7

INSTALAÇÃO DE APARELHOS A GÁS

Versão 2014
Data: Março / 2014

comgas

7.Instalação de aparelhos a gás

7.1. Aparelhos a gás 7.3
7.1.1. Introdução 7.3
7.1.2. O ambiente onde será instalado o aparelho a gás 7.3
7.1.2.1. Ambiente a ser projetado 7.4
7.1.2.2. Ambientes existentes 7.4
7.1.2.3. Ambientes contíguos 7.4
7.1.3. Tipo de aparelhos a gás 7.5
7.1.3.1. Tipo de combustão: 7.6
7.1.3.2. Tipo do sistema de exaustão: 7.6
7.1.4. Exigências para os aparelhos a gás 7.10

7.2. Abertura permanente para ventilação 7.10
7.2.1. Introdução 7.10
7.2.1.1. Abertura superior permanente 7.11
7.2.1.2. Abertura inferior permanente 7.13
7.2.2. Ventilação – Aspectos específicos 7.15
7.2.2.1. Prisma de ventilação 7.15
7.2.2.2. Evacuação de produtos da combustão através de prismas de ventilação 7.16
7.2.2.3. Outros locais considerados área externa 7.17

7.3. Local de instalação dos aparelhos a gás 7.18
7.3.1. Considerações gerais 7.18
7.3.2. Aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural (Tipos 1 e 2) 7.19
7.3.3. Aparelhos de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada (Tipo 3) 7.21
7.3.4. Aparelhos de circuito fechado (fluxo balanceado) com exaustão natural ou forçada (Tipos 4 e 5) 7.22
7.3.5. Armários, compartimento exclusivo, pequenos cubículos 7.23
7.3.6. Pontos de utilização de aparelhos a gás 7.24

7.4. Exaustão dos produtos da combustão 7.28
7.4.1. Aspectos gerais para a exaustão dos produtos de combustão 7.28
7.4.2. Chaminé individual 7.28
7.4.2.1. Local da instalação 7.28
7.4.2.2. Requisitos do duto de exaustão individual 7.29
7.4.2.3. Instalação do duto de exaustão individual 7.29
7.4.2.4. Terminais de chaminés individuais 7.30
7.4.2.5. Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural 7.32
7.4.2.6. Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem forçada incorporada ou para aparelhos de circuito fechado 7.32
7.4.3. Chaminés coletivas 7.32
7.4.3.1. Terminais de chaminés coletivas 7.33
7.4.3.2. Dimensionamento de chaminés coletivas com tiragem natural 7.33
7.4.4. Dutos de aparelhos de circuito fechado 7.33

7.5. Exemplos de instalação de aparelhos a gás 7.34
7.5.1. Exemplo 1: instalação de fogão e aquecedor em área comum 7.34
7.5.1.1. Dados da instalação 7.34
7.5.1.2. Dados da ventilação e exaustão dos gases de combustão 7.35
7.5.2. Exemplo 2: instalação de lareira em sala de visitas 7.36
7.5.2.1. Dados da instalação 7.36
7.5.2.2. Dados da ventilação e exaustão dos gases de combustão 7.36

7.Instalação de aparelhos a gás

7.1. Aparelhos a gás

7.1.1. Introdução

Faz parte do projeto de uma instalação para o uso do gás natural a adequação dos locais onde os aparelhos são instalados, garantindo a segurança, o conforto do consumidor e a melhor eficiência no uso do aparelho.

A adequação do ambiente deve ser realizada de acordo com a norma NBR 13103, a qual especifica os requisitos mínimos exigíveis para projeto, construção, ampliação, reforma e instalação de 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.

Este capítulo trata da instalação de aparelhos a gás em um mesmo ambiente cuja somatória de suas potências nominais esteja limitada a 80 kW (68800 kcal/h).

7.1.2. O ambiente onde será instalado o aparelho a gás

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 do aparelho, requisitos do ambiente e a exaustão dos gases de combustão. Cada um desses parâmetros varia conforme apresentado na Figura 7.1.

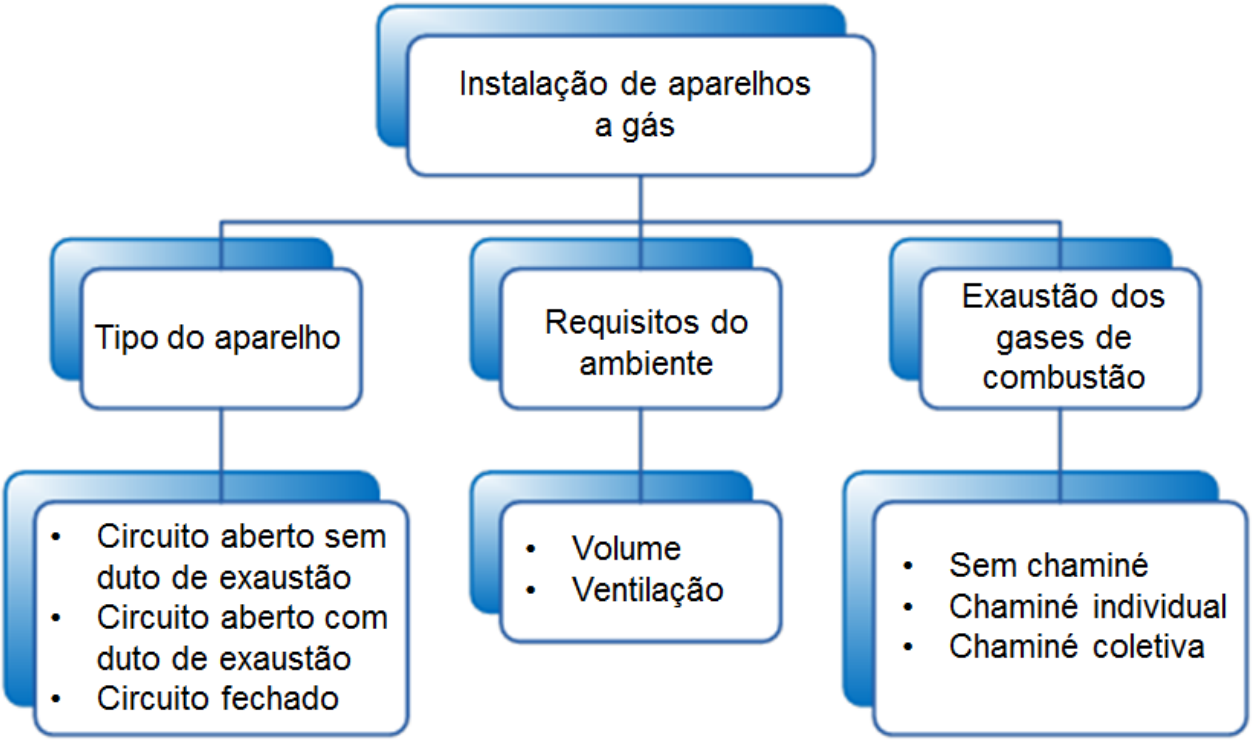


Figura 7.1 - Parâmetros de interferência na instalação de aparelhos a gás

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

7.1.2.1. Ambiente a ser projetado

- Selecionar o tipo e a capacidade (potência) do aparelho em função de sua aplicação (exemplo: número de pontos a serem supridos com água quente);
- Projetar as características do ambiente de forma a que esteja em conformidade com as exigências da norma NBR 13103.

7.1.2.2. Ambientes 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 necessárias para que o ambiente esteja em conformidade com as exigências da norma NBR 13103.

7.1.2.3. Ambientes contíguos

- Espaços contíguos separados por abertura permanente maior ou igual 1,5 m² são considerados um ambiente único para efeito de instalação de aparelho a gás, portanto os seus volumes podem ser somados.

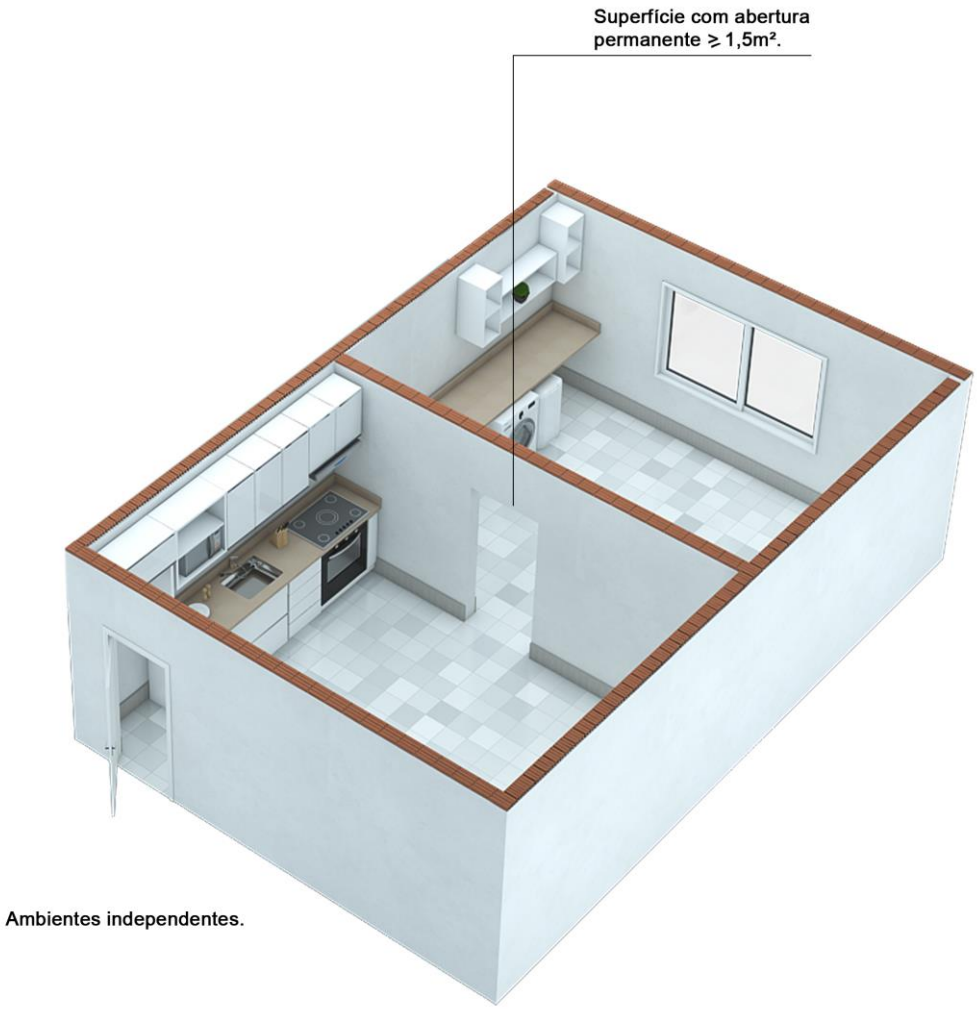


Figura 7.2 - Exemplo ilustrativo para identificação de ambientes contíguos

7.1.3. Tipo de aparelhos a gás

A escolha do tipo do aparelho a gás é realizada em função de:

- Aplicação;
- Capacidade (potência);
- Necessidade de chaminé;
- Ambiente onde será instalado.

Os aparelhos a gás são classificados em função das características do sistema de combustão e de exaustão dos gases queimados, conforme a tabela 7.1:

Tabela 7.1 - Tipos de aparelhos a gás

Tipo de aparelho	Tipo de combustão		Tipo do sistema de exaustão		Situação do duto de exaustão	
	Circuito aberto	Circuito fechado	Natural	Forçado	Com duto	Sem duto
1	X		X			X
2	X		X		X	
3	X			X	X	
4		X	X		X	
5		X		X	X	

7.1.3.1. Tipo de combustão:

- **Circuito aberto:** Aparelhos a gás (com câmara de combustão aberta) que utilizam o ar necessário para efetuar a combustão, proveniente do ambiente em que está instalado;

- **Circuito fechado:** Aparelhos a gás (com câmara de combustão fechada) que utilizam o ar necessário para efetuar a combustão, proveniente de ambiente sem qualquer comunicação com o local em que o aparelho está instalado.

7.1.3.2. Tipo do sistema de exaustão:

- **Natural:** Aparelhos a gás que possuem defletor interno projetado para retirada dos gases de combustão através de arraste natural, sem a necessidade de dispositivos eletromecânicos;

- **Forçada:** Aparelhos a gás que possuem dispositivos eletromecânicos internos para retirada dos gases de combustão.

