



Clique
Acessar o índice



Clique
Avançar Página



Clique
Voltar Página

Engenharia | comgas
comvc

RIP

● Regulamento de
● Instalações
● Prediais - Gás

RIP DIGITAL 2019

DOCUMENTO VÁLIDO DE MARÇO'2019 A ABRIL'2025



ÍNDICE

1. MEIOS DE VENTILAÇÃO.....	6
1.1. Abertura inferior.....	6
1.2. Abertura superior.....	9
1.3. Ambientes Externos.....	10
1.4. Prismas de Ventilação.....	11
2. APARELHOS.....	12
2.1. Aparelhos tipo A.....	13
2.1.1. Aparelhos tipo A em uso interno.....	13
2.1.2. Aparelhos tipo A em uso externo.....	17
2.1.3. Aparelhos tipo A em áreas técnicas.....	18
2.2. Aparelhos tipo B11.....	18
2.2.1. Aparelhos tipo B11 em uso interno.....	18
2.2.2. Aparelhos tipo B11 em uso externo.....	19
2.2.3. Aparelhos tipo B11 em áreas técnicas.....	19
2.3. Aparelhos tipos B22 e B23.....	19
2.3.1. Aparelhos tipo B22 e B23 em uso interno.....	19
2.3.2. Aparelhos tipo B22 e B23 em uso externo.....	20
2.3.3. Aparelhos tipo B22 e B23 em áreas técnicas.....	20
2.4. Aparelhos tipo C.....	21
2.5. Aparelhos associados em um mesmo ambiente.....	21
3. DUTOS DE EXAUSTÃO.....	21
4. EXTRAÇÃO MECÂNICA.....	32
5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.....	33
5.1. Tubos e Conexões.....	33
5.2. Válvulas.....	36
5.3. Detecção de Gás.....	36
5.4. Equipamentos.....	36
6. PROJETO E CONSTRUÇÃO.....	37
6.1. Instalação de Medidores e Reguladores de Pressão.....	38
6.2. Instalação de Tubulações.....	40
6.3. Acoplamentos.....	46
6.4. Afastamentos de outros sistemas.....	48
6.5. Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	49
6.6. Proteção contra Impactos.....	56
6.7. Proteção Contra Umidade.....	57
6.8. Identificação do Sistema.....	58
6.9. Verificação de Obstrução, Estanqueidade e.....	59
7. TERMOS E DEFINIÇÕES.....	59
8. BIBLIOGRAFIA.....	64
A. COMÉRCIOS.....	66
A.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO.....	67
A.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	68
A.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único.....	68
A.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios.....	69
A.2.2.1. Medição Coletiva.....	70
A.2.2.2. Medição Individualizada.....	70



A.3. APLICAÇÕES	71
A.3.1. Aparelhos de Cocção	72
A.3.1.1. Lareiras e Climatizadores	76
A.3.2. Aquecimento de Água.....	78
A.3.2.1. Lavanderias	80
A.3.6. Geradores e CHP	81
A.3.6.1. Geradores.....	81
B. PRÉDIOS	83
B.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO	83
B.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA	85
B.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único.....	85
B.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios	86
B.2.3. Medição Coletiva	87
B.2.4. Medição Individualizada.....	87
B.3. APLICAÇÕES	91
B.3.1. Cocção	92
B.3.2. Lareiras e Climatizadores	95
B.3.3. Aquecimento de Água.....	96
B.3.3.1. Piscina	97
B.3.4. Lavanderias.....	98
B.3.5. Geradores e CHP	99
B.3.5.1. Geradores	99
C. CASAS.....	100
C.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO	101
C.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	102
C.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único	103
C.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios.....	103
C.2.3. Medição Individualizada	104
C.3. APLICAÇÕES PARA CASAS	105
C.3.1. Cocção	106
C.3.2. Lareiras e Climatizadores.....	109
C.3.3. Aquecimento de Água	111
C.3.3.1. Piscina.....	112
C.3.4. Lavanderias	113
C.3.5. Geradores e CHP	114
C.3.5.1. Geradores.....	114
9. FERRAMENTAS.....	115
DIMENSIONAMENTO	116
VENTILAÇÃO DE AMBIENTES.....	120
10. PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DO RIP	140

APLICAÇÃO DO RIP DIGITAL



O RIP Digital é uma plataforma com o objetivo de promover a consulta rápida das regras e requisitos técnicos para o projeto e instalação de sistemas prediais de gás natural nas edificações. O conteúdo técnico foi dividido em 4 grupos: Uso do Gás Natural, Comércio, Prédios e Casas.

O capítulo Uso do Gás Natural, tem o objetivo de evidenciar e esclarecer de forma resumida e ilustrada o conteúdo apresentado nas normas atuais vigentes: NBR 13.103, NBR 15.526 e NBR 15.358 entre outras normas.

Os capítulos Comércio, Prédios e Casas referem-se exclusivamente às tipologias de concepção de redes de distribuição, às pressões de operação definidas pela Comgas e algumas necessidades específicas dos aparelhos que frequentemente são instalados nos diferentes tipos de consumidores.

O item Ferramentas traz conteúdos de uso prático como: arquivos para download na Biblioteca CAD e BIM, procedimento de dimensionamento, desenhos de espaços técnicos (abrigos de medidores e reguladores), um simulador para cálculo de vazões, entre outras funcionalidades.

O RIP Digital é atualizado quando necessário, priorizando ciclos anuais, sendo que as alterações são listadas no item do menu Versões do RIP.

As exigências da NBR 13.103 valem para projetos protocolados na Prefeitura (para aprovação) após a data de vigência da referida norma e o conteúdo Comgas apresentado no RIP 2021 vale para projetos com protocolos após 23/08/21.



USO DO GN



FERRAMENTAS



VERSÕES RIP



COMÉRCIOS



PRÉDIOS



CASAS

USO DO GÁS NATURAL

Para que sejam atendidos os requisitos funcionais e de segurança de uma instalação de gás combustível, os aparelhos precisam ser instalados em condições propícias para sua operação e proteção dos usuários contra riscos a saúde. Para isto, os ambientes onde são efetuadas as atividades com o gás devem ser providos de condições para a renovação de ar. A renovação de ar visa abastecer a combustão de oxigênio suficiente para que o aparelho forneça a sua potência nominal (ter eficiência) e ainda preservar os usuários de riscos a saúde causados pelo acúmulo de CO₂ (dióxido de carbono) e CO (monóxido de carbono).

A NBR 13.103/20 traz as exigências para a adequação de ambientes que contenham aparelhos a gás. Preliminarmente a apresentação dos requisitos técnicos, é necessário conhecer os meios de ventilação. Os meios de ventilação são as aberturas necessárias consideradas em um ambiente interno com requisitos para renovação de ar, elas definem a forma como devem ser construídas as ventilações permanentes inferiores e superiores.

As condições para adequação de ambientes são definidas segundo os tipos de aparelhos a gás instalados. São apresentadas as condições para a adequação de ambientes segundo a potência e tipos de aparelhos empregados na edificação.

Regras para o projeto e construção dos sistemas de gás natural também são apresentadas trazendo as prescrições das normas NBR 15.526 e NBR 15.358. Além disso, são apresentados os materiais aceitos para a construção destes sistemas.



MEIOS DE VENTILAÇÃO

Conceitos para que sejam compreendidas as formas de se projetar as ventilações dos ambientes internos.



TIPOS DE APARELHOS

Os aparelhos podem ser do tipo A, B ou C, cada um com diferentes condições para funcionarem corretamente.



PROJETO E CONSTRUÇÃO

Requisitos para execução dos sistemas prediais de gás combustível em acordo com as normas técnicas e boas práticas.



MATERIAIS

Especificações dos materiais para a construção do sistema predial de gás combustível.



DUTOS DE EXAUSTÃO

Especificação e critérios para instalação dos dutos de exaustão dos aparelhos.



EXTRAÇÃO MECÂNICA

Requisitos para projetos de extração mecânica.

A área de concessão da Comgás é composta por 177 cidades no Estado de São Paulo, que representa 26% do PIB nacional, correspondendo a 30% do consumo de energia do país. Para saber se a sua cidade é atendida pela Comgás consulte www.comgas.com.br (<http://www.comgas.com.br>). (<http://www.comgas.com.br>)

1. MEIOS DE VENTILAÇÃO

Os meios de ventilação são as aberturas necessárias consideradas em um ambiente interno com requisitos para renovação de ar. Estas aberturas devem ser comunicadas ao exterior de acordo com a orientações a seguir.

O exterior deve propiciar a renovação de ar com qualidade, permitindo a captação de ar para o processo de combustão dos aparelhos e condições de higiene para os ambientes internos. Os ambientes externos e prismas de ventilação são condições de construção que atendem os requisitos para renovação de ar desde que cumpram a definição de NBR 13103 vigente.

Recomenda-se a instalação de aparelhos em ambientes externos desde que sejam apropriados em acordo com os manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes.

1.1. Abertura inferior

É uma abertura permanente a ser executada a uma altura máxima de 0,80 m do piso acabado, comunicando o ambiente interno ao exterior (ambiente externo ou prisma ventilação). A comunicação poderá ocorrer das seguintes formas:

- por comunicação direta; por meio de duto;
- por meio de ambientes comunicados com o exterior;
- por meio de ambientes sem comunicação com o exterior.

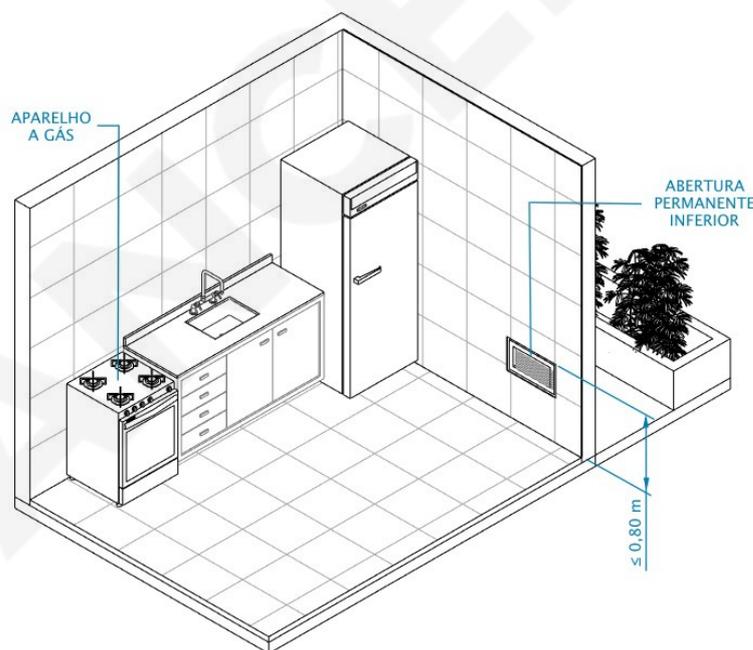


Figura 1-1: Abertura inferior.

1.1.1. Abertura inferior por meio de duto

Quando a comunicação for realizada por meio de duto, este deve ser exclusivo e ter as seguintes características:

Tabela 1-1: Duto exclusivo para ventilação inferior.

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

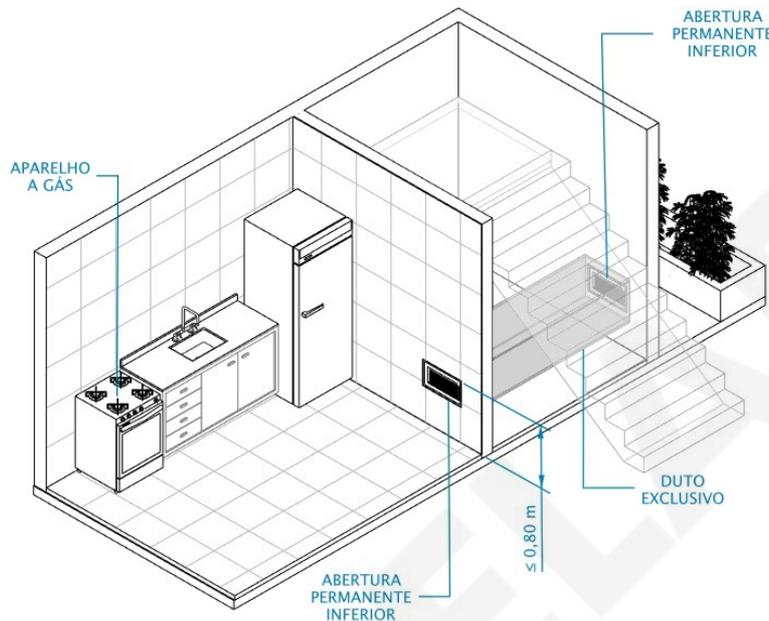


Figura 2-1: – Abertura inferior por duto.

1.1.2. Abertura inferior por meio de ambientes comunicados com o exterior

A abertura inferior poderá comunicar a ambientes comunicados com o exterior desde que sejam cumpridas as condições:

- Não ser local de instalação sanitária (exemplos: banheiro, lavabo, sauna) ou ambiente de permanência prolongada (que possua leito);
- Comunicação entre dois ambientes adjacentes: a abertura permanente entre os ambientes deve possuir área mínima igual a abertura mínima requerida que se comunica com o exterior da edificação;
Comunicação entre três ambientes adjacentes: as aberturas permanentes entre os ambientes devem possuir área de no mínimo 50 % maior que a abertura mínima requerida que se comunica com o exterior da edificação. Os ambientes não podem possuir desnível entre eles, que dificulte o fluxo de ar.

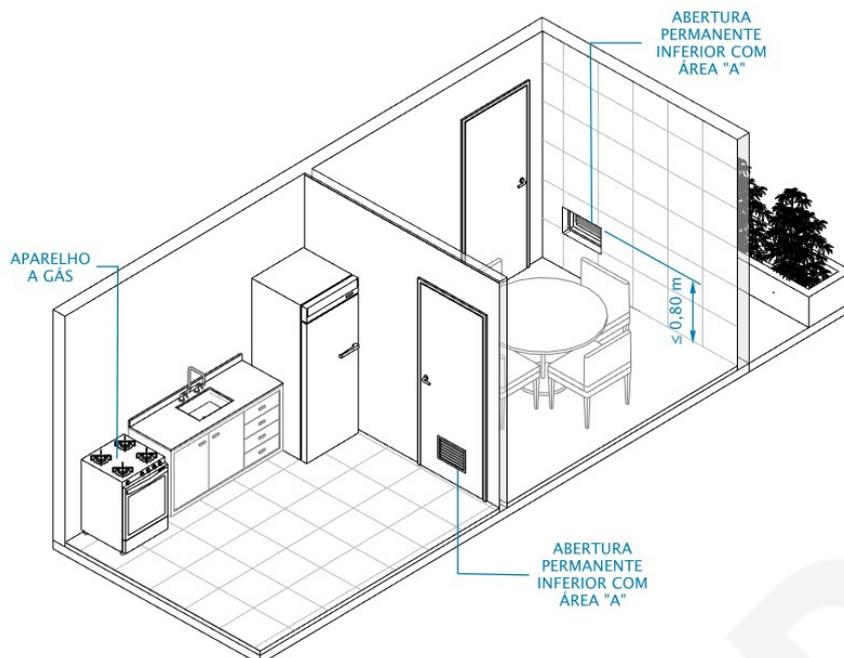


Figura 3-1: Abertura inferior comunicando ao exterior por meio de um ambiente (dois ambientes adjacentes).

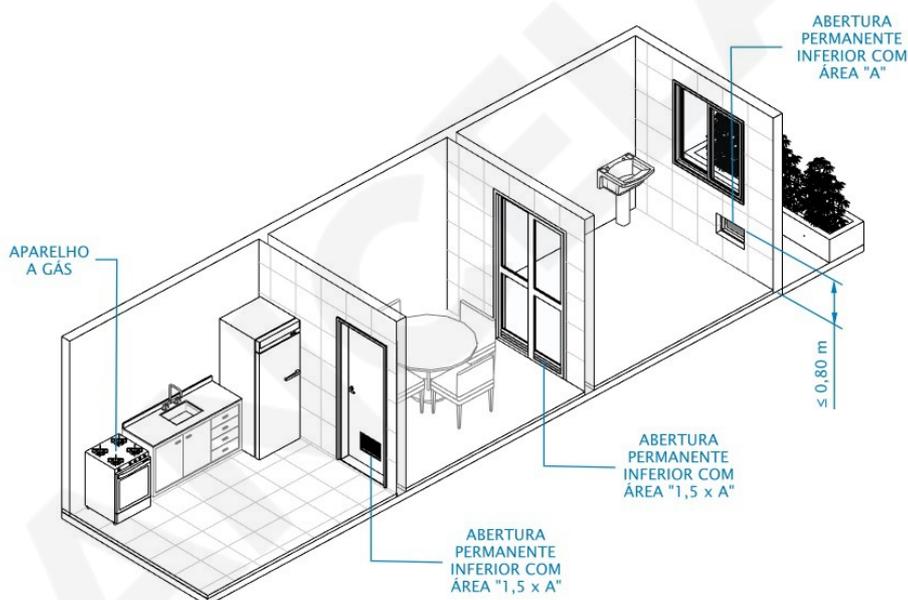


Figura 4-1: Abertura inferior comunicando ao exterior por meio de dois ambientes (três ambientes adjacentes).

1.1.3. Abertura inferior por meio de ambientes sem comunicação com o exterior

A abertura inferior poderá comunicar a um ambiente interno sem comunicação com o exterior desde que sejam cumpridas as condições:

- Para aparelhos do tipo A: ambiente interno que possua volume interno bruto maior ou igual a $1,2\text{ m}^3/\text{kW}$, com no mínimo de 30 m^3 ;
- Para aparelhos do tipo B: ambiente interno que possua volume interno bruto maior ou igual a $9\text{ m}^3/\text{kW}$, com no mínimo de 30 m^3 ;
- Não ser local de instalação sanitária (exemplos: banheiro, lavabo, sauna) ou ambiente de permanência prolongada (que possua leito);
- Ser local não estanque;
- Não possui aparelhos a gás instalados.



1.2. Abertura superior

Abertura superior livre para a saída de ar de um ambiente ao exterior. Deve seguir

- os seguintes requisitos: Ser executada acima de 1,50m do piso acabado;
- Comunicar o ambiente de instalação do aparelho ao exterior (ambiente externo ou a um prisma de ventilação), diretamente ou interligada por duto;
- Quando a comunicação for realizada por meio de duto, este deve ser exclusivo e ter as seguintes características:

Tabela 2-1: Duto exclusivo para ventilação superior.

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

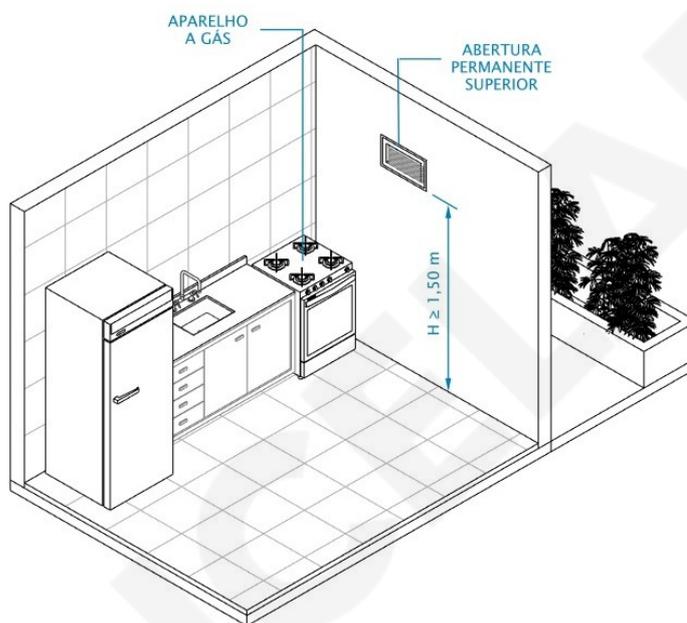


Figura 5-1: Abertura superior.

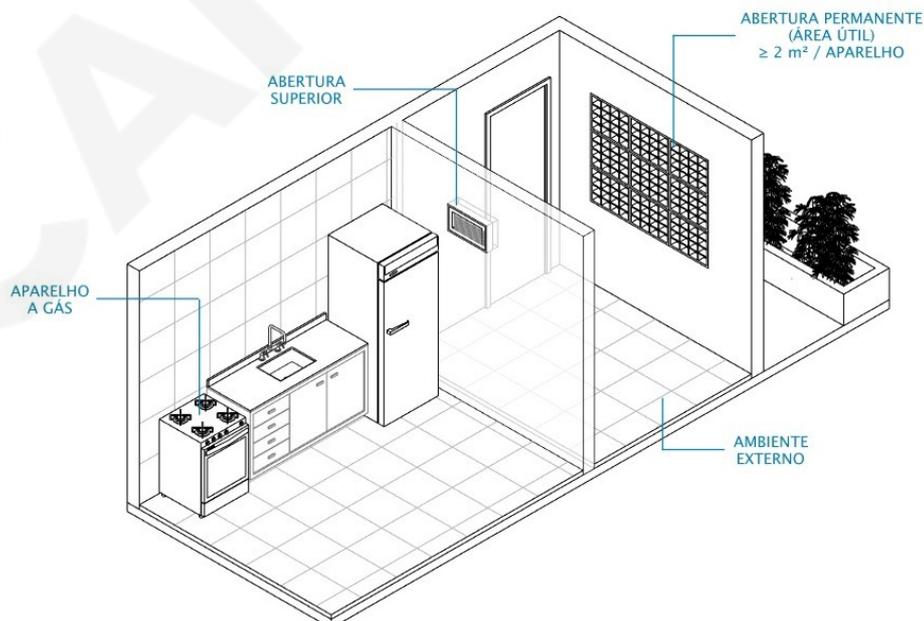


Figura 6-1: Abertura superior para ambiente externo.

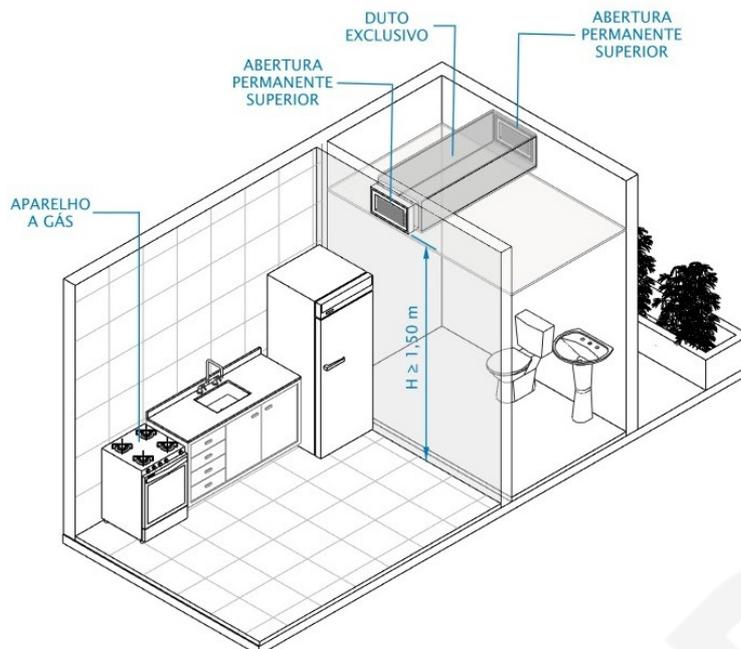


Figura 7-1: Abertura superior por meio de duto.



1.3. Ambientes Externos

Os ambientes externos são definidos na NBR 13.103, eles são ambientes considerados adequados como fonte de ar externo para a renovação de ar dos ambientes internos, desde que atendam os requisitos de construção nas seguintes condições:

1.3.1. Para aparelhos tipo A e B11:

Os ambientes externos são aqueles que possuem abertura para o exterior permanente mínima de 2,00 m² por aparelho ou com área equivalente a 40% da parede de comunicação com o exterior – a maior medida. Os ambientes externos não poderão ter suas aberturas fechadas mediante a instalação de janelas, portas ou basculantes.

1.3.2. Para aparelhos B22, B23 e C:

Os ambientes externos são aqueles que possuem abertura para o exterior permanente mínima de 2,00 m² por aparelho. Os ambientes externos não poderão ter suas aberturas fechadas mediante a instalação de janelas, portas ou basculantes.



1.4. Prismas de Ventilação

O prisma de ventilação é formado por um espaço entre fachadas da edificação, com secção uniforme, que podem servir como meio de ventilação para renovação de ar e/ou como espaço para descarga de gases de combustão e devem seguir os requisitos descritos a seguir:

1.4.1. Quando utilizados para renovação de ar de ambientes:

- Possuir secção (planta) mínima de $4,00 \text{ m}^2$, sendo que a dimensão do lado menor deve possuir no mínimo $1,00 \text{ m}$; Quando coberto, deverá ter comunicação superior para o exterior de secção mínima $2,00 \text{ m}^2$.

Para secções inferiores a $4,0 \text{ m}^2$, o prisma deverá ter:

- Secção uniforme em toda a sua extensão com $0,10 \text{ m}^2/\text{pavimento}$;
- Em secções retangulares, o lado maior da secção deve ser no máximo 1,5 vez o lado menor; O prisma deve ter abertura inferior com área mínima de 300cm^2 para o exterior da edificação.

1.4.2. Quando utilizados para descarga de gases de combustão:

- Ter uma secção de ventilação de $6,0\text{m}^2$ ou igual a $(N_t \times 1,0\text{m}^2)$, a maior delas sendo:

N_t = número total de locais que podem conter terminais de aparelhos a gás direcionados ao prisma de ventilação.

- Na cobertura ter comunicação superior para o exterior de secção mínima de $4,0 \text{ m}^2$ ou igual a 25% da seção de ventilação, a maior delas;
- A dimensão menor da secção do prisma deve possuir no mínimo $1,0 \text{ m}$ de lado.



Figura 8-1: Prisma de ventilação usado para descargas de gases.



2. APARELHOS

Os aparelhos a gás podem ser instalados em ambientes externos, áreas técnicas e ambientes internos, com condições específicas de ventilação. Para conceber as ventilações, consultar o capítulo MEIOS DE VENTILAÇÃO.

Estas condições dependem dos tipos de aparelhos classificados pela NBR13.103, são abordados aqui os aparelhos do tipo A (A1, A2 e A3), tipo B (B11, B22 e B23) e tipo C. Nestes tópicos são apresentadas as condições para a adequação de ambientes segundo as potências e tipos de aparelhos empregados nas edificações.

Os aparelhos a gás devem obedecer os requisitos das normas de fabricação da ABNT e do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Aparelhos que não cumpram as normas ABNT e não vinculados ao programa PBE deverão ser especificados com referências a normas internacionais reconhecidas, sendo necessário cumprir as especificações recomendadas pelos fabricantes quanto à instalação e adequação de ambientes.



Tipo A

Aparelhos fabricados para operar sem dutos de exaustão

Ex.: fogões, fornos, lareiras, churrasqueiras, aquecedores de ambientes, entre outros (*).



Tipo B11

Aparelhos fabricados para operar com dutos e exaustão natural

Ex.: alguns aquecedores de água de baixa capacidade, lareiras com chaminés, entre outros (*).



Tipos B22 e B23

Aparelhos fabricados para operar com dutos e exaustão forçada

Ex.: aquecedores de água de média e alta capacidade, entre outros (*).



Tipo C

Aparelhos fabricados para operar com dutos de admissão e exaustão de ar (fluxo balanceado)

(<https://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=144&top=0&subnivel=1>)

Ex.: caldeiras murais e aquecedores de água específicos, entre outros (*).

(*). Consultar fabricantes para conhecer as classificações dos aparelhos dos produtos



2.1. Aparelhos tipo A

Estes aparelhos utilizam o oxigênio do ambiente em que estão instalados e também liberam os produtos da queima do gás neste mesmo ambiente.

A principal característica do aparelho tipo A é de ser fabricado para ser utilizado sem o uso de dutos de exaustão (chaminés). Segundo a NBR 13.103 os tipos A2 e A3 se diferenciam do tipo A1 pela presença de ventiladores internos aos aparelhos que servem em geral para suprir ar adequadamente aos queimadores.

São os aparelhos que comumente se enquadram no tipo A:

- fogões; fornos; fritadeiras;
- churrasqueiras; aquecedores de ambientes; secadoras de roupa;
- aquecedor instantâneo sem chaminé; lareiras; entre outros.



2.1.1. Aparelhos tipo A em uso interno

2.1.1.1. Condição que dispensa a ventilação do ambiente

Um ambiente interno pode abrigar aparelhos do tipo A sem a necessidade de ventilação nas seguintes condições:

- O ambiente deve ter volume bruto mínimo de 19,5 m³ para abrigar um aparelho A com potência nominal máxima de 14.000 kcal/h (16,27 kW) – isto equivale a um fogão 6 bocas com forno;
- Quando a somatória de potências nominais dos aparelhos ficar entre 13.760 kcal/h (16 kW) e 25.800 kcal/h (30kW), deve-se aplicar o valor 1,2 m³/kW para definir o volume mínimo do ambiente, conforme Figura 1-2;
- Para a somatória de potências acima de 25.800 kcal/h (30kW), é necessário prover ao ambiente um sistema de extração mecânica.

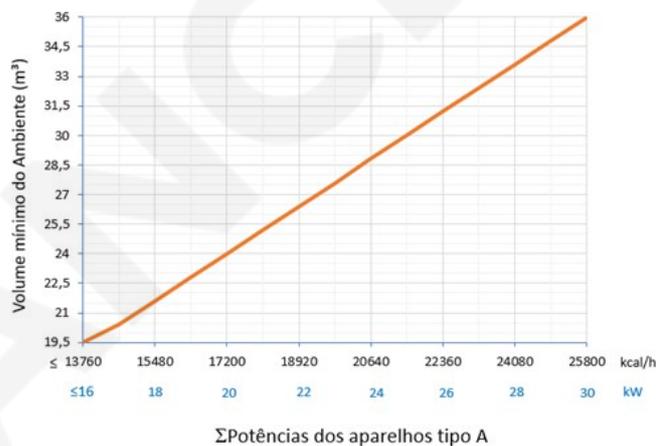


Figura 1-2: Volume bruto de ambiente sem requisito de ventilação para aparelhos tipo A .



Figura 2-2: Cozinha sem requisitos para ventilação.

2.1.1.2. Necessidade de ventilação do ambiente

Quando o ambiente projetado não atende as condições para que seja isento de ventilação, devem ser observadas as seguintes condições de volume mínimo bruto do ambiente:

- O ambiente deve ter volume bruto mínimo deve ser de 6 m³, quando somatória das potências nominais dos aparelhos forem até 13.760 kcal/h (16kW);
- Para potências acima de 16kW, até 30 kW, o ambiente deve ter volume bruto mínimo conforme Figura 3-2.

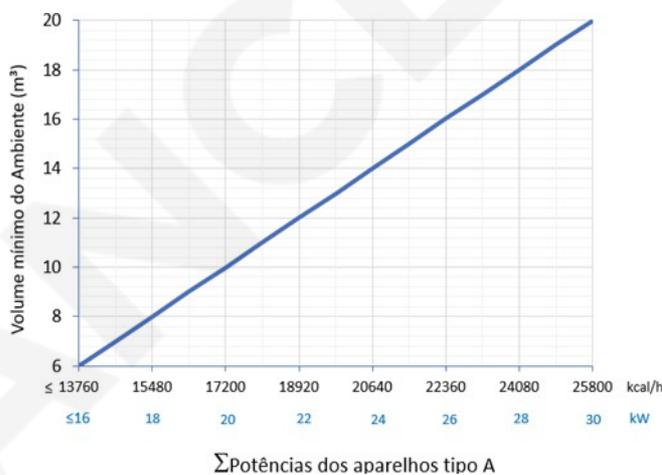


Figura 3-2: Volume bruto mínimo do ambiente para aparelhos tipo A.

Além disso, o ambiente deve ser provido de ventilação total mínima de:

- 600 cm², sendo uma ventilação superior mínima de 400cm² e inferior mínima de 33% da área total de ventilação útil (mínimo de 200 cm²) – para regras de ventilação ver Meios de Ventilação (<https://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=136&subnivel=1&top=0>); Ainda deve respeitar a equação:

$$Avu = 21,5 \cdot Ptag$$

Sendo:

AVu: área de ventilação necessária em cm²;

Ptag : é a potência nominal total dos aparelhos instalados, em kW.

OBS.: Para somatória de potências maior que 30kW (25.800 kcal/h) deve-se ter um sistema de extração mecânica (<https://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=145&subnivel=1&top=0>).

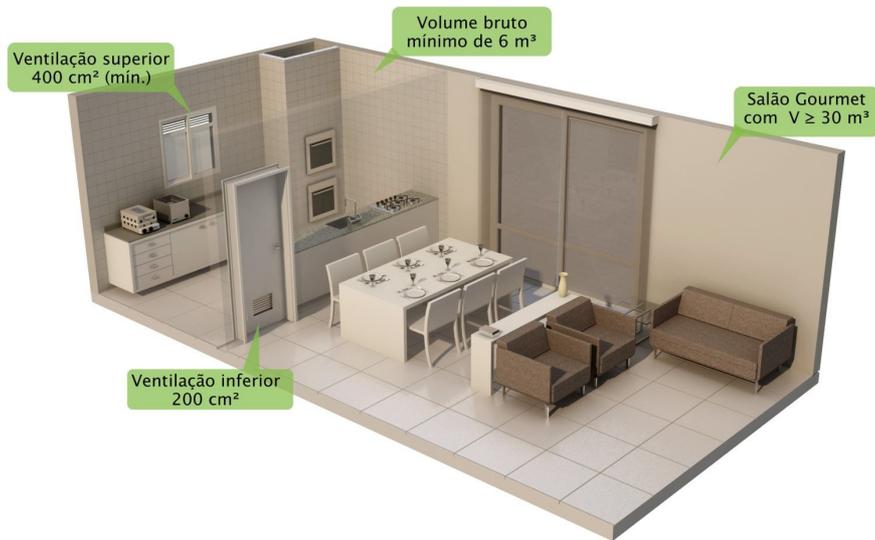


Figura 4-2: Salão de festas Gourmet com ventilação natural.

2.1.1.3. Necessidade de ventilação do ambiente para uso exclusivo de cocção

Para uso exclusivo de cocção, ambientes com volume bruto inferior a $19,5 \text{ m}^3$ e a somatória das potências nominais dos aparelhos até 14.000 kcal/h , a ventilação poderá ser realizada por duas alternativas:

- a) Aberturas de ventilação inferior e superior com área útil de 100 cm^2 cada;
- b) Abertura de ventilação inferior ou superior com área útil de 200 cm^2 .



Figura 5-2: Ventilação de ambiente para uso exclusivo de cocção (ventilação superior).



Figura 6-2: Ventilação de ambiente para uso exclusivo de cocção (ventilação inferior).



Figura 7-2: Ventilação de ambiente para uso exclusivo de cocção (ventilação inferior – alternativa).

