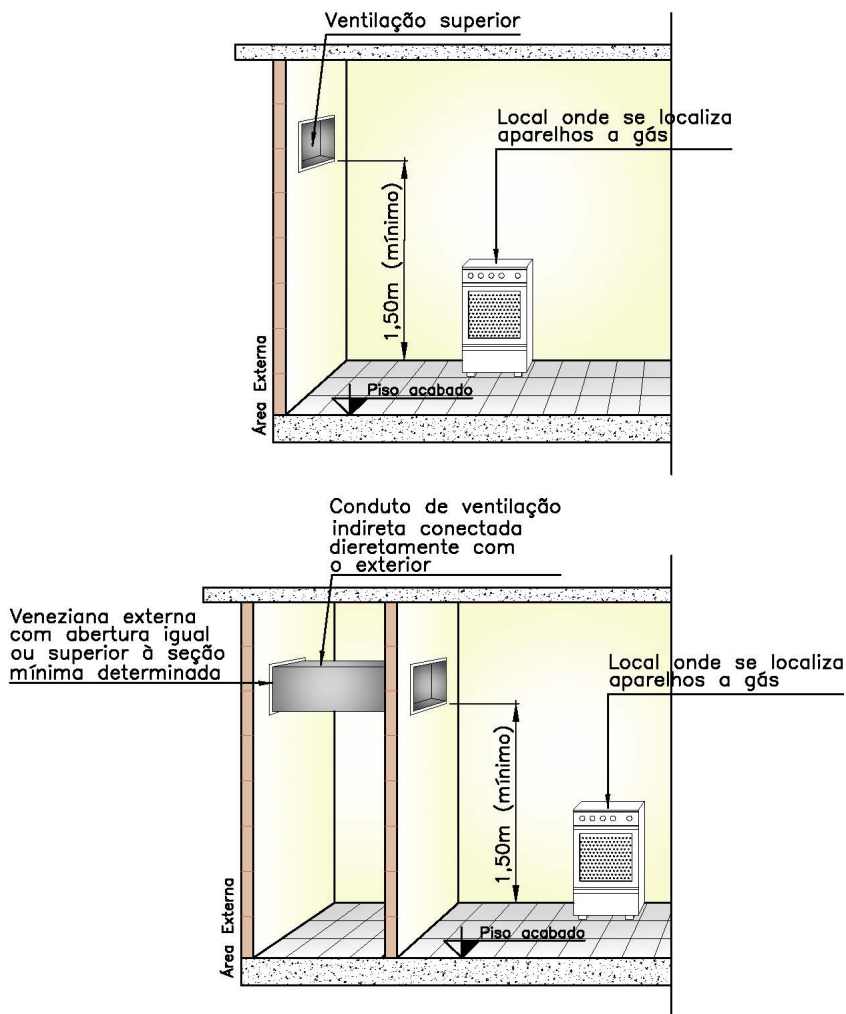


Figura 14: Abertura superior permanente.



### 7.7.2 Abertura Inferior Permanente

Utilizada para fornecer ar para o ambiente propiciando sua renovação, devendo atender aos seguintes requisitos:

- Estar localizada a uma altura máxima de 0,80 m do piso acabado;
- A área especificada deve corresponder no mínimo à área útil de ventilação;
- Deve comunicar-se com o exterior da edificação, diretamente por meio de uma parede ou indiretamente por meio de um duto exclusivo.

Caso a abertura seja realizada pelo método indireto, através de um duto exclusivo, este deve atender aos requisitos da Tabela 11.

Tabela 11 - Ventilação inferior através de duto

<b>Comprimento do duto (m)</b>	<b>Área de ventilação do duto</b>
Até 3	1x área mínima de abertura
De 3 a 10	1,5x área mínima de abertura
Acima de 10	2x área mínima de abertura