Os tipos de aparelhos a gás possuem as seguintes configurações:

Tipo 1: Aparelhos a gás de circuito aberto, exaustão natural, sem duto de exaustão

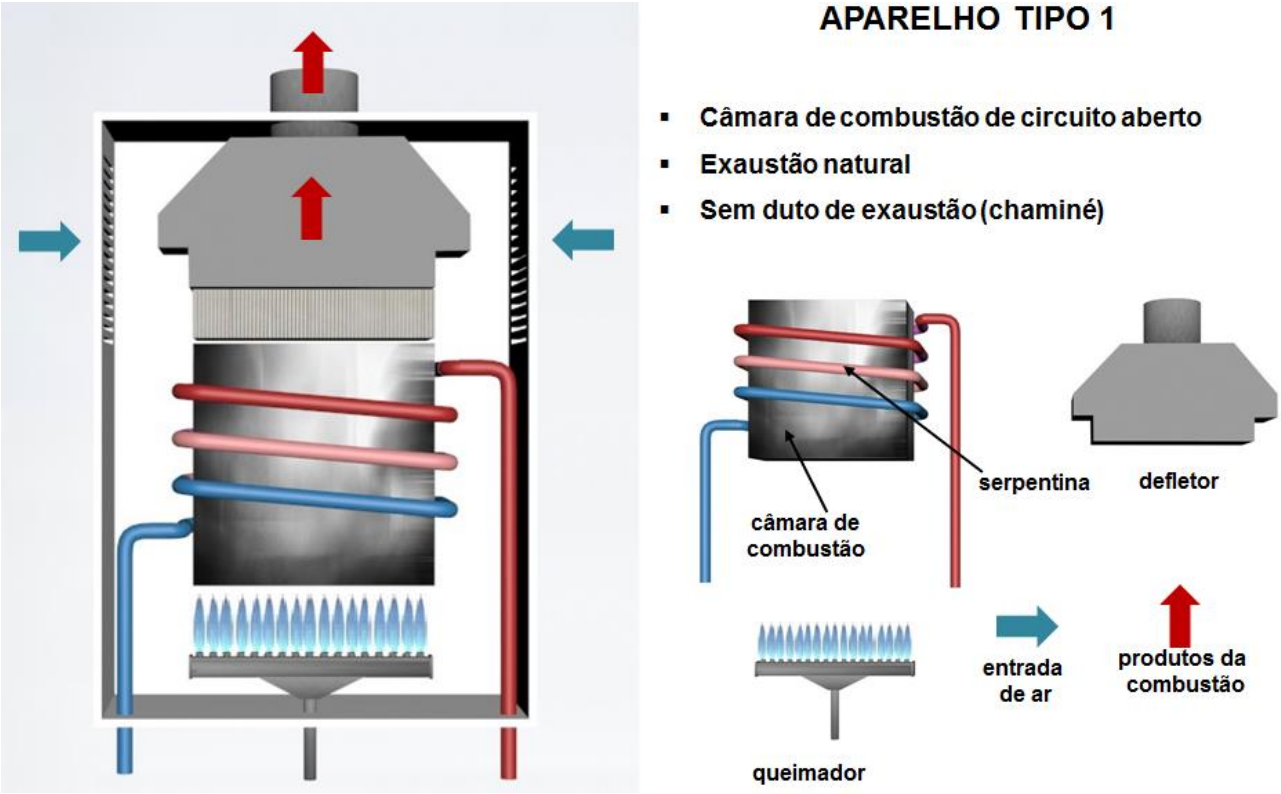


Figura 7.3 - Aparelhos a gás do tipo 1

A tabela 7.2 apresenta as limitações para aparelhos a gás de circuito aberto, exaustão natural, sem duto de exaustão.

Tabela 7.2 - Aparelhos a gás de circuito aberto, exaustão natural, sem duto de exaustão

Aparelho a gás	Limite de Potência (kcal/h)	Limite de Potência (kW)	Observação
Fogão	10.000	11,63	-
Fogão com forno	14.000	16,28	-
Fogão de mesa	7.000	8,14	-
Forno	4.000	4,65	-
Churrasqueira	7.000	8,14	-
Máquina de lavar roupa	4.000	4,65	-
Máquina de secar roupa	4.000	4,65	-
Máquina de lavar louça	4.000	4,65	-
Regrigerador	4.000	4,65	-
Aquecedor de água	4.000	4,65	sem sensor O_2
Aquecedor de água	10.000	11,63	com sensor O_2
Aquecedor de ambiente	4.000	4,65	sem sensor O_2
Aquecedor de ambiente	10.000	11,63	com sensor O_2
Lareira	4.000	4,65	sem sensor O_2
Lareira	10.000	11,63	com sensor O_2

Tipo 2: Aparelhos a gás de circuito aberto, exaustão natural, com duto de exaustão

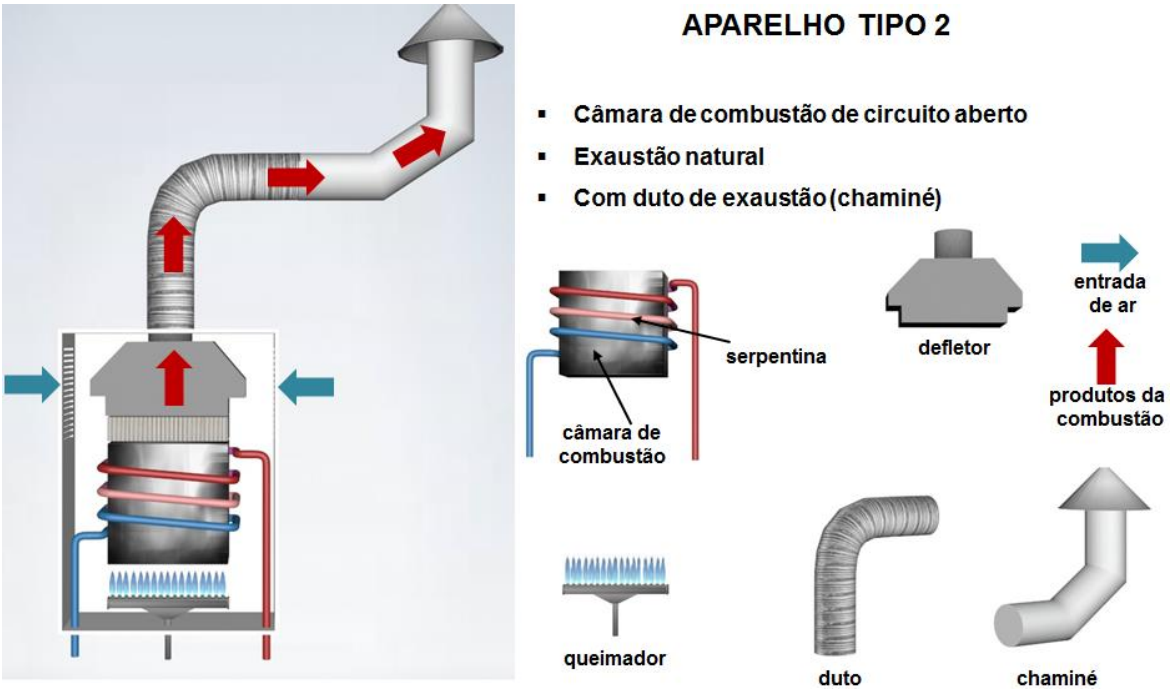


Figura 7.4 - Aparelhos a gás do tipo 2

Tipo 3: Aparelhos a gás de circuito aberto, exaustão forçada, com duto de exaustão

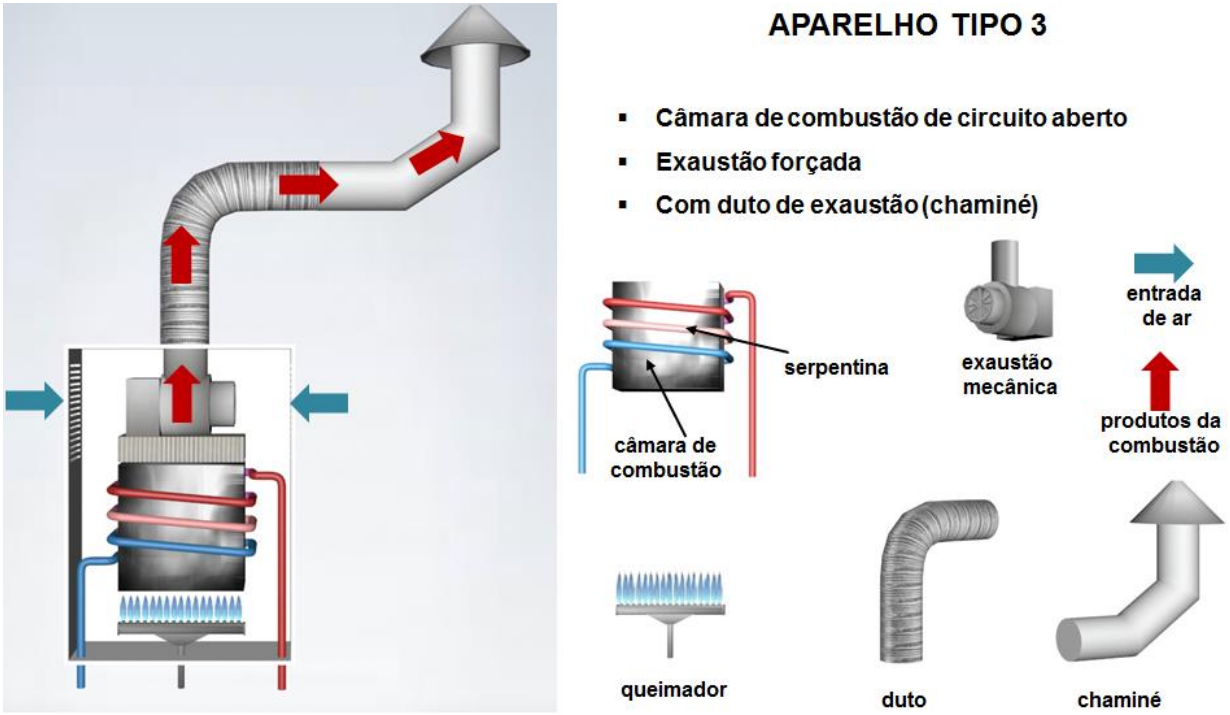


Figura 7.5 - Aparelhos a gás do tipo 3

Como exemplo o aparelho do tipo 3, pode ser: Aquecedor de água

Tipo 4: Aparelhos a gás de circuito fechado, exaustão natural, com duto de exaustão

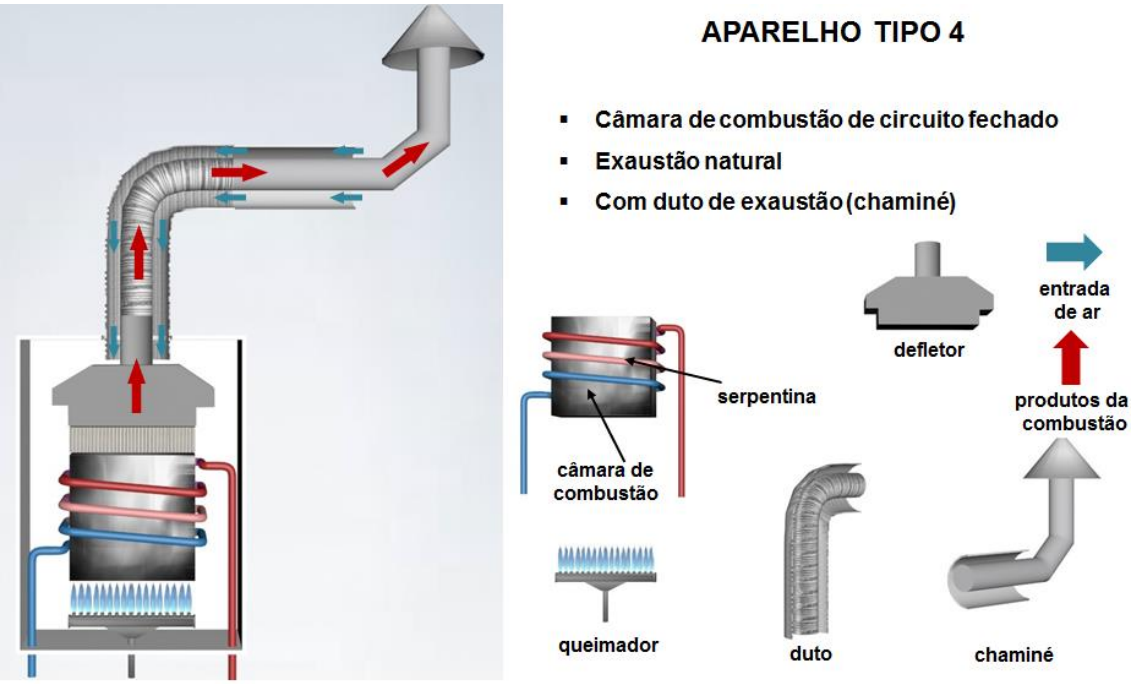


Figura 7.6 - Aparelhos a gás do tipo 4

Tipo 5: Aparelhos a gás de circuito fechado, exaustão forçada, com duto de exaustão