2.1.1.4. Necessidade de ventilação do ambiente para uso de aquecedores de ambiente

Para uso de aquecedores de ambientes, quando instalados em ambientes internos, devem ser empregados aparelhos com sensores de contaminação da atmosfera, em ambientes com volume bruto mínimo de 26 m³ ou o volume (V) obtido pela expressão (o maior valor):

$$V = 11 \cdot \sum Q_{nA}$$

Sendo:

$\sum Q_{nA}$: Somatória de potências em kW dos "n" aparelhos tipo A

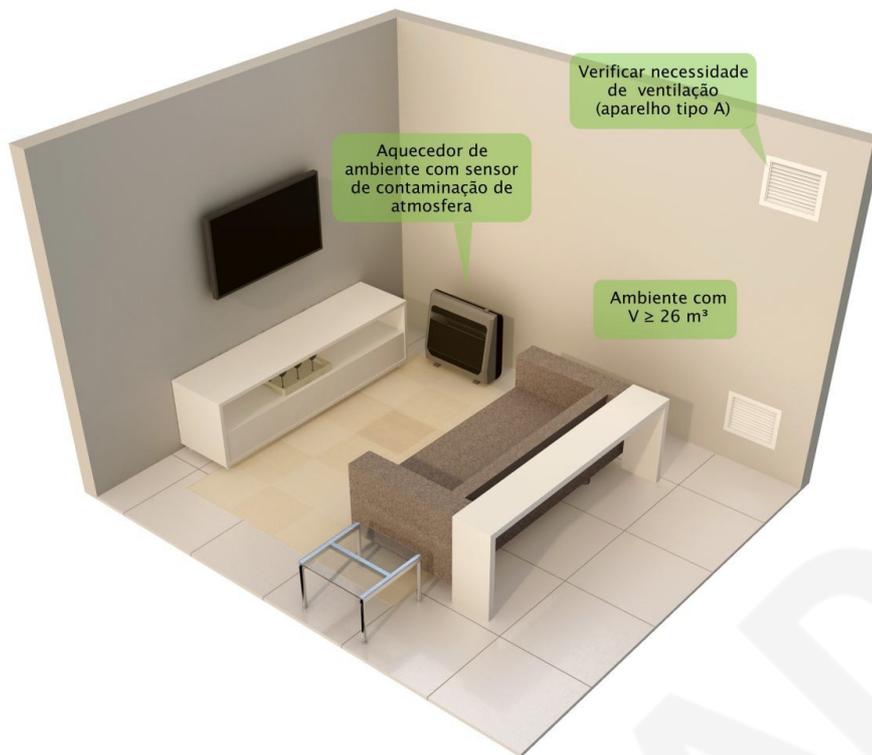


Figura 8-2: Uso de aquecedores de ambiente.



2.1.2. Aparelhos tipo A em uso externo

No caso de instalações de aparelhos tipos A no exterior da edificação, devem ser utilizados aparelhos específicos para tais condições.

Quando os aparelhos tipo A são instalados em ambientes externos (ver definição em MEIOS DE VENTILAÇÃO (<https://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=136&subnivel=1&top=0>)) devem ser observadas as condições:

- Se o aparelho é um aquecedor de água (modelo que não emprega a chaminé), ele deve ser instalado com distanciamento de no mínimo 60 cm de aberturas de permanência prolongada (ambiente com leito) e banheiros;
- Para aparelhos tipo A2 e/ou A3, com somatória de potências maior que 30kW, as saídas dos produtos de combustão dos aparelhos devem estar distanciadas a no máximo 0,6 m da abertura de comunicação para o exterior;
- Para aparelhos tipo A2 e/ou A3, devem ser respeitadas as distâncias entre as saídas de produtos de combustão dos aparelhos ou elementos da construção, conforme Tabela 2-2.

Tabela 1-2: Distanciamento das saídas de produtos da combustão dos aparelhos tipo A dos elementos da construção

Distanciamento	Elementos da construção e de outros aparelhos
0,40 m de afastamento lateral	Janelas (de ambientes internos), varandas, balcões, sacadas, paredes, cantos, quinas da edificação (sem janela).
0,40 m abaixo	Varandas, balcões, sacadas e beirais de telhados.
0,60 m de afastamento lateral	Pontos de tomadas ou exaustão de ar de outros aparelhos.
0,60 m abaixo	Janelas, basculantes, qualquer outra abertura de ambiente interno e pontos de tomada ou exaustão de ar de outros aparelhos.
1,50 m de afastamento vertical	Entre pontos de exaustão dos aparelhos.



2.1.3. Aparelhos tipo A em áreas técnicas

As áreas técnicas são ambientes que devem ter comunicação com o exterior com vão de no mínimo 40% da área da parede onde está localizado o vão, com o mínimo de 1 m², a dimensão maior.

Devem ser respeitadas as condições para instalação de aparelhos em áreas técnicas:

- Os aparelhos serem adequados (especificação do fabricante para esta finalidade) para operar com exposição às intempéries; A área técnica deve ter acesso para que mantenha os ambientes internos isolados;
- Para aparelhos do tipo A1 ter distância mínima de 1 m de outros aparelhos;
- Para aparelhos do tipo A2 e A3, ter distância mínima de 0,30 m de outros aparelhos;
- Ter a distância entre a saída dos gases de combustão do aparelho e a abertura de comunicação com o exterior de no máximo 1m.

As áreas técnicas não podem:

- Servir de depósito de materiais combustíveis ou explosivos;
- Ter a permanência de animais domésticos ou pessoas.



2.2. Aparelhos tipo B11

Estes aparelhos utilizam o oxigênio do ambiente em que estão instalados e liberam os produtos da combustão do gás por chaminés. A combustão é alimentada pelo oxigênio do ar que irá atravessar o aparelho por um efeito natural de convecção, ou seja, não existem ventiladores de exaustão ou insuflamento que auxiliem na captação do ar para a operação do aparelho.

Não se recomenda o uso do aparelho B11 em locais onde a incidência de ventos (a exemplo dos edifícios altos) possa prejudicar sua operação, a combustão possa ser prejudicada ou até impedida pela pressão do ar nos queimadores.

Alguns exemplos de aparelhos tipo B11:

- Lareiras com chaminé;
- Alguns aquecedores de passagem em geral encontrados nas menores potências.



2.2.1. Aparelhos tipo B11 em uso interno

2.2.1.1. Condição que dispensa a ventilação do ambiente

Os aparelhos B11 em ambientes internos precisam conter sensores para controle de contaminação do ambiente (AS) ou controle de exaustão dos produtos da combustão (BS). Estes controles evitam que o ambiente interno se torne perigoso em caso de falta de renovação de ar para o correto funcionamento dos aparelhos.

Um ambiente interno pode abrigar aparelhos do tipo B11AS ou B11BS sem a necessidade de ventilação, para isto, deve-se ter ambientes com volume maior ou igual a valor 9 m³/kW.

2.2.1.2. Necessidade de ventilação do ambiente

Quando o ambiente projetado não atende as condições para que seja isento de ventilação, devem ser observadas as seguintes condições de volume mínimo bruto do ambiente:

- Ter volume bruto mínimo de 6 m³;
- Ter a área de ventilação total mínima de 600 cm², sendo uma ventilação superior mínima de 400cm² e inferior mínima de 33% da área total de ventilação útil (mínimo de 200 cm²);
- A área de ventilação útil (Avu) deve respeitar a equação:

$$Avu = 21,5 \times Ptag$$

Sendo:

AVu: área de ventilação necessária em cm²;

Ptag : é a potência nominal total dos aparelhos instalados, em kW.



2.2.2. Aparelhos tipo B11 em uso externo

No caso de instalações de aparelhos tipos B11 no exterior da edificação e em ambientes externos (ver definição em Meios de Ventilação), devem ser utilizados aparelhos específicos para tais condições.



2.2.3. Aparelhos tipo B11 em áreas técnicas

As áreas técnicas são ambientes que devem ter comunicação com o exterior com vão de no mínimo 40% da área da parede onde está localizado o vão, com no mínimo 1 m², a dimensão maior.

Devem ser respeitadas as condições para instalação de aparelhos em áreas técnicas:

- Os aparelhos serem adequados (especificação do fabricante para esta finalidade) para operar com exposição às intempéries; A área técnica deve ter acesso para que mantenha os ambientes internos isolados;
- Ter distância mínima de 1,0 m de outros aparelhos.

As áreas técnicas não podem:

- Servir de depósito de materiais combustíveis ou explosivos;
- Ter a permanência de animais domésticos ou pessoas.



2.3. Aparelhos tipos B22 e B23

Estes aparelhos utilizam o oxigênio do ambiente em que estão instalados e liberam os produtos da combustão do gás por chaminés. A combustão é alimentada pelo oxigênio do ar que irá atravessar o aparelho por meio de um ventilador que força a entrada do ar na câmara de combustão.

Encontram-se no mercado muitas alternativas de aquecedores de passagem classificados como B22 ou B23, conhecidos como aquecedores de exaustão forçada.



2.3.1. Aparelhos tipo B22 e B23 em uso interno

2.3.1.1. Condição que dispensa a ventilação do ambiente

Um ambiente interno pode abrigar aparelhos do tipo B22/23 sem a necessidade de ventilação, para isto, deve-se ter ambientes com volume maior ou igual a valor 9 m³/kW.

2.3.1.2. Necessidade de ventilação do ambiente

Quando o ambiente projetado não atende as condições para que seja isento de ventilação, devem ser observadas as seguintes condições de volume mínimo bruto do ambiente:

- Ter volume bruto mínimo de 6 m³ dos ambientes;
- Ter a área útil de ventilação inferior ou superior para o exterior, com o total da somatória das áreas das saídas de exaustão (chaminé), com um mínimo de 100cm² de área útil.

2.3.1.3. Ambiente para uso exclusivo

Quando se prevê um local exclusivo, ou seja, um ambiente interno dedicado para a instalação dos aparelhos, devem ser cumpridas as seguintes condições:

- Ter espaço para permitir instalação, operação e manutenção do aparelho com volume bruto mínimo de 1 m³;
- Ter porta de acesso para isolamento hermético de outros ambientes internos;
- Ter no mínimo uma abertura de ventilação superior ou inferior para o exterior da edificação ou prisma de ventilação, necessária para o bom funcionamento do aparelho a gás, com área mínima de 100 cm²;
- Ser de material incombustível;
- Não compartilhar o uso para depósito de materiais combustíveis ou explosivos; Não permitir a permanência de pessoas ou animais domésticos.



2.3.2. Aparelhos tipo B22 e B23 em uso externo

Um aparelho para ser instalado no exterior ou em ambiente externo deve ser específico para esta condição, por especificação do fabricante.



2.3.3. Aparelhos tipo B22 e B23 em áreas técnicas

As áreas técnicas são ambientes que devem ter comunicação com o exterior com vão de no mínimo 40% da área da parede onde está localizado o vão, com um mínimo de 1 m², a dimensão maior.

Devem ser respeitadas as condições para instalação de aparelhos em áreas técnicas:

- Os aparelhos serem adequados (especificação do fabricante para esta finalidade) para operar com exposição às intempéries; A área técnica deve ter acesso para que mantenha os ambientes internos isolados;
- Ter distância mínima de 0,30 m de outros aparelhos.

As áreas técnicas não podem:

- Servir de depósito de materiais combustíveis ou explosivos; Ter a permanência de animais domésticos ou pessoas.

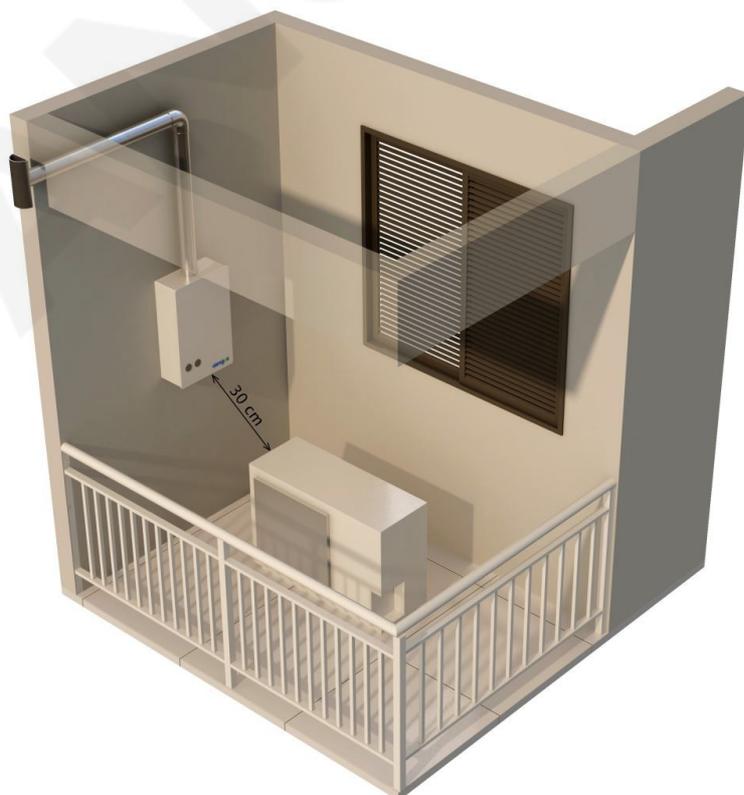


Figura 10-2: Exemplo de área técnica para aparelhos B22 ou B23.



2.4. Aparelhos tipo C

Estes aparelhos utilizam o oxigênio do ambiente exterior, captando ar por meio de duto e liberam os produtos da combustão do gás por dutos de exaustão. Portanto, tem um circuito de combustão estanque do ambiente em que estão instalados.

Os aparelhos a gás tipo C podem ser instalados em ambientes internos, em ambientes externos ou no exterior da edificação, desde que destinados a cada aplicação, segundo a especificação do fabricante.

Cabe salientar que os dutos de captação e exaustão de ar dos aparelhos tipo C são fornecidos pelos fabricantes, sendo específicos de cada produto, não sendo permitido o uso de especificações ou modelos diferentes.

2.5. Aparelhos associados em um mesmo ambiente

Quando associados em um mesmo espaço com diferentes aparelhos o volume bruto mínimo (V) deve seguir os seguintes critérios:

- Aparelhos tipo A + aparelhos tipo B11:

$$V \text{ (m}^3\text{)} = (\text{Soma das potências dos aparelhos tipo A e tipo B11}) - 10, \text{ sendo no mínimo de } 6 \text{ m}^3.$$

- Aparelhor tipo A + aparelhos tipo B22 e B23:

$$V \text{ (m}^3\text{)} = (\text{Soma das potências dos aparelhos tipo A}) - 10, \text{ sendo no mínimo de } 6 \text{ m}^3.$$

- Aparelhos tipo B11 + aparelhos tipo B22 e B23:

$$V \text{ (m}^3\text{)} = (\text{Soma das potências dos aparelhos tipo B11}) - 10, \text{ sendo no mínimo de } 6 \text{ m}^3.$$

As ventilações mínimas requeridas de cada tipo de aparelho devem ser somadas para a consideração das áreas de aberturas necessárias para a renovação de ar, tanto quando os aparelhos estão em mesmo ambiente quanto estão instalados em ambientes adjacentes.

Os aparelhos tipo C podem estar associados a outros, compartilhando espaço sem que interfiram nos requisitos de volume bruto ou ventilação.



3. DUTOS DE EXAUSTÃO

O duto de exaustão deve ser instalado de modo a conduzir a totalidade dos gases de combustão para o exterior e ter as seguintes características:

- Ser fabricado com materiais incombustíveis e suportar temperatura superior a 200°C (ver observação); Ser estanque em seu trajeto e ter resistência mecânica adequada ao uso;
- Ter diâmetro uniforme de acordo com a recomendação do fabricante, não podendo ser inferior ao diâmetro da saída do aparelho;
- Ser resistente a corrosão (conforme normas ABNT NBR 8094 e NBR ISO 4628-3);
- Ser liso ou corrugado. Atenção aos dutos de aparelhos tipo B11 e tipo C (quando concêntricos) que devem ser de aço inoxidável com 0,3mm de espessura de parede ou em alumínio rígido com 0,5 mm de espessura de parede.

Observações:

- Recomenda-se consultar os manuais de instalação do aparelho, verificando diâmetro e percurso máximo do duto de exaustão;
- Dutos empregados para exclusivamente a admissão de ar externo (aparelhos tipo C) e dutos de aparelhos com tecnologia “condensing” devem seguir as especificações dos fabricantes.

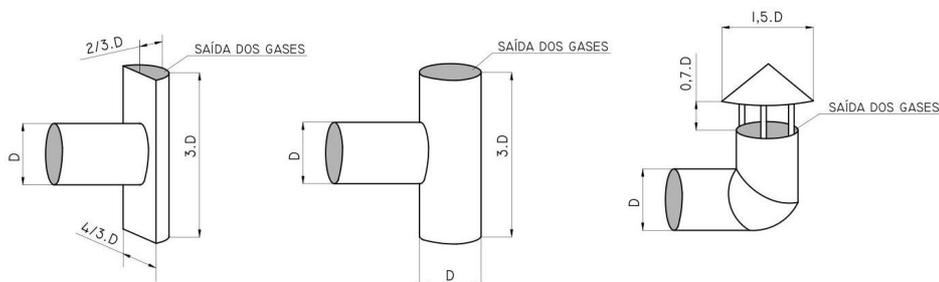


Figura 1-3: – Tipos usuais de terminais de chaminé para fachada.

3.1. Cuidados na instalação dos dutos de Exaustão

- O duto de exaustão do aparelho deverá ser fixado no aparelho e ao terminal de chaminé, sem que haja bloqueio da saída e perda de estanqueidade. Para isto, deve ser usado acessório adaptador ou dispositivo para ajustar o diâmetro de conexão; Não conter emendas ao longo do seu percurso entre o aparelho e o terminal de chaminé;
- Ter comprimento reduzido, evitando sempre que possível curvas ou desvios, sendo observadas as recomendações dos fabricantes;
- Possuir proteção térmica no contato com outros materiais que podem sofrer danos com o calor ou ter o afastamento mínimo de 2 cm;
- O duto não pode passar por ambientes de permanência prolongada. Na necessidade de que o duto passe por outro ambiente interno, este deve atender aos mesmos requisitos do ambiente que possui o aparelho a gás instalado;
- O local de instalação do duto deve possuir meios de inspeção, manutenção e substituição.

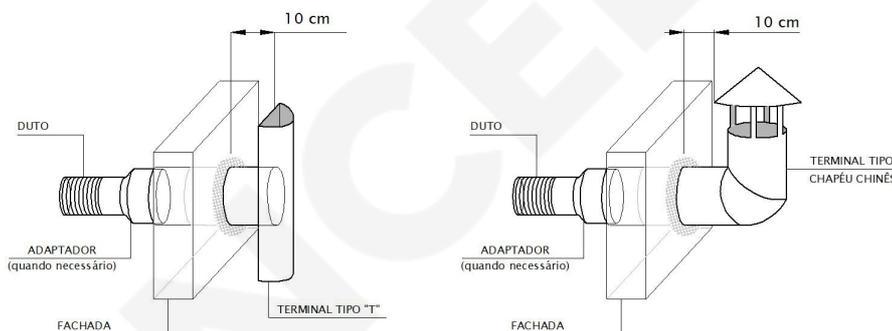
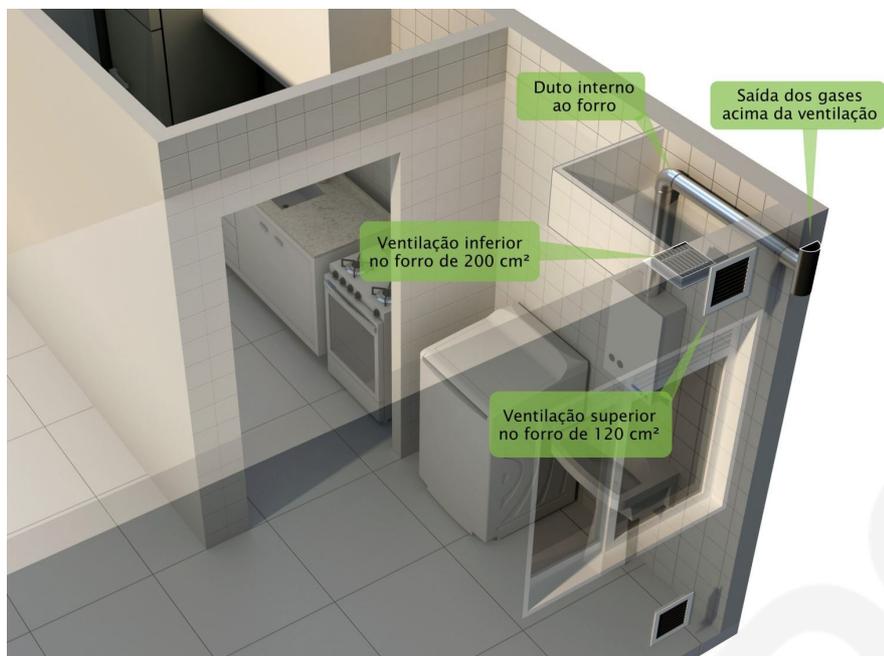


Figura 2-3: Instalação dos terminais de chaminé na fachada.

3.2. Dutos de Exaustão internos a forros

Na instalação do duto de exaustão que passe pelo interior a um forro falso, devem ser atendidos os seguintes

- requisitos: O forro não pode se comunicar com o ambiente sanitário e/ou com o ambiente de permanência prolongada;
- O forro deve possuir abertura superior com no mínimo 120 cm² de área útil para o exterior da edificação ou ambiente externo;
- O forro deve possuir abertura inferior na sua face com no mínimo 200 cm² de área útil para um ambiente interno que atenda aos mesmos requisitos do ambiente que possui o aparelho a gás instalado;
- O forro deve possuir janela ou meio de inspeção, de modo que seja possível verificar o duto de exaustão e sua conexão ao terminal;
- Dutos de exaustão de aparelhos tipo C não podem passar pelo forro.



(/ckfinder/userfiles/images/Chamin%C3%A9s-1a_R00txt2.jpg)

Figura 3-3: Duto de exaustão instalado em forro – perspectiva 1.



(/ckfinder/userfiles/images/Chamin%C3%A9s-1a_R00txt2.jpg)

Figura 4-3: Duto de exaustão instalado em forro – perspectiva 2.

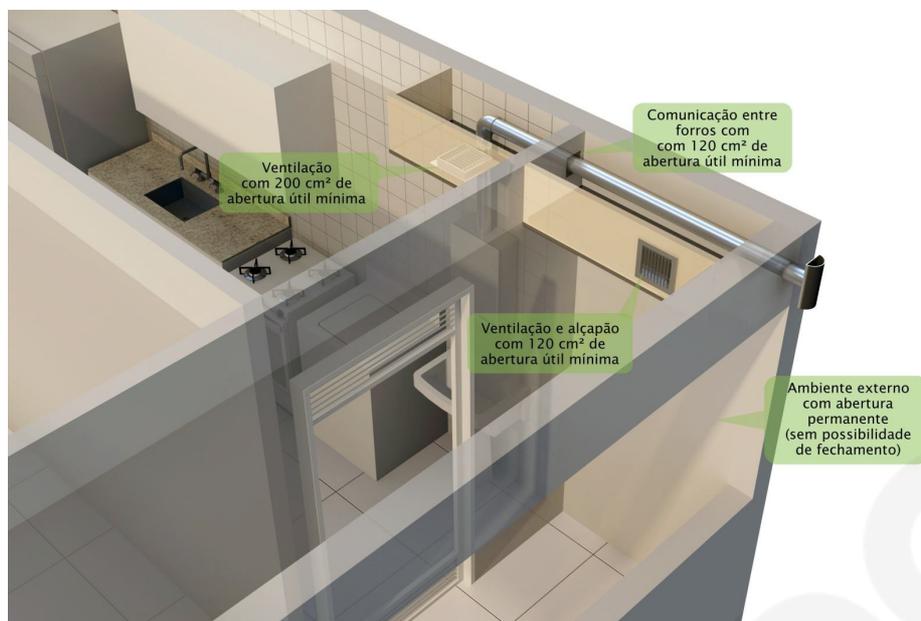


Figura 5-3: Duto de exaustão instalado em forro com passagem em viga.

3.3. Terminais de Chaminé

O terminal de chaminé deve ser instalado de maneira que:

- Seja fixado sem que se permita movimento ou deformação com as ações dos ventos;
- Ser posicionado de maneira que proporcione correto funcionamento do aparelho e não contamine os ambientes internos da edificação;
- Ter diâmetro para a passagem do duto de exaustão que não provoque um estrangulamento, em acordo com a gola de exaustão do aparelho, sendo recomendado em caso da ausência desta informação uma passagem mínima de 15 cm (aparelho tipo B11) e 11 cm (aparelhos B22 e B23).

O posicionamento do terminal de chaminé deve ser respeitar os seguintes distanciamentos dos elementos de construção, conforme Tabela 1-3.

Tabela 1-3: Distanciamento dos terminais de chaminé dos elementos da construção.

Distanciamento (m)	Elementos de Construção
0,40 m de afastamento lateral	Paredes, cantos, quinas da edificação (sem janela).
0,40 m de afastamento lateral	Janelas (de ambientes internos), varandas, balcões e sacadas.
0,60 m de afastamento lateral	De outro ponto de exaustão, tomadas ou exaustão de ar.
0,40 m abaixo	Varandas, balcões, sacadas e beirais de telhados.
0,60 m abaixo	Janelas, basculantes, qualquer outra abertura de ambiente interno.
0,60 m abaixo	Aberturas de tomada ou exaustão de ar.
2,20 m acima	Pisos.

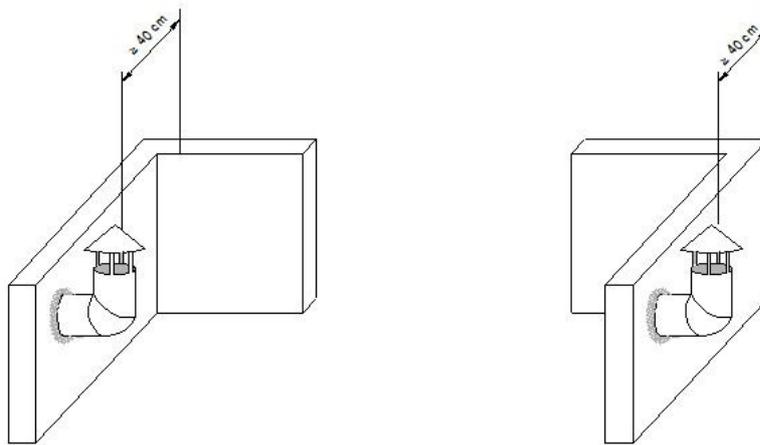


Figura 6-3: Terminal com afastamento horizontal mínimo de 0,40m de cantos e paredes.

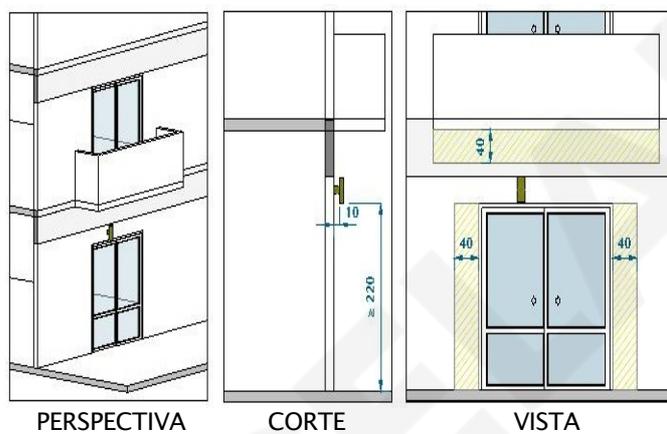


Figura 7-3: Terminal com Afastamento vertical de 0,40m de varandas (área amarela proibida).

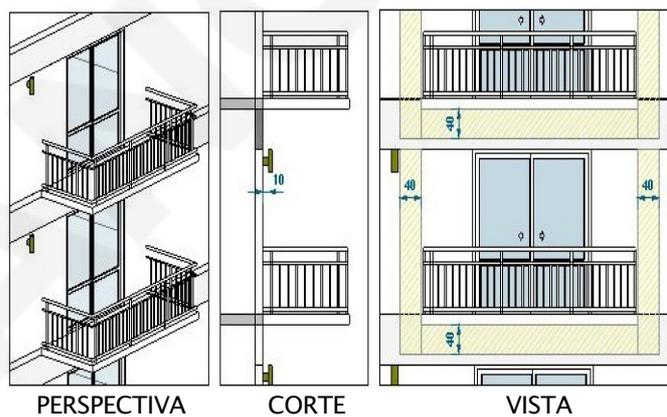


Figura 8-3: Terminal com Afastamento lateral de 0,40m de varandas (área amarela proibida).

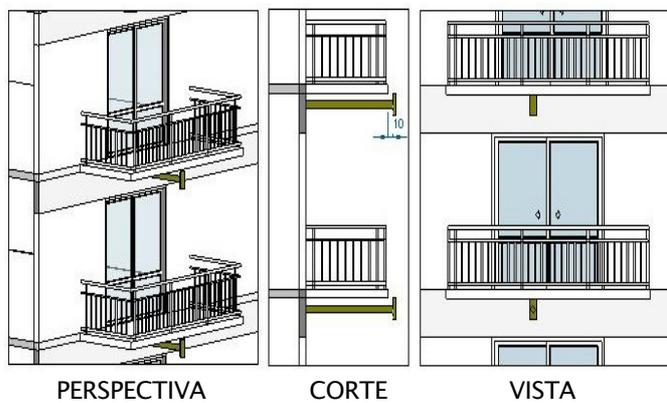


Figura 9-3: Terminal fora da projeção da varanda – sem requisitos de afastamentos.

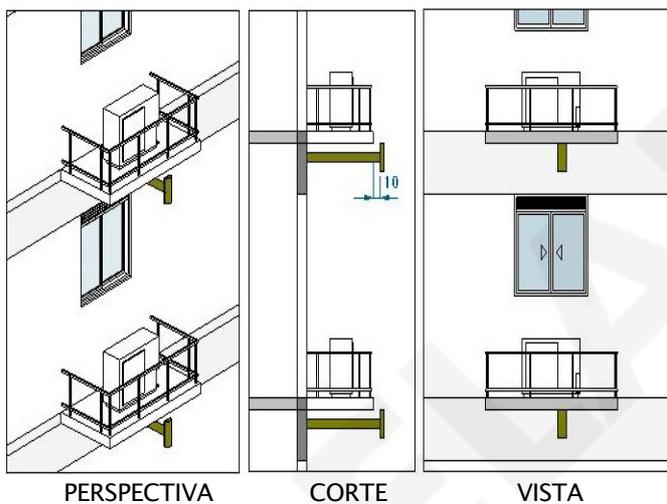


Figura 10-3: Terminal fora da projeção da varanda – sem requisitos de afastamentos.

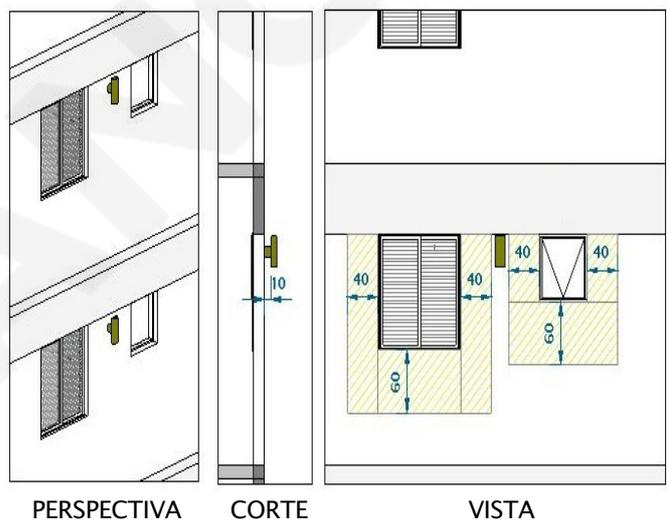


Figura 11-3: Terminal com afastamento lateral de 0,40m e afastamento vertical de 0,60m de janelas (área amarela proibida).

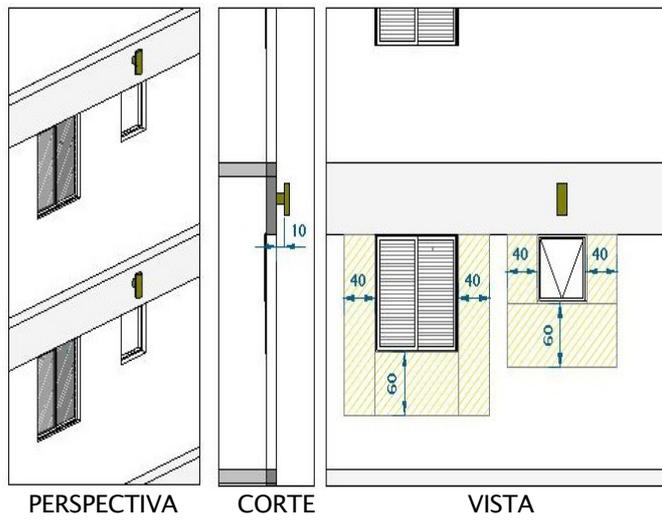


Figura 12-3 - Terminal acima de janelas (área amarela proibida).

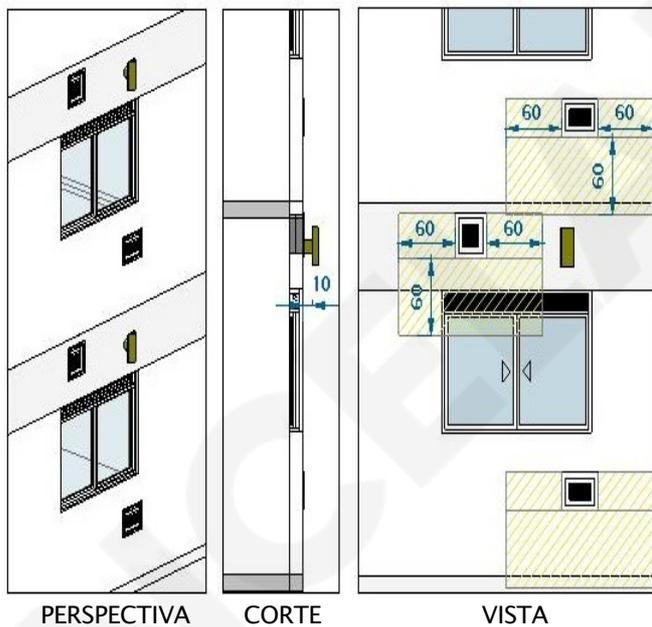


Figura 13-3: Terminal com afastamento lateral de 0,60m e afastamento vertical de 0,60m de grelhas de exaustão ou ventilação (área amarela proibida).

Tabela 2-3: Distanciamento entre terminais de chaminé .

Distanciamento (m)	Terminais de chaminé
1,50 m de afastamento vertical	Entre terminais de exaustão
0,75 m de afastamento vertical	Entre terminais de exaustão tipo "T" de aparelhos B22 ou B23
0,60 m de afastamento horizontal	Entre terminais de exaustão
0,30 m de afastamento horizontal	Entre terminais de exaustão tipo "T" de aparelhos B22 ou B23

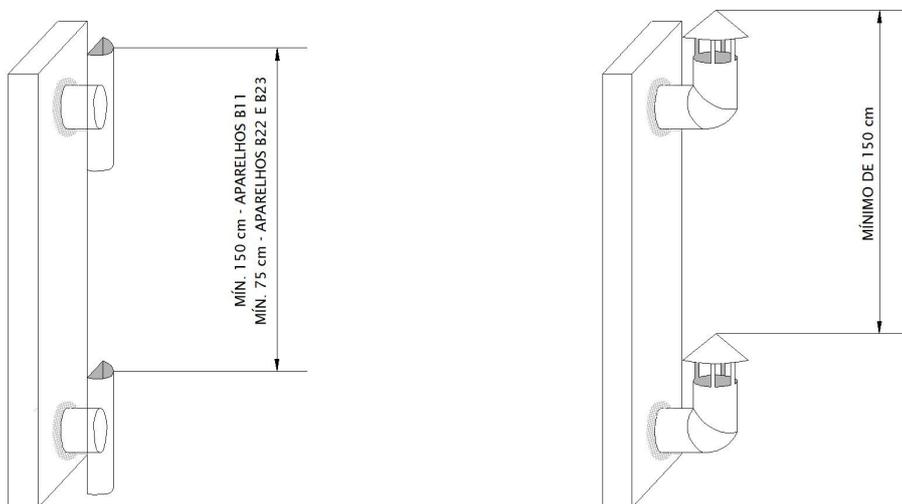


Figura 14-3: Distanciamento vertical entre terminais de chaminé.