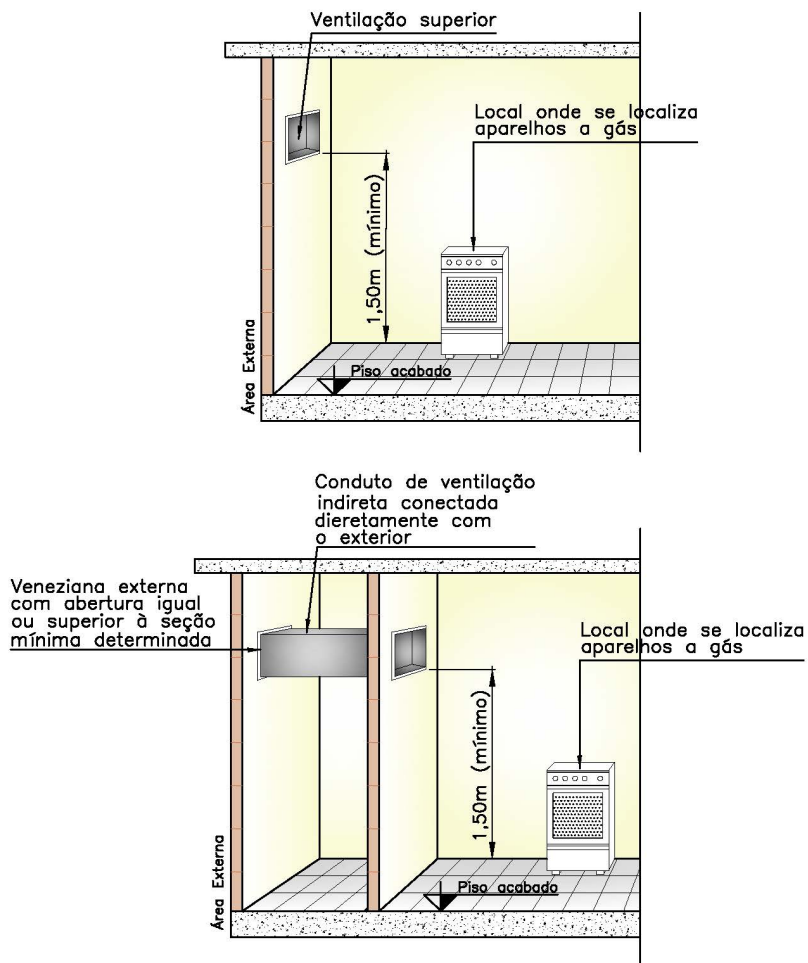


Figura 15: Abertura inferior permanente.

## 7.8 Ventilação - aspectos específicos

### 7.8.1 Prismas de ventilação

Os prismas de ventilação são os espaços situados no interior do volume da edificação, em comunicação direta com o exterior, utilizados para promover a ventilação nos locais onde existam aparelhos a gás instalados.

Deve-se respeitar os requisitos:

- A seção útil do prisma de ventilação deve ser uniforme em toda a sua altura e de no mínimo 1,0 m<sup>2</sup> por pavimento;
- Se a seção do prisma for retangular, o lado maior deve ser no máximo 1,5 vezes o lado menor;
- Possuir abertura na parte inferior a fim de permitir a entrada de ar do exterior da edificação, garantindo a renovação de ar no interior do prisma, com superfície lateral mínima de 1,00m<sup>2</sup>;
- As áreas mínimas dos prismas de ventilação devem cumprir as exigências dos códigos de obras locais, desde que respeitados os limites apresentados neste item.

Nos casos em que os prismas de ventilação estiverem cobertos em sua parte superior, deve haver uma superfície lateral mínima livre para comunicação com o exterior, de pelo menos 25% de sua superfície em planta, devendo ser sempre superior a 1 m<sup>2</sup>.

### 7.8.2 Ambientes contíguos

Dois ambientes contíguos podem ser considerados como um ambiente único para efeito de instalação de aparelho a gás quando a abertura entre os ambientes for permanente e possuir superfície livre mínima de 3,0 m<sup>2</sup>.

## 7.9 Exaustão dos produtos da combustão

No caso de aparelhos a gás com chaminé, os gases da combustão devem ser conduzidos para uma área externa através de:

- Exaustão individual – duto conectado diretamente ao exterior da edificação;
- Exaustão coletiva – duto de exaustão individual conectado à chaminé coletiva, tipo shunt ou similar.

Recomenda-se que sejam verificadas as condições de funcionamento dos sistemas de exaustão adotados, particularmente em função da altura da edificação, presença de ventos, entre outras variáveis.

### 7.9.1 Chaminés individuais

As chaminés individuais devem cumprir os seguintes requisitos técnicos:

- Ser fabricada com materiais incombustíveis;
- Ser termoestável a temperaturas de até 200°C;
- Ser resistente à corrosão (conforme NBR 8094);
- Não possuir perdas por vazamento superiores a 0,04 m<sup>3</sup>/m de tubulação por segundo;
- Ser montada a uma distância mínima de 0,02 m que as separe de materiais de construção inflamáveis;
- Ser envolta por uma bainha de proteção adequada;
- Possuir terminais instalados em suas extremidades;
- Ser construída de modo a conduzir a totalidade dos gases de combustão para o exterior ou para uma chaminé coletiva, respeitando no mínimo o diâmetro de saída do defletor do aparelho, sem nenhum tipo de redução da sua secção transversal;
- Ter o menor trajeto possível e ascendente no sentido da saída, evitando-se curvas;

- Utilizar conexões apropriadas para emendas no duto da chaminé;
- Ser convenientemente fixada aos aparelhos de utilização e aos terminais, para evitar vazamentos dos produtos da combustão;
- Pode passar pelo interior de forro, desde que este esteja isolado de outros forros pertencentes a locais de permanência de pessoas, tais como: dormitórios, cozinhas, salas e banheiros.

### **7.9.2 Chaminés coletivas**

As chaminés coletivas com tiragem natural devem ser executadas com materiais incombustíveis, termoestáveis, resistentes à corrosão. Devem ser construídas com juntas estanques e uniformemente arrematadas. A seção da chaminé coletiva não pode ser menor que a seção da maior chaminé individual que a ela se ligue.