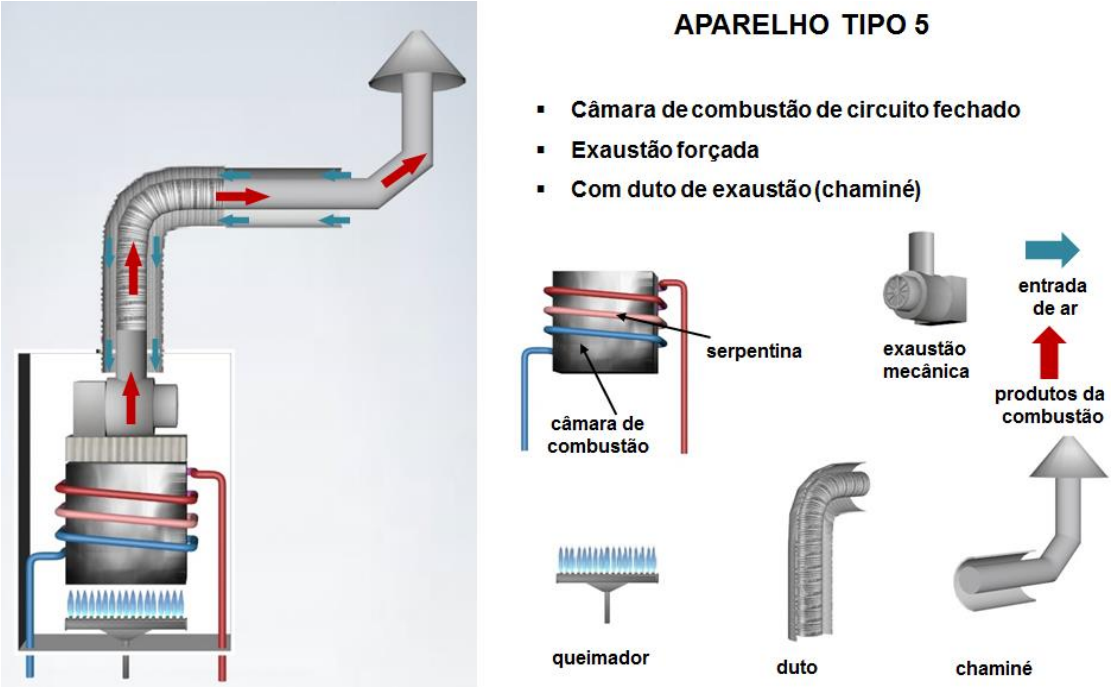


Figura 7.7 - Aparelhos a gás do tipo 5

Como exemplo os aparelhos do tipo 4 e 5, podem ser: Aquecedor de água ou de ambiente.

Exemplos de aparelhos a gás

A figura 7.8 apresenta ilustrações de alguns aparelhos a gás.

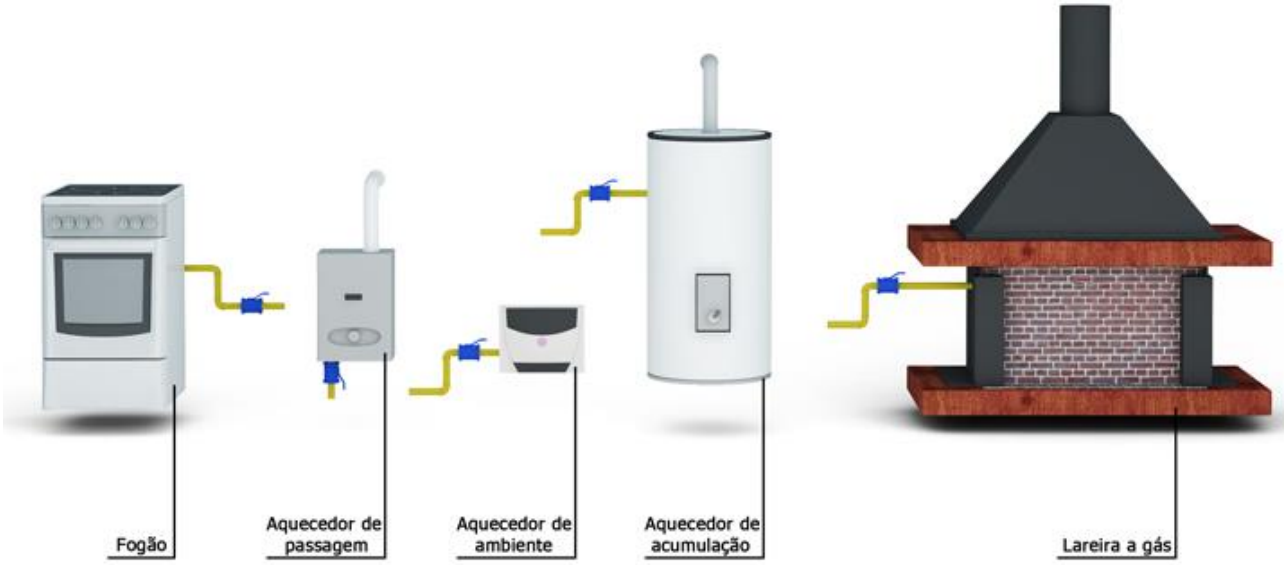


Figura 7.8 - Ilustrações de aparelhos a gás

7.1.4. Exigências para os aparelhos a gás

Os aparelhos a gás destinados ao aquecimento de água do tipo instantâneo devem obedecer aos requisitos da norma 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 norma NBR 10542 e do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

Os aparelhos domésticos a gás destinados a cocção devem obedecer aos requisitos das normas NBR 13723-1 e NBR 13723-2 e do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

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

7.2. Abertura permanente para ventilação

7.2.1. Introdução

A ventilação do ambiente está relacionada ao(s) tipo(s) do(s) aparelho(s) a gás instalado(s) ou que será(ão) instalado(s) em um determinado ambiente e podem ser:

- Sem ventilação permanente;
- Ventilação inferior permanente;

- Ventilação inferior e superior permanentes.

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

Nota: As áreas mínimas de abertura superior e inferior são estabelecidas no item 7.3 – Local de instalação dos aparelhos a gás.

7.2.1.1. Abertura superior permanente

Utilizada para a saída do ar do 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 livre de passagem de saída do ar;
- Deve comunicar-se com o exterior da edificação, ou prisma de ventilação, ou local considerado como área externa, diretamente por meio de uma parede ou indiretamente por meio de um duto exclusivo;
- A área da saída de ventilação deve estar localizada a uma distância mínima de 1,20 m de aberturas de ventilação de outros pavimentos;
- A saída de ventilação, caso seja realizada por meio de duto, deve estar conforme a tabela 7.3.

Tabela 7.3 - Ventilação superior através de duto

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

A figura 7.9 ilustra características de uma ventilação superior:

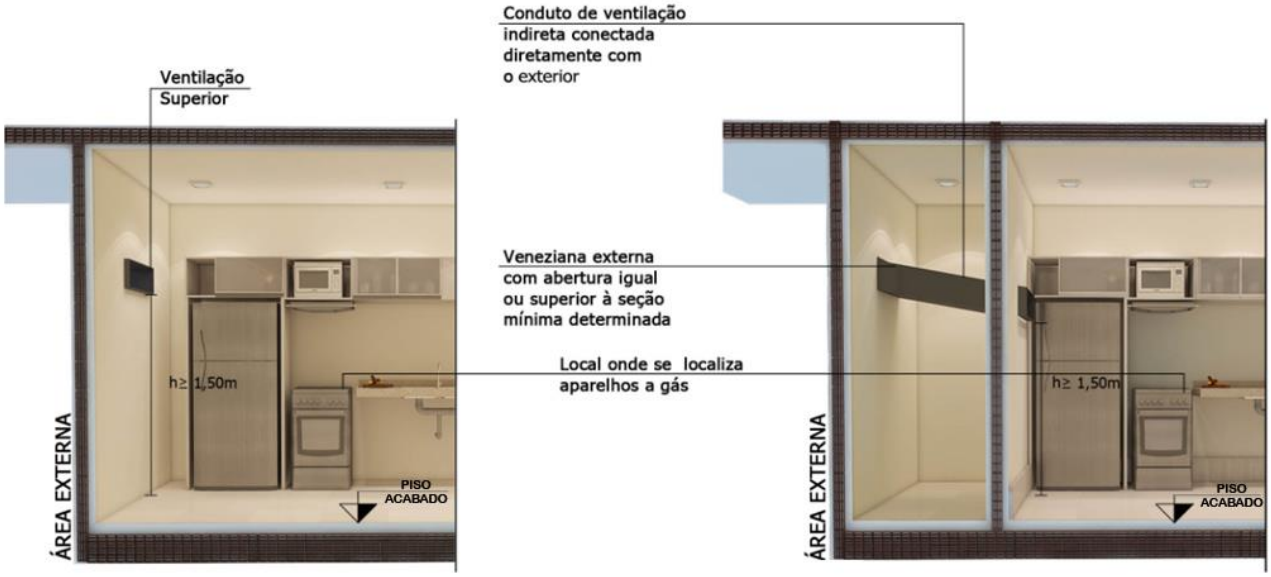


Figura 7.9 - Exemplos ilustrativos de confecção da ventilação superior

A figura 7.10 ilustra a localização das áreas de ventilação

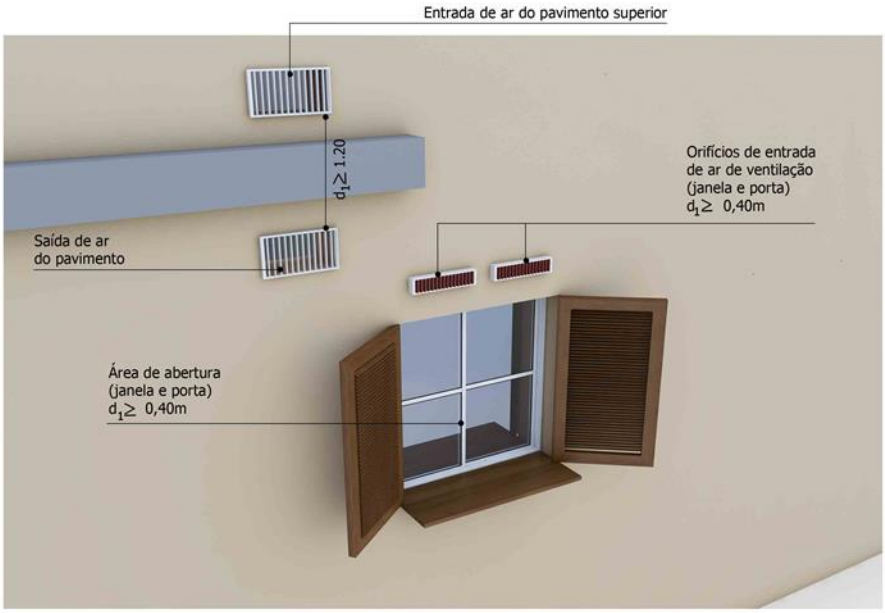


Figura 7.10 - Exemplo ilustrativo das distâncias entre elementos da ventilação

7.2.1.2. 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 livre de passagem de entrada de ar;
- No caso de ventilação direta, deve ser realizada através de passagem pela parede (ar do exterior) e a entrada da ventilação deve estar sempre localizada a uma distância mínima de 1,20 m de aberturas de ventilação de outros pavimentos.

No caso de ventilação indireta, deve ser realizada através de uma das alternativas:

- duto individual (ver figura 7.11);
- duto coletivo;
- entrada de ar proveniente de outros ambientes, exceto de dormitórios, que propicie renovação do ar; é necessário que estes ambientes também possuam ventilação permanente e um volume superior a 30 m³ (ver figuras 7.12 e 7.13).