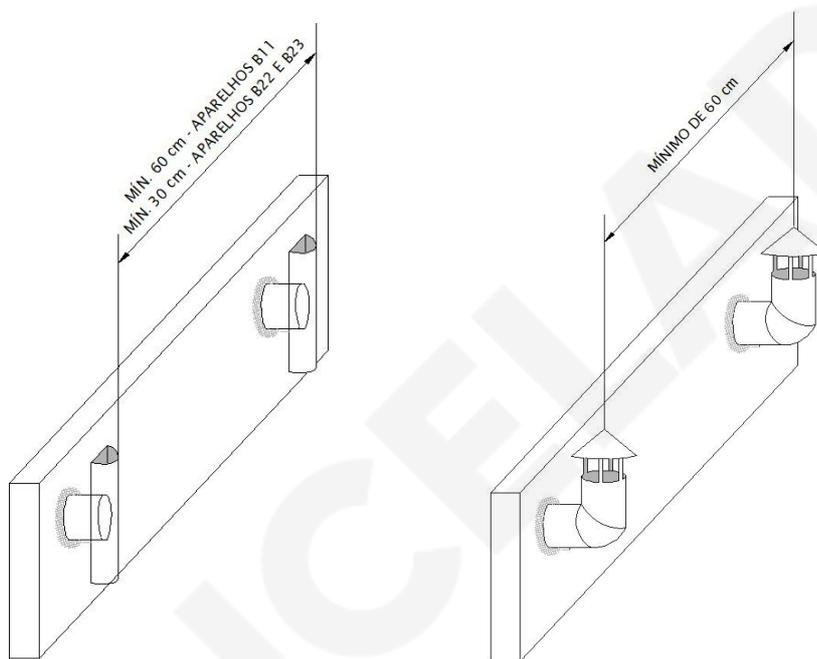


Figura 15-3: Distanciamento horizontal entre terminais de chaminé.

3.4. Instalação de terminal vertical à cobertura

No caso de coberturas consideradas planas (inclinação inferior a 20°), o terminal deve estar a mais de 1 m acima da cumeeira do telhado. No caso de coberturas consideradas inclinadas (inclinação superior a 20°), o terminal deve atender a uma das seguintes alternativas:

- estar situado a mais de 1 m acima da cumeeira do telhado; ou
- estar situado a uma distância horizontal superior a 2,5 m da superfície do telhado; e estar situado a uma
- distância horizontal superior a 2,5 m de paredes – figuras a seguir.

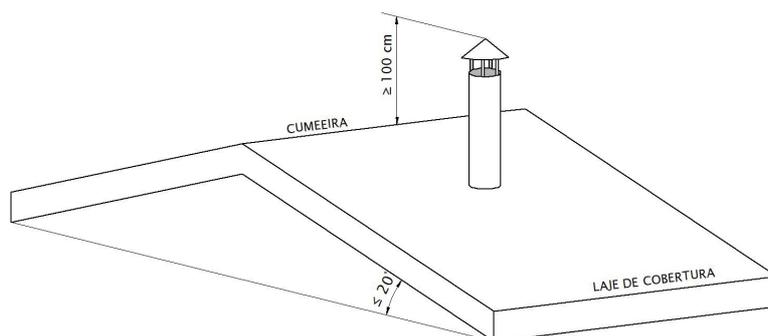


Figura 16-3: Instalação dos terminais verticais em coberturas consideradas planas.

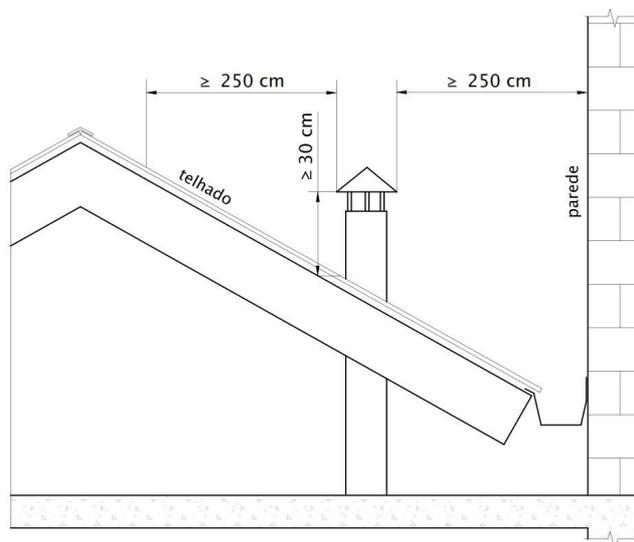


Figura 17-3: Instalação dos terminais verticais em coberturas com mais de 20° de inclinação.

3.5. Instalação de terminal em brises

Não é permitida a instalação de terminais de chaminé por trás de brises ou outros elementos de fachada. Nestes casos, o terminal precisa ser instalado a 10 cm da face externa do brise.



Figura 18-3: Instalação de terminal de chaminé em brises.

3.6. Chaminés coletivas

Para o uso de chaminé coletiva deverá ser desenvolvido um projeto específico com responsável técnico e recolhimento de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

Não é permitida a utilização de chaminés coletivas para aparelhos tipo C.

Para exclusivamente aparelhos B11, a chaminé coletiva deve atender aos requisitos a seguir:

- executada com materiais incombustíveis, termoestáveis, resistentes a corrosão; construída com juntas estanques e uniformemente arrematadas
- não ter secção inferior a secção da maior chaminé individual que a ela se conecte;
- ter na extremidade inferior da chaminé coletiva uma abertura de no mínimo 100 cm²;
- ser distanciada verticalmente com, no mínimo, um valor igual ao do diâmetro da maior chaminé individual do mesmo pavimento;
- ter na parte inferior abertura para limpeza;
- ter na parte inferior dreno com ligação para o esgoto, da água de condensação, feita por meio de tubo resistente a corrosão; atender ao máximo 9 pavimentos.

A chaminé individual a ser conectada à chaminé coletiva deve ter uma altura mínima de 2,00 m sendo sua ligação com a chaminé coletiva feita em sentido ascendente. É permitido no máximo duas chaminés individuais ligadas à chaminé coletiva por

pavimento. A distância do defletor do último aparelho ligado na chaminé até o terminal da chaminé coletiva deve ser de no mínimo 5,00 m. Os terminais e o dimensionamento de chaminés coletivas devem ser executados em acordo com a norma NBR 13.103.

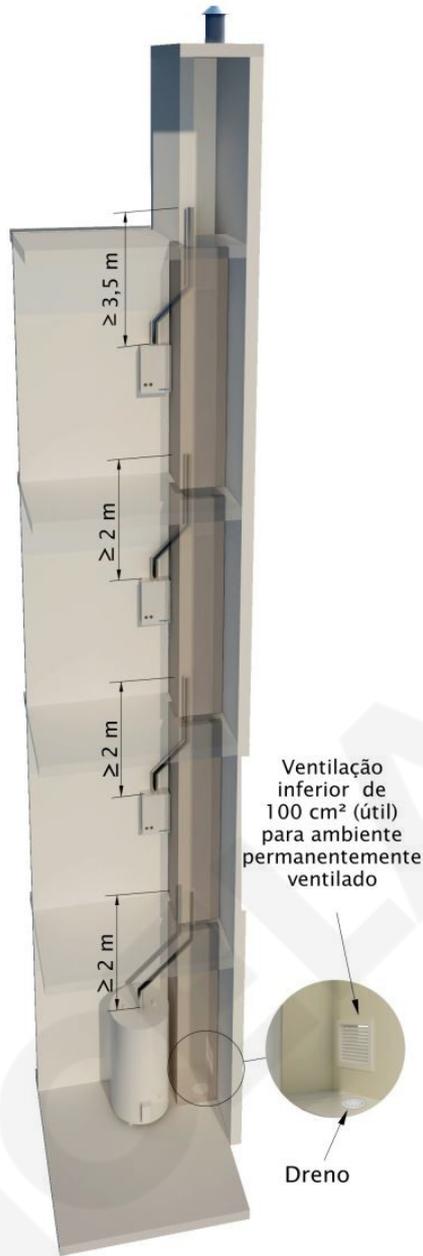


Figura 19-3: Instalação de aparelhos a gás em chaminé coletiva



4. EXTRAÇÃO MECÂNICA

O sistema de extração mecânica se aplica quando se requer as seguintes situações: Ter aparelhos tipo A com

- somatória de potências acima de 30 kW;
- Por consideração de Projeto específico quando a somatória de potências dos aparelhos em um ambiente é acima 64.488 kcal/h (75kW).

São sistemas que devem ser projetados com empresas especializadas para garantir o suprimento de ar aos aparelhos a gás quando necessário. Deve-se captar o ar externo com taxa mínima de 2,04 m³/h.kW, considerando a somatória de potências nominais dos aparelhos a gás do ambiente.

O sistema deve manter a renovação do ar no ambiente durante o funcionamento dos aparelhos, em caso de falha, deverá ter um sistema automatizado para o corte do gás.

Para a situação de ambientes com aparelhos exclusivamente do tipo A, com somatória de potências acima de 30kW, deve ser previsto um sistema para extração mecânica com vazão (q), conforme equação a seguir:

$$q = 10 \times A + 2 \times SQnA \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Sendo:

A: Área em planta do ambiente onde estão instalados os aparelhos tipo A; SQnA : Somatória de potências em kW dos aparelhos tipo A.

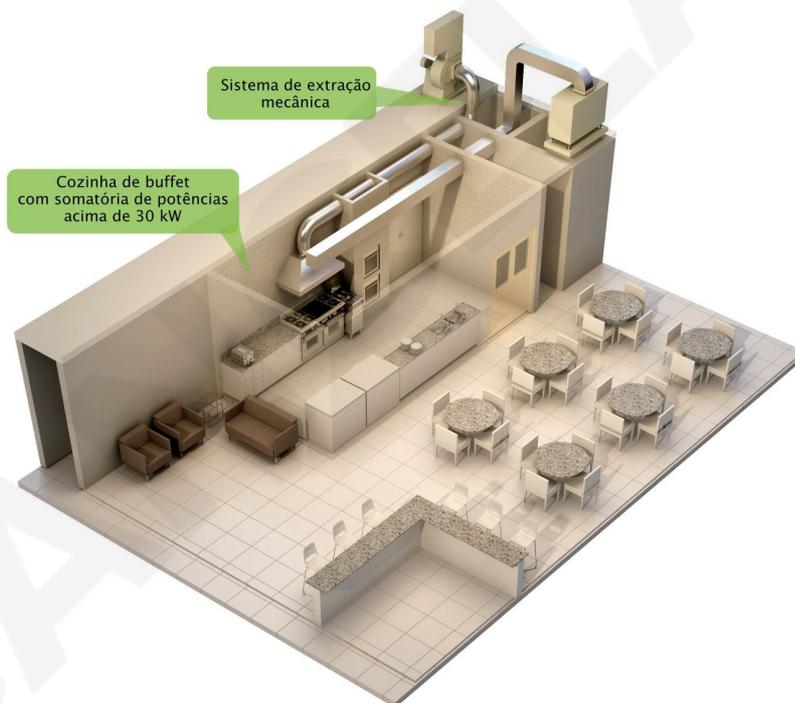


Figura 1-4: Buffet com instalação de aparelhos com somatória de potências maior que 30 KW – sistema de extração mecânica.



5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

Neste capítulo são apresentados os materiais admitidos para a construção do sistema de gás natural segundo as especificações das normas técnicas brasileiras da ABNT ou normas internacionais reconhecidas pela Engenharia da Comgás.

Materiais não mencionados neste conteúdo faz-se necessária consulta prévia para avaliação da Comgás.

A lista de opções de materiais homologados para a Comgás estão na "Vendor-list":

<https://www.comgas.com.br/fornecedores/vendor-list-e-sistemas/>



Tubos e Conexões



Válvulas



Equipamentos



Detecção de gás



5.1. Tubos e Conexões

Recomenda-se que os tubos e conexões sejam especificados referenciando suas normas de fabricação da ABNT. Nos casos de materiais sem referências de normas nacionais, serão somente aceitos aqueles avaliados pela Comgás aqui referenciados. A instalação dos tubos e conexões deve seguir as orientações do fabricante e ser realizada com mão de obra treinada.

5.1.1. Tubos de aço Carbono

Podem ser utilizados tubos com ou sem costura, pretos ou galvanizados que atendam às especificações das normas:

- Tubos de aço pretos ou galvanizados classe média conforme a NBR 5580 – Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação.
- Tubos de aço pretos ou galvanizados classe normal conforme NBR 5590 –Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Requisitos.

A tabela 1-5 apresenta as dimensões desses tubos de aço para classe média.

Tabela 1-5: Dimensões de tubo de aço - NBR 5580 - classe M

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

As conexões devem ser compatíveis com a especificação da tubulação escolhida, sendo:

- Para tubos segundo a NBR 5580: Conexões de ferro maleável preto ou galvanizado que atenda às especificações da NBR 6943;
- Para tubos segundo a NBR 5590: Conexões de aço forjado que atenda às especificações da norma ANSI/ASME B.16.9. ou conexões de ferro fundido maleável que atenda às especificações da NBR 6925

5.1.2. Tubos de Cobre Rígido

Podem ser utilizados tubos de cobre rígido sem costura que atendam as especificações da NBR 13.206. Para essa especificação, devem ser utilizadas conexões de cobre ou ligas de cobre que atendam às especificações da norma NBR 11720.

Tabela 2-5: Dimensões de tubos de cobre - NBR 13206

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

5.1.3. Tubos de Cobre Flexível

Podem ser adotados os Tubos de cobre flexíveis, sem costura, classes 2 ou 3, que atendam às especificações da norma NBR 14745.

Para essa especificação, devem ser utilizadas conexões de cobre ou ligas de cobre que atendam às especificações da norma NBR 15277.

Tabela 3-5: Dimensões de tubos de cobre - NBR 14745

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

5.1.4. Tubos Metálicos Flexíveis

Tubos metálicos flexíveis que atendam às especificações da norma NBR 14177.

5.1.5. Tubos de Polietileno (PE)

Podem ser utilizados tubos de polietileno de alta densidade quando enterrados e externos às projeções horizontais das edificações, com a classe de pressão PE80, SDR 11 (“Standard Dimension Ratio”).

Para essa especificação devem ser usadas conexões PE80 que atendam às especificações da norma NBR 14463. Em transições de tubos de polietileno e tubos metálicos devem ser utilizadas conexões para transição conforme as normas ASTM D 2513 e ASTM F 1973.

5.1.6. Tubos de Aço revestidos de Polietileno

Podem ser utilizados tubos de aço revestidos com polietileno desde que:

- O Projetista ou o Instalador assumam a responsabilidade pela aplicação do material; O material seja fabricado comprovadamente segundo a norma NAG E 210;
- Sejam apresentadas cópias dos relatórios de ensaios, certificados e declarações que comprovem o atendimento aos requisitos das normas reconhecidas para testes de tubulações em condição de exposição da instalação proposta, com validade internacional ou por instituição técnica de avaliação nacional;
- Os tubos de aço devem ter espessura mínima de 0,8 mm com revestimento mínimo de 2,3 mm de polietileno;
- Quando exposta a intempéries, deverá ser instalada com proteção contra radiação UV (ultravioleta), por barreira física, não sendo aceitas pinturas;
- Devem ser utilizadas conexões com soldas por termofusão com método normatizado e assegurado pela empresa fornecedora.

5.1.7. Tubos Multicamadas

Podem ser utilizados tubulações multicamadas e seus respectivos sistemas de conexões e acessórios de marcas certificadas conforme a NBR 16821.

São aceitas nas seguintes condições:

- Aplicação em redes de distribuição interna de gás natural em instalações residenciais e comerciais;
- Quando exposta a intempéries, deverá ser instalada com proteção contra radiação UV (ultravioleta), por barreira física, não sendo aceitas pinturas.
- Os componentes do sistema de tubulação multicamada para gás (tubos, conexões, ferramentas, acessórios) devem ser fornecidos por um único fornecedor, não sendo intercambiáveis com os componentes de outros fornecedores;
- Caso o sistema de acoplamento seja do tipo crimpagem, a mesma deve possuir ponto de inspeção para a confirmação da posição do tubo na conexão.
- Recomenda-se o emprego de sistema de acoplamento com a tecnologia LBP (“Leak Before Pressure”).



5.2. Válvulas

As válvulas são dispositivos de segurança com finalidade interromper o fornecimento do gás para parte ou totalidade da rede de distribuição interna visando situações de emergência e de manutenção.

5.2.1. Válvula de bloqueio manual

O sistema deve conter válvulas de bloqueio para os trechos da instalação, setorizando as redes de distribuição horizontais, as prumadas e os ramais internos de cada consumidor e cada aparelho de utilização.

A válvula de bloqueio manual para fechamento deve estar de acordo com as exigências da norma EN 331. As válvulas de bloqueio utilizadas na rede de distribuição interna devem ser do tipo esfera, conforme indica a NBR15526. As válvulas metálicas devem ser conforme NBR 14788.

5.2.2. Válvulas de bloqueio automáticas (solenóides)

A válvula solenóide quando prevista na instalação atua por alimentação elétrica para o fechamento em caso de detecção de vazamentos e ser comandada por central de detecção e alarme.



5.3. Detecção de Gás

Em caso onde é necessário o comando de sistemas de ventilação e/ou exaustão de ar nos ambientes onde ocorrem o uso do gás, é necessário o uso de válvulas de bloqueio automáticas com comandos realizados por sistemas de detecção de gás.

Detector de gás

O detector de gás deve ser instalado no ambiente dos pontos de utilização, sendo associado a central de alarme. O sistema de detecção de gás quando instalado, deverá atender as especificações do fabricante e os requisitos mínimos listados abaixo:

- Níveis mínimos de detecção em 25 ppm ou 15% de Limite Inferior de Explosividade (LIE);
- Geração de alarme sonoro, mínimo 70 dB e geração de alarme visual no invólucro do equipamento; Índice de proteção mínimo IP 40;
- Indicador visual de avaria do equipamento.
- Boas práticas de utilização e calibração do equipamento deverão ser validados com o fabricante.



5.4. Equipamentos

5.4.1. Reguladores e estabilizadores de pressão

As reduções de pressão devem ser efetuadas por meio de reguladores de pressão do tipo auto operado, dimensionado para a condição de operação prevista a serem fornecidos pela Comgás.

Os reguladores de pressão para pressões de entrada superiores a 350 mbar possuem dispositivo de segurança contra sobrepressão.

5.4.2. Medidores

Os medidores são fornecidos pela Comgás com exceção daqueles instalados pelo próprio condomínio para rateio do gás. Devem ser empregados medidores com as seguintes características:

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



6. PROJETO E CONSTRUÇÃO

Este capítulo traz as condições mínimas para o desenvolvimento dos projeto e construção dos sistemas. A correta previsão de espaços e as boas práticas de construção são fundamentais para a obtenção de um sistema de gás combustível com desempenho de qualidade. Ter segurança na instalação é um dos principais requisitos para a operação de um sistema de gás combustível, não sendo admitidas condições de riscos aos usuários de forma geral (consumidor final, equipe de manutenção, equipe da concessionária).

O projeto e execução da rede de distribuição interna de gás deve atender aos requisitos da norma NBR 15526 e NBR 15.358.

O projeto e a execução do sistema devem ser elaborados por profissionais ou empresas com registro no respectivo órgão de classe (CREA), acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Após a execução é obrigatória a realização do teste de estanqueidade, sendo emitido um laudo técnico assinado por profissional registrado no CREA acompanhado pela Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Antes de iniciar o Projeto recomenda-se realizar uma consulta a Comgás para verificação de existência de rede no endereço do empreendimento pelo endereço eletrônico novosempreendimentos@comgas.com.br ou pelo contato 08000 110197. Consulte a Comgás para ser informado do procedimento para a consulta preliminar.

Nessa consulta deverão ser fornecidas as informações do consumidor como localidade e quantidade de aparelhos a gás a serem instalados. Como resposta a Comgás informará a disponibilidade de gás encanado e a pressão de fornecimento.



Equipamentos

Orientações para a instalação de medidores e reguladores de gás



Acoplamentos

Tipos de acoplamentos e orientações para execução



Descargas atmosféricas

Medidas de proteção do sistema de gás combustível contra descargas atmosféricas.



Umidade

(<https://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=107&top=0&subnivel=1>)

Proteção das tubulações contra umidade.

(<http://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=107&subnivel=1&top=0>)



Tubulações

Como instalar para não ocorrer acidentes



Afastament

Necessidades espaços pelas sistemas.



Impactos

(<https://ripdigi?ItemId=106&to>)

Como proteger impactos

(<http://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=106&subnivel=1&top=0>)



Identificação

(<https://ripdigi?ItemId=62&top>)

O que fazer an (<http://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?os=procedimen?ItemId=62&subnivel=1&top=0>)e testes

6.1. Instalação de Medidores e Reguladores de Pressão

A escolha do local para a instalação dos reguladores e medidores deve considerar a concepção adotada do sistema, segundo os estágios de pressão e formas de medição do gás. A tabela a seguir apresenta as possibilidades de local para a instalação dos reguladores e medidores numa edificação.

Tabela 1-6: Locais para a instalação de reguladores e medidores.

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

Os reguladores e medidores devem ser instalados em condições providas dos seguintes requisitos:

- Estar em área comum de forma a garantir fácil instalação, leitura, manutenção e atendimentos de emergência;
- Estar em abrigos protegendo de ação predatória de terceiros e choques mecânicos. Em locais sujeitos à possibilidade de colisão, deve ser garantida uma barreira a uma distância adequada para proteger o abrigo, sem que haja impedimento a seu acesso e manutenção;
- Não ser utilizado para qualquer outro fim a não ser aquele a que se destina. Deve ser exclusivo e isolado de outras utilidades; Ser ventilado de forma a evitar acúmulo de gás em eventual vazamento. As portas do abrigo devem ter ventilação permanente com área mínima igual a 10% da área de planta do abrigo;
- As portas dos abrigos não podem prejudicar a instalação ou manutenção dos equipamentos;
- Dutos utilizados para ventilação de abrigos deve ser de material metálico ou plástico, estanques em toda a sua extensão e fixados e suportados de forma adequada;
- Não apresentar interferência física ou possibilidade de vazamento em rotas de fuga ou saídas de emergência (antecâmaras e escadas de emergência);
- Não possuir dispositivos que possam produzir chama ou calor de forma a afetar ou danificar os equipamentos;

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

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

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

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

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

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

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

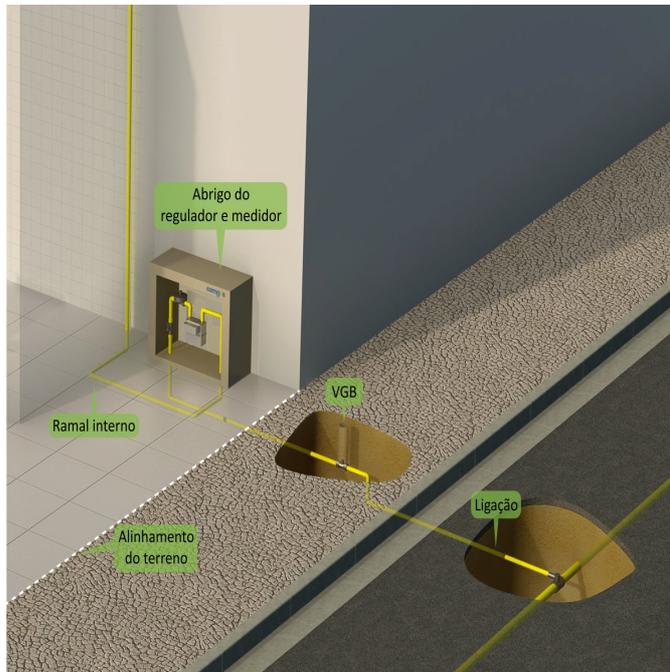


Figura 1-6: Instalação de equipamentos no alinhamento do empreendimento.

6.1.2. Instalação de Medidores

Os medidores são fornecidos pela Comgás com exceção daqueles instalados pelo próprio condomínio para rateio do gás. Os medidores de propriedade da Comgás não são instalados no interior da unidade autônoma.

Os medidores localizados em abrigos nas áreas comuns são instalados pela Comgás. Para que a instalação seja adequada devem ser atendidas as seguintes necessidades:

- Devem ser previstos abrigos específicos para proteção do medidor contra impactos mecânicos e entrada de objetos estranhos;
- Os pontos de conexão para o medidor devem possuir rosca macho/fêmea cônica (BSPt).
- As tubulações de entrada de gás do medidor devem ser posicionadas de maneira que a conexão de entrada de gás seja pelo lado esquerdo do equipamento;
- A altura máxima dos abrigos de medidores é de 1,80m; A altura máxima dos abrigos de reguladores é de 1,20m;
- A dimensão do abrigo é definida em função da vazão da entrada de gás a ser informada pelo projetista ou responsável da instalação.

Para a instalação de um centro de medição individualizada (quadro de medição), deve-se:

- Utilizar tubulações rígidas que suportem adequadamente o peso dos equipamentos e a carga resultante das ações de instalação e manutenção;
- Uma mesma tubulação de alimentação não pode exceder sete unidades de medição;
- Para centros de medição com mais de sete unidades, a tubulação de alimentação deverá ser em anel para de melhor distribuição das pressões, conforme figura a seguir;
- O centro de medição deve prever válvulas de bloqueio nas tubulações de alimentação, prevendo situações de instalação e manutenção dos medidores;
- Para efeito do dimensionamento da tubulação, os centros de medição devem ser levados em conta para a verificação da perda de carga admissível.

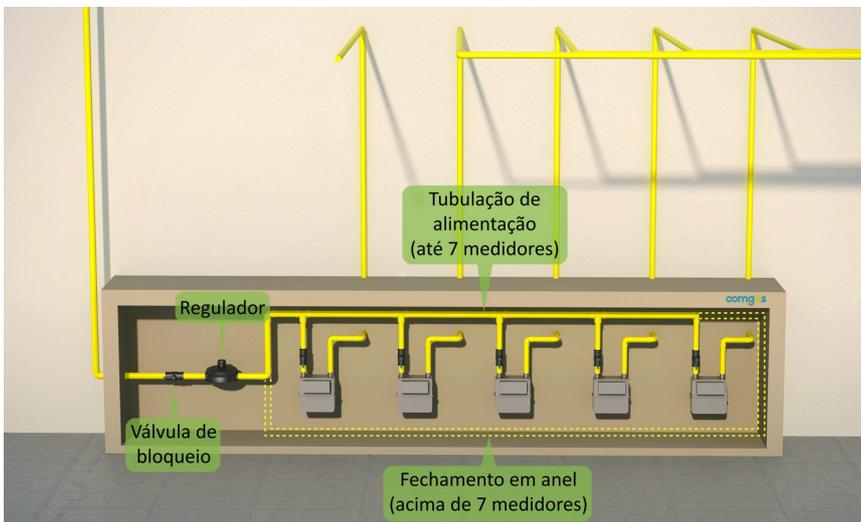


Figura 2-6: Exemplo de instalação de centro de medição individualizada.

6.1.3. Novas ligações

Para a instalação de novas ligações de medidores G2,5 e G4,0, considerar:

Tabela 2-6: Peças para as ligações de medidores G2,5 e G4,0.

ITEM	MEDIDORES G2,5 E G4 - LIGAÇÕES NOVAS
	Ligação A
1	Em caso de necessidade em função do diâmetro da derivação, poderá ser utilizada bucha de redução para 1"
2	Válvula de esfera reta 1" conexão macho/fêmea BSP
3	Pilar ou piscano de 1" e porca louca de 1.1/4"
	Ligação B
4	Flexível de 1" com junta de vedação de borracha na conexão porca louca de 1.1/4" e, em caso de necessidade, em função do diâmetro do ponto, poderá ser utilizada bucha de redução para 1".

6.2. Instalação de Tubulações

A instalação das tubulações de gás devem seguir critérios necessários para garantir a segurança e as funcionalidades do sistema. Para isso são apresentadas as restrições e os requisitos mínimos a serem cumpridos de acordo com a situação de instalação.

6.2.1. Restrições de instalação

A tubulação de gás não pode ser instalada ou atravessar quaisquer desses elementos: Dutos de um sistema de ar

- condicionado;
- Dutos de compartimentos de lixo ou de produtos residuais em atividade; Dutos de exaustão de produtos da combustão ou chaminés;
- Cisternas e reservatórios de água;
- Compartimentos de equipamento ou dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação); Locais que contenham recipientes ou depósitos de combustíveis líquidos;
- Elementos estruturais (lajes, pilares, vigas), quando consolidada a estes; Espaços confinados que possibilitem o acúmulo do gás em caso de vazamentos; Escadas enclausuradas, inclusive dutos de ventilação e antecâmaras;
- Poços ou vazio de elevador;
- Locais de permanência prolongada (Ex.: dormitórios).

6.2.2. Passagem em elementos estruturais ou vazios por tubo-luva

Uma tubulação de gás preferencialmente não deve atravessar elementos estruturais ou vazios da construção.

As tubulações de gás não podem ser consolidadas em estruturas de concreto moldado "in-loco", sendo necessário a utilização de tubos-luva para passagens através destes elementos ou em sulcos de piso para assentamento. Para estas situações devem ser atendidos os requisitos da norma NBR 6118, prevendo-se a situação em projeto ou por avaliação de profissional ou empresa responsável pelo cálculo estrutural.

Os tubo-luva tem a função de evitar a propagação esforços para a tubulação permitindo liberdade de movimento do elemento estrutural. No caso de passagem por vazios, de garantir a estanqueidade contra vazamentos e acúmulo de gás em locais confinados.

Em situações de passagens de elementos estruturais ou vazios da construção devem ser empregados tubos-luva dimensionados com relação da área transversal da tubulação e do tubo-luva de no mínimo 1 para 1,5. A instalação com tubos-luva deve respeitar os seguintes requisitos:

- Ser retilínea;
- Ser estanque em toda a sua extensão e possuir aberturas nas extremidades para atmosfera, em locais ventilados (*), seguros, protegidos contra a entrada de água, animais e outros objetos estranhos;
- Ter saliências mínimas de 2cm nas extremidades;
- Apresentar distanciamento adequado entre suas paredes internas e a parede externa da tubulação de gás; Ter
- resistência mecânica adequada a possíveis esforços decorrentes das condições de uso;
- Ser confeccionado de material incombustível ou auto extingüível; Ser protegido contra corrosão;
- Estar adequadamente suportado.

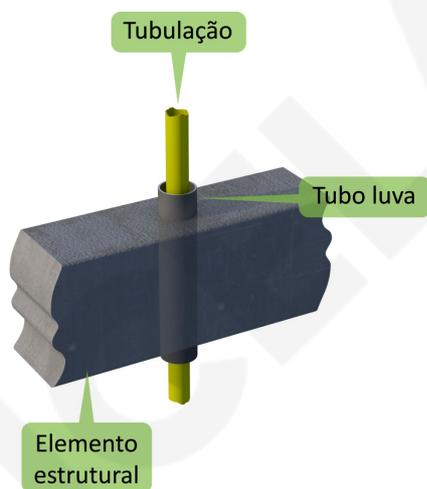


Figura 3-6: Instalação de tubo luva em elemento estrutural.

6.2.3. Instalação em forros

A tubulação pode ser instalada em forro desde que as seguintes condições sejam seguidas:

- O forro deve ser ventilado com pelo menos duas aberturas permanentes, com área total de 5 cm² para cada m² da área em planta do forro considerado;
- As aberturas de ventilação devem estar localizadas em posições opostas permitindo ventilação cruzada do espaço; Quando considerado um espaço fechado, conforme a definição da NBR 15.526, a tubulação deverá ser instalada em tubo luva ou duto. O tubo luva deve ter aberturas para a atmosfera, localizadas fora da edificação (Figura 4-6).

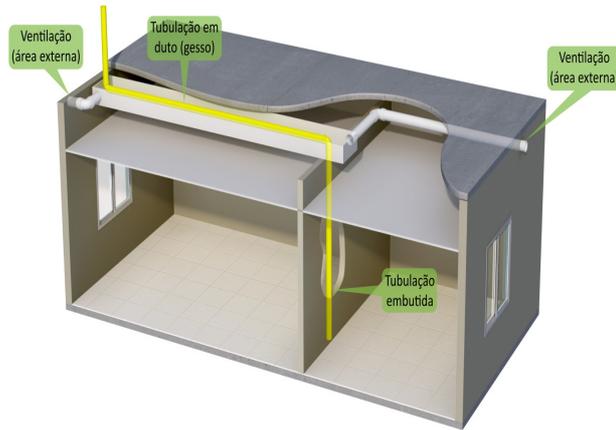


Figura 6.4 – Instalação de gás em forro (espaço fechado).

6.2.4. Instalação em “shafts”

As tubulações de gás poderão ser instaladas em “shafts” dedicados ou compartilhados com outros sistemas hidrossanitários. Os “shafts” devem respeitar os critérios de compartimentação vertical podendo ocorrer duas situações:

- a) Utilizar “shafts” como dutos contínuos com paredes resistentes ao fogo e com aberturas inferior e superior ligadas a parte externa do edifício, de modo a atender a compartimentação exigida em instruções específicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.
- b) Utilizar “shafts” com compartimentação entre pavimentos, provendo ao shaft ventilação inferior e superior a cada andar para ambientes com ventilação permanente e renovação de ar. Neste caso as aberturas inferior e superior devem ter o mínimo 200 cm² cada. Em casos onde não se consiga isolar a parte interna do “shaft” e o forro, deve-se prever ventilação adicional de 200 cm² no forro



Figura 5-6: Instalação de gás interno ao shaft.

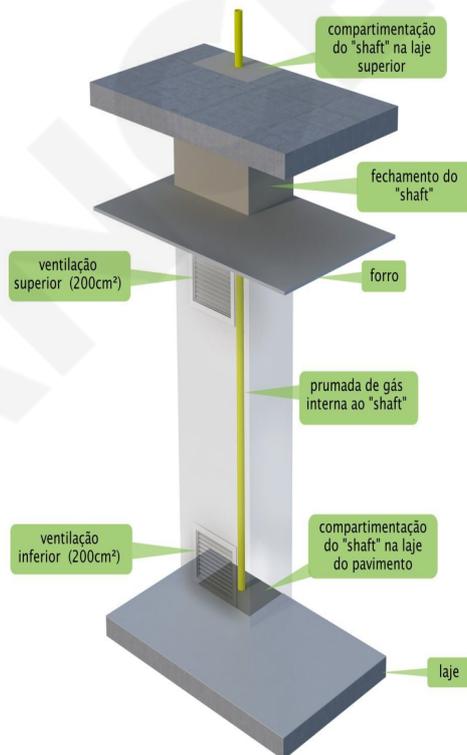


Figura 6-6: Detalhamento da compartimentação do shaft.

6.2.5. Instalação de tubulação aparente

A instalação de tubulação aparente deve atender aos seguintes requisitos:

- Ter material isolante elétrico quando o cruzamento de tubulação de gás com condutos elétricos for inevitável – recomenda-se para tal o uso de isolantes fenolite, placa de celoron, fita de isolamento de autofusão;
- Em caso de superposição de tubulações, ficar preferencialmente acima das demais;
- Para a instalação dos suportes da tubulação devem ser considerados os seguintes critérios: Posicionar os suportes em trechos retos de tubulação, fora das curvas, reduções e derivações; Posicionar suportes próximos às cargas concentradas, como válvulas, medidores, etc.;
- Instalar camada protetora entre os suportes e a tubulação metálica com materiais isolantes como nylon, borracha ou PVC com o objetivo de minimizar corrosão;
- Atender as diretrizes da NBR 15345 para tubulações de cobre;
- Não fixar os suportes em outros sistemas como dutos ou outras tubulações existentes; Os suportes devem resistir a carga das tubulações mais 100 kg por ponto de fixação.

6.2.6. Instalação em canaletas de piso

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

- Ter ventilação apropriada para evitar um possível acúmulo de gás em seu interior; Ter caimento longitudinal e transversal mínimo de 0,5% para o escoamento de água; Possuir dreno para drenagem da água acumulada;
- Ser dimensionada para permitir o acesso à tubulação para a realização de manutenção, com espaço livre mínimo de 10 cm ao redor da tubulação;
- Ter estrutura dimensionada para suportar o tráfego local.

6.2.7. Instalação de tubulação embutida

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

- A tubulação não deve ser embutida em paredes de dormitórios, "shafts" não-ventilados ou paredes que constituam vazios da construção;
- A tubulação não deve ser concretada junto a qualquer elemento estrutural como: viga, laje, pilar e elementos de fundação; A tubulação pode ser instalada no contra-pisos ou paredes de alvenaria desde que possua recobrimento mínimo de 2 cm a partir da geratriz superior do tubo, conforme Figura 7-6 a seguir.