Na extremidade inferior da chaminé coletiva deve existir uma abertura de no mínimo 100 cm<sup>2</sup>.

As chaminés coletivas devem ser distanciadas verticalmente com, no mínimo, um valor igual ao do diâmetro da maior chaminé individual do mesmo pavimento.

A parte inferior da chaminé coletiva deve ser provida de uma abertura para limpeza e de uma saída, com ligação para o esgoto, da água de condensação, feita através de tubo resistente à corrosão.

A chaminé individual a ser conectada à chaminé coletiva deve ter uma altura mínima de 2 m, podendo haver, no máximo, duas chaminés individuais por pavimento.

Cada chaminé coletiva deve servir, no máximo, a nove pavimentos, e a distância do defletor do último aparelho ligado na chaminé até o terminal da chaminé coletiva deve ser de no mínimo 5 m.

A ligação da chaminé individual à chaminé coletiva deve ser feita no sentido ascendente e deve ter um ângulo mínimo de 145°.

### **7.9.3 Terminais de chaminés individuais**

Os terminais das chaminés individuais devem ser confeccionados com materiais incombustíveis, resistentes a calor e corrosão e devem estar convenientemente fixados de forma a evitar deslocamentos em função de esforços externos (ventos, etc.).

Nas extremidades das chaminés individuais devem ser instalados terminais externos sempre que a descarga dos produtos da combustão se fizer para o ar livre.

Na face da edificação, podem ser utilizados terminais do tipo T, terminais do tipo chapéu chinês ou modelos que sejam previamente aprovados pela autoridade competente.

Para aquecedores com capacidade máxima de 859,84 kcal/min (com circuito aberto e exaustão natural), é permitida a utilização de terminal tipo T. Acima da capacidade de 859,84 kcal/min recomenda-se utilizar terminal tipo chapéu chinês.

A localização dos terminais na face das edificações deve atender às seguintes distâncias mínimas:

- 0,40 m abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas;
- 0,40 m de qualquer tubulação;
- 0,40 m de outras paredes do prédio ou obstáculos que dificultem a circulação do ar (tiragem natural);
- 0,60 m da projeção vertical das tomadas de ar-condicionado;
- 0,40 m de afastamento lateral de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas);
- 0,10 m da face da edificação.

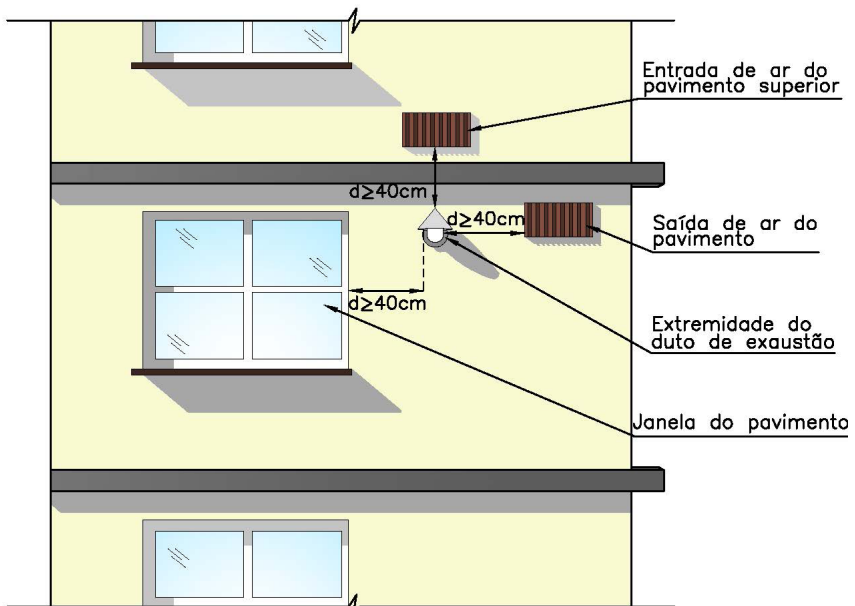


Figura 16: Terminais de chaminés individuais.

### 7.9.4 Terminais de chaminés coletivas

Os terminais devem ser confeccionados com materiais incombustíveis, resistentes a calor e corrosão e devem estar convenientemente fixados de forma a evitar deslocamentos em função de esforços externos (ventos, etc.).

As chaminés coletivas podem utilizar os tipos de terminais de acordo com as características contidas na norma NBR 13103.

### 7.9.5 Dutos de aparelhos de circuito fechado

A conexão com o ambiente exterior deve ser realizada através de dutos de exaustão/admissão (independentes ou concêntricos), devidamente projetados para essa finalidade, conforme orientações do fabricante.

Os dutos não podem ter desvios que impliquem o uso de curvas ou que impeçam o funcionamento adequado do aparelho.

O acoplamento do terminal do duto de saída dos gases deve ser estanque, com material selante resistente a calor. Os terminais devem ser instalados convenientemente nas condições a seguir:

- 0,40 m abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas;
- 0,40 m de qualquer tubulação, outras paredes do prédio ou obstáculos que dificultem a circulação do ar;
- 0,60 m da projeção vertical das tomadas de ar-condicionado;
- 0,40 m de afastamento lateral de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas).