Figura 7.11 - Exemplo ilustrativo de confecção da ventilação inferior

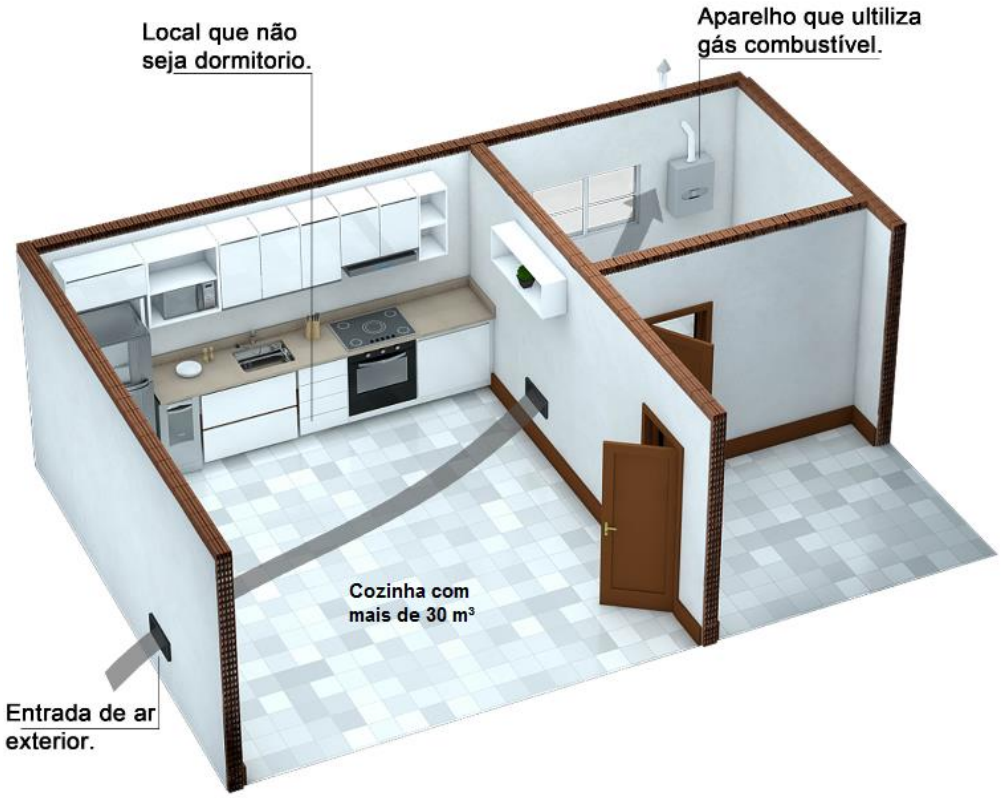


Figura 7.12 - Exemplo ilustrativo de ventilação indireta através de uma cozinha com ≥ 30 m³

Figura 7.13 - Exemplo ilustrativo de ventilação indireta através de uma sala com ≥ 30 m³

7.2.2. Ventilação – Aspectos específicos

7.2.2.1. Prisma de ventilação

Os prismas de ventilação são considerados áreas externas e estão situados no interior do volume da edificação, em comunicação direta com o exterior, podendo ser utilizados para promover a ventilação nos locais onde existam aparelhos a gás instalados. O prisma de ventilação deve atender as seguintes exigências:

- Possuir superfície mínima em planta de 4,00 m², sendo que a dimensão do lado menor deve possuir no mínimo 1,00 m;
- Caso possua cobertura, esta deve deixar livre uma superfície permanente de comunicação com o exterior da edificação de no mínimo 2,00 m².

Pode-se considerar um prisma de ventilação com superfície mínima em planta inferior a 4,00 m², desde que atenda aos seguintes requisitos:

- Sua seção útil deve ser uniforme em toda a sua extensão;
- Sua seção útil deve ser no mínimo 0,1 m² por pavimento;
- Quando a seção do prisma for retangular, o lado maior deve ser no máximo 1,5 vezes o lado menor;
- Possuir abertura na parte inferior, com área mínima de 200 cm²;

As áreas mínimas dos prismas de ventilação devem cumprir as exigências dos códigos de obras locais, desde que respeitados os limites apresentados neste item.

7.2.2.2. Evacuação de produtos da combustão através de prismas de ventilação

Quando os produtos de combustão forem conduzidos para o prisma de ventilação (através de chaminés de aparelhos a gás), este deve possuir conexão na parte inferior com a área externa da edificação, garantindo a renovação do ar em seu interior.

O prisma de ventilação deve ter uma superfície mínima em planta (m²), igual a 1 x Nt, sendo maior que 6,00 m² (Nt = número total de locais que podem conter terminais de aparelhos a gás direcionados ao prisma de ventilação).

Caso possua uma cobertura, esta deve deixar livre uma superfície permanente de comunicação com o exterior da edificação de 25% da sua seção em planta, com um mínimo de 4,00 m².

A figura 7.14 ilustra um prisma de ventilação utilizado na evacuação de produtos de combustão.

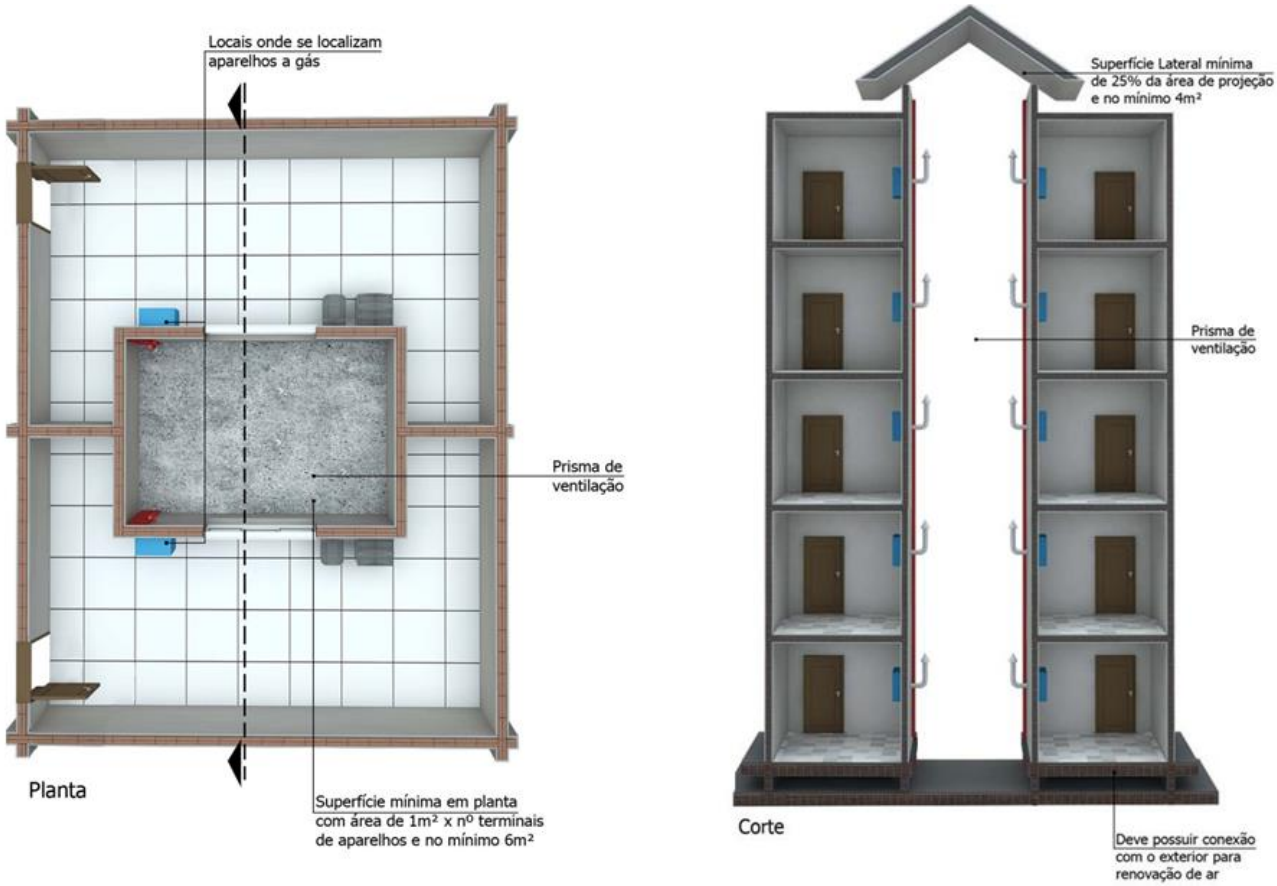


Figura 7.14 - Exemplo ilustrativo de prisma de ventilação

7.2.2.3. Outros locais considerados área externa para efeito de ventilação

Alguns locais da edificação (varandas, balcões, terraços, sacadas, etc.) podem ser considerados área externa, desde que possuam abertura permanente para o exterior da edificação ou prisma de ventilação de no mínimo 2,00 m².

Se o local apresentar a possibilidade de ter sua abertura permanente fechada mediante a instalação de janelas, portas ou basculantes, este não pode ser considerado área externa.

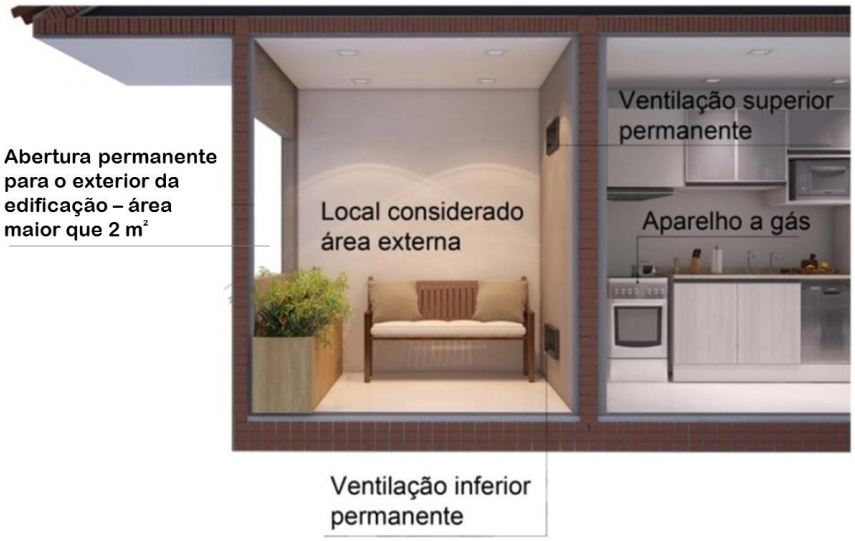


Figura 7.15 - Exemplo ilustrativo de outros locais considerados área externa para efeito de ventilação

7.3. Local de instalação dos aparelhos a gás

7.3.1. Considerações gerais

A instalação de aparelhos que utilizam gás no interior das unidades autônomas deve ser executada somente em locais que obedeçam às diretrizes da norma NBR 13103 e deve atender aos requisitos de volume bruto mínimo e área total útil das aberturas de ventilação, definidos em função do tipo e potência do(s) aparelho(s) a gás instalado(s).

O volume bruto de um ambiente é a medida que quantifica o espaço por ele ocupado através das paredes, piso e teto. Não são considerados no cálculo do volume bruto a mobília, utensílios e muretas.

A figura 7.16 ilustra as dimensões a serem consideradas para o cálculo do volume bruto.

Figura 7.16 - Exemplo de medidas consideradas para cálculo do volume bruto

Os banheiros e dormitórios somente poderão receber um único aparelho a gás em seu interior, se este aparelho for de circuito fechado (Tipos 4 ou 5).

7.3.2. Aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural (Tipos 1 e 2)

As dependências do local de instalação devem ter um volume bruto mínimo de 6 m^3.

O local de instalação deve possuir aberturas superior e inferior para ventilação permanente, com área total útil na proporção mínima de 1,5 cm^2 por kcal/min, constituído por duas aberturas, que devem ser executadas conforme a descrição a seguir, e não inferior a 600 cm^2:

- A abertura superior deve possuir no mínimo 400 cm^2;
- A abertura inferior deve possuir área de no mínimo 33% da área total adotada;
- As ventilações de entrada e saída devem estar de acordo com item 7.2 – Abertura permanente para ventilação.