Figura 7-6: Instalação de tubulação embonecada ou embutida

6.2.8. Instalação de tubulação enterrada

Quando a tubulação for instalada 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. Devem ser respeitadas as profundidades mínimas a seguir:

- 0,30 m a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações;
- 0,50 m a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos.
- Caso não seja possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado, tais como: laje de concreto ao longo do trecho, tubo-luva etc.

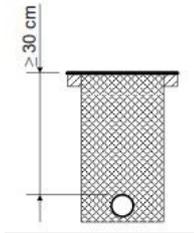


Figura 8-6: Tubulação enterrada.

A tubulação da rede de distribuição interna enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 0,30 m, medidos a partir da sua face. Quando metálica, deve obedecer ao afastamento mínimo de 5 m de entrada de energia elétrica (12.000 V ou superior) e seus elementos (malhas de terra de para-raios, subestações, postes, estruturas etc.). A tubulação deve ser assentada fora da projeção das edificações, ou seja, nas suas áreas externas, e não podem passar por elementos estruturais.

A tubulação não pode utilizar a mesma vala de redes elétricas e/ou telefones. Para tubulações de polietileno PE 80 ou PE 100 deve estar a uma distância mínima de 0,30 m de redes de água, esgoto, linhas telefônicas e elétricas (até a tensão de 1000 V) ou outros obstáculos. Em relação às linhas elétricas com tensão superior a 1000 V, a rede de polietileno PE 80 ou PE 100 deve estar a uma distância mínima de 0,50 m em paralelo ou em cruzamentos a uma distância mínima de 0,30 m.

6.2.9. Instalação de tubulações multicamada

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

A instalação do sistema multicamada deve atender os requisitos da NBR 16.821-8, destacam-se:

- Ser protegido contra a ação direta de raios ultravioleta (U.V.) com carenagem ou canaleta devidamente fixadas;
- A curvatura deve ser realizada mecanicamente ou manualmente (conforme ferramentas indicadas na NBR 16821);
- Sempre que houver mudança de direção no traçado da tubulação ou for identificado um ponto de possível fragilidade ou esforço, deve ser instalado um suporte para a fixação da tubulação.
- Quando em prumada externa, a canaleta utilizada deve possuir aberturas de ventilação permanentes pelo menos a cada 10,00 m de prumada vertical. Deve ser composta por materiais com resistência a raios ultravioleta (U.V.) além de serem não propagantes de chama e possuírem superfície removível (tampa) para inspeção/manutenção;
- O sistema de tubulação não deve ter contato com superfícies ou estar em ambientes com temperatura superior a 60 °C, portanto, também não devem estar instaladas atrás de aparelhos de cocção;
- Não é permitido dobrar a tubulação diretamente sobre cantos vivos;
- As extremidades da tubulação devem ser fixadas (o mais próximo possível dos acoplamentos) em estruturas rígidas de modo a não permitir esforços de flexão, translação ou arrancamento (ex.: braço de flexão no tubo e acoplamento causado pelo peso do medidor);
- O tubo possui característica maleável, portanto esforços repetitivos de dobramento devem ser evitados de modo a prevenir falhas por fadiga, não sendo permitido o seu emprego para ligações de aparelhos;
- Os pontos de consumos de aparelhos devem ser fixos de maneira permitir a conexão com tubos metálicos flexíveis, conforme NBR 14177.

Em excessão, a tubulação multicamada poderá ser instalada internamente a forros desde que:

- Seja instalada em tubo luva flexível (apropriado para a aplicação) sem emendas e com estanqueidade; Não
- tenha conexões por todo o trajeto;
- O tubo luva tenha as extremidades abertas para ambientes ou compartimentos com renovação de ar permanente.



Figura 9-6: Instalação de tubulação multicamada por forro.

6.2.10. Dobramento em tubos flexíveis de cobre

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

- Somente poderá ser realizado o dobramento em tubos flexíveis de cobre que atendam à norma NBR 14745;
- O dobramento poderá ser feito em campo, desde que seja utilizada ferramenta apropriada e adequada ao diâmetro que está sendo curvado.
- Para a dobra deve ser respeitado o raio de curvatura mínimo de 3 vezes o diâmetro externo da tubulação, utilizando-se as ferramentas conforma a Tabela 1 a seguir.

Tabela 3-6: Dobramento em tubos de cobre flexíveis

Diâmetro externo	Método de dobramento recomendado
Menor ou igual a 10mm	Ferramenta de dobramento ou mola externa
Maior que 10mm e menor ou igual a 22mm	Ferramenta de dobramento ou mola externa
Maior que 22mm	Ferramenta de dobramento

6.3. Acoplamentos

A execução dos acoplamentos das tubulações de gás podem ser por meio dos seguintes métodos de conexões:

- Roscáveis;
- Soldáveis;
- Flangeadas por compressão; Por eletrofusão;
- Por crimpagem; Por termofusão.

6.3.1. Conexões roscáveis

Para o acoplamento por conexões roscadas devem ser aplicados vedantes tais como fita de politetrafluoretileno (PTFE) ou fio multifilamentos de poliamida com revestimento não secativo. É proibida a utilização de qualquer tipo de tinta ou fibras vegetais na função de vedante. São admitidas conexões roscadas dos tipos:

- Cônica NPT conforme NBR 12912;
- Macho cônica e fêmea paralela (BSP), conforme a NBR NM – ISO 7–1.

Para tubos de aço as conexões com rosca NPT devem ser utilizadas em tubos de aço carbono segundo a NBR 5590 e as conexões com rosca BSP, tubos de aço carbono segundo a NBR 5580.

6.3.2. Conexões soldadas

As conexões soldadas para tubos de aço devem empregadas em tubos conforme NBR 5590 e conexões de acordo com a ANSI/ASME B.16.9. Deem ser utilizados os seguintes processos atendendo os requisitos da NBR 12712.:

- Por arco elétrico com eletrodo revestido;
- Processos que utilizam gás inerte ou ativo com atmosfera de proteção; Solda oxiacetilênica.
- Para tubos de cobre rígidos (conforme NBR 13.206) são empregados os métodos de soldagem capilar e brasagem capilar. A soldagem capilar é um método previsto na NBR 15345 aplicado para as seguintes situações:
- Uso de conexões em tubulações de cobre aparentes, embutidas ou enterradas; Tubulações com pressão máxima do gás de 7,5 kPa (75 mbar);
- Liga metálica de enchimento com ponto de fusão a baixo de 450 °C, conforme NBR 15489. Liga metálica de

enchimento A brasagem capilar é um método previsto na NBR 15345 aplicado para as seguintes situações:

- Uso de conexões em tubulações aparentes, embutidas ou enterradas; Em tubulações com espessura de parede mínima de 0,8 mm; Tubulações com pressão acima de 7,5 kPa (75 mbar);
- Liga metálica de enchimento com ponto de fusão acima de 450 °C, conforme norma NBR 15489.

6.3.3. Conexões por flangeadas por compressão

O método de conexão por compressão, flangeamento e anilha em tubos de cobre é previsto na NBR 15345 e é empregado para tubos flexíveis, conforme NBR 14745. Para conexões flangeadas devem ser atendidos os seguintes requisitos:

- 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 $\varnothing 1/8$ " e da junta de $\varnothing 3/16$ " e padrão API ("American Petroleum Institute") 601.

6.3.4. Conexões por eletrofusão

As conexões por eletrofusão são empregadas em tubulações de polietileno (PE) instaladas enterradas e executadas conforme a norma NBR 14461. Os acoplamentos devem ser conforme as normas NBR 14464 e NBR 14465.

6.3.5. Conexões por crimpagem

O processo de acoplamento por crimpagem deve seguir a recomendação dos fabricantes, podendo ser utilizado

- em: Sistemas de aço;
- Sistemas de cobre; Sistemas multicamada; Sistemas de polietileno.
-
-

6.3.6. Conexões por termofusão

As conexões por termofusão são empregadas em tubulações de aço revestidas por polietileno (PE) quando aprovadas pelo Projetista ou Instalador em acordo com as especificações do fabricante especificado.

6.4. Afastamentos de outros sistemas

Para qualquer situação, a instalação das tubulações de gás deve preservar afastamentos mínimos de outros sistemas, preservando a segurança quanto a produção de eletricidade estática e isolamento térmico. Para isto devem ser seguidas as regras apresentadas a seguir,

Tabela 4-6: Afastamento mínimo entre a tubulação de para gás e outros sistemas

SISTEMAS	Afastamentos mínimos da tubulação de gás	
	Redes em paralelo b (cm)	Cruzamento de redes ^b (cm)
Sistemas elétricos de até 440 V isolados em eletrodutos não metálicos ^a	3	1 (com isolante)
Sistemas elétricos de até 440 V isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos ^a	5	c
Sistemas elétricos de 440V a 12.000 V	100	100
Sistemas elétricos de mais de 12.000 V	500	500
Tubulação de água quente e fria	3	1
Tubulação de vapor	5	1
Chaminés	5	5
Tubulação de gás	1	1
Pára-raio	200	d
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	5	1

^a cabos telefônicos, de tv e de telecontrole não são considerados sistemas de potência.

^b considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.

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

^d consultar a norma NBR 5419.

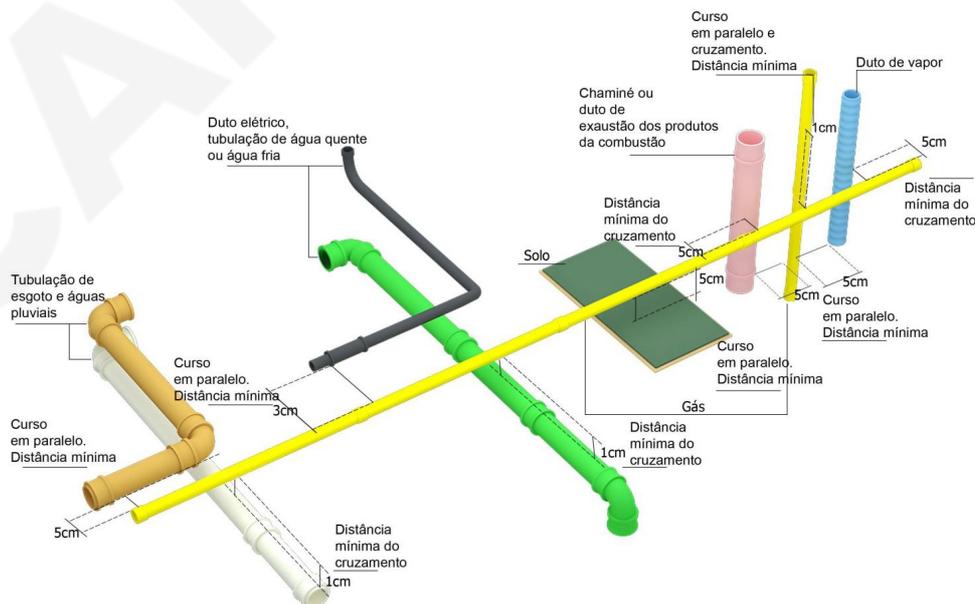


Figura 10-6: Afastamentos mínimos entre a tubulação de gás e demais sistemas.



6.5. Proteção contra Descargas Atmosféricas

As tubulações metálicas são condutoras de energia elétrica e captoras naturais de descargas atmosféricas, sendo assim, é necessário prover à instalação o atendimento aos requisitos na NBR 5419:

- Ser interligada ao sistema de aterramento do edifício (conforme NBR 5419); Ser proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.

Para a proteção contra as descargas atmosféricas dos sistemas prediais de gás combustível, são recomendadas as práticas descritas neste item.

6.5.1. Aterramento de Tubos de Cobre

Os projetos de interligação para o aterramento de tubulações (em cobre) de gás com os sistemas de para-raios devem ser realizados, em ordem de prioridade, conforme as seguintes opções (ver Figura 11-6):

- Projetar a construção da tubulação de gás com um afastamento maior ou igual a 2 m do sistema de para-raios das edificações;
- Caso não seja possível cumprir a exigência da opção I: projetar o remanejamento do sistema de para-raios para mais de 2 m do local da construção da tubulação de gás;
- Se não for possível atender as exigências das opções I e II, ou seja, se a distância entre a tubulação de gás e o sistema de para-raios for menor que 2 m: projetar e instalar a interligação da tubulação de gás com o sistema de para-raios a cada 20 m, ao longo do trecho vertical da prumada em cobre.

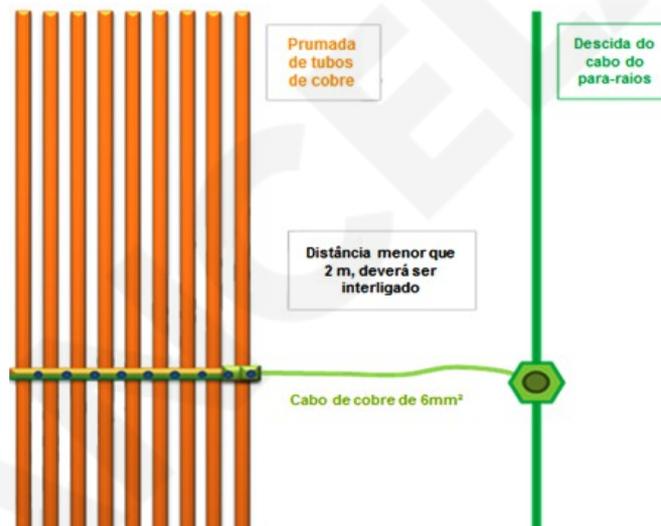


Figura 11-6: Croqui exemplo de interligação da tubulação de gás com o SPDA.

Observações:

1. Se houver aterramento externo à edificação, a tubulação de gás deverá ser interligada no ponto de aterramento principal da edificação, na parte inferior;
2. Se o projeto apontar para a necessidade de instalação da opção III, o projetista deverá entrar em contato com a Engenharia da Comgas, para a elaboração de um novo laudo da interligação da tubulação de gás com o SPDA existente.
3. Para distâncias menores do que 2 m entre a tubulação de gás e o sistema de para-raios, aterramentos ou cruzamentos (opção III), deverão ser interligados todos os pontos da instalação da tubulação de cobre de gás e o cabo de descida do para-raios, no máximo, a cada 20 m (ver Figura 12-6).

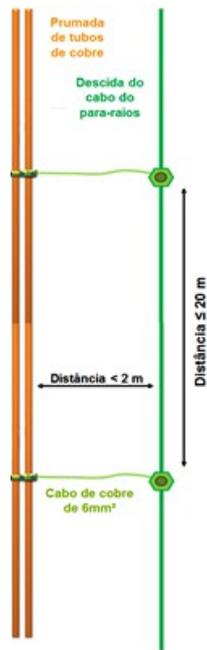


Figura 12-6: Esquema para equipotencialização com interligações horizontais quando a distância entre a prumada de tubos de cobre está a menos de 2 m do para-raios.

O sistema utilizado para a realização da interligação da tubulação de gás com o sistema de para-raios deve garantir um bom contato nos pontos de conexões, assim como assegurar a continuidade na interligação de todos os tubos da prumada ou instalação, utilizando interligações com cabos de cobre com 6 mm² de seção do condutor para equalização, abraçadeiras ou dispositivos de cobre, latão ou bronze, conforme fotos apresentadas na Figura 13-6.



Figura 13-6: Fotografias de exemplos do sistema de abraçadeira metálica de bronze.

Observações:

1. A interligação entre a tubulação de gás com o sistema de para-raios pode ser realizada através de abraçadeira metálica de bronze ou abraçadeira plástica com cordoalha de cobre;
2. Para a execução do aterramento, poderá ser utilizado cabo sem revestimento ou revestimento plástico na cor verde;
3. Os cabos podem ser ligados diretamente ao conector do cabo de descida, na caixa de inspeção do sistema de para-raios, se for o caso, ou no conector do novo aterramento construído.

A Tabela 5-6 especifica os materiais que poderão ser usados em campo, para a realização do aterramento.

Tabela 5-6: Materiais que podem ser usados em campo.

Descrição	Utilização
Haste de aterramento de aço cobreada com cobertura de 254 microns Ø 5/8" x 2,40 m com conector e parafuso	Aterramento ao solo
Caixa de inspeção de solo, com tampa e alça de remoção, dimensões 100 x 100 mm mínimo	Aterramento ao solo
Cabo de cobre unipolar 750V, cor verde, Ø 6mm ² classe 5 Superastic Flex, ou cabo de cobre nu de 6 mm ²	Interligar ao aterramento
Abraçadeira de latão, cobre ou aço galvanizado (conforme o material da tubulação do abrigo)	Interligar ao aterramento
Abraçadeira metálica para interligação entre tubos metálicos, Ø de acordo com o tubo ou conector.	Interligar os aterramentos
Terminal de aperto de pressão, Ø de acordo com o tubo ou conexão	Interligar os aterramentos

Atenção: Caso seja pretendida a utilização de outra forma de interligação, a Engenharia da Comgas deverá ser consultada para aprovação.

6.5.2. Cruzamento dos Tubos de Cobre com Para-Raios

Para casos de cruzamento dos tubos de cobre com o sistema de para-raios, deverão ser garantidos a cada 20 metros no máximo de qualquer interligação.

6.5.3. Aterramento de Tubos Multicamadas

O paralelismo entre tubos multicamadas e o sistema de para-raios deve manter no mínimo 30 cm de distância. Se não for possível manter o afastamento mínimo, deverá ser realocada a descida do sistema de para-raios, de forma a atender a distância de 30 cm do tubo multicamadas.

Atenção: Não é permitida a equipotencialização dos tubos multicamadas diretamente ao sistema de para-raios.

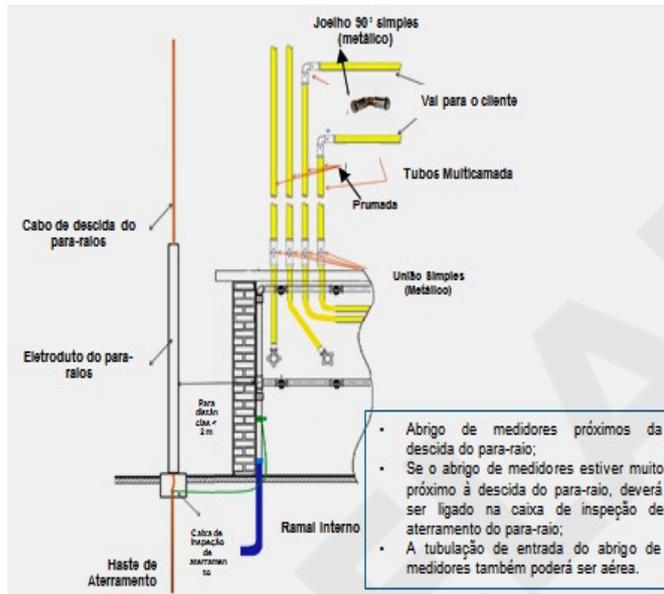


Figura 14-6: Abrigo de medidores com distância menor que 2 m de descida do para-raio com tubulação multicamada em paralelo.

Observação: Se a instalação exigir uma configuração diferente do apresentado nesta especificação, o responsável pela obra deverá entrar em contato com a Engenharia da Comgas para, em conjunto, propor soluções para o aterramento.

6.5.4. Cruzamento dos Tubos Multicamadas com Para-Raios

Para os casos de cruzamento dos tubos multicamadas com o sistema de para-raios, deverá ser colocado um tubo luva de material plástico anti-UV (exemplo: eletroduto rígido de PVC), para isolação elétrica entre as estruturas do sistema de para-raios e tubos multicamadas, de acordo com as orientações descritas nas Figura 15-6 e 16-6.

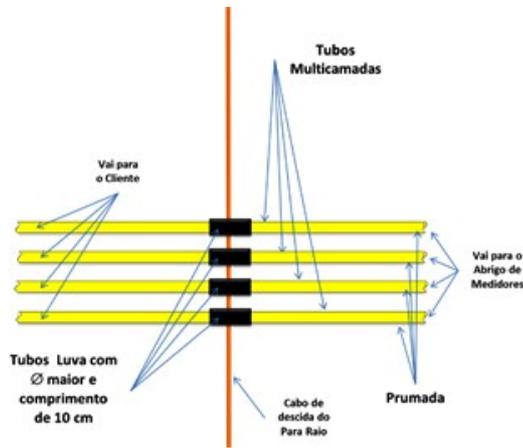


Figura 15-6: Opção para cruzamento da prumada com tubo multicamadas e para-raios

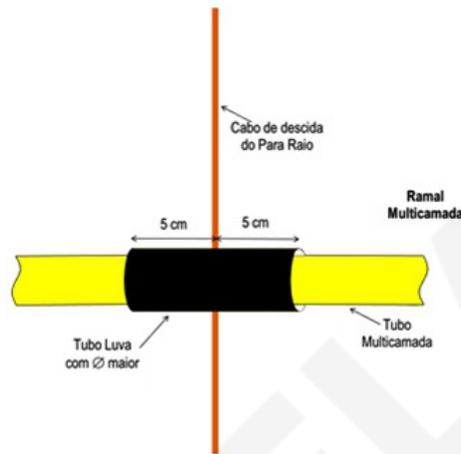


Figura 16-6: Opção para cruzamento do ramal em tubo multicamadas e para-raios

*Não necessita aterrar o tubo multicamadas, é necessário aterrar o abrigo do CR e o de medidores

6.5.5. Aterramento de Tubos em Abrigos de Regulação (CR)

Tubulação da rede em PE e Tubulação de entrada do abrigo em Multicamadas ou em Aço ou em Cobre

O aterramento da tubulação deverá ser executado na parte metálica da tubulação no abrigo, conforme apresentam as Figuras 17- 6 e 18-6.

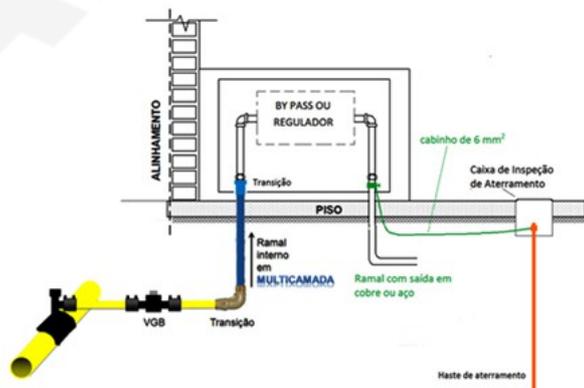


Figura 17-6: Abrigo de CR com tubo multicamadas e saída em tubo de cobre ou aço

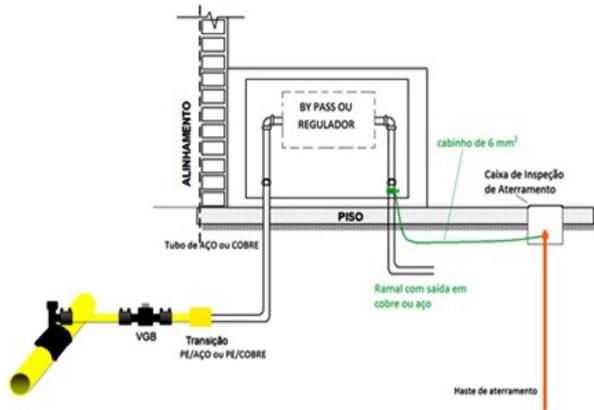


Figura 18-6: Abrigo de CR com ramal de entrada em tubo de cobre ou aço e ramal interna em tubo de aço ou cobre

*A tubulação também pode ser embutida na parede ou aérea.

6.5.6. Tubulação de saída com Tubos Multicamadas

Para casos onde há tubos multicamadas na saída de Abrigos de Regulação (CR), o aterramento deverá ser feito conforme as orientações apresentadas nas Figuras 19-6 e 20-16.

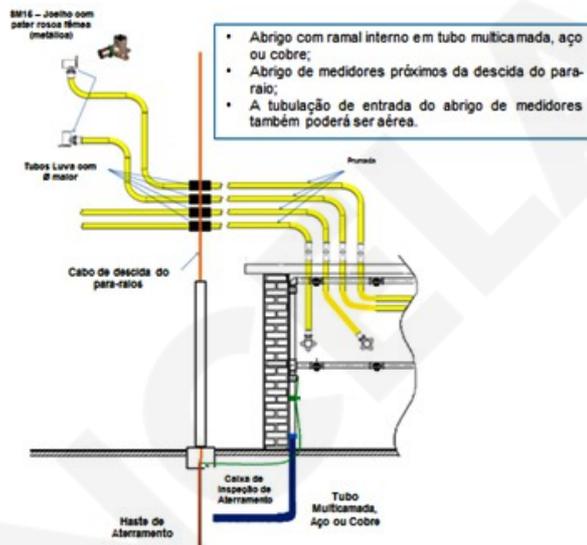


Figura 19-6: Aterramento para tubo multicamadas cruzando o para-raios

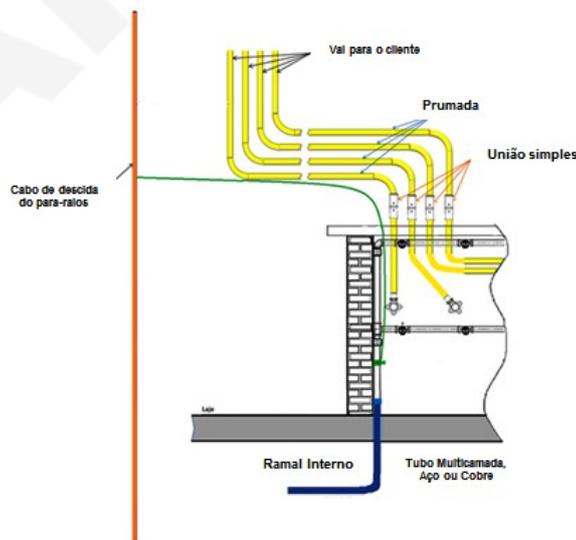


Figura 20-6: Aterramento para abrigo de medidores acima do térreo, afastado do para-raios, utilizando tubo multicamadas com distância menor que 2 m do para-raios.

6.5.7. Aterramento para Abrigos de Medidores e de Conjuntos Reguladores

Atenção: Para uma situação em que possa haver uma atmosfera explosiva de gás, seguir os seguintes passos:

- Eliminar a probabilidade de ocorrência de uma atmosfera explosiva de gás ao redor da fonte de ignição, ou;
- Eliminar a fonte de ignição.

Se essas medidas não puderem ser executadas, medidas de proteção, sistemas e procedimentos necessitam ser selecionados e preparados de modo que a probabilidade de ocorrência simultânea dos passos (a) e (b) seja suficientemente baixa para ser aceitável. A Engenharia da Comgas deverá ser contatada.

6.5.8. Área de Abrigos a serem Aterrados

Os abrigos de regulação (CR) e medição (CM), que estão em áreas classificadas, podem ter suas estruturas metálicas e as tubulações aterradas (ver Figura 21-6).

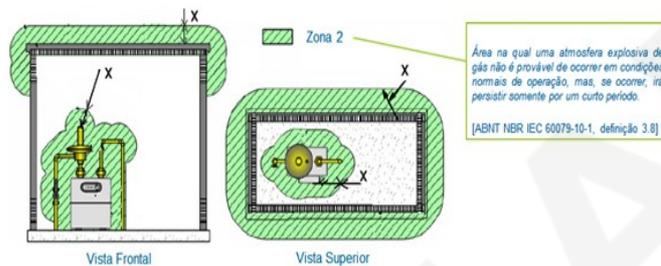


Figura 21-6: Exemplo de classificação de área em abrigo.

Estruturas com áreas (vertical e horizontal) menores do que 2 m² não necessitam de aterramento, desde que seja garantido o isolamento elétrico com relação a outras estruturas também isoladas.

6.5.9. Aterramento de Abrigos dos Medidores

Existem 2 tipos de Abrigos de Medidores:

De alvenaria:

- com portas de abrir: deverá ser aterrado o batente (ou contramarco) da porta metálica e as tubulações de cobre. Caso as dobradiças sejam metálicas, estas deverão ser a ligação do aterramento da porta;
- com portas de correr: deverá aterrar o trilho superior ou inferior. O aterramento ocorrerá através do contato do trilho com a porta.

De chapa metálica:

- Deverá ser aterrada a chapa metálica.

6.5.10. Aterramento de Tubos em Abrigos para Medidores

Se a tubulação de saída (prumada) do Abrigo de Medidores for de aço ou cobre, realizar o aterramento conforme apresentado na Figura 6.21. Se for de tubo multicamadas, o aterramento deverá ser feito conforme a Figura 6.22.

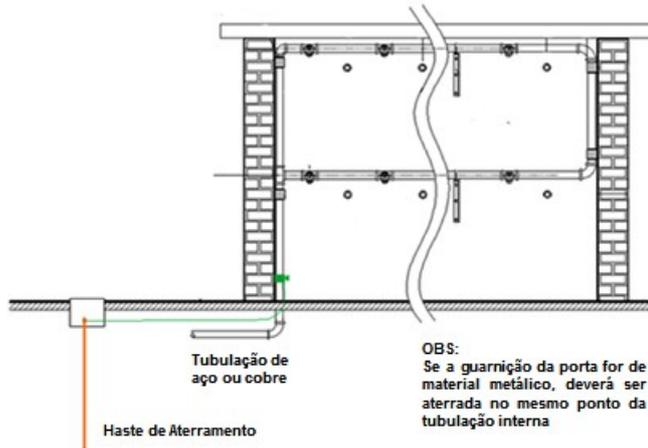


Figura 22-6: Aterramento para abrigo de medidores com ramal interno em aço ou cobre

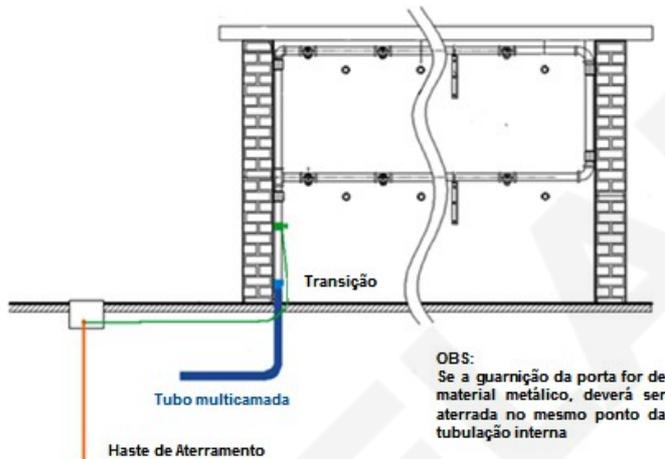


Figura 23-6: Aterramento para abrigo de medidores com ramal interno em multicamadas

*A tubulação de entrada do abrigo de medidores também poderá ser aérea

Caso haja distância menor do que 2 m entre a prumada de gás e o sistema de para-raios, deverá atender os critérios do Item 1.

6.5.11. Aproximação do Abrigo de Regulação (CR) com o sistema de para-raios

Se o abrigo de regulação estiver instalado mais próximo do que 2 m da estrutura do sistema de para-raios, deverá ser equipotencializado ou aterrado, conforme esquemas da Figura 24-6.

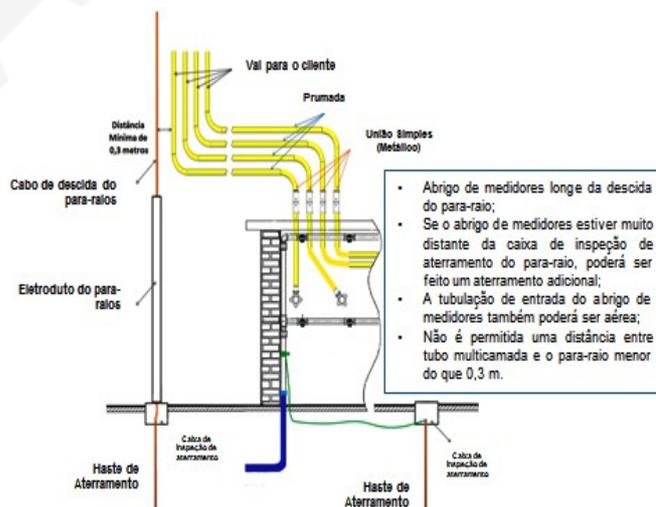


Figura 24-6: Abrigo de medidores com distância maior que 2 m de descida do para-raio com tubulação multicamada em paralelo com distância menor que 0,3 m.

6.5.12. Abrigo dos Medidores Instalados em Cobertura

Se o Abrigo dos Medidores for instalado na cobertura e estiver mais próximo que 2 metros da estrutura do sistema de para-raios, deverá atender os critérios do Item 6.5.1. Se estiver afastado com uma distância maior que 2 m da estrutura do para-raios, é necessário executar o aterramento do abrigo e interligar a tubulação do ramal interno (aço ou cobre), conforme ilustrado na Figura 22-6.

Se o ramal interno for de tubo multicamadas, deverá ser equipotencializado na estrutura do para-raios, conforme o esquema mostrado na Figura 23-6.

6.5.13. Outras Formas de Instalação de Abrigos

Se a instalação exigir uma configuração diferente do apresentado nesta especificação, o responsável pela obra deverá entrar em contato com a Engenharia da Comgas para, em conjunto, propor novas soluções para o aterramento.

6.5.14. Proteção Anticorrosiva de Tubos e Conexões

Tubos e conexões de aço, cobre ou com ligas de cobre, instalados enterrados ou embutidos, devem receber proteção anticorrosiva através de aplicação de revestimento (pintura epóxi, tinta asfáltica ou fitas de petrolato). A ligação ao aterramento deverá ser feita na parte metálica da tubulação dentro do abrigo.

Obs.: Não é permitida a utilização de "Torofita"



6.6. Proteção contra Impactos

Toda tubulação aparente deve estar protegida contra choques mecânicos quando expostas em situações de riscos como estacionamentos, áreas externas, áreas comuns de condomínios. A proteção mecânica deve ter ao menos 1,5m de altura.

São aceitas proteções mecânica metálicas (Ex: carenagem em chapa de aço 14 - GSC), em alvenaria (ex: envoltoria em bloco de concreto de 9 cm).

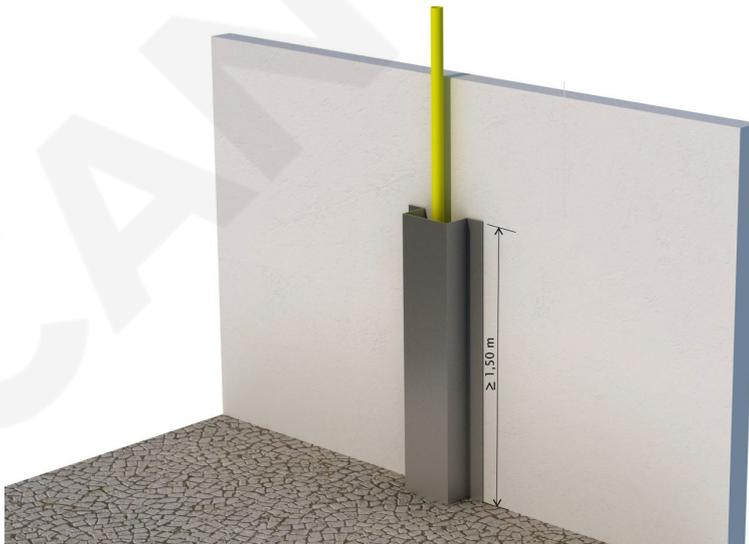


Figura 25-6: Proteção mecânica vertical



Figura 26-6: Proteção mecânica horizontal



6.7. Proteção Contra Umidade

As tubulações e acoplamentos metálicos (inclusive conexões de tubos multicamadas) instaladas em locais onde favoreça a corrosão, como áreas com umidade permanente, trechos enterrados ou com presença de substâncias químicas (detergentes, produtos de limpeza e água sanitária), deve ser aplicada fita de proteção contra corrosão.

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

- Tubulação enterrada em solo ou em áreas molhadas da edificação: revestir adequadamente com um material que garanta sua integridade, como revestimento completo com base betuminosa, fita anticorrosiva, pintura epóxi, ou realizar um sistema de proteção catódica na rede, levando-se em conta sempre o meio no qual está instalada e o material da própria tubulação; Para tubulações aparentes ou em canaletas: analisar as condições ambientais locais para definir a proteção necessária;
- A tubulação que aflora do piso ou parede no local de instalação de equipamentos deve receber a proteção anticorrosiva no mínimo até 5 cm além do ponto de afloramento.