### **7.9.6 Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural**

#### **7.9.6.1 Prédios Novos**

O dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural deve atender ao disposto no art. 168 da NSCI/94, e suas alterações contidas na IN 008/DAT/CBMSC.

#### **7.9.6.2 Prédios Existentes (já habitados)**

Para terminais tipo chapéu chinês, o dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural é executado pelo método 1 proposto na NBR 13103.

O método 1 calcula a altura mínima da chaminé  $\geq 35\text{cm}$ , possibilitando a compensação no lado externo, por meio da utilização de terminal do tipo chapéu chinês.



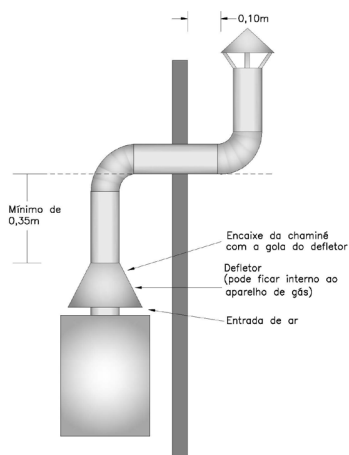


Figura 17 - Terminal tipo chapéu chinês - Face da edificação.

Para terminais tipo T, o dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural é executado pelo método 2 proposta na NBR 13103.

No método 2, adota-se altura mínima de 0,35 m no trecho vertical da chaminé, sendo que para trecho horizontal até de 2,00 metros e sem curva 90°,  $D=d$ , sendo  $D$  o diâmetro do trecho horizontal da chaminé ( $D_{máx}=15\text{cm}$ ) e  $d$  o diâmetro do trecho vertical ou da saída do defletor ( $d_{mín}=7,5\text{cm}$ ).

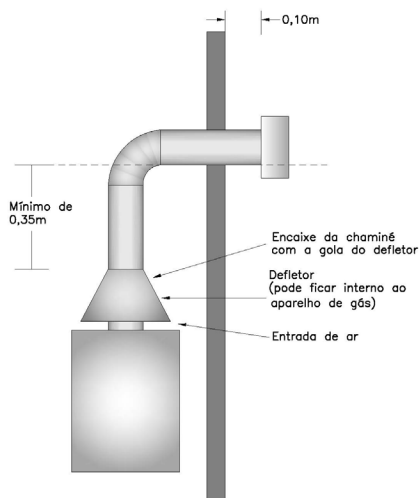


Figura 18 - Terminal tipo "T" - Face da edificação ( $L \leq 2,00\text{m}$ )

Nota: Para as adequações realizadas em prédios existentes, também deve-se executar o teste de monóxido de carbono para verificar a segurança das instalações. O detalhamento destes métodos encontram-se no Anexo 2.

### **7.9.7 Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem forçada incorporada**

O dimensionamento de chaminés individuais com tiragem forçada deve ser realizado conforme orientação do fabricante do aparelho a gás.

### **7.9.8 Dimensionamento de chaminés individuais para aparelhos de circuito fechado**

O dimensionamento de chaminés individuais para aparelhos de circuito fechado deve ser realizado conforme orientação do fabricante do aparelho a gás.

### **7.9.9 Dimensionamento de chaminés coletivas com tiragem natural**

O dimensionamento de chaminés coletivas poderá ser executado por meio do método proposto na NBR 13103, em consonância com a NSCI/94. Esta metodologia encontra-se no Anexo 3.

## Anexo 01

### Dimensionamento de dutos de exaustão individual

Estas metodologias são utilizadas para o cálculo de duto de exaustão de aparelhos de circuito aberto com tiragem natural.

#### Método 1

A diferença de cota (altura H) do duto de exaustão entre a saída do defletor e a base do terminal da chaminé deve ser igual ou superior ao valor da expressão a seguir, onde os fatores de resistência (K) estão definidos conforme a Tabela 12:

$$H \leq C \frac{2 + K_1 + K_2 + K_3 + K_4}{2}$$

Onde:

H é a altura total do duto de exaustão, expressa em metros (m);

C é constante (0,47);

$K_1$  é o número de curvas 90°, multiplicado pelo fator de resistência correspondente;

$K_2$  é o número de curvas 135°, multiplicado pelo fator de resistência correspondente;

$K_3$  é o comprimento total das projeções horizontais do duto de exaustão (L), expresso em metros (m), multiplicado pelo fator de resistência correspondente;

$K_4$  é o fator de resistência do terminal.

Tabela 12 - Fator de resistência dos componentes

Componentes	Fator K de resistência
Curva 90°	0,5
Curva 135°	0,25
Duto de exaustão na vertical ascendente	0
Duto de exaustão na projeção horizontal	0,30 por metro
Terminais (Chapéu chinês e Tê)	0,25
Outros tipos de terminais	Verificar com o fabricante

O trecho vertical do duto de exaustão que antecede o primeiro desvio deve ter altura mínima de 0,35 m, medida da gola do defletor do aparelho até a geratriz inferior do primeiro desvio, conforme apresentado nas Figuras 19, 20 e 21.