A figura 7.17 ilustra a instalação de aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural:

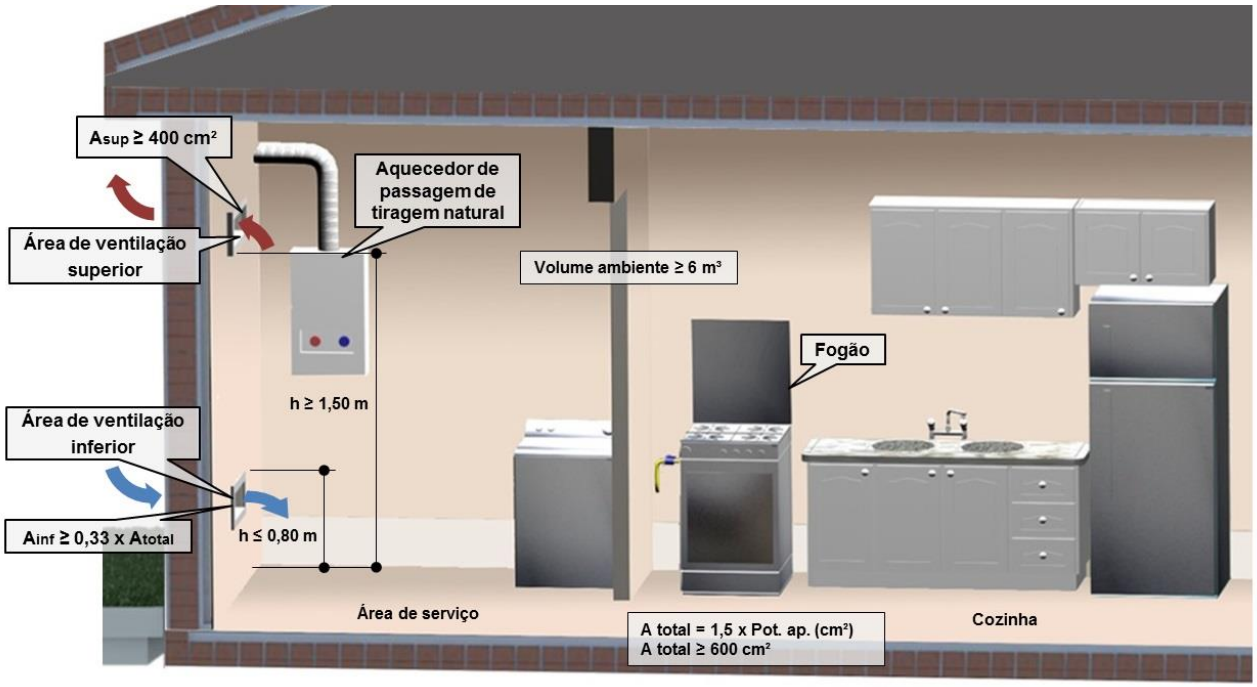


Figura 7.17 - Exemplo ilustrativo de instalação de aparelhos de circuito aberto, exaustão natural do tipo 1 (sem chaminé) e do tipo 2 (com chaminé)

A figura 7.18 ilustra a instalação de aparelho de circuito aberto com chaminé e exaustão natural:

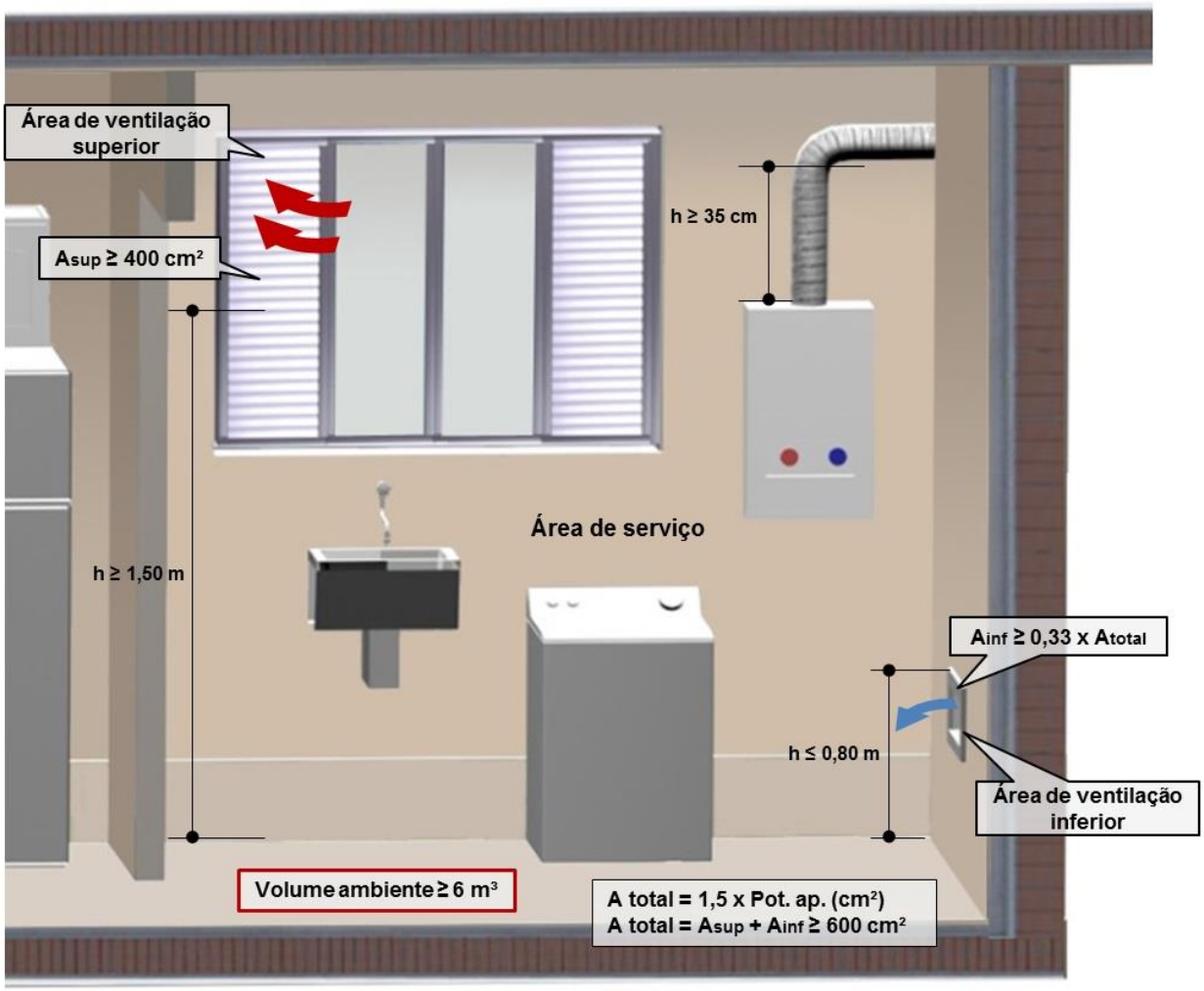


Figura 7.18 - Exemplos ilustrativos de instalação de aparelho de circuito aberto, exaustão natural do tipo 2 (com chaminé)

O local da instalação de aparelhos a gás de cocção, limitados à potência nominal total de 12960 kcal/h (216 kcal/min), deve possuir ventilação permanente conforme item 7.2, constituída por uma das alternativas apresentadas a seguir:

- Duas aberturas de ventilação (superior e inferior), com área útil de no mínimo 100 cm² cada, para uma área externa;
- Uma única abertura inferior, com área total útil de no mínimo 200 cm², para uma área externa;
- Abertura permanente, com área mínima de 1,2 m², para um ambiente contíguo, e este possuindo abertura com área total útil e permanente de no mínimo 200 cm² para uma área externa;
- Indiretamente, por meio de outros ambientes que não sejam dormitórios, possuam renovação de ar e possuam volume superior a 30 m³.

Figura 7.19 – Exemplos ilustrativos de instalação de aparelhos de cocção – com potência ≤ 12960 kcal/h

7.3.3. Aparelhos de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada (Tipo 3)

As dependências do local de instalação devem ter um volume bruto mínimo de 6 m^3.

O local de instalação deve possuir no mínimo uma abertura (inferior ou superior) para ventilação permanente, com área útil igual ou superior à área do diâmetro da chaminé de saída dos gases de combustão do aparelho.

As ventilações permanentes devem estar de acordo com item 7.2.

A figura 7.20 ilustra a instalação de aparelho de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada.

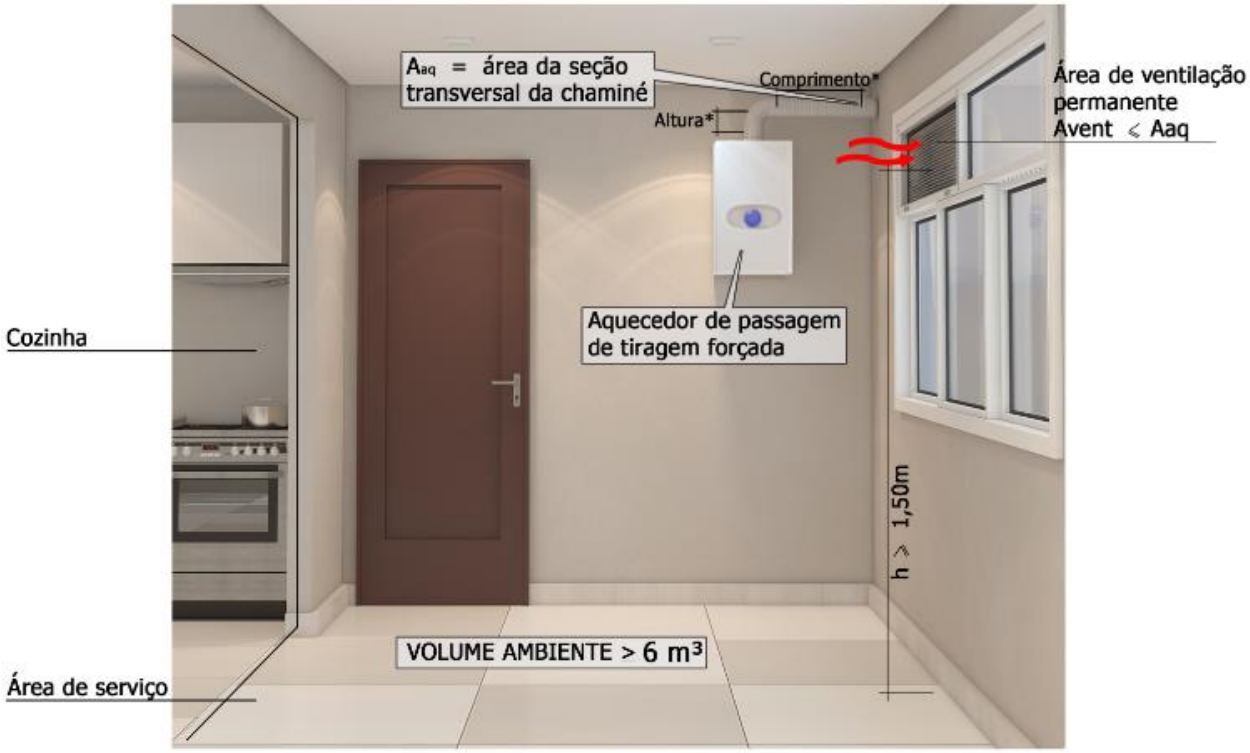


Figura 7.20 - Exemplo ilustrativo de instalação de aparelho de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada (tipo 3)

Nota: (*) Obedecer as medidas utilizadas para aquecedor de exaustão natural ou atender as medidas estabelecidas pelo fabricante

Observação:

Para a instalação de aparelhos de circuito aberto com chaminé e exaustão forçada (Tipo 3) e aparelhos de circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural (Tipos 1 e 2) instalados em um mesmo ambiente é necessário:

- O local de instalação deve ter um volume bruto mínimo de 6 m^3;
- Os ambientes devem possuir uma área total útil de ventilação permanente de acordo com o item 7.3, considerando-se o somatório da área necessária para o aparelho do tipo 1 ou 2 (circuito aberto com ou sem chaminé e exaustão natural) e a área necessária do tipo 3 (circuito aberto com chaminé e exaustão forçada).

7.3.4. Aparelhos de circuito fechado (fluxo balanceado) com exaustão natural ou forçada (Tipos 4 e 5)

Não há limitação de volume do ambiente e não há obrigatoriedade de aberturas permanentes de ventilação para esses aparelhos.

Os banheiros e dormitórios podem receber um único aparelho a gás no seu interior, desde que seja de circuito fechado.

7.3.5. Armários, compartimento exclusivo, pequenos cubículos

Locais destinados única e exclusivamente à instalação de aparelhos a gás com chaminé estão isentos do volume mínimo, desde que atendidos os seguintes requisitos:

- Existência de aberturas para o exterior necessárias para o bom funcionamento do aparelho a gás.
- Local projetado e utilizado exclusivamente para a instalação de aparelhos a gás, não podendo ter nenhuma outra função;
- Local projetado de maneira a não permitir a permanência de pessoas;
- A porta de acesso ao local deve assegurar o isolamento e a hermeticidade do compartimento em relação a outros locais;
- O local seja feito de material incombustível.

7.3.6. Lofts, kits, studios e flats - Cocção

Nos ambientes onde o local da instalação do aparelho de cocção a gás esteja isolado do dormitório ou do banheiro, pode ser instalado de acordo com os requisitos do item 7.3.2

Nos ambientes onde o local da instalação do aparelho de cocção a gás não esteja isolado do dormitório e/ou banheiro, as seguintes condições devem ser atendidas:

- O volume bruto do ambiente deve ter no mínimo 16 m³;
- A ventilação do ambiente deve atender aos seguintes requisitos:
  - A área total de ventilação mínima de 200 cm²;
  - A ventilação superior com uma área mínima de 100 cm² situada distante do aparelho no máximo 3,00 m;
  - A ventilação inferior com uma área mínima de 100 cm²;
- Em ambientes climatizados (ar condicionado), deve ser garantida a condição de renovação do ar, através de aberturas para o exterior para que ocorra a renovação do ar no ambiente. Esta renovação de ar deve ser realizada pelo aparelho climatizador, sendo a taxa mínima de renovação igual a 35 m³/hora/pessoa;
- Em ambientes climatizados, deve-se utilizar coifa de tiragem natural;
- Os aparelhos a gás devem ser instalados em locais em que os queimadores não estejam submetidos a correntes de vento;
- As paredes próximas aos aparelhos a gás devem ser de material incombustível;
- O piso do local em que o aparelho a gás estiver instalado deve ser de material incombustível.