6.8. Identificação do Sistema

A rede de distribuição interna de gás deve ser identificada como de acordo com os critérios a seguir.

6.8.1. Identificação de tubulação aparente

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

- Em garagens e áreas comuns de prédios, a tubulação deve ser pintada em amarelo e identificada com a palavra GÁS na tubulação a cada 10,00 m ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer (de ser com adesivo ou pintura);
- Em fachadas, em função da necessidade de harmonia arquitetônica, a tubulação pode ser pintada na cor da fachada e, neste caso, deve ser identificada com a palavra GÁS destacada na tubulação a cada 10,00 m onde ela pode ser lida ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer. A identificação pode ser com adesivo ou pintura;
- No interior de residências, em função da necessidade de harmonia arquitetônica, a tubulação pode ser pintada na cor adequada. Neste caso, deve ser identificada com a palavra GÁS destacada na tubulação a cada 10,00 m ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer. A identificação pode ser com adesivo ou pintura.

6.8.2. Identificação de tubulação enterrada

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

6.8.3. Identificação de Ponto de utilização

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



6.9. Verificação de Obstrução, Estanqueidade e Comissionamento

Antes do teste de estanqueidade retirar os plugs das extremidades da tubulação, abrir as válvulas intermediárias se existirem. Injetar ar ou gás inerte por uma das extremidades à pressão de 2 bar.

Considera-se a tubulação desobstruída se for observado um fluxo livre e contínuo de ar ou gás inerte na outra extremidade.

Toda tubulação, antes de ser abastecida com gás combustível, deve ser obrigatoriamente submetida ao teste de estanqueidade. Devem ser realizados dois ensaios (etapas 1 e 2):

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

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

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

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

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

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

6.9.1. Teste de Estanqueidade – Etapa 1

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

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

O tempo do ensaio da etapa 1 deve ser de no mínimo 60 min. com 15 min. de estabilização e deve ser utilizado neste ensaio o manômetro de Bourdon ou manômetro digital.

Recomenda-se um manômetro de Bourdon com fim de escala entre 3 a 6 bar, Ø 100 mm, 20 divisões por bar.

6.9.2. Teste de Estanqueidade – Etapa 2

É executado após a instalação de todos os equipamentos, na extensão total da instalação.

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

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

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

6.9.3. Comissionamento

O comissionamento da instalação é de responsabilidade da Comgás ou de seu preposto. A Comgás coloca-se à disposição para acompanhamento de projeto e execução pelo telefone 08000 110 197. A Concessionária não iniciará ou restabelecerá a prestação dos Serviços de Distribuição de Gás Canalizado, se a Instalação interna da unidade usuária não for aprovada em teste de estanqueidade, executado sob responsabilidade da Concessionária, ou estiver em desacordo com as normas técnicas exigíveis e os padrões técnicos de instalação da Concessionária e aceitos pela ARSESP (Deliberação 732, ARSESP).

7. TERMOS E DEFINIÇÕES



Para melhor entendimento do conteúdo, apresentam-se aqui dos significados dos termos que foram utilizados ou suas definições.

A

Abertura inferior: abertura permanente que propicia a renovação do ar ambiente, localizada em posição inferior.

Abertura superior: abertura permanente que propicia a renovação do ar ambiente, localizada em posição superior.

Abrigo: construção ou compartimento destinado à proteção de medidor, regulador e seus respectivos complementos. **Abrigo coletivo:** abrigo destinado à instalação de mais de um medidor individual.

Alinhamento (limite de propriedade): linha de divisa entre o imóvel e o logradouro público, geralmente definido por muro ou gradil. **Altura equivalente:** altura da chaminé, consideradas todas as resistências de seus componentes.

Ambiente interno: espaço contido na projeção vertical da edificação, delimitado por paredes, elementos de vedação ou divisórias piso-teto, teto, piso e dispositivos operáveis, como janelas e portas.

Ambiente não confinado: ambiente onde há eventual renovação de ar.

Ambiente confinado: ambiente ou espaços de construção onde não há renovação de ar. Ex: entreforros, caixões perdidos, shafts fechados.

Ambiente ventilado: ambiente onde há possibilidade constante de renovação de ar. **Ambiente não ventilado:** ambiente onde não há renovação constante de ar.

Ambientes contíguos: espaços contíguos separados por abertura permanente maior ou igual 1,4 m² são considerados um ambiente único para efeito de instalação de aparelho a gás, portanto os seus volumes podem ser somados.

Ambiente de permanência prolongada: espaço no interior da edificação que possui leito. **Ambiente multiuso:** ambientes internos contíguos que integram cozinha, sala e dormitório.

Aparelho a gás tipo A : aparelho não destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado. EXEMPLOS: Fogão, forno, churrasqueira, aquecedor de ambiente, secadora, aquecedor instantâneo sem. chaminé, fritadeira, lareira (ver NBR 13.103).

Aparelho a gás tipo B: aparelho destinado a ser conectado a dutos de exaustão dos produtos da combustão, com ar para a combustão retirado diretamente do ambiente onde o aparelho está instalado. EXEMPLOS: Secadora, aquecedor de água instantâneo, aquecedor de água de acumulação (boiler), aquecedor de água e ambiente (caldeira tipo mural), aquecedor de ambiente, lareira (ver NBR 13.103).

Aparelho a gás tipo C: aparelho em que o circuito de combustão é estanque em relação ao local onde está instalado EXEMPLO Aquecedor de água instantâneo, aquecedor de água de acumulação (boiler), aquecedor de água e ambiente (caldeira mural), aquecedor de ambiente, secadora, lareira (ver NBR 13.103).

Ambiente externo: espaço contido na projeção vertical da edificação, sem ao menos uma das paredes ou com abertura permanente para o exterior da edificação em uma das paredes ou no teto, atendendo dimensões mínimas especificadas, sem possibilidade de fechamento

Aparelho a gás: aparelho que utiliza gás combustível para produção de luz, calor, energia, refrigeração ou condicionamento de ar.

Área útil de ventilação: soma das áreas de aberturas superior e inferior de um ambiente permanentemente desimpedidas para renovação de ar.

Autoridade competente: órgão, repartição pública ou privada, pessoa jurídica ou física, investida de autoridade pela legislação vigente para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações de gás. Na ausência de legislação específica, a autoridade competente é a própria entidade pública ou privada que projeta e executa a rede de distribuição interna, bem como aquelas entidades devidamente autorizadas pelo poder público a distribuir gás combustível.

C

Caps: elemento de vedação externa de uma extremidade de tubulação.

Chaminé individual: duto acoplado a um aparelho a gás que assegura o escoamento dos gases da combustão para o exterior da edificação.

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

Consumidor: pessoa física ou jurídica que utiliza gás natural canalizado.

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

D

Densidade relativa: relação entre o peso específico do gás natural e o peso específico do ar.

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.

Espaço fechado: espaço sem possibilidade de renovação de ar, e que na eventual ocorrência de um vazamento provoque 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 (a saída dos gases de combustão se dá por dutos horizontais ou ascendentes, através do processo de convecção).

Espaço confinado: espaço de construção sem aberturas, onde o ar não sofre movimentação ou renovação.

Exterior da edificação: espaço fora da edificação que apresente uma condição de livre circulação de ar, com ventilação natural, sem áreas estagnadas.

F

Fator de simultaneidade (FS): coeficiente de minoração, expresso em porcentagem, aplicado à potência ou à vazão instalada para obtenção da potência ou vazão adotada.

G

Gás natural: hidrocarboneto gasoso, essencialmente composto por metano, cuja ocorrência pode ser associada ou não à produção de petróleo.

L

Logradouro público: vias de uso público oficialmente reconhecidas pelas prefeituras.

Local para instalação de equipamentos: local destinado à instalação e alojamento de dispositivos de regulagem, filtro, medidor e outros elementos, devendo ser provido de conexões padronizadas e adequadas para tal. Nesses locais podem ou não ser construídos abrigos específicos, de acordo com as exigências deste documento.

M

Medição remota: sistema de leitura de medidores à distância. Medidor: equipamento destinado à medição do consumo de gás.

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 fluido (ar, gás ou água) decorrente do atrito em tubos e da restrição de passagem em válvulas, conexões, reguladores ou queimadores.

Perda de carga localizada: perda de pressão do gás em decorrência de atritos nos acessórios da tubulação. Peso específico: é a relação entre a massa e o volume, normalmente expresso em kg/Nm.

Plug (bujão): elemento de vedação interno de uma extremidade de tubulação.

Ponto de utilização: extremidade da tubulação da rede de distribuição interna destinada a conexão de aparelhos a gás. Ponto de instalação: extremidade da tubulação destinada a conectar o medidor.

Potência instalada (P_i): somatória das potências máximas dos aparelhos a gás.

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

Potência nominal (P_n): quantidade de calor contida no combustível consumido, na unidade de tempo, pelo aparelho a gás, com todos os queimadores acesos e devidamente regulados, indicada pelo fabricante.

Prisma de ventilação (ou poço de aeração): vão livre ao longo de toda a altura da edificação, situado no interior de edificações que permite a iluminação natural, ventilação de compartimentos diretamente ligados a ele e instalação de chaminés de equipamentos a gás.

Proteção mecânica: Proteção da tubulação contra choques mecânicos eventuais que pode ser realizado com: argamassa, concreto, pilares e embutimentos.

Prumada: tubulação vertical e suas interligações (verticais e horizontais), parte constituinte da rede de distribuição interna, 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: é a remoção de um fluido na tubulação.

Q

Quadro de derivação: quadro de tubulação destinado a distribuir o gás natural para mais de um medidor.

R

Ramal: trecho de tubulação que deriva da rede geral e termina na entrada do primeiro abrigo (destinado à medição, regulagem e medição ou apenas regulagem).

Ramal externo: trecho da tubulação que deriva da rede geral e termina no limite de propriedade.

Ramal interno: trecho de tubulação, situado entre o limite de propriedade e a entrada do primeiro abrigo (destinado à medição, regulagem e medição ou apenas regulagem).

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

Rede de distribuição interna: conjunto de tubulações, medidores, reguladores e válvulas, com os necessários complementos, destinados à condução e ao uso do gás, compreendido entre a entrada do primeiro abrigo (destinado à medição, regulagem e medição ou apenas regulagem) até os aparelhos a gás.

Regulador de pressão de estágio único: equipamento da Comgás destinado a reduzir/regular a pressão de saída a um valor adequado ao funcionamento do aparelho a gás (residencial: 2,45 kPa / 25 mbar).

Regulador de pressão de primeiro estágio: equipamento da Comgás que antecede o regulador de segundo estágio, destinado a reduzir/regular a pressão de saída para no máximo 1 bar, 350 mbar ou 75 mbar.

Regulador de pressão de segundo estágio: equipamento da Comgás destinado a regular/reduzir a pressão de saída a um valor adequado ao funcionamento do aparelho a gás (residencial para rede interna: 350 mbar e 75 mbar).

Regulador de pressão de terceiro estágio: equipamento da Comgás que precede o regulador de segundo estágio, destinado a estabilizar a pressão de saída a um valor adequado ao funcionamento do aparelho a gás (residencial: 2,45 kPa / 25 mbar).

T

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

Tubo-luva: tubo para a passagem de tubulação de gás com a função de:

- Proteção mecânica da tubulação de gás em instalações enterradas;
- Passagem de tubulação de gás em elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural) para permitir liberdade de movimento à tubulação de gás;
- Instalar tubulação de gás em ambientes ou locais onde haja a possibilidade de acúmulo de gás em caso de vazamento.

Tubulação seca: tubulação destinada à passagem de fiação.

Tubulação embutida: tubulação disposta internamente a uma parede ou piso com recobrimento mínimo de 2 cm, geralmente em um sulco, podendo também estar envelopada. Não permite acesso sem a destruição da cobertura.

Tubulação embonecada: tubulação disposta externamente a um elemento construtivo (parede ou pilar) recoberta por argamassa com espessura mínima de 2 cm, visando proteção mecânica.

U

Unidade Autônoma (Unidade Domiciliar Autônoma – UDA): propriedade destinada a qualquer finalidade ocupacional que caracteriza um consumidor de gás.

Válvula de alívio: válvula projetada para reduzir rapidamente a pressão a montante dela quando tal valor exceder o máximo preestabelecido.

Válvula de bloqueio (VB): válvula destinada a interromper o fornecimento de gás.

Válvula de bloqueio automático: válvula instalada com a finalidade de interromper o fluxo de gás sempre que sua pressão exceder o valor pré-ajustado. O desbloqueio deve ser feito manualmente.

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

Válvula de bloqueio remota: válvula destinada a interromper o fornecimento de gás para uma unidade autônoma acionada remotamente. O desbloqueio deve ser feito manualmente.

Válvula geral de bloqueio (VGB): válvula destinada a interromper o fornecimento de gás para toda a edificação.

Vazão nominal: é a vazão volumétrica máxima do gás que pode ser consumida por um aparelho de utilização, determinada na condição de 20°C e 1 atm de pressão.

Volume bruto de um ambiente: é o volume delimitado pelas paredes, o piso e o teto, independentemente do espaço ocupado por mobília, utensílios ou outros elementos nele contidos.



8. BIBLIOGRAFIA

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

NBR 5580 – Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos.

NBR 5590 – Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados. NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações.

NBR 6925 – Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT, para tubulação. NBR 6943 – Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações.

NBR 8094 – Material metálico revestido e não-revestido – corrosão por exposição a névoa salina. NBR 8130 – Aquecedor de água a gás tipo instantâneo – requisitos e métodos de ensaio.

NBR 10542 – Aquecedor de água a gás tipo acumulação – ensaios.

NBR 11720 – Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar – requisitos. NBR 12712 – Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível.

NBR 12727 – Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais – padronização. NBR 12912 – Rosca NPT para tubos – dimensões.

NBR 13103 – Instalação de aparelhos a gás – requisitos.

NBR 13127 – Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais – especificação.

NBR 13206 – Tubos de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – requisitos. NBR 13723-1 – Aparelho doméstico de cocção a gás – parte 1: desempenho e segurança

NBR 13723-2 – Aparelho doméstico de cocção a gás – parte 2: uso racional de energia NBR 14177 – Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão.

NBR 14461 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – instalação em obra por método destrutivo (vala a céu aberto).

NBR 14462 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – requisitos.



NBR 14463 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – requisitos.

NBR 14464 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – execução de solda de topo.

NBR 14465 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – execução de solda por eletrofusão.

NBR 14745 – Tubo de cobre sem costura flexível, para condução de fluidos – requisitos. NBR 14788 – Válvula de esfera – requisitos.

NBR 15277 – Conexões com terminais de compressão para uso com tubos de cobre – requisitos. NBR 15345 – Instalação predial de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre – procedimento.

NBR 15358 – Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução.

NBR 15489 – Solda e fluxos para união de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre – especificação.

NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais — Projeto e execução. NBR 15590 – Regulador de pressão para gases combustíveis.

NBR NM ISO 7-1 – Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – parte 1: dimensões, tolerâncias e designação.

NBR IEC 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

NORMAS INTERNACIONAIS

ANSI/ASME B16.5 – Pipe flanges & flanged fittings.

ANSI/ASME B16.9 – Factory – made wrought butt welding fittings. ANSI/ASME/FCI.70.2 – American national standard for control valve seat leakage.

ASTM D 2513 – Standard specification for polyethylene (PE) gas pressure pipe, tubing, and fittings

ASTM F 1973 – Standard Specification for Factory assembled anodeless risers and transition fittings in polyethylene (pe) and polyamide 11 (pa11) fuel gas distribution systems.

EN 331 – Manually operated ball valves and closed bottom taper plug valves for gas installations for buildings.

Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) – Contrato de concessão CSPE/01/99 para exploração de serviços públicos de distribuição de gás canalizado que celebram entre si o Estado de São Paulo e a Companhia de Gás de São Paulo – Comgás. Portaria CSPE 160, de 20/12/2001.



A. COMÉRCIOS

O RIP Comércios contempla as necessidades dos consumidores comerciais. Para a construção de um sistema de distribuição de gás é necessário escolher a concepção que melhor atenderá as condições da edificação. A concepção deverá levar em conta as tipologias quanto a medição e uso da pressão do gás.



PRESSÕES DE OPERAÇÃO

A pressão do gás pode ser adequada para facilitar a instalação, otimizando diâmetros e compatível com as necessidades dos aparelhos. Confira as pressões de uso para a sua instalação comercial.



TIPOLOGIAS

A tipologia para a construção do sistema de gás varia de acordo com as pressões de distribuição e com a forma de medição de consumo para as unidades. Veja as possibilidades para a sua instalação.



APLICAÇÕES

A Comgas traz informações para a instalação dos aparelhos de acordo com a aplicação no edifício.

mbar A.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO

São empregados níveis de pressão para a condução do gás no sistema: 350mbar, 75mbar e 25 mbar. O nível de pressão trará vantagens para viabilizar o sistema desde que sejam seguidas as recomendações de construção a serem abordadas nesse manual.

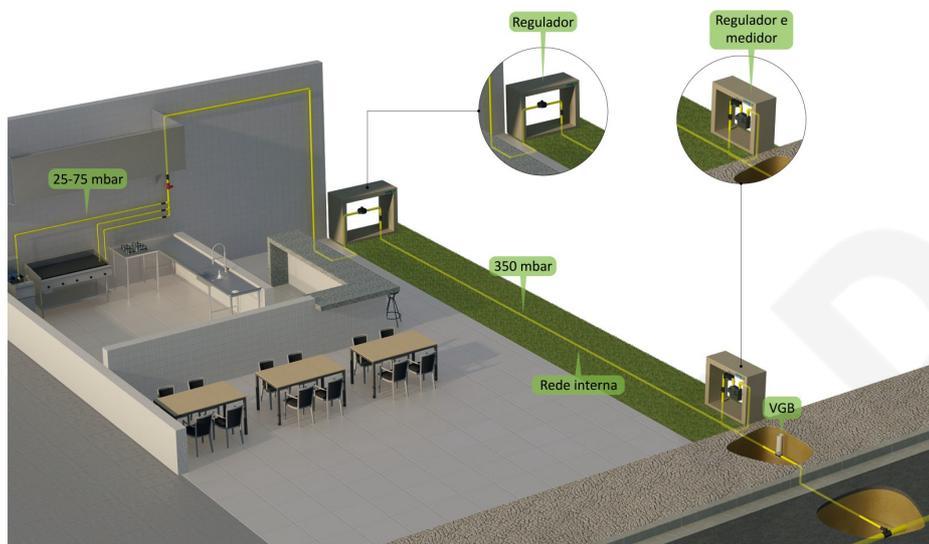


Figura 1-A: Pressões de operação no uso comercial.

A.1.1. Média Pressão 1 bar

A média pressão 1 bar é utilizada exclusivamente para o transporte de gás em arruamentos, sejam internos a condomínios ou bairros, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em áreas externas, arruamentos internos e implantações de condomínios comerciais.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas permanentemente ventiladas com renovação de ar;
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.
- Restrições: Não ser instalada em áreas internas da edificação.

A.1.2. Média Pressão 350 mbar

A média pressão 350 mbar é utilizada para o transporte de gás em arruamentos ou áreas comuns ventiladas, sejam internos a condomínios ou bairros, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em arruamentos internos e implantações de condomínios.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas permanentemente ventiladas com renovação de ar;
- Método de instalação: Ser instalada em áreas externas ou áreas de não permanência prolongada de pessoas com ventilação natural e permanente, como por exemplo, garagens coletivas.
- Restrições: Não ser instalada em áreas internas da edificação.

A.1.3. Baixa Pressão 25 mbar

A baixa pressão, com o nível de 25mbar, é a pressão adequada para atendimento direto aos pontos de utilização e proporciona ao sistema menores riscos aos usuários em relação à incidência de vazamentos se comparada com os níveis médios de pressão, sendo a mais adequada para instalações internas. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: qualquer situação de instalação de rede.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas e internas desde que garantida a renovação de ar dos ambientes.
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.



A.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

As tipologias para a concepção do sistema são definidas de acordo com a pressão de operação do sistema e a forma de medição. A seguir são apresentadas as variações das tipologias segundo a regulagem de pressão do gás, podendo ser de estágio único (quando o projeto prevê somente um nível de pressão para a distribuição do gás) ou estágio duplo/tríplo (quando são utilizadas duas ou três pressões para a distribuição do gás).

Em condomínios comerciais onde o atendimento da Comgás é destinado a um conjunto de estabelecimentos em um mesmo endereço (como galerias comerciais e shopping centers) tem-se a construção de um ramal de gás para atendimento coletivo. Nestes casos podem ser adotadas duas concepções diferentes quanto a forma de medição do gás: a medição coletiva e a individualizada.



ESTÁGIO ÚNICO

Neste caso há uma única regulagem da pressão do gás para atendimento ao ponto de utilização.



MEDIÇÃO COLETIVA

A Comgás faz a medição do gás total do consumidor de com atendimentos coletivos (condomínios).



1º e 2º ESTÁGIOS

Para otimizar a construção do sistema pode-se reduzir a pressão em estágios e transportar o gás de forma adequada.



MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Apresenta orientações para que a Comgás realize a medição individual de cada unidade.



A.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de regulador de pressão junto ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 metros dele.

O regulador poderá ou não ser instalado de acordo com a pressão de fornecimento da Comgás e a pressão de utilização do consumidor. Nos casos onde não é necessária a regulagem de pressão, a Comgás instalará um “by-pass”.

O regulador adequa a pressão do gás à pressão de consumo e no mesmo abrigo tem-se a instalação do medidor de gás. A partir desse ponto a rede interna segue aos pontos de utilização.

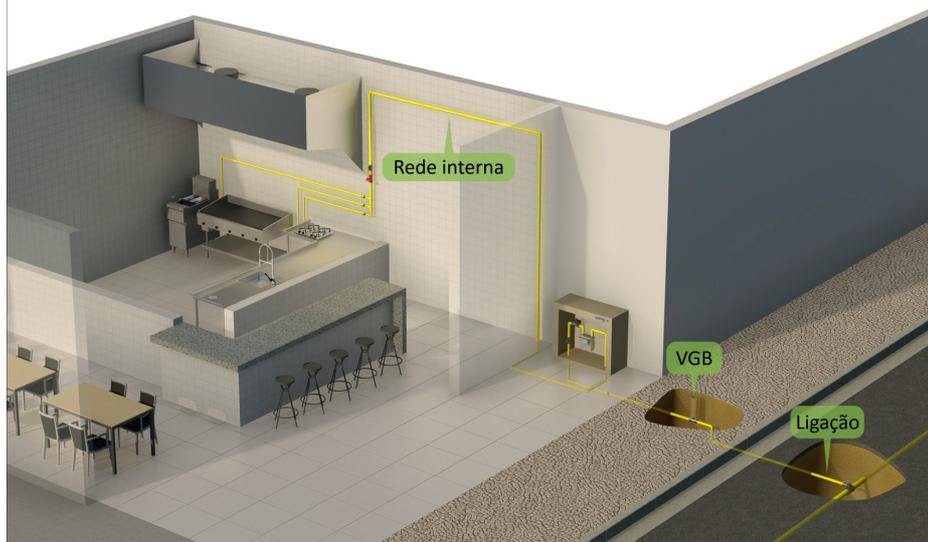


Figura 2-A: Tipologia comercial em estágio único.

Observa-se a ligação do consumidor a rede pública, com o ramal chegando ao regulador e medidor de gás. A partir desse ponto a pressão do gás é de 25 ou 75mbar, atendendo aos pontos de utilização.



A.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de um primeiro regulador de pressão junto e ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 m dele. Neste ponto ocorrerá a redução da pressão a um valor intermediário, entre a pressão da rede pública e a pressão de operação dos pontos de utilização e faz-se a medição.

A pressão do primeiro estágio possibilita ao sistema a condução de maiores vazões de gás a longas distâncias, em tubulações de diâmetros reduzidos.

A rede de distribuição do primeiro estágio chegará a outro abrigo destinado ao regulador de segundo estágio, onde ocorrerá a adequação da pressão no nível adequado para a operação dos pontos de utilização.

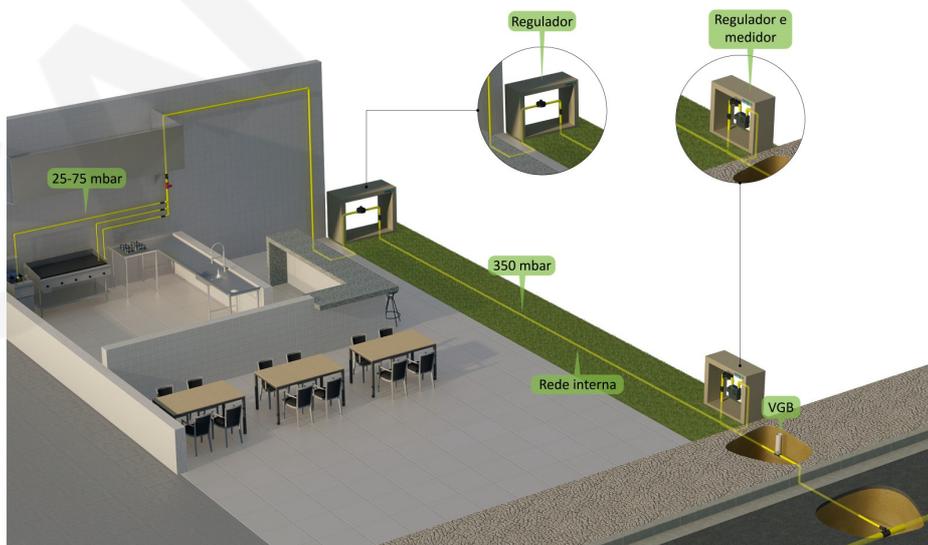


Figura 3-A: Tipologia comercial em 1º e 2º estágios.



A.2.2.1. Medição Coletiva

A medição coletiva considera um único medidor para atendimento de mais de um estabelecimento comercial, ficando sob a responsabilidade do condomínio o rateio dos custos do gás entre as unidades. A Figura 4-A a seguir ilustra uma situação em que há uma medição única para atendimento de duas lojas em uma praça de alimentação.



Figura 4-A: Tipologia de medição coletiva no uso comercial.



A.2.2.2. Medição Individualizada

A medição individualizada prevê instalação de medidores para cada unidade comercial em um condomínio, sendo a medição e cobrança responsabilidades da Comgás. Para isto é necessário que se cumpram os requisitos de instalação dos medidores em condições apropriadas. A Figura 1 a seguir apresenta esta situação.

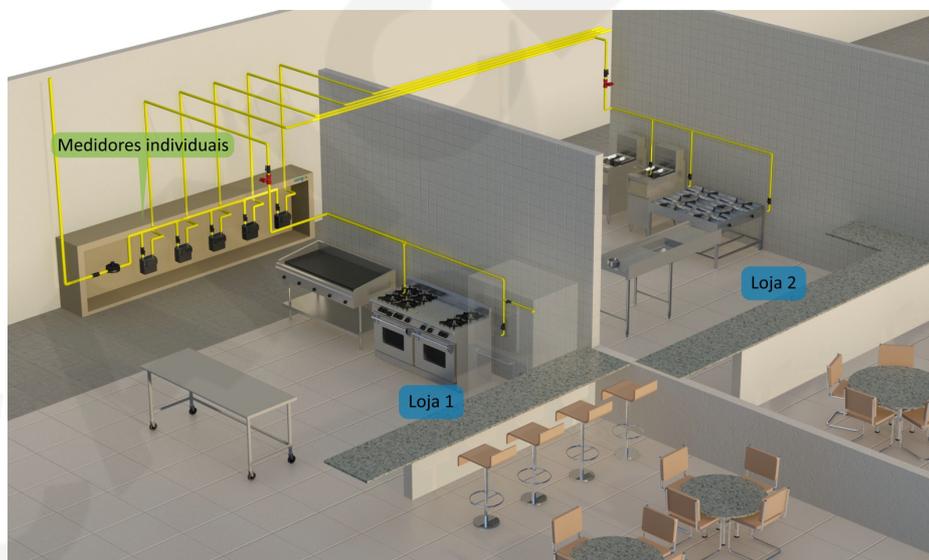


Figura 5-A: Tipologia de medição individualizada em uso comercial (Ex.: shopping center).

Outro aspecto a se considerar na concepção com medição individualizada é o uso do gás no consumidor de acordo com diferentes tarifas cobradas pela Comgás. Atualmente os usos de geração de energia, refrigeração e cogeração tem tarifas diferenciadas. Nestes casos é necessário prever a instalação de medição individual cada finalidade. A Figura 2 a seguir apresenta uma academia com o atendimento da central de aquecimento de água e um gerador, ilustrando essa situação.

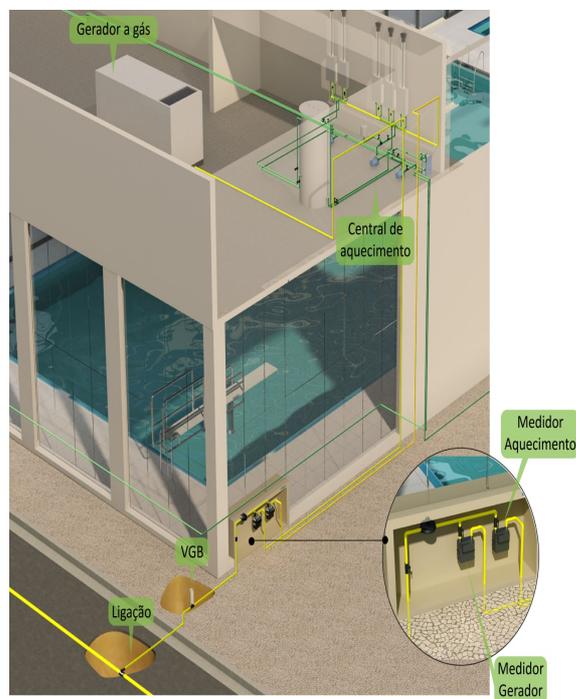


Figura 6–A: Tipologia de medição individualizada em uso comercial (Ex.: academia).

A.3. APLICAÇÕES

Para que sejam atendidos os requisitos funcionais e de segurança de uma instalação de gás combustível os aparelhos precisam ser instalados em condições propícias para sua operação e proteção dos usuários contra riscos a saúde. Para isto, os ambientes onde são efetuadas as atividades com o gás devem ser providos de condições para a renovação de ar.

Definem-se condições para a adequação de ambientes segundo a potência e tipos de aparelhos a serem empregados na edificação. Os ambientes onde serão instalados os aparelhos, sejam previstos em uma construção nova ou reforma precisam seguir as mesmas regras aqui apresentadas.

COCÇÃO



Regras básicas para instalação de aparelhos destinados ao preparo de alimentos.

CLIMATIZAÇÃO



O conforto de uma lareira instalada com segurança em seu espaço.

AQUECIMENTO DE ÁGUA



Os aparelhos destinados ao aquecimento de água deve ser instalados em condições adequadas para alcançarem o desempenho adequado.

LAVANDERIA



Você encontra os requisitos exigidos para instalar secadoras de roupas e demais aparelhos a lavanderias.

GERAÇÃO



A instalação de equipamentos a gás para geração de energia elétrica devem seguir requisitos técnicos.

A.3.1. Aparelhos de Cocção

As atividades de cocção são empregados uma grande variedade de aparelhos a gás (fogões, chapeiras, grills, churrasqueiras, fritadeiras e etc.). Os aparelhos domésticos devem obedecer aos requisitos das normas NBR 13723-1 e NBR 13723-2 e selo INMETRO. Cabe lembrar de seguir as recomendações dos fabricantes para a correta instalação.

As cozinhas profissionais deverão ter projeto específico contemplando a exaustão forçada dos gases e demais requisitos segundo a NBR 14.518 – Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais. A NBR 14.518 fornece as condições para projeto dos sistemas de exaustão e exige o uso de dispositivos de bloqueio automático na instalação.



Figura 7-A: Cozinha profissional.

A Tabela 1-A a seguir apresenta referências técnicas desses aparelhos. Os aparelhos de cocção em geral são aparelhos do tipo A ou B, portanto, dependem exclusivamente da renovação do ar do ambiente em que são instalados. Para saber as condições corretas para a adequação dos ambientes no uso destes aparelhos devem ser seguidas as orientações do capítulo APARELHOS do Rip Digital.

Tabela 1-A: Referências de potências dos aparelhos de cocção

Aparelhos de Cocção	Potência Nominal		Vazão GN m ³ /h
	kw	kcal/h	
Banho-maria	4,42	3.800	0,42
Boca chinesa	32,56	28.000	3,11
Boca de fogão dupla	13,37	11.500	1,28
Boca de fogão gigante	8,90	7.650	0,85
Boca de fogão média	6,51	5.600	0,62
Boca de fogão pequena	4,53	3.900	0,43
Boca de fogão tripla	19,77	17.000	1,89
Chapa grande	13,02	11.200	1,24
Chapa média	6,51	5.600	0,62
Chapa pequena	4,42	3.800	0,42
Chapa quente - 2 zonas	34,16	29.375	3,26
Chapeira com 3 queimadores	52,33	45.000	5,00
Chapeira com 3 queimadores pq.	34,16	29.375	3,26
Char Broiler	21,51	18.500	2,06
Char Broiler (7 queimadores)	29,07	25.000	2,78
Churrasqueira pequena	5,23	4.500	0,50
Churrasqueira média	7,85	6.750	0,75
Churrasqueira 14 queim.	48,84	42.000	4,67
Churrasqueira 6 queim.	20,93	18.000	2,00
Churrasqueira 9 queim.	31,40	27.000	3,00
Cozedor de massas	21,51	18.500	2,06
Espetinho	4,08	3.510	0,39
Fogão de 4 bocas com forno	8,14	7.000	0,78
Fogão de 4 bocas sem forno	5,81	5.000	0,56
Fogão de 6 bocas com forno	12,79	11.000	0,56
Fogão de 6 bocas sem forno	9,30	8.000	0,89
Fogão de mesa (cooktop)	3,00	2.500	0,27
Forno de embutir	4,42	3.800	0,42
Forno CGL 6.2	44,19	38.000	4,22
Forno CGL 6.3	46,51	40.000	4,44
Forno CGL 6.4	58,14	40.000	5,56
Forno CGL 9.2	46,51	40.000	4,44
Forno CGL 9.3	58,14	50.000	5,56
Forno CGL 9.4	69,77	60.000	6,67
Forno Combinado 10x1	21,50	18.490	2,05
Forno Combinado 10x2	33,00	28.380	3,15
Forno Combinado 20x1	44,00	37.840	4,20
Forno Combinado 20x2	65,00	55.900	6,21
Forno Combinado 6x1	11,00	9.460	1,05
Forno Combinado 6x2	21,50	18.490	2,05
Forno de convecção 4 assadeiras	6,00	5.160	0,57

Forno de convecção 8 assadeiras	7,20	6.192	0,69
Forno guilhotina grande	23,26	20.000	2,22
Forno guilhotina médio	12,79	11.000	1,22
Forno guilhotina pequeno	8,84	7.600	0,84
Forno lastro 12 assadeiras com queimador atmosférico	69,77	60.000	6,67
Forno matador	109,30	94.000	10,44
Forno para panificação 14 assadeiras 500 pães/h	39,50	33.970	3,77
Forno para panificação 18 assadeiras 500 pães/h	47,00	40.420	4,49
Forno para panificação 5 assadeiras 500 pães/h	7,20	6.192	0,69
Forno para panificação 8 assadeiras 500 pães/h	15,00	12.900	1,43
Forno Rototérmico	98,37	84.600	9,40
Forno turbo 10 assadeiras	24,42	21.000	2,33
Forno turbo 8 assadeiras	21,86	18.800	2,09
Forno CGL 4.2	34,88	30.000	3,33
Forno CGL 4.3	40,70	35.000	3,89
Forno CGL 4.4	46,51	40.000	4,44
Frangueira	15,70	13.500	1,50
Frangueira com 6 queimadores	23,84	20.500	2,28
Frangueira rotativa	20,93	18.000	2,00
Fritadeira 30 kg	27,33	23.500	2,61
Fritadeira FB 28 ^a	10,47	9.000	1,00
Fritadeira Pitco 35C+	27,44	23.600	2,62
Fritadeira tacho circular	17,44	15.000	1,67
Fritadeira tacho retangular	26,74	23.000	2,56
Grelhador	6,51	5.600	0,62
Marmiteiro	20,93	18.000	2,00
Masseira	6,98	6.000	0,67
Panelão	16,74	14.400	1,60
Polenteira	13,40	11.520	1,28
Polenteira pequena	6,51	5.600	0,62

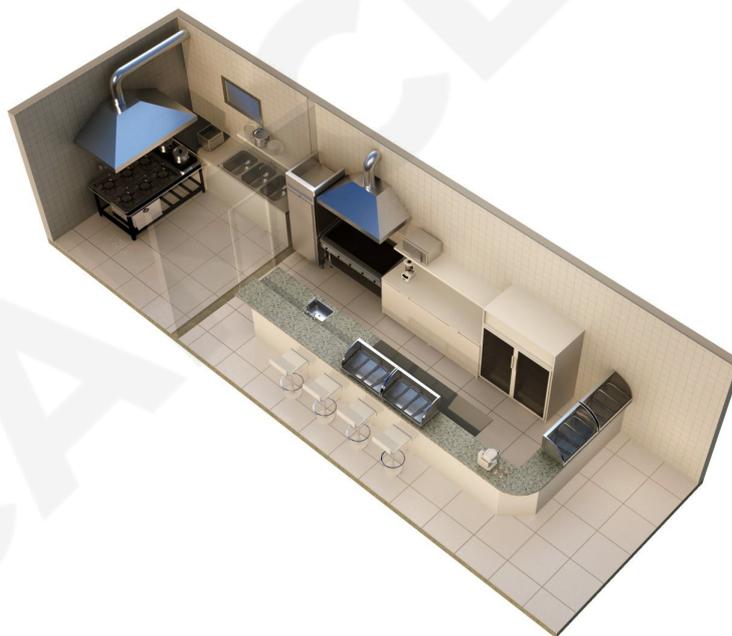


Figura 8-A: Bar típico.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário. Recomenda-se o uso de um “manifold” para a distribuição aos pontos de utilização, concentrando as válvulas em posições de rápido e fácil acesso;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado;
- O flexível de ligação do aparelhos não deve ficar tensionado;
- Para fogões embutidos deve-se prever ventilação do fundo do gabinete conforme orientação do fabricante e acesso à válvula de bloqueio do ponto de utilização pela lateral do armário sob a pia;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes laterais e traseira, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante, na omissão dessa informação, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.