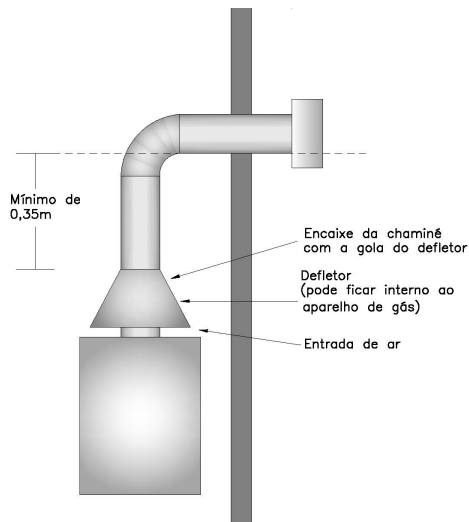


Figura 19 - Terminal tipo "T" - Face da edificação

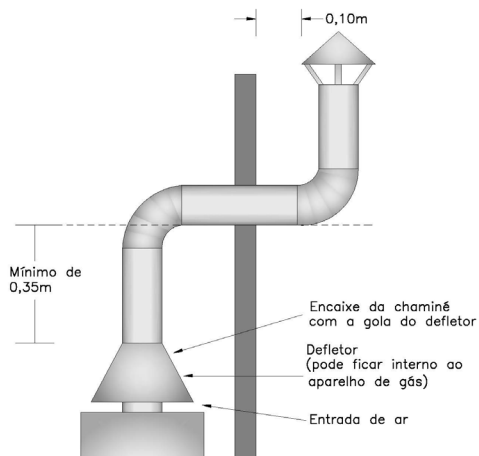


Figura 20: Terminal tipo chapéu chinês - Face da edificação

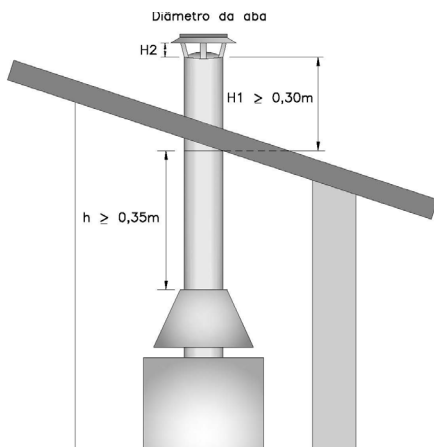


Figura 21 - Terminal tipo chapéu chinês (vertical)

O diâmetro do duto de exaustão deve ser no mínimo igual ao diâmetro de saída do defletor do aparelho a gás utilizado.

As mudanças de direção (curvas) devem estar limitadas a quatro unidades.

## **Método 2**

Esta metodologia se aplica ao duto de exaustão com terminal tipo “T” e com um único segmento vertical entre o aparelho a gás e a curva vertical.

O trecho vertical do duto de exaustão que antecede o primeiro desvio deve ter altura mínima de 0,35 m, medida da gola do defletor do aparelho até o eixo do trecho horizontal.

O cálculo para o dimensionamento do duto de exaustão deve ser realizado através da seguinte sequência de etapas:

### **Etapa 1) Dimensionamento do diâmetro (d) do trecho vertical do duto de exaustão.**

O dimensionamento do diâmetro do trecho vertical do duto de exaustão deve ser obtido através da seguinte sequência:

- a) identificar o valor correspondente a 85 % da potência nominal do aparelho a gás;
- b) identificar a forma da seção transversal do duto de exaustão a ser utilizado;
- c) identificar a seção transversal mínima do duto de exaustão conforme disposto na Tabela 13;
- d) identificar o diâmetro equivalente com base na seção transversal circular da Tabela 13.

Tabela 13 - Dimensionamento de duto de exaustão - Método 2

Seções transversais mínimas para dutos de exaustão Individuais								
85% da potência nominal do aparelho a gás		Seção transversal mínima						
		Circular		Quadrada		Retangular		
Kcal/min	1000 Kcal/h	cm <sup>2</sup>	d cm	cm <sup>2</sup>	a cm	cm <sup>2</sup>	b cm	c cm
Até 50	Até 3	20	5	25	5	24	6	4
50-75	3-5	28	6	36	6	35	7	5
75-108	5-7	38	7	49	7	48	8	6
108-165	7-10	50	8	64	8	70	10	7
165-250	10-15	62	9	81	9	77	11	7
250-320	15-19	80	10	100	10	104	13	8
320-400	19-24	95	11	121	11	126	14	9
400-500	24-30	115	12	144	12	150	15	10
500-600	30-39	135	13	169	13	176	16	11
650-810	39-49	150	14	196	14	204	17	12
810-970	49-58	180	15	225	15	247	19	13

## Etapa 2) Dimensionamento do diâmetro D do trecho horizontal do duto de exaustão.

O comprimento horizontal total deve ser calculado conforme a seguinte equação:

$$L = L_r + L_{equi}$$

Onde:

$L$  é o comprimento horizontal total, expresso em metros (m);

$L_r$  é o comprimento real (efetivamente medido), expresso em metros (m);

$L_{equi}$  é o comprimento equivalente, expresso em metros (m).