Para a instalação de aparelho de cocção que tenha potência entre 90 kcal/min (6,3 kW) e 120 kcal/min (8,4 kW), além do atendimento aos itens anteriores, a área total de ventilação mínima deve ser acrescida, em centímetros quadrados, de 1,5 vezes a potência do aparelho em kcal/min que ultrapassa 90 kcal/min, conforme a seguinte fórmula:

Área total de ventilação mínima (cm²) = 200 + 1,5 x (potência do aparelho de cocção (kcal/min) – 90).

Caso o aparelho de cocção tenha uma potência superior a 120 kcal/min, não deve ser instalado em lofts, kits, studios e flats.

7.3.7. 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.

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 vedante.

Abaixo, são apresentadas as cotas de alguns pontos de instalação de aparelhos a gás:

- Fogão de piso – figura 7.21;
- Fogão de embutir – figura 7.22;
- Aquecedor de passagem – figura 7.23;
- Demais aparelhos a gás – devem ser seguidas as orientações do manual de instruções do fabricante.

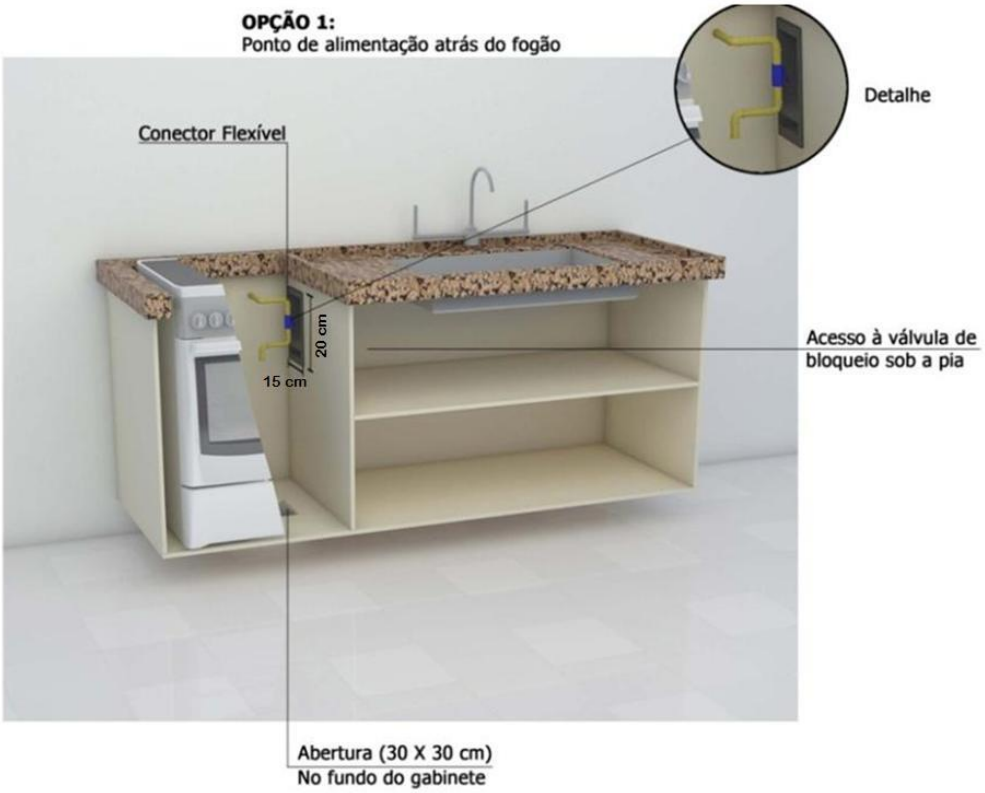
Recomenda-se a identificação dos pontos de água quente, fria e gás na parede onde será instalado um aquecedor de água para se evitar conexões invertidas.

Figura 7.21 - Ilustração de posicionamento do ponto de instalação para fogão de piso

Notas:

7.Instalação de aparelhos a gás

- O ponto de interligação do gás e tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do fogão e devem estar distantes de no mínimo 3 cm entre eles;
- Os afastamentos do fogão das paredes laterais e traseira, bem como do ponto de interligação, devem ser obtidos do manual de instrução do fabricante, na ausência deste, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.



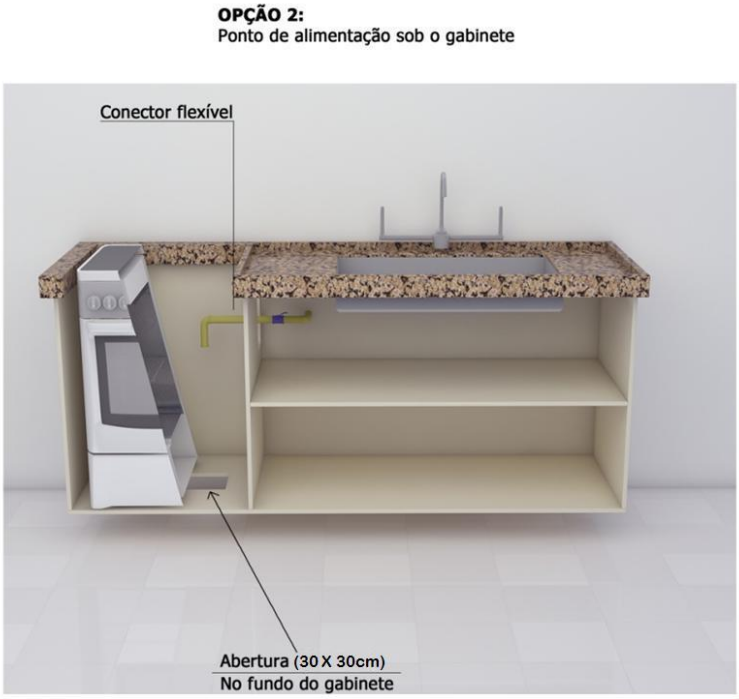


Figura 7.22 - Ilustração de posicionamento do ponto de instalação para fogão embutido

Notas:

- Os afastamentos do fogão das paredes laterais e traseira, bem como do ponto de interligação, devem ser obtidos do manual de instrução do fabricante; na ausência deste, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm;
- O ponto de interligação do gás e tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do fogão e devem estar distantes de no mínimo 3 cm entre eles.

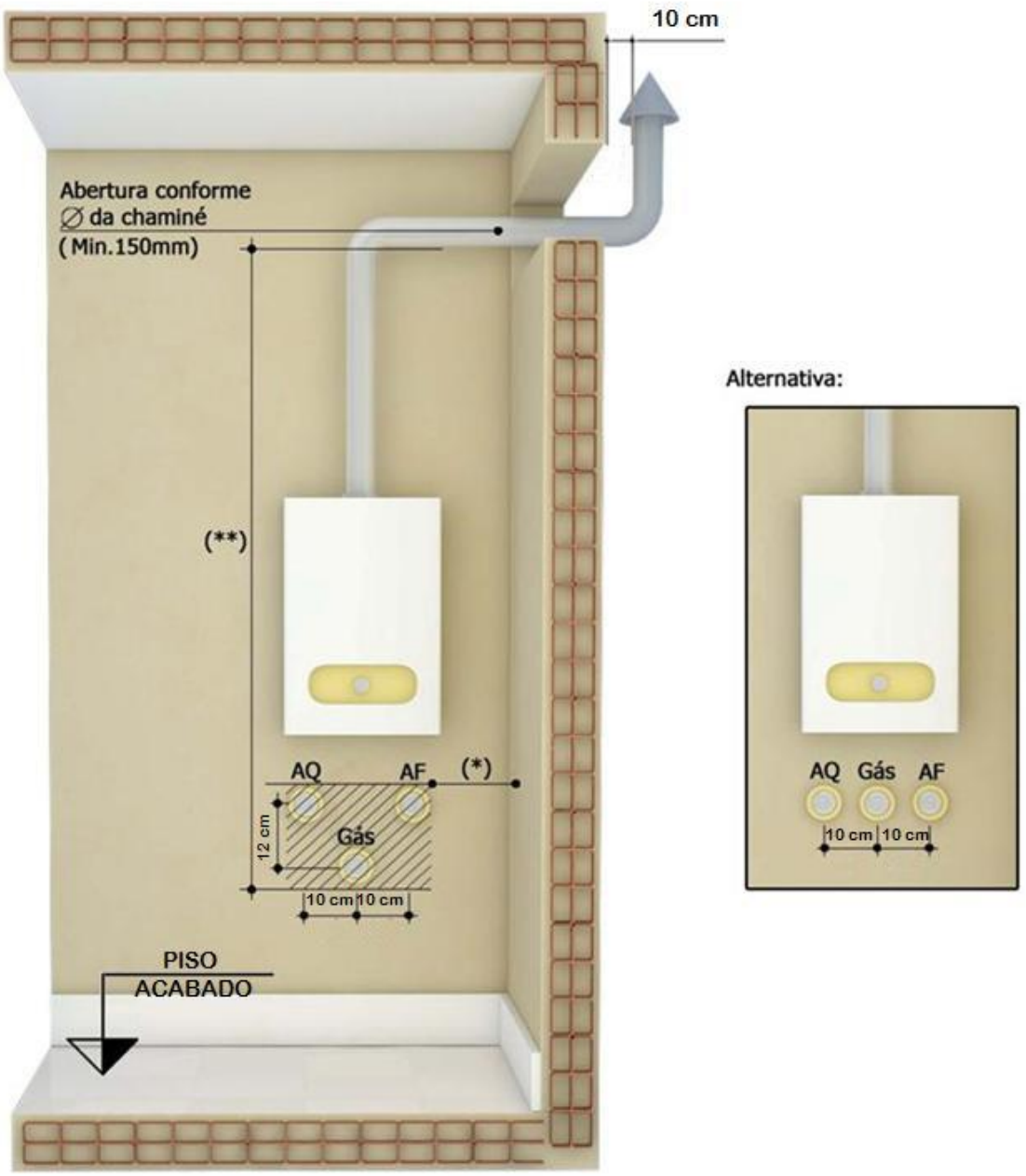


Figura 7.23 - Ilustração de posicionamento do aquecedor de passagem e pontos de instalação

Notas:

- Para novas construções, as válvulas de bloqueio manual do gás, da água fria e da água quente devem estar locadas preferencialmente na área hachurada.
- (*) A cota da área de instalação das válvulas com relação à parede é de, no mínimo, 10 cm.
- (**) A cota da área de instalação das válvulas com relação à chaminé é determinada em função do modelo do aparelho que será utilizado e da exigência de altura de chaminé.
- A distribuição dos pontos de água quente (AQ), gás (G) e água fria (AF) pode variar de acordo com o modelo e fabricante do aquecedor. Portanto, seguir as recomendações constantes no manual de

instrução do aparelho; na falta deste, utilizar uma das duas configurações apresentadas na figura 7.23.

- O ponto do gás deve ser identificado com a palavra “GÁS”, assim como os pontos de ÁGUA QUENTE (AQ) e ÁGUA FRIA (AF).

7.4. Exaustão dos produtos da combustão

7.4.1. Aspectos gerais para a exaustão dos produtos de combustão

Os produtos da combustão podem ser conduzidos para o exterior através de:

- Chaminé individual com tiragem natural;
- Chaminé individual com tiragem forçada;
- Chaminé individual para aparelhos de circuito fechado;
- Chaminé individual ligada a chaminés coletivas.

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.

7.4.2. Chaminé individual

7.4.2.1. Local da instalação

O local de instalação de aparelho a gás com chaminé deve possuir uma abertura mínima que permita a passagem do duto para o exterior da edificação de no mínimo Ø15 cm (atendendo ao disposto em projeto e ao tipo de aparelho); ou, no caso de adaptação de instalações, dimensão conforme especificada no aparelho.

Caso o diâmetro do duto de exaustão seja inferior ao diâmetro de passagem dos terminais, o duto de exaustão deve ser colocado internamente no terminal, de forma a não bloquear a saída. Deve ser utilizado um acessório, adaptador ou dispositivo para fixar e ajustar o diâmetro do duto de exasutão ao diâmetro de passagem do terminal, conforme a figura 7.24.