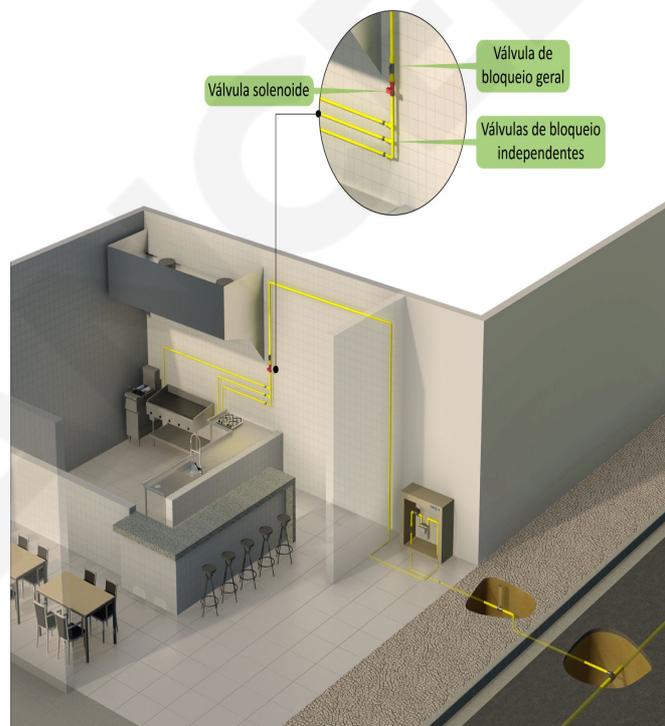


Figura 9-A: Instalação das válvulas em uso comercial.



A.3.1.1. Lareiras e Climatizadores

Os aparelhos destinados para aquecimento de ambientes são as lareiras e tocheiros a gás. Devem ser empregados em locais com ventilação natural permanente. Em geral são aparelhos não providos de dutos de exaustão, sendo necessária atenção às recomendações de instalação dos fabricantes. A Comgás não realiza a instalação de lareiras a gás em áreas de dormitórios.

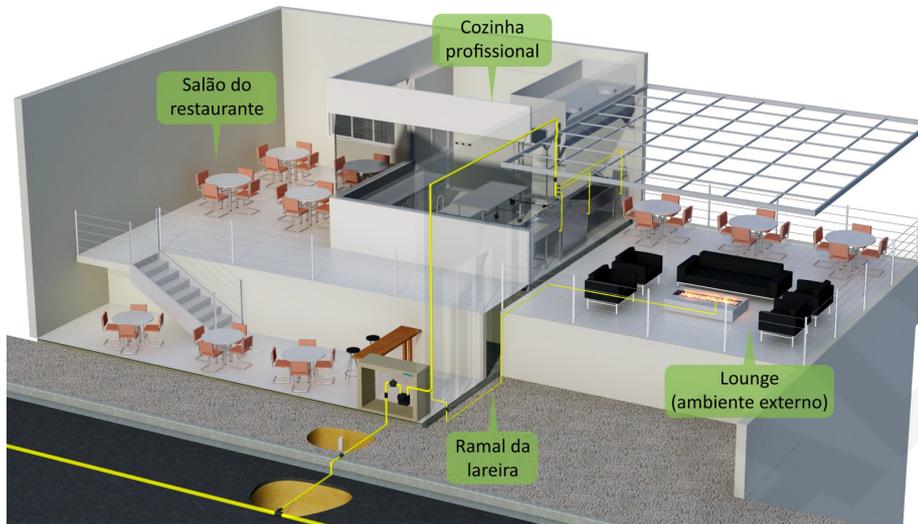


Figura 10-A: Lareira em uso comercial instalada em área externa.

As lareiras e climatizadores em geral são aparelhos do tipo A ou B, portanto, dependem exclusivamente da renovação do ar do ambiente em que são instalados. Para saber as condições corretas para a adequação dos ambientes no uso destes aparelhos devem ser seguidas as orientações do capítulo APARELHOS do Rip Digital.

A Tabela 1 traz referências para aparelhos de aquecimento de ambiente e climatizadores.

Tabela 1 : Aparelhos para climatização e aquecimento de ambientes

APARELHOS	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO EM GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de ambiente	4,07	3.500	0,39
Lareira Canadense único	6,98	6.000	0,67
Lareira Tradicional Grande	8,95	7.700	0,86
Lareira Tradicional Média	4,64	3.990	0,44
Lareira Tradicional Mini	2,95	1.680	0,19
Lareira Tradicional Pequena	3,66	3.150	0,35

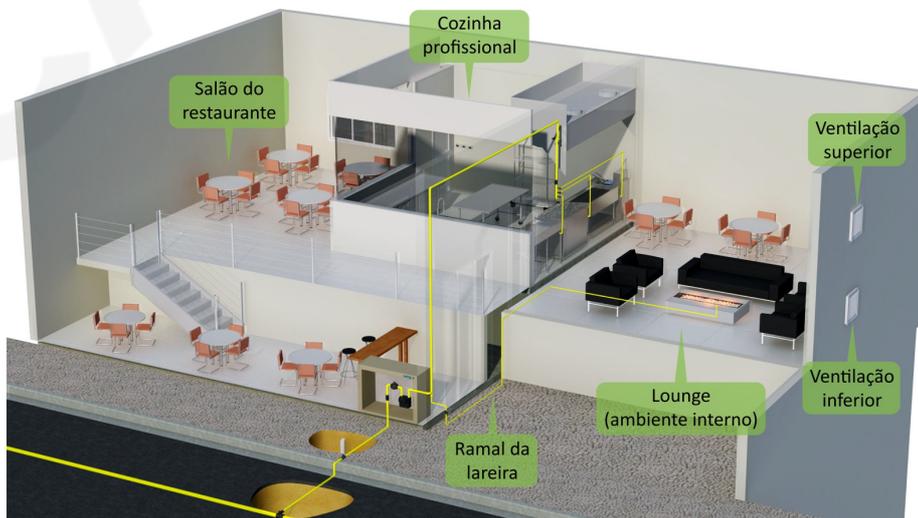


Figura 11-A: Lareira em uso comercial instalada em área interna.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante, recomenda-se altura de 50 a 80 cm;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- Atender o limite de 10.000 kcal/h para aparelhos de aquecimento de ambiente e a instalação obrigatória de sensor de oxigênio, interrompendo o fornecimento de gás quando o nível de oxigênio no ambiente estiver abaixo de 18% ou quando houver avaria do sensor.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Ar Condicionado

A climatização a gás natural pode ser utilizada preferencialmente para produção de calor e frio, de acordo com as necessidades do ambiente. Seus sistemas são divididos em dois grupos: expansão direta e indireta.

Expansão direta

É um sistema de refrigeração em que o fluido refrigerante (fonte fria) expande-se em contato com o fluxo de ar do ambiente a climatizar (fonte quente). Quando tratamos deste tipo de sistema, o exemplo citado é o GHP.

Expansão indireta (água gelada)

É um sistema de refrigeração em que há a transferência de calor em mais de um meio antes de chegar a transferir o calor contido no meio que queremos resfriar, no caso o ar do ambiente. É chamado de expansão indireta, pois o fluido refrigerante é expandido por um meio (água) que não aquele ao qual se deseja resfriar, o ar ambiente. Quando tratamos deste tipo de sistema, faz-se uso de equipamentos de resfriamento de água chamados Chillers.



A.3.2. Aquecimento de Água

Estes aparelhos são utilizados para geração de água quente em centrais individuais para associados a centrais de água quente coletivas para consumidores comerciais.

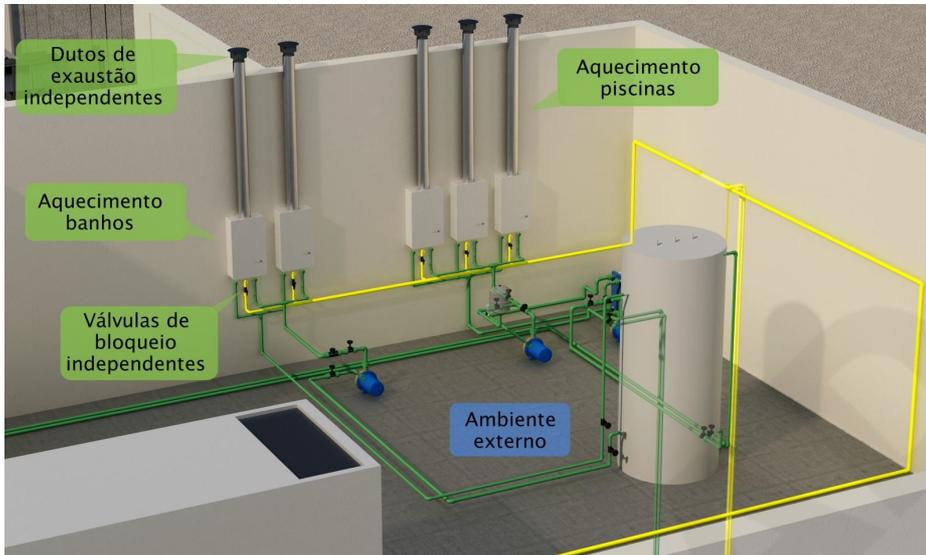


Figura 12-A: Aquecimento de água em academias.

São encontrados aquecedores do tipo instantâneo (de passagem) ou de acumulação (dotados de reservatórios térmicos) e podem ter circuitos de combustão abertos ou fechados conforme a potência nominal ou modelo.

Com as mesmas aplicações dos aquecedores de passagem, os aquecedores de acumulação são empregados quando se prevê no sistema uma reserva de água quente para atendimento dos picos de demanda utilizados nas atividades da edificação.

Os aparelhos de circuito aberto, mais comumente encontrados no mercado, precisam ser obrigatoriamente instalados em ambientes com renovação de ar, providos de ventilação natural permanente, condição a ser implementada no Projeto e garantida na Construção. Para este tipo de aparelho, encontram-se modelos com exaustão natural e exaustão forçada, tendo-se situações distintas para a adequação dos ambientes para cada modelo.

Os aquecedores em geral são aparelhos do tipo B ou C. Para saber as condições corretas para a adequação dos ambientes no uso destes aparelhos devem ser seguidas as orientações do capítulo APARELHOS do Rip Digital. A Tabela 2-A traz referências aquecedores de passagem de água.

Os dutos de exaustão dos aquecedores devem ser instalados conforme recomendações dos fabricantes e do capítulos DUTOS DE EXAUSTÃO.

Tabela 2-A: Aparelhos para aquecimento de água.

AQUECEDORES	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de passagem de 6 l/min	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de passagem de 8 l/min	13,95	12.000	1,33
Aquecedor de passagem de 10 l/min	17,09	14.700	1,63
Aquecedor de passagem de 15 l/min	25,58	22.000	2,44
Aquecedor de passagem de 20 l/min	33,49	28.800	3,20
Aquecedor de passagem de 25 l/min	44,19	38.000	4,22
Aquecedor de passagem de 30 l/min	52,33	45.000	5,00
Aquecedor de passagem de 35 l/min	59,30	51.000	5,67
Aquecedor de passagem de 52 l/min	87,21	75.000	8,33
Aquecedor de acumulação de 50-75 l	6,98	6.000	0,83
Aquecedor de acumulação de 75-100 l	8,72	7.500	0,6
Aquecedor de acumulação de 100-150 l	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de acumulação de 200-300 l	17,44	15.000	1,67

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- Para aquecedores de passagem, os pontos de utilização de gás (GÁS), água fria (AF) e água quente (AQ) devem ser identificados e permitir a conexão do aparelho por meio de flexíveis, sendo recomendado posicionar ao mínimo 10 cm abaixo do aparelho;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O ponto de utilização de gás do aquecedor de acumulação deve ser posicionado a 10cm de uma das laterais do aparelho em altura de 30 a 50 cm, permitindo a ligação por flexível;
- A disposição dos pontos de utilização para o aquecedor de passagem poderá ser construída em formato triangular ou em linha;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. As alturas dos pontos de utilização devem seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Piscina

O gás natural também pode ser utilizado no aquecimento de piscinas. O sistema é composto por um ou mais aquecedores a gás que são responsáveis em gerar o calor transmitido para a piscina através de um trocador de calor. Pode ser instalado na tubulação de retorno do filtro da piscina, por meio de um by-pass com válvulas de regulação ou, se existir, em tubulação específica para aquecimento da piscina. Pode ser o sistema principal ou o auxiliar (back-up) de outro tipo de aquecimento para piscinas, como por exemplo, o solar.

O dimensionamento do sistema de aquecimento é feito pela Comgas, para isso, basta fornecer as medidas da piscina (comprimento x largura x profundidade) ou um arquivo (".dwg") onde mostre a piscina e suas dimensões.

Com o dimensionamento executado pela Comgas, é possível saber a vazão de gás natural necessária para abastecer o sistema de aquecimento. A construtora deverá fazer o dimensionamento da rede de gás exclusiva (tarifação diferenciada) sem considerar o fator de simultaneidade (vazão plena).

É um sistema compacto, silencioso e de fácil manutenção. O mercado possui diversas empresas capacitadas para a instalação e manutenção do sistema.

A Comgas possui uma equipe técnica que dá todo o suporte a respeito do local e infraestruturas (elétrica, hidráulica e gás) necessárias para a instalação do sistema.

O aquecimento de piscinas a gás não é dependente de condições climáticas, garantindo a manutenção da temperatura de regulação durante o ano todo, fato que não acontece com outros sistemas de aquecimento.

Em caso de dúvidas, entre em contato no número disponível 0800 110 197.



A.3.2.1. Lavanderias

Os aparelhos a gás utilizados para passar e secar roupas podem ser de uso doméstico ou profissional. Em geral são aparelhos do tipo A ou B11 e precisam ser instalados em ambientes com renovação de ar. Para a correta instalação deve-se seguir as recomendações dos fabricantes e do capítulo APARELHOS do Rip Digital.

A Tabela 3-A apresenta algumas referências de potências destes aparelhos.

Tabela 3-A: Aparelhos para lavanderias

SECADORA/APARELHO	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO
	kW	kcal	m ³ /h
Secador de roupas domésticas 10 kg	6,98	6.000	0,67
Secador de 50 kg	52,33	45.000	5
Secadora de 100 kg	104,65	90.000	10

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- É permitido dentro de gabinetes e armários, desde que respeitada a definição de fácil acesso e que o local de instalação possua ventilação;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

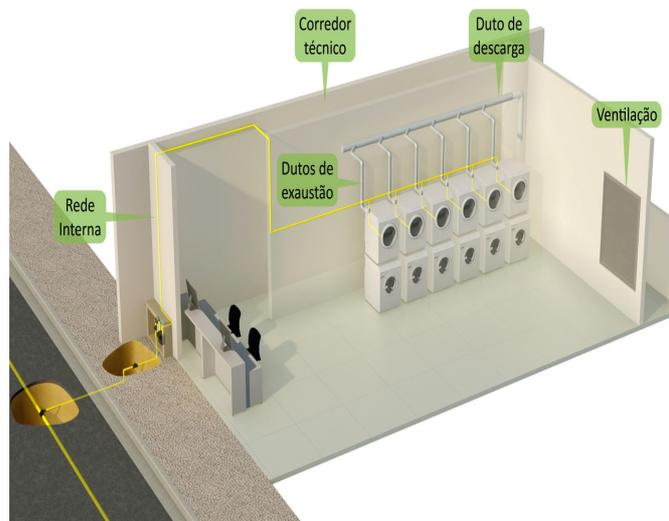
(*). Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.

Para a ventilação de ambientes deve respeitar as recomendações dos fornecedores dos aparelhos. Para ambientes dotados de ventilação mecânica, deve-se prever intertravamento elétrico entre os ventiladores e uma válvula de segurança no abastecimento de gás, bloqueando o a alimentação do gás em caso de parada do sistema de ventilação.

O duto de exaustão deverá ter o menor trajeto possível, evitando-se mudanças de direção ou curvas bruscas. As mudanças de direção devem ser suaves e o duto não deve ter saliências internas (rebarbas, rebites ou parafusos) para que não se acumulem felpas de tecido.

Deve ser direcionado para área externa para a descarga dos gases, com o duto voltado para baixo com curva de 45° ou 90°, posicionado entre 30 e 200 cm do piso. O duto não deve ser provido de grelha ou terminal para não prejudicar o fluxo de ar e não acumular felpas.

O duto deve ser provido de tampas de inspeção e limpeza na extremidade oposta para possibilitar a limpeza. Um duto único para exaustão de mais de uma máquina não deve ter seção inferior que a soma das áreas dos dutos de cada máquina, A conexão de um duto a outro deverá ser por junção 45°.



(/ckfinder/userfiles/images/FIG-COM-LAVANDERIA-TXT.jpg) Figura 12-A: Exemplo de instalação de lavanderia profissional.

A.3.6. Geradores e CHP

O CHP (Combined Heating and Power) é um equipamento de cogeração que opera como um gerador a gás natural para fornecimento de energia elétrica ao consumidor em sincronismo com o sistema da concessionária de energia elétrica e possibilita a obtenção de dois insumos energéticos de consumo instantâneo: energia térmica (calor) para sistemas de água quente e eletricidade.

De maneira geral é uma combinação de calor e energia, ou seja, a produção de eletricidade com recuperação e utilização de calor, aproveitado para o aquecimento de água de piscina ou para a água usada para o banho.

Energia Elétrica + Calor: Solução ideal para comércios que tenham uma demanda por produção de calor, seja para processos produtivos ou mesmo para geração de água quente para banho ou piscinas. Os equipamentos de cogeração podem ser modulares e atender, desde pequenas demandas térmicas, como academias e escolas até grandes indústrias que demandam altas temperaturas para processos de transformação, aquecimento ou higienização.

Energia Elétrica + Frio: Nesta solução de cogeração, o calor residual dos motogeradores a gás é aproveitado nos chillers por absorção, que produzem água gelada para sistemas de ar-condicionado. É a solução ideal para estabelecimentos comerciais e industriais com demanda de água gelada, pois além de produzir energia elétrica com custo competitivo, ainda é possível reduzir em até 90% a demanda por energia elétrica do sistema convencional de ar-condicionado.

A.3.6.1. Geradores

A geração a gás natural é uma das soluções aproveitadas por diferentes segmentos, sendo uma alternativa aos altos preços de energia elétrica no horário de ponta. Os geradores a gás conciliam as vantagens da gestão da própria geração de energia elétrica, sem os inconvenientes da alternativa a diesel, como a maior emissão de poluentes e a complexa gestão de combustível no local. Gerador a gás natural utilizado no horário de ponta com o objetivo principal de reduzir o custo como energia elétrica. Essa solução é aplicada quando o cliente já possui demanda contratada com distribuidora de energia elétrica.

Os geradores são usados para garantir a continuidade de fornecimento de energia para a atividade dos usuários, podendo operar suprindo energia em caso de falha da rede pública de energia elétrica (emergência) ou fornecendo energia como fonte alternativa, auxiliando na gestão do custo da energia do negócio (gerenciamento de custos):

a) Kit Bi-fuel

Este sistema permite que motogeradores originalmente a diesel sejam operados de forma eficiente e econômica, combinando diesel com gás natural, trazendo benefícios para o estabelecimento sem a necessidade de substituição do equipamento existente.

b) Gerador backup

O gerador de emergência tem grande potencial de aplicação em diversos segmentos para atender em momentos de falha ou interrupção de energia elétrica.

c) Instalação do sistema

Os equipamentos de geração e cogeração possuem motores a explosão a gás destinados a geração de energia elétrica e térmica. Para que o motor a gás tenha eficiência e forneça sua potência nominal é necessário prover a ventilação adequada ao ambiente onde o equipamento ficará instalado.

A ventilação tem objetivo de fornecer ar para a combustão, arrefecer o motor e manter a temperatura do ambiente confortável. Para isto, devem ser seguidas as recomendações de instalação do fornecedor.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado ou conforme recomendação do fabricante;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- O flexível não deve ser maior que 2,0 m. O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



B. PRÉDIOS

O RIP Prédios indica as melhores práticas e o máximo de alternativas para instalações de gás em habitações residenciais, observando as características das variadas tipologias como: apartamentos, estúdios, kitnet; coberturas e etc, afim de facilitar o entendimento dos usuários desse manual. Para a construção de um sistema de distribuição de gás é necessário escolher a concepção que melhor atenderá as condições da edificação.

mbar

PRESSÕES DE OPERAÇÃO

A pressão do gás pode ser adequada para facilitar a instalação, otimizando diâmetros e compatível com as necessidades dos aparelhos



TIPOLOGIAS

A tipologia para a construção do sistema de gás varia de acordo com as pressões de distribuição e com a forma de medição de consumo para as unidades



APLICAÇÕES

A Comgas traz informações para a instalação dos aparelhos de acordo com a aplicação no edifício

mbar B.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO

São empregados níveis de pressão para a condução do gás no sistema de acordo com a aplicação. O nível de pressão trará vantagens para viabilizar o sistema desde que sejam seguidas as recomendações de construção a serem abordadas nesse manual.

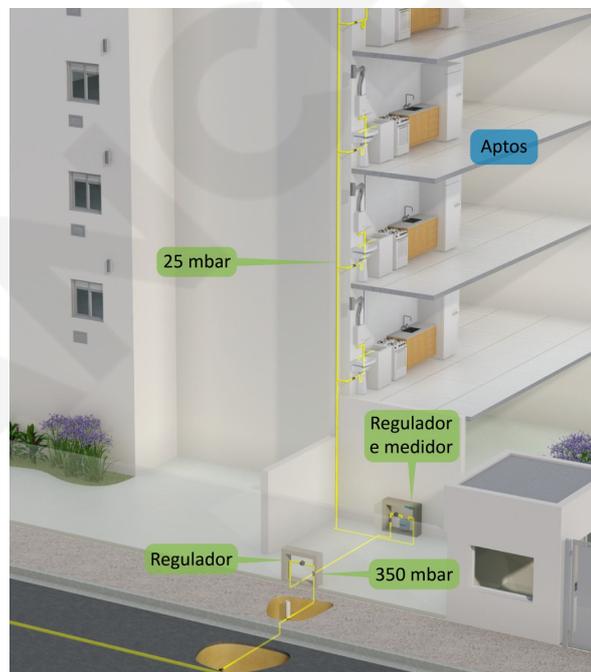


Figura 1-B: Pressões de operação em prédios.

B.1.1. Média Pressão 1 bar

A média pressão 1 bar é utilizada exclusivamente para o transporte de gás em arruamento de bairros e condomínios, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Tem o objetivo de otimizar os diâmetros de redes, conduzindo maiores volumes de gás. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em arruamentos internos e áreas não edificantes.
- Onde instalar: ser instalada em áreas externas permanentemente ventiladas com renovação de ar. Método de
- instalação: deve ser instalada enterrada.
- Restrições: Não ser instalada em áreas internas da edificação.

B.1.2. Média Pressão 350 mbar

A média pressão 350 mbar é utilizada exclusivamente para o transporte de gás em arruamento de bairros, áreas comuns internas a condomínios, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Tem o objetivo de otimizar os diâmetros de redes, conduzindo maiores volumes de gás. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em arruamentos internos, áreas comuns e implantações de condomínios residenciais (fora de áreas compartimentadas nas projeções de torres).
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas ou áreas de não permanência prolongada de pessoas com ventilação natural e permanente, como por exemplo, garagens.
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.

B.1.3. Média Pressão 75 mbar

A média pressão 75mbar é considerada uma pressão que traz menores situações de riscos de incidência de vazamentos e também é utilizada para transporte de maiores vazões de gás com o emprego diâmetros otimizados, podendo percorrer áreas externas.

Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: Em situações de transporte de gás a longas distâncias, podendo atender exclusivamente equipamentos (reguladores e medidores) instalados em áreas externas ou comuns.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas.
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.

B.1.4. Baixa Pressão 25 mbar

A baixa pressão, com o nível de 25mbar, é a pressão adequada para atendimento direto aos pontos de utilização e proporciona ao sistema menores riscos aos usuários em relação à incidência de vazamentos se comparada com os níveis médios de pressão, sendo a mais adequada para instalações internas. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: qualquer situação de instalação de rede.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas e internas desde que garantida a renovação de ar dos
- ambientes. Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.



B.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

As tipologias para a concepção do sistema são definidas de acordo com a pressão de operação do sistema e a forma de medição. A seguir são apresentadas as variações das tipologias segundo a regulagem de pressão do gás, podendo ser de estágio único (quando o projeto prevê somente um nível de pressão para a distribuição do gás) ou estágio duplo (quando são utilizadas duas pressões para a distribuição do gás).

O atendimento a edifícios residenciais poderá ser realizado seguindo tipologias que variam de acordo com a forma da medição do gás.

Pode-se optar por concepções para a medição coletiva de gás ou por medição individualizada segundo as normas da Comgas.



ESTÁGIO ÚNICO

Neste caso há uma única regulagem da pressão do gás para atendimento ao ponto de utilização.



MEDIÇÃO COLETIVA

A Comgas faz a medição do gás total do consumidor de com atendimento coletivos (condomínios).



1º e 2º ESTÁGIOS

Para otimizar a construção do sistema pode-se reduzir a pressão em estágios e transportar o gás de forma adequada.



MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Apresenta orientações para que a Comgás realize a medição individual de cada unidade.



B.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de regulador de pressão junto ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 m dele.

O regulador poderá ou não ser instalado de acordo com a pressão de fornecimento da Comgás e a pressão de utilização do consumidor. Nos casos onde não é necessária a regulagem de pressão deve ser instalado um "by-pass".

O regulador adequa a pressão do gás à pressão de consumo e no mesmo abrigo tem-se a instalação do medidor de gás. A partir desse ponto a rede interna segue aos pontos de utilização.

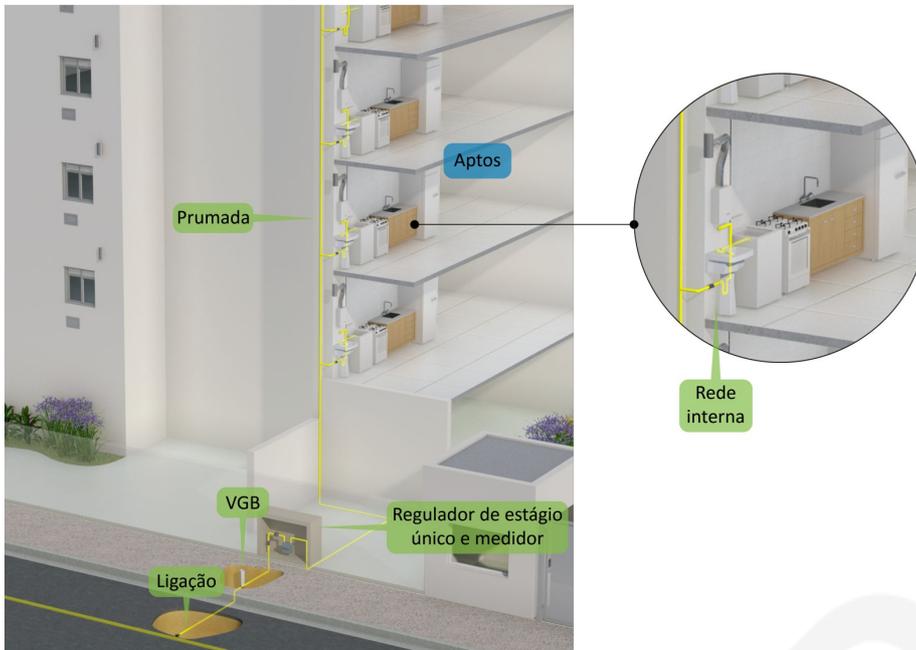


Figura 2–B: Tipologia em prédios com regulador de pressão de estágio único.

Observa-se a ligação do consumidor à rede pública, o ramal interno chegando ao regulador e o medidor de gás. A partir desse ponto, a pressão do gás é de 25 mbar, atendendo diretamente os pontos de utilização.

B.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de um primeiro regulador de pressão junto e ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 m dele. Neste ponto ocorrerá a redução da pressão a um valor intermediário entre a pressão da rede pública e a pressão de operação dos pontos de utilização. A pressão do primeiro estágio possibilita ao sistema a condução de maiores vazões de gás a longas distâncias, em tubulações de diâmetros reduzidos e conseqüentemente trazendo maior economia na infraestrutura.

A rede de distribuição do primeiro estágio chegará a outro abrigo destinado ao regulador de segundo estágio e o medidor, onde ocorrerá a adequação da pressão no nível adequado para a operação dos pontos de utilização em 25mbar.

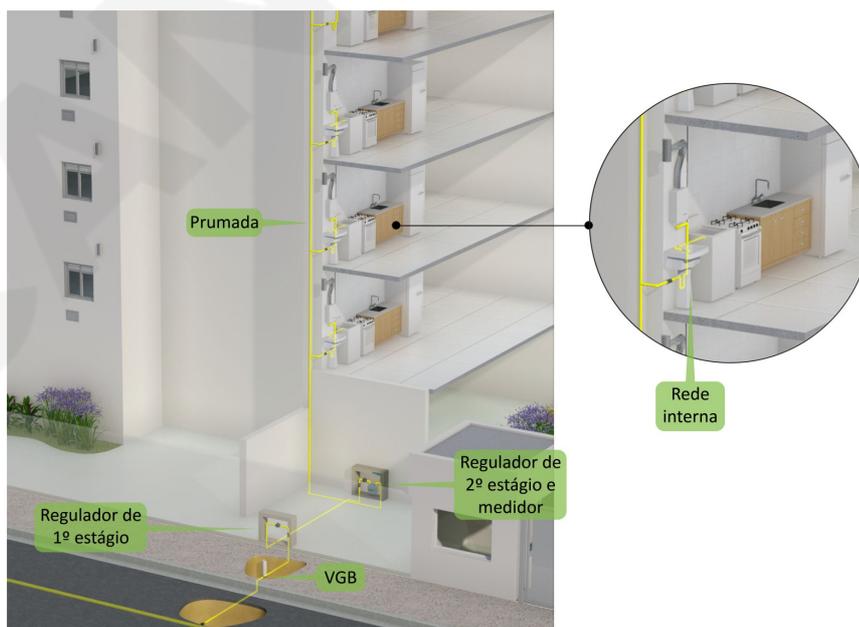


Figura 3–B: Tipologia com reguladores de pressão de 1º e 2º estágios.

Em condomínios residenciais com mais de uma torre é possível obter mais de uma entrada de gás, trazendo facilidade na infraestrutura interna para viabilizar o atendimento.



B.2.3. Medição Coletiva

A medição coletiva considera um único medidor para atendimento de mais de uma unidade autônoma, em que o rateio do custo de gás deverá ser realizado e administrado pelo condomínio, por um sistema particular de gestão. A figura a seguir ilustra uma situação em que há uma medição coletiva para um edifício residencial.

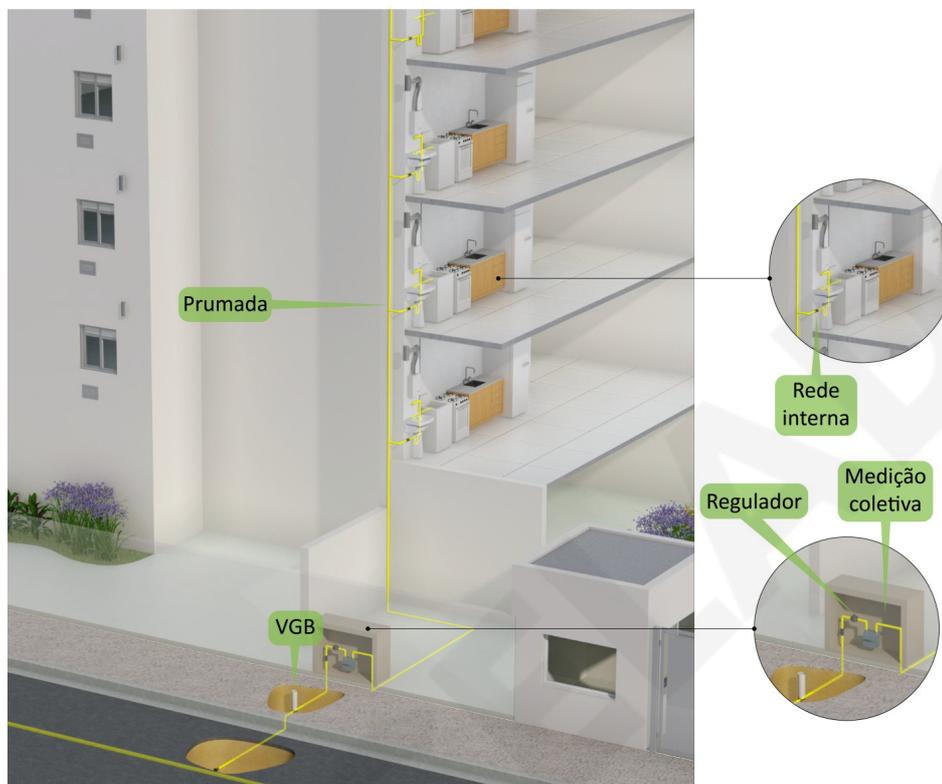


Figura 4-B: Tipologia em prédios como medição coletiva.



B.2.4. Medição Individualizada

A medição individualizada prevê instalação de medidores para cada unidade em um condomínio, sendo a medição e cobrança responsabilidades da Comgás.

Para isto é necessário que se cumpram os requisitos de instalação dos medidores em condições apropriadas, sendo obrigatoriamente posicionados em áreas comuns do condomínio de forma segura e acessível.

Podem ser adotadas as seguintes alternativas:

- medidores individuais concentrados em abrigo externo em pavimento térreo; medidores individuais
- distribuídos em abrigos ventilados nos pavimentos do edifício.