O comprimento equivalente é calculado conforme a seguinte equação:

$$L_{equi} = c + c'$$

Onde:

$c$  é o comprimento equivalente à perda de carga, relativo às curvas situadas nos dois primeiros metros do percurso horizontal (sendo que  $c = n \times 1$  m);

$c'$  é o comprimento equivalente à perda de carga, relativo às curvas situadas após os dois primeiros metros do percurso horizontal (sendo que  $c' = n \times 20$  d);

Para trechos horizontais com comprimento total de até 2 m, e sem curvas de até 90°, o diâmetro  $D$  deve ser igual ao diâmetro  $d$  do trecho vertical.

Quando o duto de exaustão possuir comprimento total superior a 2 m, todo o trecho horizontal deve ter aumentado o seu diâmetro de acordo com a seguinte equação:

$$\frac{D}{d} = \frac{L}{2}$$

Onde:

$D$  é o diâmetro do trecho horizontal do duto de exaustão (sendo  $D_{máx} = 15$  cm (6") para aquecedores instantâneos);

$d$  é o diâmetro do trecho vertical ou da saída do defletor (sendo  $d_{min} = 7,5$  cm (3"));

$L$  é o comprimento horizontal total do duto de exaustão, expresso em metros (m).

Pode-se realizar a compensação através da transferência de parte do comprimento horizontal total ( $L$ ) para a altura do trecho vertical.

## Anexo 02

### Dimensionamento de duto de exaustão coletiva

Esta metodologia é utilizada para o cálculo de duto de exaustão coletiva de aparelhos de circuito aberto com tiragem natural.

O dimensionamento do duto de exaustão coletiva deve atender às Tabelas 14 e 15. As áreas identificadas no dimensionamento referem-se a valores mínimos.

Para potências maiores que as indicadas na Tabela 16, deve-se aumentar a seção do duto de exaustão, de acordo com a seguinte relação:

$h < 10\text{m}$	3,5 cm <sup>2</sup> por 1,2 kW (17,2 kcal/min)
$10 \leq h \leq 20\text{m}$	2,5 cm <sup>2</sup> por 1,2 kW (17,2 kcal/min)
$h > 20\text{m}$	2,0 cm <sup>2</sup> por 1,2 kW (17,2 kcal/min)

Para seções retangulares, a razão entre o lado maior e o menor deve ser de no máximo 1,5.

É permitido apenas um único desvio no duto de exaustão, de no máximo 30° em relação ao eixo vertical do duto de exaustão.

Tabela 14 - Aparelhos por duto de exaustão coletiva

Altura média efetiva (m)	Potência total kW (Kcal/min)	Número máximo de aparelhos
Até 10	146 (2100)	10
De 10 até 15	181 (2600)	11
Acima de 15	202 (2900)	12

**NOTA** - A altura média efetiva é a média aritmética da altura de todos os dutos de exaustão, desde o defletor de cada aparelho até o terminal do duto de exaustão coletiva.

Tabela 15- Aparelhos por duto de exaustão coletiva

Potência máxima kW			Potência máxima Kcal/min			Seção		
h < 10 m	10 ≤ h ≤ 20 m	h > 20 m	h < 10 m	10 ≤ h ≤ 20 m	h > 20 m	Circular		Retangular
						Diâmetro interno (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Área (cm <sup>2</sup> )
Até 17,4	Até 17,4	Até 17,4	Até 250	Até 250	Até 250	8,5	57	63
Até 29,0	Até 29,0	Até 29,0	Até 416	Até 416	Até 416	10,0	79	87
Até 34,8	Até 34,8	Até 46,5	Até 500	Até 500	Até 666	11,0	95	105
Até 46,5	Até 46,5	Até 69,7	Até 666	Até 666	Até 1000	12,5	123	135
Até 58,1	Até 69,7	Até 93,0	Até 833	Até 1000	Até 1333	14,0	154	169
Até 69,7	Até 93,0	Até 122,1	Até 1000	Até 1333	Até 1750	15,5	189	208
Até 81,4	Até 122,1	Até 145,3	Até 1166	Até 1750	Até 2083	17,0	226	249
Até 93,0	Até 145,3	Até 180,2	Até 1333	Até 2083	Até 2583	18,0	255	280
Até 116,3	Até 180,2	Até 209,3	Até 1666	Até 2583	Até 3000	20,0	314	345
Até 139,5	Até 209,3	Até 247,7	Até 2000	Até 3000	Até 3550	22,0	380	418
Até 162,8	Até 243,0	Até 301,2	Até 2333	Até 3483	Até 4316	24,0	452	497
Até 189,5	Até 280,2	Até 348,9	Até 2716	Até 4016	Até 5000	26,0	531	584

**NOTA** - A altura (h) do duto de exaustão coletiva deve ser medida desde a entrada do aquecedor mais baixo até o topo do terminal do duto de exaustão coletiva.