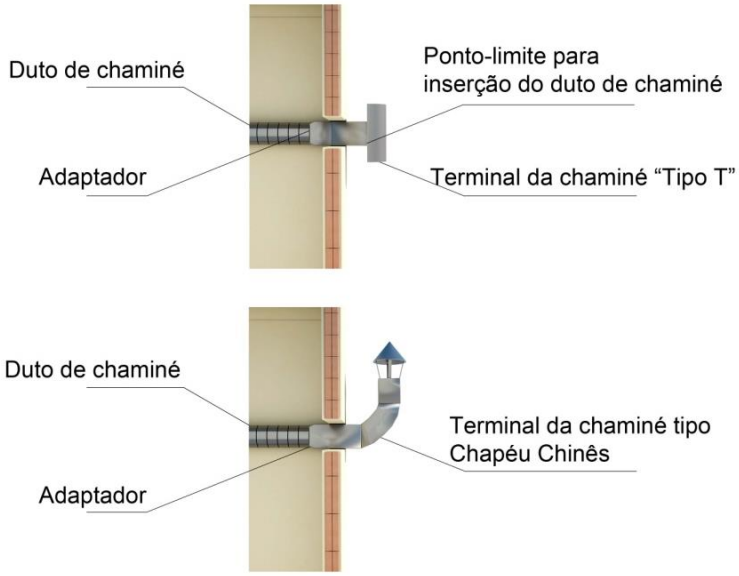


Figura 7.24 - Instalação de chaminé em terminal previamente instalado

7.4.2.2. Requisitos do duto de exaustão individual

Os dutos de exaustão individuais devem cumprir os seguintes requisitos técnicos:

- Ser fabricados com materiais incombustíveis;
- Suportar temperatura superior a 200°C;
- Ser resistente a corrosão (conforme normas NBR 8094 e NBR 5770).

A seção do duto de exaustão não pode ser inferior ao diâmetro da saída do defletor do aparelho a gás.

7.4.2.3. Instalação do duto de exaustão individual

O duto de exaustão deve ser instalado 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 e atender às seguintes condições:

- Ter o menor trajeto possível, evitando-se curvas;
- Ter uma inclinação ascendente do aparelho para o terminal;
- O comprimento vertical da chaminé que antecede o primeiro desvio deve ter, no mínimo, 35 cm para aparelhos de tiragem natural;
- É proibido qualquer tipo de emenda em dutos flexíveis ao longo do seu percurso, exceto nas conexões;
- Recomenda-se manter uma distância adequada entre o duto de exaustão e varais;
- Não é permitida a passagem de chaminé individual através de espaços vazios desprovidos de ventilação permanente;
- Ser convenientemente fixadas aos aparelhos de utilização e aos terminais, para evitar vazamentos dos produtos da combustão;
- É proibida a instalação de dois ou mais aparelhos a gás com exaustão natural com um único terminal;
- Ter terminais instalados em suas extremidades.

A chaminé individual pode passar pelo interior de forro, desde que atenda às seguintes condições:

- O forro deve estar isolado de outros forros pertencentes a locais de permanência de pessoas, tais como: dormitórios, cozinhas, salas e banheiros;
- O forro deve possuir área de ventilação direcionada ao ambiente que tenha ventilação permanente;
- A área de ventilação do forro deve ser no mínimo de 200 cm^2.

A figura 7.25 ilustra a instalação de chaminés individuais para aparelhos a gás com tiragem natural.

Figura 7.25 - Exemplo ilustrativo de instalação de chaminés com tiragem natural

É proibida a instalação de dois ou mais dutos de exaustão individuais com uma única terminação de chaminé, devendo-se para tal adotar os critérios dispostos na figura 7.26:

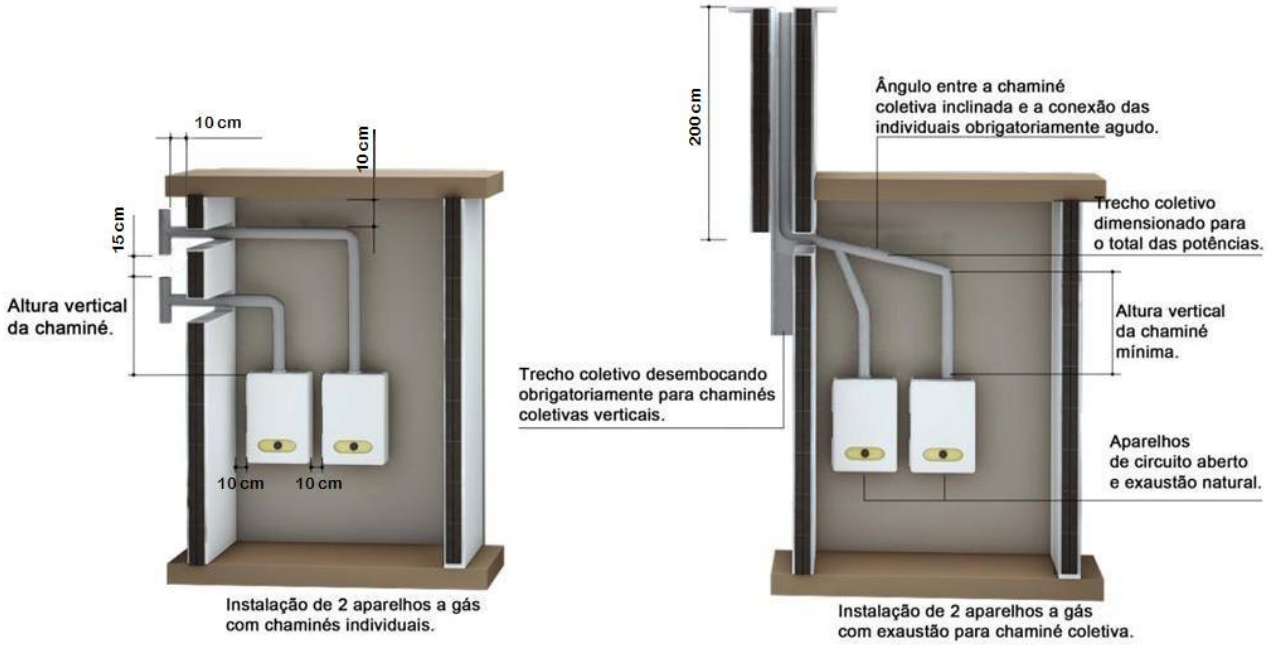


Figura 7.26 - Instalação da chaminé de dois aparelhos a gás

7.4.2.4. 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 exaustão dos produtos da combustão se fizer para o ambiente externo.

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 (ver norma NBR 13103).

No caso de terminais de chaminé individual para aquecedores de água a gás tipo exaustão forçada incorporada podem também ser utilizados modelos aprovados pelo fabricante.

A localização dos terminais na face das edificações deve obedecer aos seguintes requisitos:

- 40 cm abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas. Caso não seja possível atender este afastamento o terminal deve ser instalado a 0,10 m da projeção horizontal da edificação;
- 40 cm de outras paredes do prédio ou obstáculos que dificultem a circulação do ar (tiragem natural);
- 60 cm da projeção vertical das tomadas de ar-condicionado;
- 40 cm de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas);
- Não serem instaladas sob janelas basculantes;
- 10 cm da face da edificação.

A Figura 7.27 ilustra as condições de instalação de terminais de chaminés individuais.

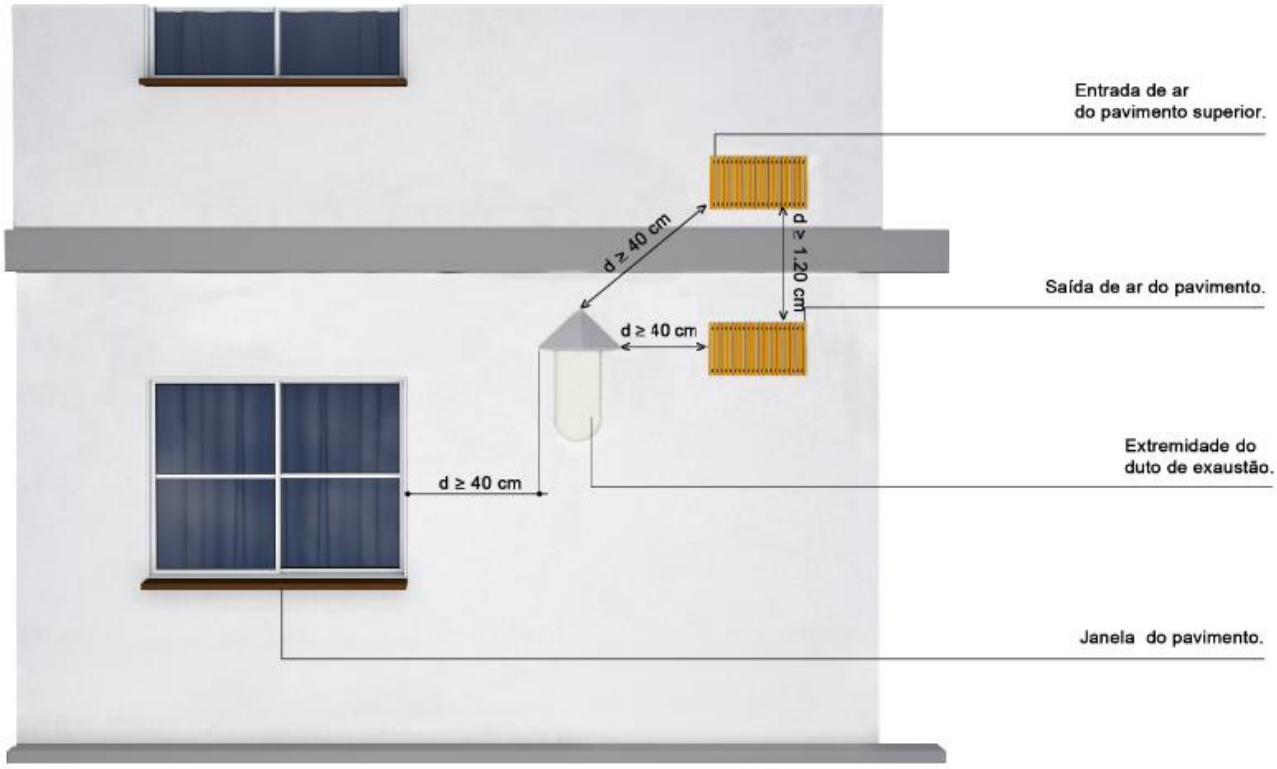


Figura 7.27 - Ilustração da instalação de terminais de chaminé individual

7.4.2.5. Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural

O dimensionamento de chaminés individuais com tiragem natural pode ser executado por meio dos dois métodos propostos na norma NBR 13103.

O método 1 calcula a altura mínima da chaminé, possibilitando a compensação por meio da utilização de terminal do tipo “T”.

O método 2 calcula a altura mínima da chaminé, possibilitando a compensação por meio da utilização de diâmetros maiores até um limite, em função do comprimento.

7.4.2.6. Dimensionamento de chaminés individuais com tiragem forçada incorporada ou para aparelhos de circuito fechado

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

7.4.3. Chaminés coletivas

Na chaminé coletiva é permitido apenas a conexão de dutos individuais de aparelhos de circuito aberto de tiragem natural.

Não é permitido a conexão de aquecedores de exaustão forçada ou de circuito fechado a chaminés coletivas.

A chaminé coletiva com tiragem natural deve ser executada com materiais incombustíveis, termoestáveis, resistentes a corrosão.

As chaminés coletivas 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 conecte.

Na extremidade inferior da chaminé coletiva deve existir uma abertura de no mínimo 100 cm^2.

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 a corrosão.

A chaminé individual a ser conectada à chaminé coletiva deve ter uma altura mínima de 2,00 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 5,00 m.

A ligação da chaminé individual à chaminé coletiva deve ser feita no sentido ascendente conforme figura 7.28.

A figura 7.28 ilustra a instalação de aparelhos a gás em chaminé coletiva:

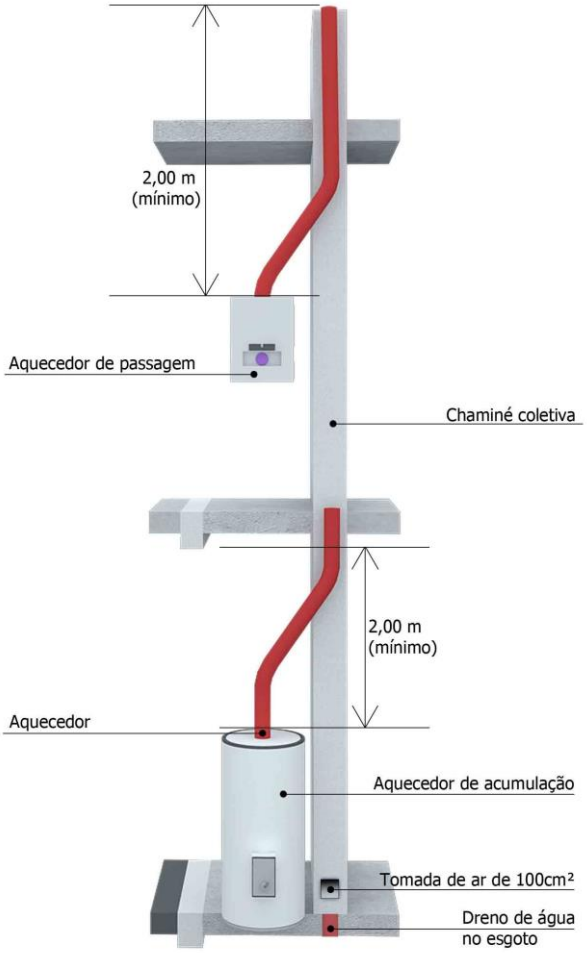


Figura 7.28 - Exemplo ilustrativo da instalação de aparelhos a gás em chaminé coletiva

Os modelos de aquecedores representados na figura 7.28 são meramente ilustrativos

7.4.3.1. 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.