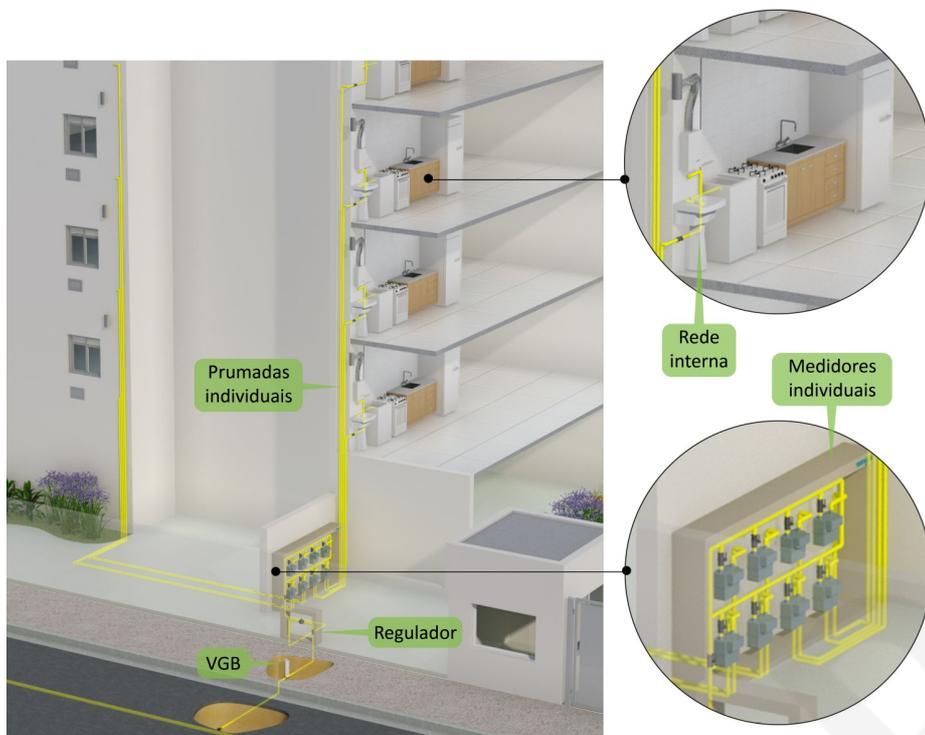


Figura 5-B: Tipologia em prédios com medição individual concentrada em abrigo no pavimento térreo

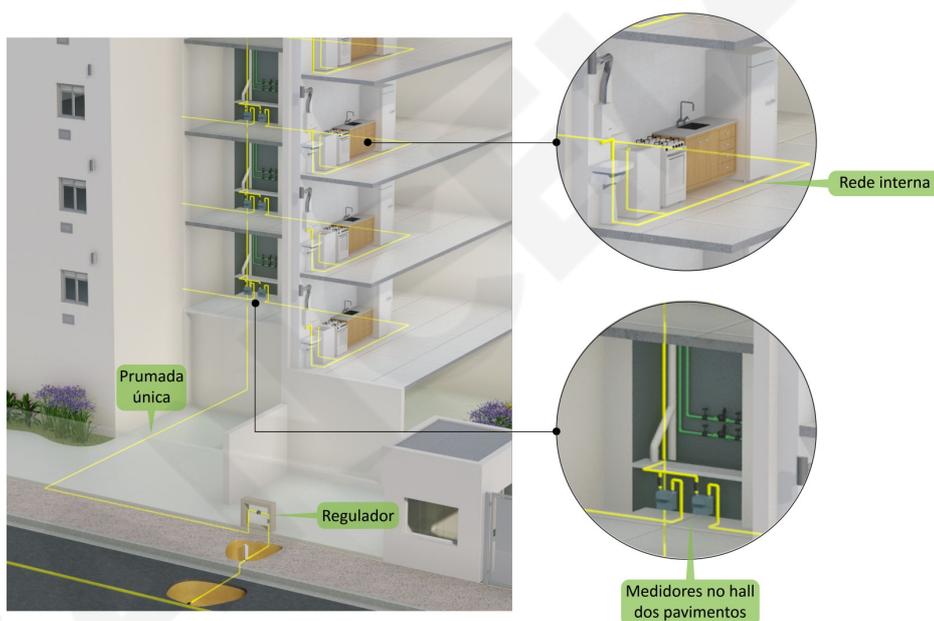


Figura 6-B: Tipologia em prédios com medição individual concentrada em hall de serviço (área comum).

OBSERVAÇÕES:

Outro aspecto a se considerar na concepção com medição individualizada é o uso do gás no consumidor de acordo com diferentes tarifas cobradas pela Comgás. Atualmente os usos de geração de energia, refrigeração e cogeração tem tarifas diferenciadas. Nestes casos é necessário prever a instalação de um ramal e medidor específico para cada finalidade.

Ainda, deve ser prevista uma medição independente para atendimento de sistemas de aquecimento de piscinas.

Instalação de medidores de gás situados no hall dos andares

Os abrigos localizados nos halls de serviço dos edifícios (área comum), devem ser construídos de modo a assegurar a proteção dos equipamentos e ter portas estanques.

Os abrigos localizados em local sem possibilidade de ventilação permanente devem ser interligados por meio de duto de ventilação. O duto de ventilação deve ter as extremidades livres para o ambiente externo e protegidas por tela metálica ou outro dispositivo.

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

- O medidor deve ser escolhido em acordo com a vazão máxima dos pontos de utilização do consumidor;
- Os pontos de instalação dos medidores não devem exceder 1,80 m do piso para vazões até 10 m³/h e 1,00 m para vazões superiores.



Figura 7-B: Duto de ventilação dos abrigos de medidores em hall serviço (área comum).

O abrigo de medidores nos andares pode ser instalado em uma Unidade de Medição Integrada (UMI). Trata-se de um espaço técnico de integração das unidades de medição dos insumos de água, gás, controle de incêndio e regulagem de pressão, quando necessário, conforme Figuras 8-B e 9-B.

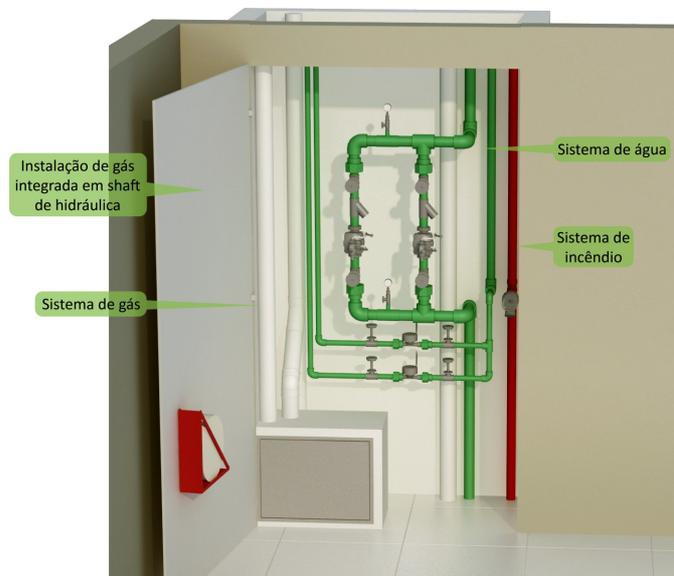
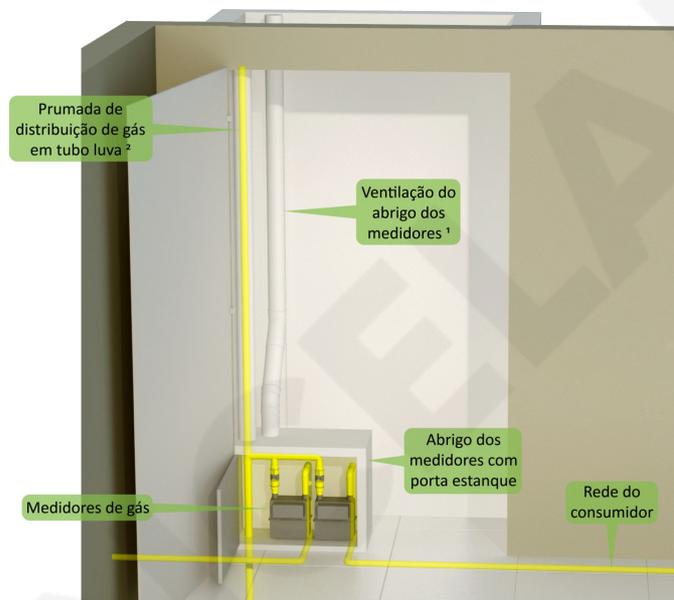


Figura 8-B: Abrigo de medidores em UMI – Unidade de Medição integrada – Abrigo de Medição.



1. Duto de ventilação com extremidades abertas para o exterior (PVC 100mm).
2. Tubulação de gás em tubo luva de PVC.

Figura 9-B: Abrigo de medidores em UMI – Unidade de Medição integrada – rede.

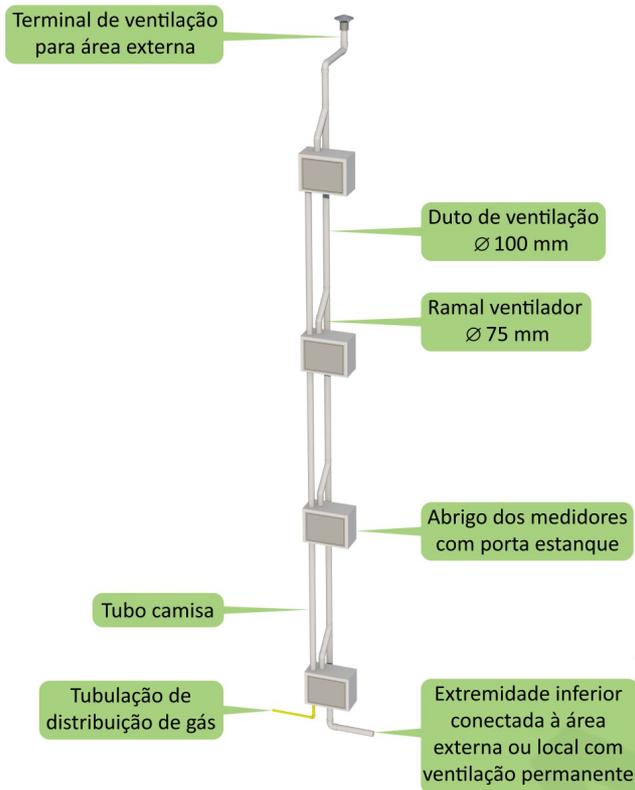


Figura 10-B: Duto de ventilação e coluna de distribuição em UMI.

B.3. APLICAÇÕES

Para que sejam atendidos os requisitos funcionais e de segurança de uma instalação de gás combustível os aparelhos precisam ser instalados em condições propícias para sua operação e proteção dos usuários contra riscos a saúde. Para isto, os ambientes onde são efetuadas as atividades com o gás devem ser providos de condições para a renovação de ar.



COCÇÃO

Regras básicas para instalação de aparelhos destinados ao preparo de alimentos.



LAVANDERIA

Você encontra os requisitos exigidos para instalação de secadoras de roupas e demais aparelhos a gás para lavanderias.



CLIMATIZAÇÃO

O conforto de uma lareira instalada com segurança em seu espaço.



GERAÇÃO

A instalação de equipamentos a gás para geração de energia elétrica devem seguir requisitos técnicos.



AQUECIMENTO DE ÁGUA

Os aparelhos destinados ao aquecimento de água deve ser instalados em condições para alcançarem o desempenho adequado.



B.3.1. Cocção

As atividades de cocção são empregados uma grande variedade de aparelhos a gás (fogões, fornos, grills, churrasqueiras e etc.). Os aparelhos de cocção em geral são aparelhos Tipo A, portanto, dependem exclusivamente da renovação do ar do ambiente em que são instalados. Para que se obtenha um bom desempenho desse aparelhos e qualidade no ambiente de trabalho é necessário cumprir os requisitos apresentados no capítulo APARELHOS.

Os aparelhos domésticos devem obedecer aos requisitos das normas NBR 13723-1 e NBR 13723-2 e selo INMETRO. A Tabela 1-B a seguir apresenta referências técnicas desses aparelhos.

Tabela 1-B: Aparelhos de cocção a gás de circuito aberto sem duto de exaustão.

Aparelhos de cocção	Potência nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Churrasqueira pequena	5,23	4.500	0,50
Churrasqueira	7,85	6.750	0,75
Fogão de 4 bocas com forno	8,14	7.000	0,78
Fogão de 4 bocas sem forno	5,81	5.000	0,56
Fogão de 6 bocas com forno	12,79	11.000	1,22
Fogão de 6 bocas sem forno	9,30	8.000	0,89
Fogão de mesa (cooktop)	3,00	2.500	0,27
Forno de embutir	4,42	3.800	0,42

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado;
- O flexível de ligação do aparelhos não deve ficar tensionado;
- Para fogões embutidos deve-se prever ventilação do fundo do gabinete conforme orientação do fabricante e acesso à válvula de bloqueio do ponto de utilização pela lateral do armário sob a pia;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes laterais e traseira, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante, na omissão dessa informação, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Figuras 11-B: Válvula de boqueio em fogão apoiado no piso – lado gabinete.



Figuras 12-B: Válvula de boqueio em fogão apoiado no piso – lateral (em área livre).



Figuras 13-B: Fogão embutido em gabinete.



Figura 14-B: Instalação do fogão e válvula de boqueio – fogão de embutir.



B.3.2. Lareiras e Climatizadores

Os aparelhos destinados para aquecimento de ambientes são as lareiras e tocheiros a gás. Devem ser empregados em locais com ventilação natural permanente. Em geral são aparelhos do tipo A ou B11 sendo necessária atenção às recomendações de instalação dos fabricantes e do capítulo APARELHOS do Rip Digital. A Comgas não realiza a instalação de lareiras a gás em áreas de dormitórios. A Tabela 2-B a seguir apresenta referências de potências destes aparelhos.

Tabela 2-B: Aparelhos para climatização e aquecimento de ambientes.

Aquecimento de Ambientes	Potencial Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de ambiente	4,07	3.500	0,39
Lareira Canadense único	6,98	6.000	0,67
Lareira Tradicional Grande	8,95	7.700	0,86
Lareira Tradicional Média	4,64	3.990	0,44
Lareira Tradicional Mini	1,95	1.680	0,19
Lareira Tradicional Pequena	3,66	3.150	0,35

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante, recomenda-se altura de 50 a 80 cm;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- Atender o limite de 10.000 kcal/h para aparelhos de aquecimento de ambiente e a instalação obrigatória de sensor de oxigênio, interrompendo o fornecimento de gás quando o nível de oxigênio no ambiente estiver abaixo de 18% ou quando houver avaria do sensor.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



B.3.3. Aquecimento de Água

Estes aparelhos são utilizados para geração de água quente em centrais individuais para unidades residenciais ou associados a centrais de água quente coletivas para consumidores comerciais.

São encontrados aquecedores do tipo instantâneo (de passagem) ou de acumulação (dotados de reservatórios térmicos), podendo ser dos Tipos B11, B22/23 ou C. É necessário conhecer a classificação do aparelho previsto para que sejam seguidos os requisitos de instalação e ventilação de ambientes conforme o capítulo APARELHOS do Rip Digital. A Tabela 1 a seguir dá referências de aparelhos deste tipo.

Tabela 3-B: Aparelhos para aquecimento de água.

Aquecedores de Passagem	Potência Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de passagem de 6 l/min	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de passagem de 8 l/min	13,95	12.000	1,33
Aquecedor de passagem de 10 l/min	17,09	14.700	1,63
Aquecedor de passagem de 15 l/min	25,58	22.000	2,44
Aquecedor de passagem de 20 l/min	33,49	28.800	3,20
Aquecedor de passagem de 25 l/min	44,19	38.000	4,22
Aquecedor de passagem de 30 l/min	52,33	45.000	5,00
Aquecedor de passagem de 35 l/min	59,30	51.000	5,67
Aquecedor de passagem de 52 l/min	87,21	75.000	8,33
Aquecedor de acumulação de 50-75 litros	8,72	7.500	0,83
Aquecedor de acumulação de 75-100 litros	6,98	6.000	0,67
Aquecedor de acumulação de 100-150 litros	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de acumulação de 200-300 litros	17,44	15.000	1,67

Todos aquecedores devem ser instalados com dutos de exaustão (chaminés) para a exaustão dos gases da queima do gás para o exterior, de acordo com as recomendações dos fabricantes e com o capítulo DUTOS DE EXAUSTÃO

(<http://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=42&subnivel=1&top=0>) do Rip Digital.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- Para aquecedores de passagem, os pontos de utilização de gás (GÁS), água fria (AF) e água quente (AQ) devem ser identificados e permitir a conexão do aparelho por meio de flexíveis, sendo recomendado posicionar ao mínimo 10 cm abaixo do aparelho;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O ponto de utilização de gás do aquecedor de acumulação deve ser posicionado a 10cm de uma das laterais do aparelho em altura de 30 a 50 cm, permitindo a ligação por flexível;
- A disposição dos pontos de utilização para o aquecedor de passagem poderá ser construída em formato triangular ou em linha;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. As alturas dos pontos de utilização devem seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

(*) Fácil acesso é quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Figura 15-B: Formas de instalação dos aquecedores de passagem.



B.3.3.1. Piscina

O gás natural também pode ser utilizado no aquecimento de piscinas.

O sistema é composto por um ou mais aquecedores a gás que são responsáveis em gerar o calor transmitido para a piscina através de um trocador de calor. Pode ser instalado na tubulação de retorno do filtro da piscina, por meio de um by-pass com válvulas de regulação ou, se existir, em tubulação específica para aquecimento da piscina. Pode ser o sistema principal ou o auxiliar (back-up) de outro tipo de aquecimento para piscinas, como por exemplo, o solar.

O dimensionamento do sistema de aquecimento é feito pela Comgás, para isso, basta fornecer as medidas da piscina (Comprimento x Largura x Profundidade) ou um arquivo (".dwg") onde mostre a piscina e suas dimensões.

Com o dimensionamento executado pela Comgás, é possível saber a vazão de gás natural necessária para abastecer o sistema de aquecimento. A construtora deverá fazer o dimensionamento da rede de gás exclusiva (tarifação diferenciada) sem considerar o fator de simultaneidade (vazão plena).

É um sistema compacto, silencioso e de fácil manutenção. O mercado possui diversas empresas capacitadas para a instalação e manutenção do sistema. A Comgás possui uma equipe técnica que dá todo o suporte a respeito do local e infraestruturas (elétrica, hidráulica e gás) necessárias para a instalação do sistema.

O aquecimento de piscinas a gás não é dependente de condições climáticas, garantindo a manutenção da temperatura de regulação durante o ano todo, fato que não acontece com outros sistemas de aquecimento.

Em caso de dúvidas, entre em contato no número disponível 08000 110 197.



B.3.4. Lavanderias

Em geral as secadoras são geralmente aparelhos do Tipo A ou B11 e precisam ser instalados em ambientes com renovação de ar conforme requisitos apresentados no capítulo APARELHOS do Rip Digital. Para a correta instalação deve-se seguir as recomendações dos fabricantes, a seguir a tabela 1 apresenta uma referência para este aparelho.

Tabela 4-B: Aparelhos para lavanderias.

Aparelhos para Lavanderias	Potência Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Secadora de roupas doméstica (10 kg)	6,98	6.000	0,67



Figura 16-B: Exemplo de instalação de secadora a gás.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- É permitido dentro de gabinetes e armários, desde que respeitada a definição de fácil acesso e que o local de instalação possua ventilação;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



B.3.5. Geradores e CHP

O CHP (Combined Heating and Power) é um equipamento de cogeração que opera como um gerador a gás natural para fornecimento de energia elétrica ao consumidor em sincronismo com o sistema da concessionária de energia elétrica e possibilita a obtenção de dois insumos energéticos de consumo instantâneo: energia térmica (calor) para sistemas de água quente e eletricidade.

De maneira geral é uma combinação de calor e energia, ou seja, a produção de eletricidade com recuperação e utilização de calor, aproveitado para o aquecimento de água de piscina ou para a água usada para o banho.

Energia Elétrica + Calor: Solução ideal para condomínios e edifícios residenciais que tenham uma demanda por produção de calor, seja para processos produtivos ou mesmo para geração de água quente para banho ou piscinas. Os equipamentos de cogeração podem ser modulares e atender, desde pequenas demandas térmicas, como a unidade autônoma ou até grandes condomínios que demandam centrais de aquecimento.



B.3.5.1. Geradores

A geração a gás natural é uma das soluções aproveitadas por diferentes segmentos, sendo uma alternativa aos altos preços de energia elétrica no horário de ponta. Os geradores a gás conciliam as vantagens da gestão da própria geração de energia elétrica, sem o inconvenientes da alternativa a diesel, como a maior emissão de poluentes e a complexa gestão de combustível no local. Gerador a gás natural utilizado no horário de ponta com o objetivo principal de reduzir o custo como energia elétrica. Essa solução é aplicada quando o cliente já possui demanda contratada com distribuidora de energia elétrica.

Os geradores são usados para garantir a continuidade de fornecimento de energia para a atividade dos usuários, podendo operar suprindo energia em caso de falha da rede pública de energia elétrica (emergência) ou fornecendo energia como fonte alternativa, auxiliando na gestão do custo da energia do empreendimento (gerenciamento de custos):

a) Kit Bi-fuel

Este sistema permite que motogeradores originalmente a diesel sejam operados de forma eficiente e econômica, combinando diesel com gás natural, trazendo benefícios para o estabelecimento sem a necessidade de substituição do equipamento existente.

b) Gerador backup

O gerador de emergência tem grande potencial de aplicação em diversos segmentos para atender em momentos de falha ou interrupção de energia elétrica.

c) Instalação do sistema

Os equipamentos de geração e cogeração CHP possuem motores a explosão a gás destinados a geração de energia elétrica e térmica. Para que o motor a gás tenha eficiência e forneça sua potência nominal é necessário prover a ventilação adequada ao ambiente onde o equipamento ficará instalado.

A ventilação tem objetivo de fornecer ar para a combustão, arrefecer o motor e manter a temperatura do ambiente confortável. Para isto, devem ser seguidas as recomendações de instalação do fornecedor.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado ou conforme recomendação do fabricante;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- O flexível não deve ser maior que 2,0 m. O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



C. CASAS

O RIP Casas indica as melhores práticas e o máximo de alternativas para instalações de gás dos consumidores residenciais, afim de facilitar o entendimento dos usuários desse manual. Este manual contempla as necessidades dos consumidores residenciais ou condomínios residenciais.

Para a construção de um sistema de distribuição de gás é necessário escolher a concepção que melhor atenderá as condições da edificação. A concepção deverá levar em conta as tipologias quanto a medição e uso da pressão do gás.



PRESSÕES DE OPERAÇÃO

A pressão do gás pode ser adequada para facilitar a instalação, otimizando diâmetros e compatível com as necessidades dos aparelhos.



TIPOLOGIAS

A tipologia para a construção do sistema de gás varia de acordo com as pressões de distribuição e com a forma de medição de consumo para as unidades.



APLICAÇÕES

A Comgas traz informações para a instalação dos aparelhos de acordo com a aplicação.

mbar C.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO

São empregados até quatro níveis de pressão para a condução do gás no sistema: 1bar, 350mbar, 75mbar e 25mbar. O nível de pressão trará vantagens para viabilizar o sistema desde que sejam seguidas as recomendações de construção a serem abordadas nesse manual.

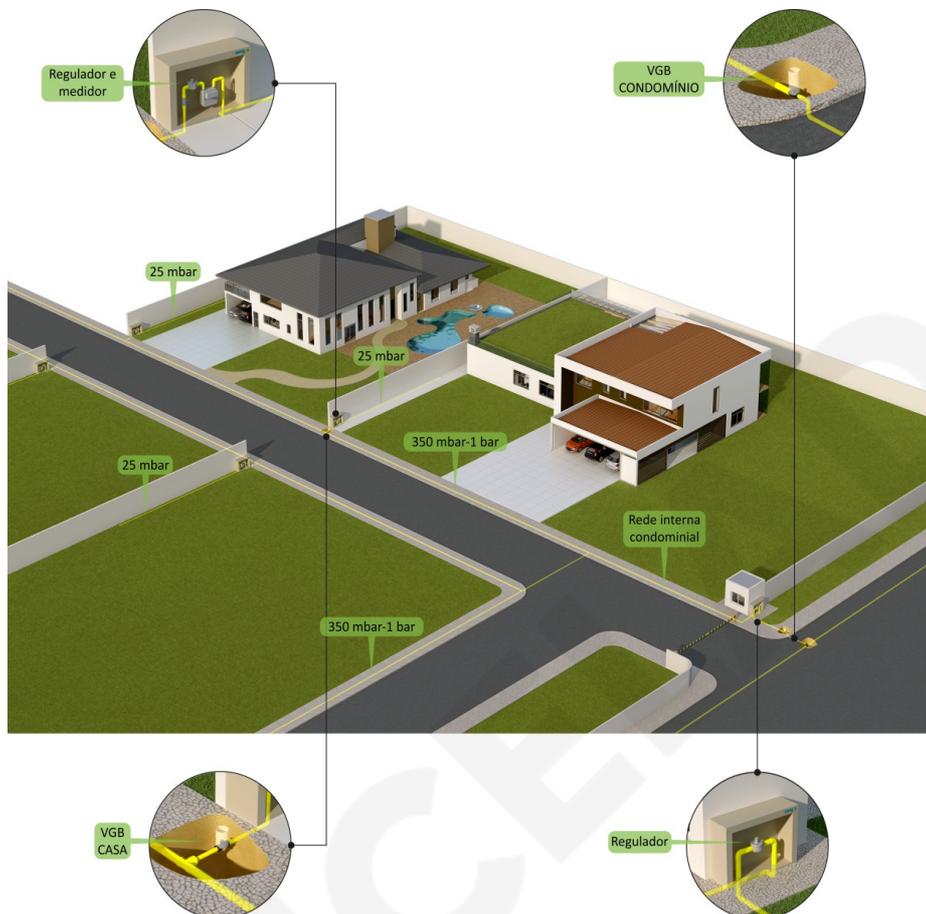


Figura 1–C: Pressões de operação em casas.

C.1.1. Média Pressão 1 bar

A média pressão 1 bar é utilizada exclusivamente para o transporte de gás em arruamentos, sejam internos a condomínios ou bairros, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em arruamentos internos e áreas não edificantes.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas permanentemente ventiladas com renovação de ar;
- Método de instalação: Deve ser instalada enterrada.
- Restrições: Não ser instalada em áreas pertencentes às residências.

C.1.2. Média Pressão 350 mba

A média pressão 350 mbar é utilizada para o transporte de gás em arruamentos ou áreas comuns ventiladas, sejam internos a condomínios ou bairros, onde seu ponto final será o regulador de pressão. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: distribuição em arruamentos internos e implantações de condomínios.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas permanentemente ventiladas com renovação de ar;
- Método de instalação: Ser instalada em áreas externas ou áreas de não permanência prolongada de pessoas com ventilação natural e permanente, como por exemplo, garagens coletivas.
- Restrições: Não ser instalada em áreas pertencentes às residências.

C.1.3. Média Pressão 75 mbar

A média pressão 75 mbar é considerada uma pressão que traz menores situações de riscos de incidência de vazamentos. Também é utilizada para transporte de maiores vazões de gás com o emprego diâmetros otimizados, podendo percorrer áreas específicas das edificações. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: Em situações de transporte de gás a longas distâncias, podendo atender exclusivamente equipamentos (reguladores e medidores) instalados em áreas externas ou comuns.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas ou áreas de não permanência prolongada de pessoas com ventilação natural e permanente, como por exemplo, garagens coletivas.
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.
- Restrições: Não ser instalada em áreas pertencentes às residências.

C.1.4. Baixa Pressão 25 mbar

A baixa pressão 25mbar, é a pressão adequada para atendimento direto aos pontos de utilização e proporciona ao sistema menores riscos aos usuários em relação à incidência de vazamentos se comparada com os níveis médios de pressão, sendo a mais adequada para instalações internas. Para essa pressão o projeto precisa atender as seguintes condições:

- Aplicação: qualquer situação de instalação de rede.
- Onde instalar: Ser instalada em áreas externas e internas desde que garantida a renovação de ar dos ambientes.
- Método de instalação: Pode ser instalada aparente, embutida em alvenaria ou enterrada.



C.2. TIPOLOGIAS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

As tipologias para a concepção do sistema são definidas de acordo com a pressão de operação do sistema e a forma de medição. A seguir são apresentadas as variações das tipologias segundo a regulagem de pressão do gás, podendo ser de estágio único (quando o projeto prevê somente um nível de pressão para a distribuição do gás) ou estágio duplo (quando são utilizadas duas pressões para a distribuição do gás).

O atendimento a residências ou condomínios residenciais poderá ser realizado seguindo tipologias que variam de acordo com a forma da medição do gás.

Pode-se optar por concepções para a medição coletiva de gás ou por medição individualizada segundo as normas da Comgas.



ESTÁGIO ÚNICO

Neste caso há uma única regulagem da pressão do gás para atendimento aos pontos de utilização.



1º e 2º ESTÁGIOS

Para otimizar a construção do sistema pode-se reduzir a pressão em estágios e transportar o gás de forma adequada.



MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Apresenta orientações para que a Comgas realize a medição individual de cada unidade



C.2.1. Regulagem de Pressão em Estágio Único

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de regulador de pressão junto ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 m (*).

(* Admite-se a distância máxima de 15 m em condomínios de alto padrão (item específico da Comgas).

O regulador poderá ou não ser instalado de acordo com a pressão de fornecimento da Comgas e a pressão de utilização do consumidor.

O regulador adequa a pressão do gás à pressão de consumo e no mesmo abrigo tem-se a instalação do medidor de gás. A partir desse ponto a rede interna segue aos pontos de utilização.



Figura 2-C: Tipologia em casas em estágio único.

Observa-se a ligação do consumidor à rede pública, o ramal interno chegando ao regulador e o medidor de gás. A partir desse ponto, a pressão do gás é de 25 mbar, atendendo diretamente os pontos de utilização.



C.2.2. Regulagem de Pressão em 1º e 2º Estágios

A entrada de gás é realizada por ramal interno conectado a um abrigo para instalação de um primeiro regulador de pressão junto e ao alinhamento do empreendimento ou a no máximo 3 m (*). Neste ponto ocorrerá a redução da pressão a um valor intermediário entre a pressão da rede pública e a pressão de operação dos pontos de utilização.

(* Admite-se a distância máxima de 15 m em condomínios de alto padrão (item específico Comgas).

A pressão do primeiro estágio possibilita ao sistema a condução de maiores vazões de gás a longas distâncias, em tubulações de diâmetros reduzidos.

A rede de distribuição do primeiro estágio chegará a outro abrigo destinado ao regulador de segundo estágio e o medidor, onde ocorrerá a adequação da pressão no nível adequado para a operação dos pontos de utilização em 25mbar.



Figura 3-C: Tipologia com reguladores de pressão de 1º e 2º estágios.

Em condomínios residenciais horizontais essa concepção pode ser utilizada obtendo-se ganhos na execução da rede de distribuição nos arruamentos.



C.2.3. Medição Individualizada

A medição individualizada prevê instalação de medidores para cada unidade, sendo a medição e cobrança responsabilidades da Comgas.

Para isto é necessário que se cumpram os requisitos de instalação dos medidores em condições apropriadas, sendo obrigatoriamente posicionados em áreas externas, junto ao alinhamento ou a no máximo 3 m (*).

(* Admite-se a distância máxima de 15 m em condomínios de alto padrão (item específico Comgas).

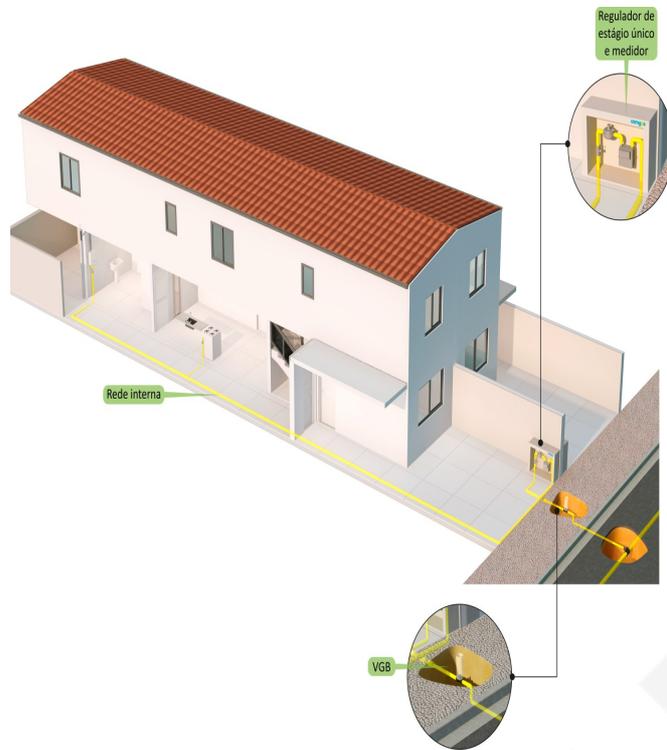


Figura 4-C: Atendimento típico de uma casa.

OBSERVAÇÕES:

Outro aspecto a se considerar na concepção com medição individualizada é o uso do gás no consumidor de acordo com diferentes tarifas cobradas pela Comgás. Atualmente os usos de geração de energia, refrigeração e cogeração tem tarifas diferenciadas.

Nestes casos é necessário prever a instalação de medição individual cada finalidade.

Ainda, deve ser prevista uma medição independente para atendimento de sistemas de aquecimento de piscinas.

C.3. APLICAÇÕES PARA CASAS

Aqui são apresentados exemplos de aplicações para o uso de aparelhos a gás em casas.

COCÇÃO

 Cozinhas, salões gourmet, churrasqueiras com instalação adequada

LAVANDERIA

 Instalação de secadoras de roupas.

CLIMATIZAÇÃO

 O conforto de uma lareira instalada com segurança em seu espaço

GERAÇÃO

 Geração de energia elétrica com máquinas a gás.

AQUECIMENTO DE ÁGUA

 Centrais de aquecimento de água

Cocção

As atividades de cocção são empregados uma grande variedade de aparelhos a gás (fogões, fornos, grills, churrasqueiras e etc.). Os aparelhos de cocção em geral são aparelhos Tipo A, portanto, dependem exclusivamente da renovação do ar do ambiente em que são instalados. Para que se obtenha um bom desempenho desse aparelhos e qualidade no ambiente de trabalho é necessário cumprir os requisitos apresentados no capítulo APARELHOS.

Os aparelhos domésticos devem obedecer aos requisitos das normas NBR 13723-1 e NBR 13723-2 e selo INMETRO. A Tabela 1-C a seguir apresenta referências técnicas desses aparelhos.

Tabela 1-C: Aparelhos de cocção a gás de circuito aberto sem duto de exaustão

Aparelhos de cocção	Potência nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Churrasqueira pequena	5,23	4.500	0,50
Churrasqueira	7,85	6.750	0,75
Fogão de 4 bocas com forno	8,14	7.000	0,78
Fogão de 4 bocas sem forno	5,81	5.000	0,56
Fogão de 6 bocas com forno	12,79	11.000	1,22
Fogão de 6 bocas sem forno	9,30	8.000	0,89
Fogão de mesa (cooktop)	3,00	2.500	0,27
Forno de embutir	4,42	3.800	0,42



Figura 5-C: Churrasqueira a gás em área de lazer.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado;
- O flexível de ligação do aparelhos não deve ficar tensionado;
- Para fogões embutidos deve-se prever ventilação do fundo do gabinete conforme orientação do fabricante e acesso à válvula de bloqueio do ponto de utilização pela lateral do armário sob a pia;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante;
- As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes laterais e traseira, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante, na omissão dessa informação, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Figuras 6-C: Instalação do fogão apoiado no piso e válvula de bloqueio – fogão apoiado no piso.



Figuras 7-C: Válvula de boqueio em fogão apoiado no piso – lateral (em área livre).