Os dutos de exaustão coletiva devem ainda cumprir as seguintes recomendações:

- a) a altura efetiva do duto de exaustão é a distância vertical entre a base do defletor do aquecedor do último pavimento e a saída do duto de exaustão, a qual não pode ser inferior a 3,5 m;
- b) a distância mínima requerida entre a cobertura do prédio e a saída do duto de exaustão é de 0,40 m;
- c) é permitido no duto de exaustão um único desvio oblíquo, retornando à vertical, que não pode ter ângulo maior que 30° em relação ao eixo vertical, não podendo a seção sofrer redução com a mudança de direção (ver Figura 22.)

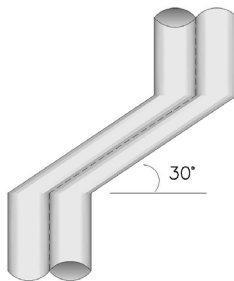


Figura 22- Desvio oblíquo de duto de exaustão coletiva

## Anexo 03

### Requisitos para instalação de rampas de combustão

Este anexo visa a elaboração de procedimentos para a adequação de equipamentos térmicos de utilização comercial ou residencial que possuam queimadores cujas chamas estejam parcial ou totalmente confinadas. Como referência, deverão ser tomadas as disposições contidas na **NBR 12.313** intitulada: ***Sistema de combustão, controle e segurança para utilização de gases combustíveis em processos de baixa e alta temperatura.***

De acordo com a norma acima citada são consideradas no dimensionamento do cavalete de gás duas condições em função das temperaturas nas superfícies internas da câmara de trabalho ou processo:

a) Equipamentos de alta temperatura - Equipamentos que operem ininterruptamente em temperatura acima de 750°C (1023 K) nas paredes da câmara de combustão e/ou de processo.

b) Equipamentos de baixa temperatura - Equipamentos que operem em temperatura igual ou inferior a 750°C (1023 K) nas paredes da câmara de combustão e/ou de processo.

Para o dimensionamento do cavalete de gás a potência de cada equipamento deve também ser considerada. A Figura 22 traz o diagrama típico de um cavalete de gás com um queimador e os respectivos componentes de segurança.

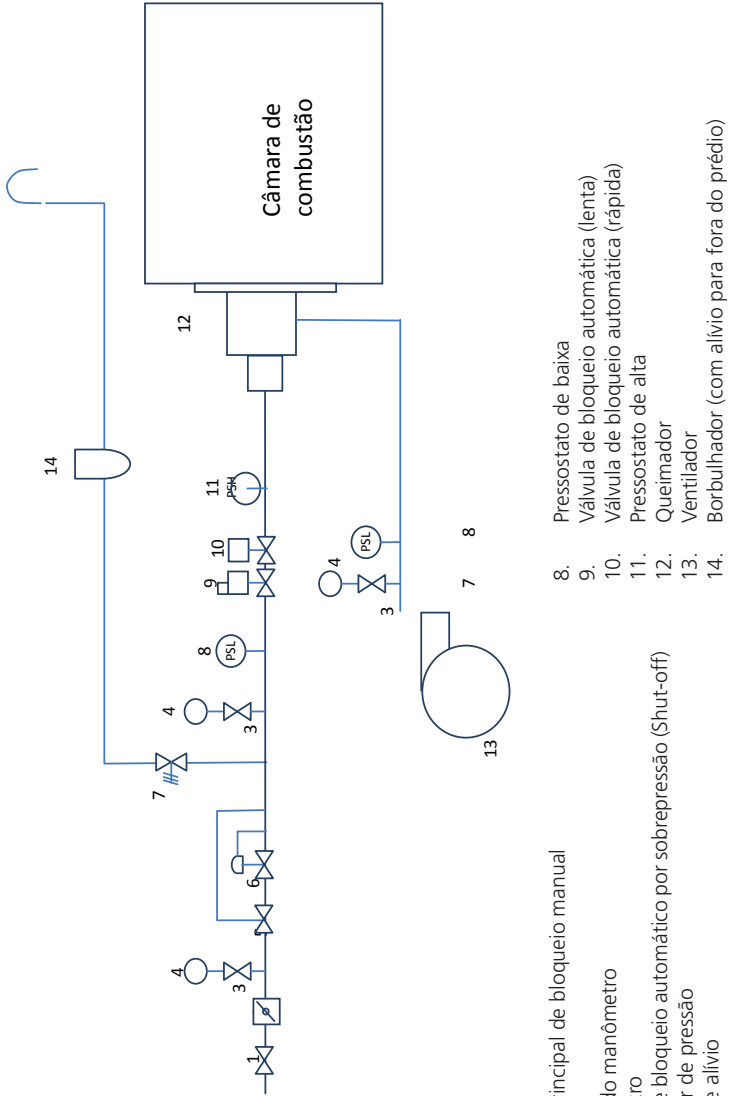


Figura 22 - Diagrama típico de sistema de combustão a gás para baixa temperatura

Onde:

- |    |  |     |  |
|----|--|-----|--|
| 1. | Válvula principal de bloqueio manual                       | 8.  | Pressostato de baixa                         |
| 2. | Filtro   | 9.  | Válvula de bloqueio automática (lenta)       |
| 3. | Registro do manômetro                                      | 10. | Válvula de bloqueio automática (rápida)      |
| 4. | Manômetro  | 11. | Pressostato de alta                          |
| 5. | Válvula de bloqueio automático por sobrepressão (Shut-off) | 12. | Queimador                                    |
| 6. | Regulador de pressão                                       | 13. | Ventilador                                   |
| 7. | Válvula de alívio  | 14. | Borbulhador (com alívio para fora do prédio) |

## Anexo 04

### TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A **(empresa instaladora da rede interna)**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional Pessoa Jurídica sob nº **(CNPJ)**, com sede na **(endereço completo)**, na cidade de **(município)**, Estado de **(estado)**, neste ato representada por **(responsável pela empresa instaladora)**, firma o presente TERMO DE RESPONSABILIDADE perante a Companhia de Gás de Santa Catarina - SCGAS, pessoa jurídica de direito privado, concessionária da distribuição de gás no Estado de Santa Catarina, inscrita no Cadastro Nacional Pessoa Jurídica sob nº 86.864.543/0001-72, com sede na Rua Antônio Luz, 255, Centro, Florianópolis/SC, mediante as seguintes cláusulas e condições:

a) A **(empresa instaladora da rede interna)** atesta, para os devidos fins, que todo o seu sistema de instalações internas está em conformidade com as normas técnicas que dispõem sobre o assunto, estando apta, pois, a receber o gás natural a ser fornecido pela SCGAS.

b) A SCGAS fica, desde já, isenta de qualquer responsabilidade por danos que possam vir a ser ocasionados em virtude da operação indevida da rede interna de gás natural nas instalações da **(nome e endereço do cliente onde a rede foi executada pela empresa instaladora)**.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do cliente (Quando responsável pela rede interna)**

\_\_\_\_\_  
**(responsável pela empresa instaladora)**

## Anexo 05

### Potencia adotada para dimensionamento

Potência em kcal/min	
Potência computada (Pc)	Potência adotada (Pa)
<350	Pc
350	350
400	383
450	423
500	460
550	506
600	543
650	566
700	613
800	680
900	743
1000	805
1100	831
1200	918
1300	975
1400	1030
1500	1080
1600	1140
1700	1180
1800	1230
1900	1280
2000	1330
2500	1500

3000	1650
3500	1790
4000	1880
5000	2020
6000	2130
7000	2240
8000	2340
9000	2450
10000	2560
11000	2660
12000	2760
13000	2820
14000	2910
15000	3000
16000	3040
17000	3060
18000	3150
19000	3210
20000	3240
30000	3900
40000	4760
50000	5500
60000	6120
70000	6860
>70000	0,095xPC



## Anexo 06

### Tabela de dimensionamento de rede interna

Potência em kcal/min

Comprimento (m)	Diâmetro						
	12,7	19	25,4	31,8	38,1	50,8	63,5
1	866	1964	3948	8666	13431	27151	44551
2	612	1387	2792	6128	9497	19198	31502
3	500	1134	2279	5003	7755	15675	25722
4	433	982	1974	4333	6716	13575	22276
5	387	878	1766	3876	6007	12142	19924
6	353	802	1612	3538	5483	11084	18188
7	327	742	1492	3275	5077	10262	16839
8	306	694	1396	3064	4749	9599	15751
9	289	655	1316	2889	4477	9050	14850
10	274	621	1248	2740	4247	8586	14088
11	261	592	1190	2613	4050	8186	13433
12	250	567	1140	2502	3877	7838	12861
13	240	545	1095	2404	3725	7530	12365
14	231	525	1055	2316	3590	7256	11907
15	223	507	1019	2238	3468	7010	11503
16	216	481	987	2167	3358	6788	11138
17	210	476	958	2102	3250	6585	10805
18	204	463	931	2043	3166	6399	10501
19	199	451	906	1988	3081	6229	10221
20	194	439	883	1938	3003	6071	9962
21	189	429	862	1891	2931	5925	9722
22	185	419	842	1848	2864	5789	9498
23	180	410	823	1807	2801	5661	9290
24	177	401	806	1769	2742	5542	9094
25	173	393	790	1733	2686	5430	8910
26	170	385	774	1700	2634	5325	8737
27	167	378	760	1668	2585	5225	8974
28	164	371	746	1638	2538	5131	8419
29	161	365	733	1609	2494	5042	8273
30	158	359	721	1582	2452	4957	8134
35	146	332	667	1465	2270	4589	7530
40	137	311	624	1370	2124	4293	7044
45	129	293	589	1292	2002	4047	6641
50	122	278	558	1226	1889	3840	6300