7.4.3.2. Dimensionamento de chaminés coletivas com tiragem natural

O dimensionamento de chaminés coletivas poderá ser executado por meio do método proposto na norma NBR 13103.

7.4.4. 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.

O acoplamento do terminal do duto de saída dos gases deve ser estanque, com material selante resistente a calor.

A localização dos terminais na face das edificações deve obedecer aos seguintes requisitos:

- 40 cm abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas. Caso não seja possível atender este afastamento o terminal deve ser instalado a 0,10 m da projeção horizontal da edificação;
- 40 cm de outras paredes do prédio ou obstáculos que dificultem a circulação do ar (tiragem natural);
- 60 cm da projeção vertical das tomadas de ar-condicionado;
- 40 cm de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas);
- Não serem instaladas sob janelas basculantes;
- 10 cm da face da edificação.

A figura 7.29 apresenta detalhes da instalação de dutos de exaustão / admissão de aparelhos de circuito fechado.

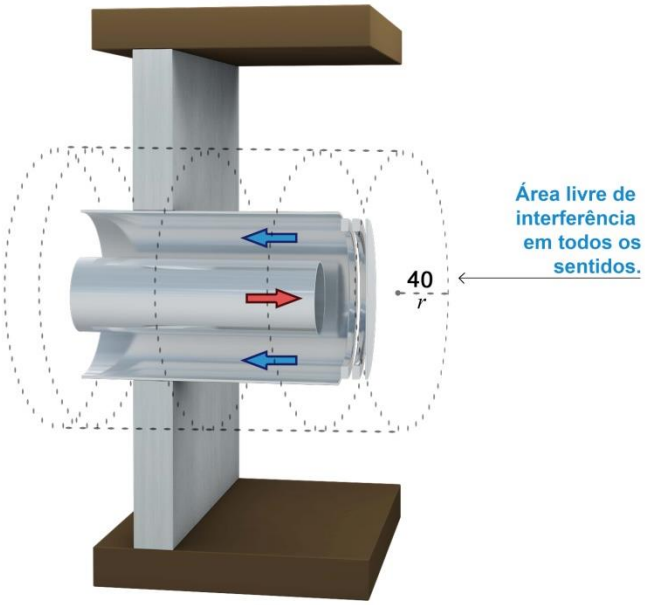


Figura 7.29 - Exemplo ilustrativo de duto de exaustão de aquecedor de fluxo balanceado

7.5. Exemplos de instalação de aparelhos a gás

7.5.1. Exemplo 1: instalação de fogão e aquecedor em área comum

7.5.1.1. Dados da instalação

Em uma residência estão instalados dois aparelhos a gás, um para cocção (fogão), e outro para aquecimento de água para banho (aquecedor de passagem), conforme apresentado na figura 7.30, com as seguintes características:

Fogão de 6 bocas com forno, que conforme o Anexo 3, possui uma potência de 11.000 kcal/h.

Aquecedor de passagem, de exaustão natural, com capacidade de 25 l/min, que conforme o Anexo 3, possui uma potência de 38.000 kcal/h.

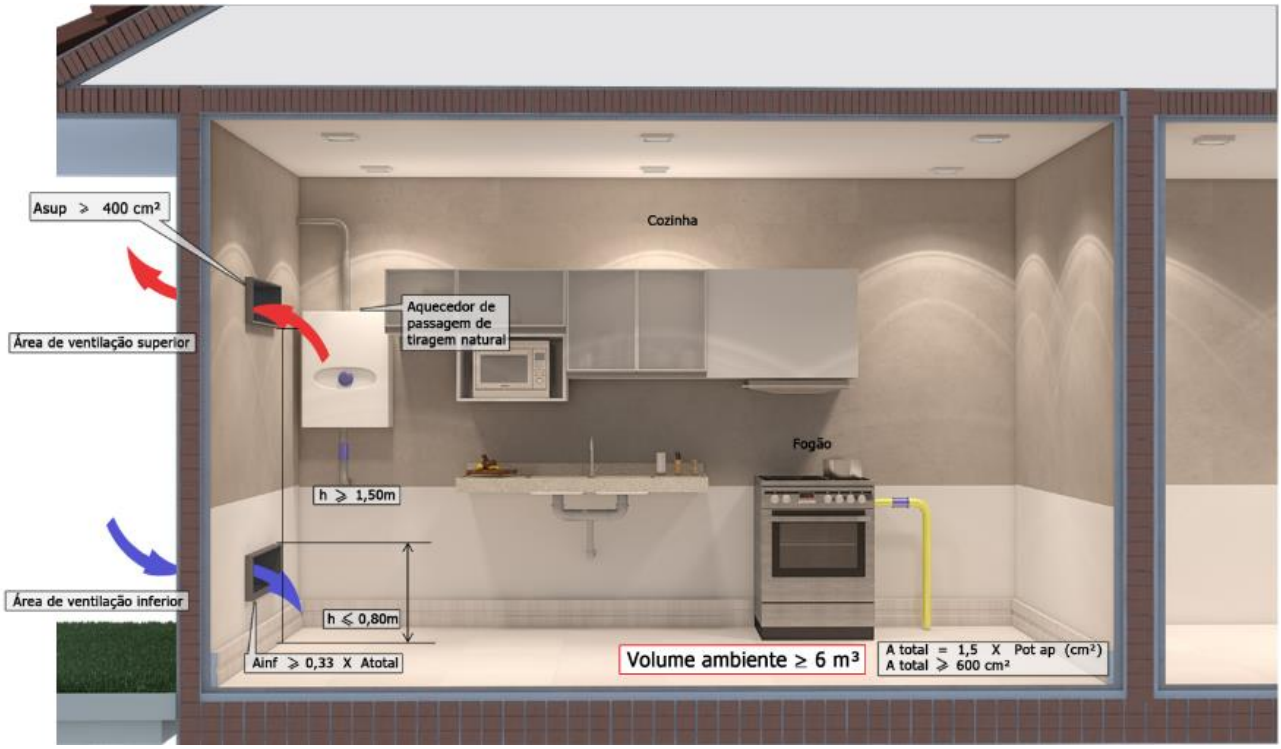


Figura 7.30 - Exemplo ilustrativo da instalação de fogão e aquecedor de passagem em um mesmo ambiente

7.5.1.2. Dados da ventilação e exaustão dos gases de combustão

Os dois aparelhos possuem características distintas. O fogão não possui chaminé para exaustão dos gases de combustão, enquanto que o aquecedor de passagem, obrigatoriamente, possui a chaminé, porém com tiragem natural.

Em ambientes que possuem um aparelho de circuito aberto com duto de exaustão de tiragem natural (aquecedor de passagem) e aparelhos de circuito aberto sem duto de exaustão (fogão) instalados em um mesmo ambiente, é necessário ter um volume bruto mínimo de 6 m³.

A área total útil de ventilação permanente do ambiente deve ser igual a 1,5 cm² por kcal/min de aparelho a gás instalado. Como a soma dos dois aparelhos é 49.000 kcal/h, teremos que a área total adotada para ventilação permanente necessária deve ser de:

Conversão de kcal/h para kcal/min: 49.000 (kcal/h) ÷ 60 (min/h) = 816,67 kcal/min

Área total necessária = 1,5 (cm²/kcal/min) x 816,67 (kcal/min) = 1.225 cm²

A área total útil de ventilação deve ser divida entre as aberturas inferior e superior. A ventilação superior deve ser maior ou igual a 400 cm², e a ventilação inferior deve ser no mínimo 33% da área total adotada, conforme item 7.2.

Dessa forma, temos a seguinte configuração:

- Volume mínimo do ambiente (cozinha e área de serviço): 6 m³
- Ventilação inferior mínima: 410 cm²
- Ventilação superior mínima: 815 cm²

7.5.2. Exemplo 2: instalação de lareira em sala de visitas

7.5.2.1. Dados da instalação

Em um apartamento está instalada uma lareira na sala de visitas. Esta lareira a gás, considerada de tamanho médio, possui, conforme o Anexo 3, uma potência de 3.990 kcal/h.

Este aparelho possui uma chaminé de tiragem natural dos gases de combustão, conforme Figura 7.31.

7.5.2.2. Dados da ventilação e exaustão dos gases de combustão

Para instalar a lareira a gás, na sala de visitas, é necessário que o ambiente tenha, conforme o item 7.2 que trata da instalação de aparelho de circuito aberto com duto de exaustão de tiragem natural, um volume bruto mínimo de 6 m³.

A área total útil de ventilação permanente do ambiente deve ser de no mínimo 1,5 cm² por kcal/min de potência dos aparelhos a gás instalados. Como o aparelhos tem potência de 3.990 kcal/h, a área total mínima para ventilação permanente necessária deve ser de:

3.990 (kcal/h) ÷ 60 (min/h) = 66,5 kcal/min

Área total adotada = 1,5 (cm²/kcal/min) x 66,5 (kcal/min) = 99,75 cm²

A área total útil de ventilação deve ser no mínimo 600 cm², como o cálculo pela potência foi menor que este valor adota-se 600 cm², divida em aberturas inferior e superior. A ventilação superior deve ser maior ou igual a 400 cm², e a ventilação inferior deve ser no mínimo 33% da área total adotada, conforme item 7.3.

Dessa forma, temos a seguinte configuração:

- Volume mínimo do ambiente (sala de visitas): 6 m³
- Ventilação mínima inferior: 200 cm²
- Ventilação mínima superior: 400 cm²

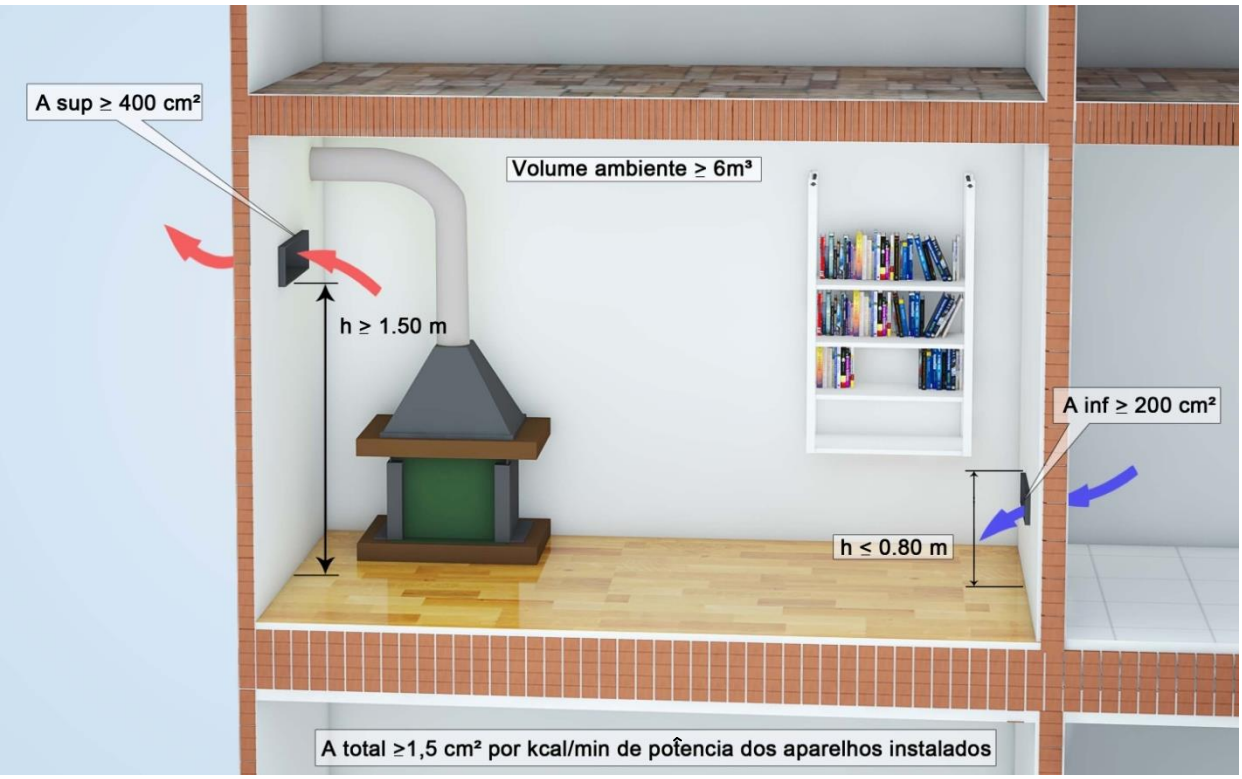


Figura 7.31 - Exemplo ilustrativo de instalação de lareira