Figura 8-C: Fogão embutido em gabinete.



Figura 9-C: Instalação do fogão e válvula de boqueio – fogão de embutir.



C.3.2. Lareiras e Climatizadores

Os aparelhos destinados para aquecimento de ambientes são as lareiras e tocheiros a gás. Devem ser empregados em locais com ventilação natural permanente. Em geral são aparelhos são do tipo A ou B11 sendo necessária atenção às recomendações de instalação dos fabricantes e do capítulo APARELHOS do Rip Digital. A Comgas não realiza a instalação de lareiras a gás em áreas de dormitórios. A Tabela 1-C a seguir apresenta referências de potências destes aparelhos.

Tabela 1-C: Aparelhos para climatização e aquecimento de ambientes.

Aquecimento de Ambientes	Potencial Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de ambiente	4,07	3.500	0,39
Lareira Canadense único	6,98	6.000	0,67
Lareira Tradicional Grande	8,95	7.700	0,86
Lareira Tradicional Média	4,64	3.990	0,44
Lareira Tradicional Mini	1,95	1.680	0,19
Lareira Tradicional Pequena	3,66	3.150	0,35



Figura 10-C: Lareira em sala de estar (aparelho tipo A ou B11).

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante, recomenda-se altura de 50 a 80 cm;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- Atender o limite de 10.000 kcal/h para aparelhos de aquecimento de ambiente e a instalação obrigatória de sensor de oxigênio, interrompendo o fornecimento de gás quando o nível de oxigênio no ambiente estiver abaixo de 18% ou quando houver avaria do sensor.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Aquecimento de Água

Estes aparelhos são utilizados para geração de água quente em centrais individuais para unidades residenciais ou associados a centrais de água quente coletivas para consumidores comerciais.

São encontrados aquecedores do tipo instantâneo (de passagem) ou de acumulação (dotados de reservatórios térmicos), podendo ser dos Tipos B11, B22/23 ou C. É necessário conhecer a classificação do aparelho previsto para que sejam seguidos os requisitos de instalação e ventilação de ambientes conforme o capítulo APARELHOS do Rip Digital. A Tabela 2-C a seguir dá referências de aparelhos deste tipo.

Tabela 2-C: Aparelhos para aquecimento de água

Aquecedores de Passagem	Potência Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Aquecedor de passagem de 6 l/min	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de passagem de 8 l/min	13,95	12.000	1,33
Aquecedor de passagem de 10 l/min	17,09	14.700	1,63
Aquecedor de passagem de 15 l/min	25,58	22.000	2,44
Aquecedor de passagem de 20 l/min	33,49	28.800	3,20
Aquecedor de passagem de 25 l/min	44,19	38.000	4,22
Aquecedor de passagem de 30 l/min	52,33	45.000	5,00
Aquecedor de passagem de 35 l/min	59,30	51.000	5,67
Aquecedor de passagem de 52 l/min	87,21	75.000	8,33
Aquecedor de acumulação de 50-75 litros	8,72	7.500	0,83
Aquecedor de acumulação de 75-100 litros	6,98	6.000	0,67
Aquecedor de acumulação de 100-150 litros	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de acumulação de 200-300 litros	17,44	15.000	1,67

Todos aquecedores devem ser instalados com dutos de exaustão (chaminés) para a exaustão dos gases da queima do gás para o exterior, de acordo com as recomendações dos fabricantes e com o capítulo DUTOS DE EXAUSTÃO (<http://ripdigital.comgas.com.br/Pager.aspx?ItemId=42&subnivel=1&top=0>) do Rip Digital.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- Para aquecedores de passagem, os pontos de utilização de gás (GÁS), água fria (AF) e água quente (AQ) devem ser identificados e permitir a conexão do aparelho por meio de flexíveis, sendo recomendado posicionar ao mínimo 10 cm abaixo do aparelho;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- O ponto de utilização de gás do aquecedor de acumulação deve ser posicionado a 10cm de uma das laterais do aparelho em altura de 30 a 50 cm, permitindo a ligação por flexível;
- A disposição dos pontos de utilização para o aquecedor de passagem poderá ser construída em formato triangular ou em linha;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. As alturas dos pontos de utilização devem seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

(*): Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



Figura 11-C: Formas de instalação dos aquecedores de passagem



C.3.3.1. Piscina

O gás natural também pode ser utilizado no aquecimento de piscinas.

O sistema é composto por um ou mais aquecedores a gás que são responsáveis em gerar o calor transmitido para a piscina através de um trocador de calor. Pode ser instalado na tubulação de retorno do filtro da piscina, por meio de um by-pass com válvulas de regulação ou, se existir, em tubulação específica para aquecimento da piscina. Pode ser o sistema principal ou o auxiliar (back-up) de outro tipo de aquecimento para piscinas, como por exemplo, o solar.

O dimensionamento do sistema de aquecimento é feito pela Comgás, para isso, basta fornecer as medidas da piscina (Comprimento x Largura x Profundidade) ou um arquivo (".dwg") onde mostre a piscina e suas dimensões.

Com o dimensionamento executado pela Comgás, é possível saber a vazão de gás natural necessária para abastecer o sistema de aquecimento. A construtora deverá fazer o dimensionamento da rede de gás exclusiva (tarifação diferenciada) sem considerar o fator de simultaneidade (vazão plena).

É um sistema compacto, silencioso e de fácil manutenção. O mercado possui diversas empresas capacitadas para a instalação e manutenção do sistema. A Comgás possui uma equipe técnica que dá todo o suporte a respeito do local e infraestruturas (elétrica, hidráulica e gás) necessárias para a instalação do sistema.

O aquecimento de piscinas a gás não é dependente de condições climáticas, garantindo a manutenção da temperatura de regulação durante o ano todo, fato que não acontece com outros sistemas de aquecimento.

Em caso de dúvidas, entre em contato no número disponível 08000 110 197.



C.3.4. Lavanderias

Em geral as secadoras são geralmente aparelhos do Tipo A ou B11 e precisam ser instalados em ambientes com renovação de ar conforme requisitos apresentados no capítulo APARELHOS do Rip Digital. Para a correta instalação deve-se seguir as recomendações dos fabricantes, a seguir a Tabela 3-C apresenta uma referência para este aparelho.

Tabela 3-C: Aparelhos para lavanderias.

Aparelhos para Lavanderias	Potência Nominal		Vazão em GN
	kW	kcal/h	m ³ /h
Secadora de roupas doméstica (10 kg)	6,98	6.000	0,67

Figura 12-C: Exemplo de instalação de secadora a gás.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- É permitido dentro de gabinetes e armários, desde que respeitada a definição de fácil acesso e que o local de instalação possua ventilação;
- O aparelho deve ser instalado a no máximo 60 cm do ponto de utilização. A altura do ponto de utilização deve seguir orientações do fabricante;
- O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; As tomadas de eletricidade não podem estar posicionados atrás do aparelho e devem estar distantes de no mínimo 3 cm do ponto de utilização e a no máximo a 1,0 m do aparelho;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



C.3.5. Geradores e CHP

O CHP (Combined Heating and Power) é um equipamento de cogeração que opera como um gerador a gás natural para fornecimento de energia elétrica ao consumidor em sincronismo com o sistema da concessionária de energia elétrica e possibilita a obtenção de dois insumos energéticos de consumo instantâneo: energia térmica (calor) para sistemas de água quente e eletricidade.

De maneira geral é uma combinação de calor e energia, ou seja, a produção de eletricidade com recuperação e utilização de calor, aproveitado para o aquecimento de água de piscina ou para a água usada para o banho.

Energia Elétrica + Calor: Solução ideal para comércios que tenham uma demanda por produção de calor, seja para processos produtivos ou mesmo para geração de água quente para banho ou piscinas. Os equipamentos de cogeração podem ser modulares e atender, desde pequenas demandas térmicas residenciais até grandes indústrias que demandam altas temperaturas para processos de transformação, aquecimento ou higienização.

Energia Elétrica + Frio: Nesta solução de cogeração, o calor residual dos motogeradores a gás é aproveitado nos chillers por absorção, que produzem água gelada para sistemas de ar-condicionado. É a solução ideal para estabelecimentos com demanda de água gelada, pois além de produzir energia elétrica com custo competitivo, ainda é possível reduzir em até 90% a demanda por energia elétrica do sistema convencional de ar-condicionado.



C.3.5.1. Geradores

A geração a gás natural é uma das soluções aproveitadas por diferentes segmentos, sendo uma alternativa aos altos preços de energia elétrica no horário de ponta. Os geradores a gás conciliam as vantagens da gestão da própria geração de energia elétrica, sem o inconvenientes da alternativa a diesel, como a maior emissão de poluentes e a complexa gestão de combustível no local. Gerador a gás natural utilizado no horário de ponta com o objetivo principal de reduzir o custo como energia elétrica. Essa solução é aplicada quando o cliente já possui demanda contratada com distribuidora de energia elétrica.

Os geradores são usados para garantir a continuidade de fornecimento de energia para a atividade dos usuários, podendo operar suprindo energia em caso de falha da rede pública de energia elétrica (emergência) ou fornecendo energia como fonte alternativa, auxiliando na gestão do custo da energia do empreendimento (gerenciamento de custos):

a) Kit Bi-fuel

Este sistema permite que motogeradores originalmente a diesel sejam operados de forma eficiente e econômica, combinando diesel com gás natural, trazendo benefícios para o estabelecimento sem a necessidade de substituição do equipamento existente.

b) Gerador backup

O gerador de emergência tem grande potencial de aplicação em diversos segmentos para atender em momentos de falha ou interrupção de energia elétrica.

c) Instalação do sistema

Os equipamentos de geração e cogeração CHP possuem motores a explosão a gás destinados a geração de energia elétrica e térmica. Para que o motor a gás tenha eficiência e forneça sua potência nominal é necessário prover a ventilação adequada ao ambiente onde o equipamento ficará instalado.

A ventilação tem objetivo de fornecer ar para a combustão, arrefecer o motor e manter a temperatura do ambiente confortável. Para isto, devem ser seguidas as recomendações de instalação do fornecedor.

As alturas de instalação e diâmetros mínimos dos pontos de utilização devem seguir as recomendações dos fabricantes dos aparelhos. Além disso, os pontos de utilização devem atender as seguintes condições:

- Cada aparelho deve ter uma válvula de bloqueio e segurança específica para manobra e de fácil acesso (*);
- Para o caso de um único aparelho, caso o comprimento de tubulação entre a válvula da unidade habitacional (ou consumidor) e do aparelho seja menor que 3,0 m, fica dispensada a necessidade de uma válvula de bloqueio específica;
- O espaço para a válvula de bloqueio e de outras conexões necessárias à ligação do aparelho deve ser livre, permitindo acesso e manuseio pelo usuário;
- Todos os pontos de instalação que não se encontrem em serviço, devem possuir plugues ou caps metálicos com vedante; O ponto de utilização deve ter altura de 0,50 m a 0,80 m do piso acabado ou conforme recomendação do fabricante;
- Os afastamentos dos aparelhos de paredes, bem como do ponto de utilização, devem ser obtidos do manual de instalação do fabricante;
- O flexível não deve ser maior que 2,0 m. O flexível de ligação do aparelho não deve ficar tensionado.

(*) Fácil acesso da válvula: quando é possível acionar a válvula sem a necessidade de ferramentas, movimentação de aparelhos, deslocamento de móveis, escadas e retirada de gavetas.



9. FERRAMENTAS



Dimensionamento

Roteiro de cálculo para redes de gás combustível.



Espaços técnicos

Detalhes técnicos para os abrigos de reguladores e medidores de gás (PDF)



Simulador de vazão

Simulador para vazão de entrada de gás de uma edificação.



Biblioteca CAD/BIM

Plataforma Comgás GETBIM os objetos BIM e os desenhos CAD que precisa.



Ventilação de ambientes

Planilha de cálculo para ventilação de ambientes



DIMENSIONAMENTO

Um sistema deve ser dimensionado a partir do ramal interno do empreendimento, por profissional capacitado responsável pelo Projeto. O dimensionamento do ramal externo é responsabilidade da Comgás.

O dimensionamento de um sistema predial de gás combustível é definido considerando os seguintes aspectos:

- Geometria do sistema;
- Pressão admissível na rede de distribuição e pontos de utilização; Velocidade máxima de escoamento.

A geometria do sistema depende da escolha da concepção do projeto, que definirá os estágios de pressão do gás para a rede de distribuição e a forma como são definidos os ramais de cada consumidor segundo os critérios de medição coletiva ou medição individualizada.

A pressão admissível para o sistema é definida de acordo com o nível de pressão considerado para a distribuição do gás, sendo o limite definido pela pressão da rede pública.

Conforme as pressões de cada segmento (Casas, Prédios e Comércio), definem-se as pressões do sistema. Por isso é importante que preliminarmente seja realizada uma consulta a Comgás para a conhecer a pressão de fornecimento disponível no endereço do empreendimento.

A perda de carga admissível em trechos de sistemas que onde são conectados os medidores ou reguladores de pressão é de 30% da pressão de operação. Já a perda de carga admissível nos trechos das redes onde são alimentados os pontos de utilização é de 10% da pressão de operação.

Por fim, outro parâmetro a ser considerar é a velocidade máxima admissível de escoamento do gás que não poderá superar 20 m/s.

Observando esses parâmetros, o projetista deverá realizar o dimensionamento do sistema garantindo que o resultado garanta sua correta operação.

Roteiro de Dimensionamento

Com a definição da concepção do sistema e os níveis de pressão, o dimensionamento do sistema deve ser seguir os seguintes passos:

1. Definição dos aparelhos nos pontos de utilização;
2. Identificação e definição dos trechos para dimensionamento;
3. Totalização das potências de cada trecho da rede;
4. Cálculo da vazão de cada trecho;
5. Cálculo velocidade de escoamento e perda de carga de cada trecho;
6. Verificação da pressão admissível de operação do sistema.

1. Definição dos aparelhos

O projetista deve definir os aparelhos a serem considerados conectados aos pontos de utilização, consultando suas referências para a definição das suas potências nominais em kcal/h.

Podem ser levadas em consideração as referências apresentadas neste manual ou informações fornecidas por fabricantes.

2. Identificação e definição dos trechos para dimensionamento

Deve-se identificar cada trecho do sistema para o dimensionamento, caracterizando a sua geometria com a definição do material (cobre, aço, multicamada, etc.), o levantamento do comprimento, a quantidade de singularidades (conexões e válvulas) e o diâmetro estimado para a verificação.

A identificação deve ocorrer distinguindo-se os trechos de diferentes vazões ou trechos em que há intenção de se diferenciar o diâmetro da rede.

3. Totalização das potências de cada trecho

A cada trecho deve-se totalizar a potência de abastecimento (kcal/h), pelo acúmulo das potências dos aparelhos conectados a montante do trecho considerado.

Em seguida deve ser realizado o cálculo de vazão de cada trecho (Q) considerando a potência acumulada (C em kcal/h), o fator de simultaneidade de uso (fs) e o poder calorífico inferior do gás (PCI).

$$Q = \frac{C * f_s}{PCI}$$

Sendo:

Q: vazão do gás (m³/h)

C: potência acumulada no trecho (kcal/h) fs: fator de simultaneidade

adotar PCI=8.600 Kal/m³ para gás natural.

Para sistemas em que o projetista conhece a forma de operação dos aparelhos, deve ser definido um critério para determinação do fator de simultaneidade. Deve-se adotar 100% de simultaneidade de uso em casos do desconhecimento do comportamento do sistema ou em redes de equipamentos (geradores, climatizadores), centrais de aquecimento coletivas e centrais de aquecimento de piscinas.

Em caso de edificações residenciais, o fator de simultaneidade aplica-se para trechos que abastecem mais de uma unidade autônoma. A fórmula abaixo permite calcular o fator de simultaneidade com maior exatidão em função da potência em kcal/h.

$$C \leq 23.343 \rightarrow F = 1$$

$$C > 23.343 \text{ e } C \leq 5.609.943 \rightarrow F = 68,334 * C^{-0,42}$$

$$C > 5.609.943 \rightarrow F = 0,10$$

Sendo:

fs: é o fator de simultaneidade (adimensional)

C: é potência total do trecho considerado (kcal/h)

O gráfico a seguir apresenta de forma gráfica a função do fator de simultaneidade para edificações residenciais.





4. Cálculo da velocidade de escoamento e perda de carga

Para cada trecho deve ser verificada a velocidade do escoamento (V) e calculada a perda de carga (H). Se a velocidade superar 20 m/s, deve adotar um novo diâmetro para o trecho.

$$V = \frac{354 * Q}{(P_m + 1,033) * D_i^2}$$

Sendo:

V: velocidade do gás (m/s) Q: vazão do gás (m³/h)

P_m: pressão manométrica de operação (kgf/cm²) D_i: diâmetro interno da tubulação (mm)

Em seguida define-se o comprimento total (L) de cada trecho a ser dimensionado com comprimento real e somatória dos comprimentos equivalentes (L_{eq}) das singularidades (conexões e válvulas) conectadas.

$$L = L_{real} + \sum L_{eq}$$

Sendo:

L; comprimento total (m)

L_{real}: comprimento da tubulação (m)

L_{eq}: comprimentos equivalentes (m) – poderão ser utilizados os valores constantes apresentados nas Tabela 1 e Tabela 2.

Calcula-se a perda de carga definida pelas equações a seguir, segundo a pressão de operação do sistema: Para redes com pressões de operação em 25 mbar e 75 mbar, adota-se a equação de Lacey:

$$H = \frac{206580 * Q^{1,8} * S^{0,8} * L}{D_i^{4,8}}$$

Sendo:

Q; vazão do gás a 20°C e 1 atm (m³/h) D_i: diâmetro interno do tubo (mm)

H: perda de carga do trecho (mmca)

L: comprimento do trecho da tubulação (m)

S: densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional) = 0,6

Para redes com pressões de operação acima de 75 mbar, recomenda-se o uso da equação de Renouard:

$$P1_{abs}^2 - P2_{abs}^2 = 410642 * S * L * \frac{Q^{1,82}}{D_i^{4,82}}$$

Observações:

1. Para trechos verticais ascendentes, deve-se considerar um ganho de pressão de 0,05 mbar para cada metro do referido trecho.

2. Para trechos verticais descendentes, deve-se considerar uma perda de pressão de 0,05 mbar para cada metro do referido trecho.

3. Para considerar a perda de carga do medidor pode-se adotar o valor de 1,5 mbar. Sendo:

Q; vazão do gás a 20°C e 1 atm (m³/h) D_i: diâmetro interno do tubo (mm)

H: perda de carga do trecho (mmca)

L: comprimento do trecho da tubulação (m)

S: densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional) = 0,6 P_{1abs}: pressão absoluta de entrada de cada trecho (kPa)

P_{2abs}: pressão absoluta de saída de cada trecho (kPa)

Tabela 1 - Comprimentos equivalentes – Aço galvanizado (m)

Diâmetro nominal		Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Tê 90°	Tê 90°	Tê 90°	Válvula esfera
(pol)	(mm)			Fluxo reto	Fluxo em ângulo	Fluxo duplo	
3/8	10	0,35	0,16	0,06	0,51	0,62	0,1
3/4	20	0,70	0,32	0,12	1,03	1,25	0,2
1/2	15	0,47	0,22	0,08	0,69	0,83	0,1
1	25	0,94	0,43	0,17	1,37	1,66	0,3
1 1/4	32	1,17	0,54	0,21	1,71	2,08	0,4
1 1/2	40	1,41	0,65	0,25	2,06	2,50	0,7
2	50	1,88	0,86	0,33	2,74	3,33	0,8
2 1/2	65	2,35	1,08	0,41	3,43	4,16	0,8
3	80	2,82	1,30	0,50	4,11	4,99	0,9
4	100	3,76	1,73	0,66	5,49	6,65	1,0
6	150	5,64	2,59	0,99	8,23	9,98	1,2

Tabela 2 – Comprimentos equivalentes – Cobre (m)

Diâmetro nominal		Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Tê 90°	Válvula Esfera
(pol)	(mm)				
3/8	10	1,1	0,4	2,3	0,1
1/2	15	1,1	0,4	2,3	0,1
3/4	22	1,2	0,5	2,4	0,2
1	28	1,5	0,7	3,1	0,3
1 1/4	35	2,0	1,0	4,6	0,4
1 1/2	42	3,2	1,0	7,3	0,7
2	54	3,4	1,3	7,6	0,8
2 1/2	66	3,7	1,7	7,8	0,8
3	79	3,9	1,8	8,0	0,9
4	104	4,3	1,9	8,3	1,0

5. Verificação da pressão admissível de operação do sistema

Por fim deve-se somar as perdas de cargas calculas a cada trecho verificado a perda total desde a entrada de gás no ramal interno até os pontos de utilização considerado.

A perda de pressão total não poderá exceder 30% da pressão de operação para abastecimento de pontos de ligação de equipamentos (medidores e reguladores). E não exceder 10% para abastecimento de pontos de utilização.

Se a verificação falhar nesse critério, o sistema deverá receber novos diâmetros, sendo necessário repetir os cálculos de perda de carga e fazer nova verificação.



ESPAÇOS TÉCNICOS

Aqui são encontrados os detalhes para construção de abrigos aos equipamentos do sistema predial de gás (reguladores e medidores de gás). As dimensões dos abrigos para medidores de gás comportam a instalação do reguladores de gás quando necessário.

ABRIGO PARA REGULADOR DE 1o. ESTÁGIO

Vazão até 50 m³/h a 4 bar

Vazão até 100 m³/h a 4 bar

Vazão até 100 m³/h a 1 bar

Vazão até 200 m³/h a 4 bar

ABRIGO PARA REGULADOR DE 2o. ESTÁGIO

Vazão até 50 m³/h a 1 bar

Vazão até 100 m³/h a 1 bar

ABRIGO PARA MEDIDORES TIPO DIAFRAGMA COM REGULADORES DE PRESSÃO

1 Regulador e 1 Medidor G1,6 a G4 – até 6 m³/h (ou somente medidor)

1 Regulador e 1 Medidor G6 – entre 6 e 10 m³/h (ou somente medidor)

1 Regulador e 1 Medidor G10 ou G25 – entre 10 e 40 m³/h

1 Regulador e 2 Medidores sobrepostos G25 – entre 40 e 80 m³/h

1 Regulador e 2 Medidores lado a lado G25 – entre 40 e 80 m³/h

1 Regulador e 3 Medidores sobreposto G25 – entre 80 e 120 m³/h

1 Regulador e 4 Medidores sobreposto G25 – entre 120 e 160 m³/h

ABRIGO PARA MEDIDORES TIPO DIAFRAGMA

6 Medidores G1,6 a G2,5 – até 4 m³/h em tubo multicamada

4 Medidores G1,6 a G4 – até 6 m³/h

1 Medidor G16 a G25 – entre 10 e 40 m³/h

Múltiplos Medidores G6 – até 10 m³/h

ABRIGO PARA MEDIDORES TIPO ROTATIVO COM REGULADORES DE PRESSÃO

1 Regulador e 1 Medidor G16, G15, G40 ou G65 – entre 16 e 100 m³/h

ABRIGO PARA MEDIDORES TIPO ROTATIVO

1 Medidor G16, G15, G40 ou G65 – entre 16 e 100 m³/h



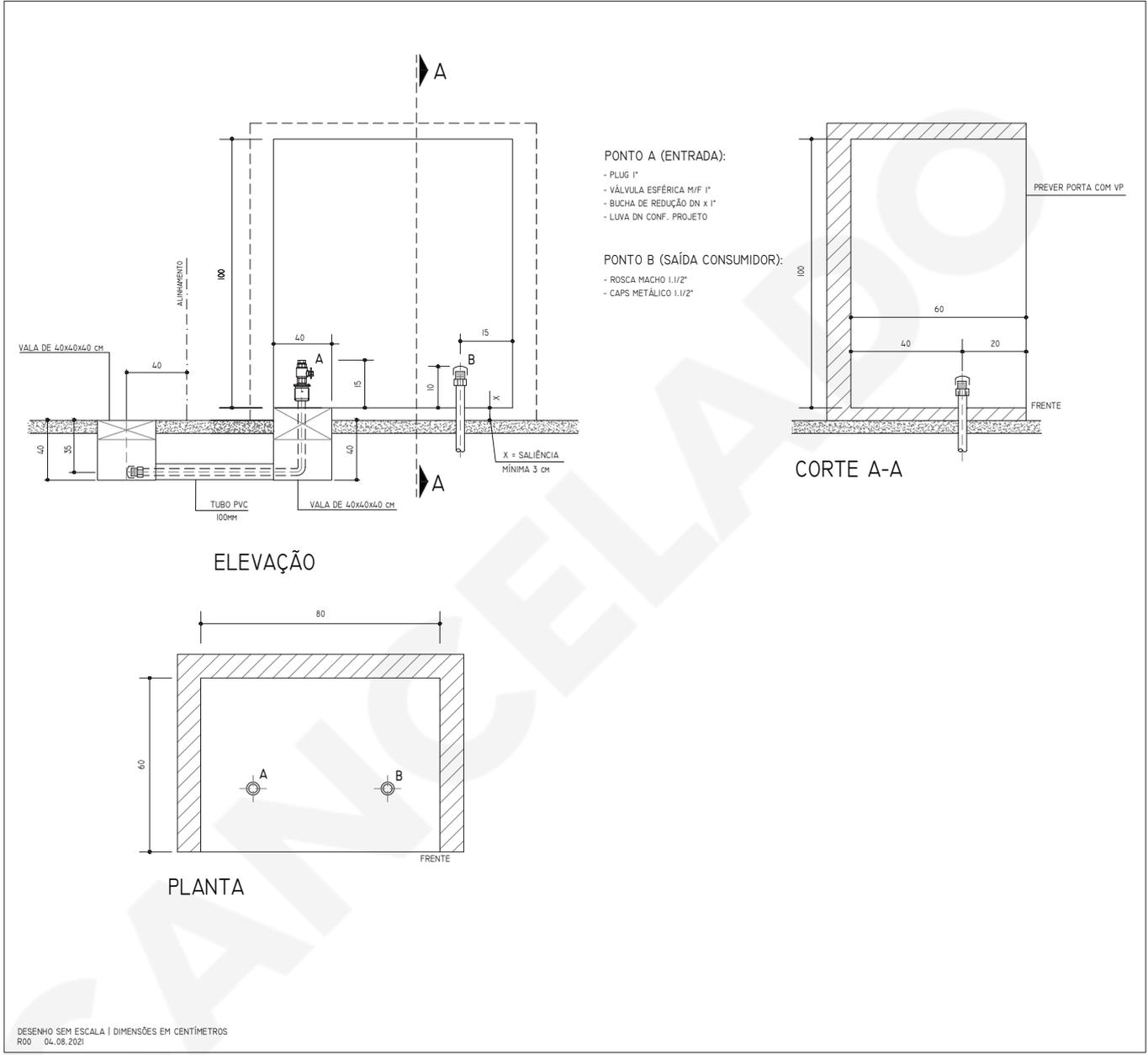
VENTILAÇÃO DE AMBIENTES

Baixe a planilha da Comgas para simular a necessidade de ventilação de ambientes de acordo com os aparelhos a serem instalados.



ANEXO 1: ARQUIVOS OBSOLETO

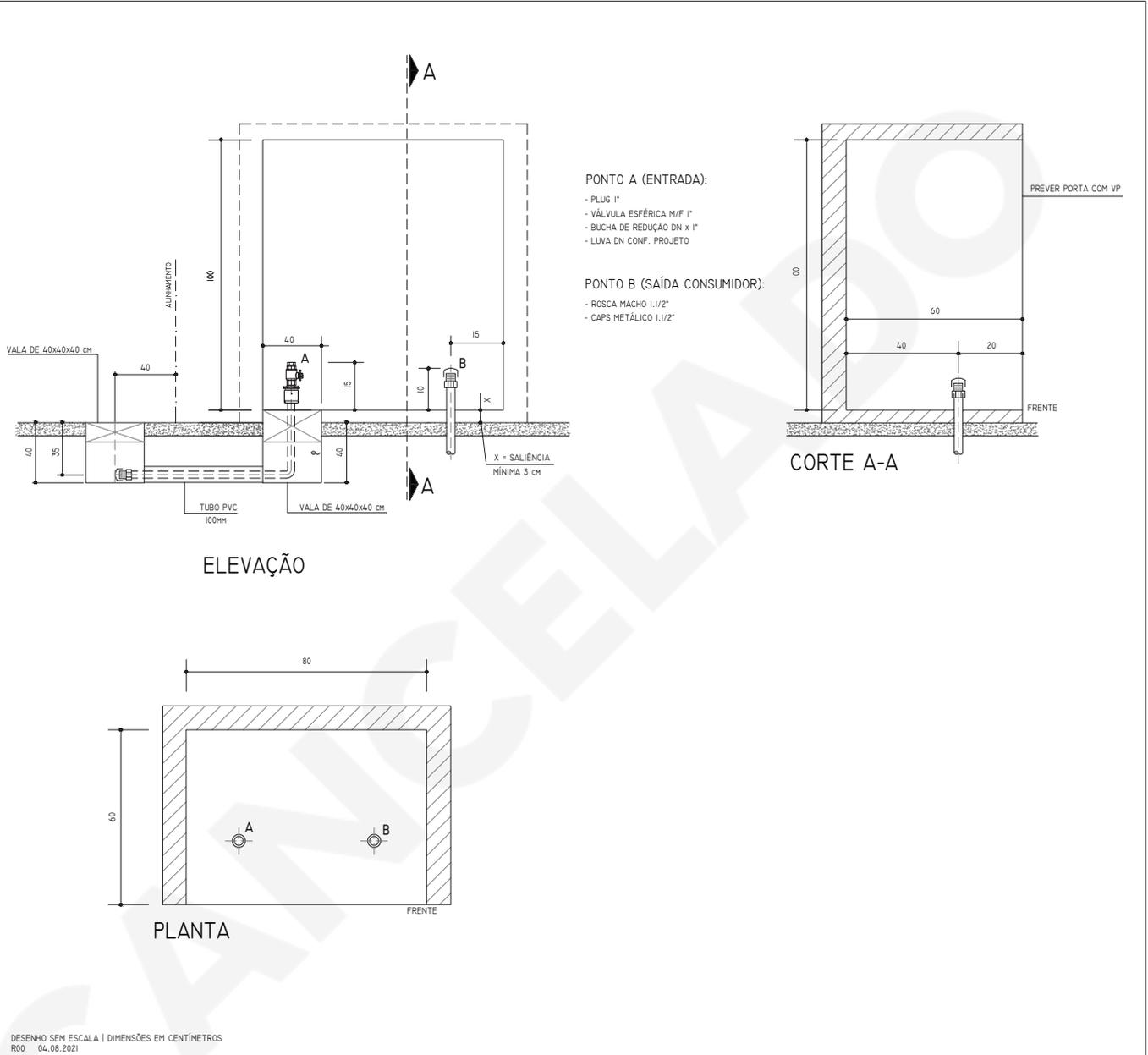
ABRIGO PRIMEIRO ESTÁGIO - REGULADOR DE 50 M³/H
ATÉ 4 BAR | PADRÃO 3





ANEXO 2: ARQUIVOS OBSOLETO

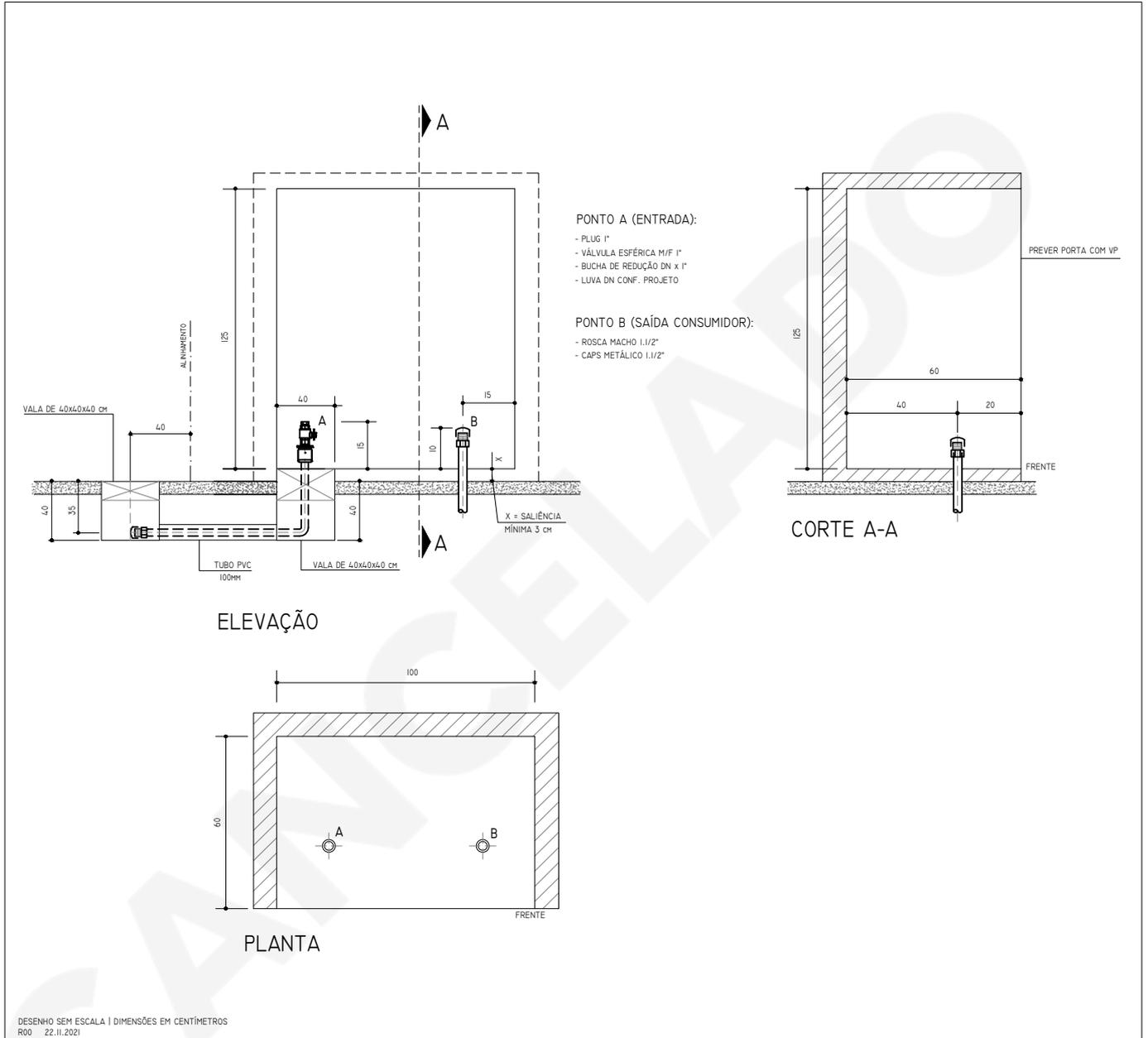
ABRIGO PRIMEIRO ESTÁGIO - REGULADOR DE 100 M³/H ATÉ 4 BAR | PADRÃO 2





ANEXO 3: ARQUIVOS OBSOLETO

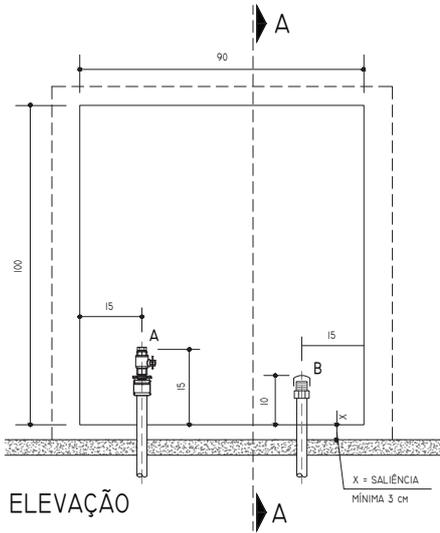
ABRIGO PRIMEIRO ESTÁGIO - REGULADOR DE 200 M³/H
ATÉ 4 BAR | PADRÃO 4





ANEXO 4: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO SEGUNDO ESTÁGIO - REGULADOR DE 50 M³/H ATÉ 1 BAR | PADRÃO I

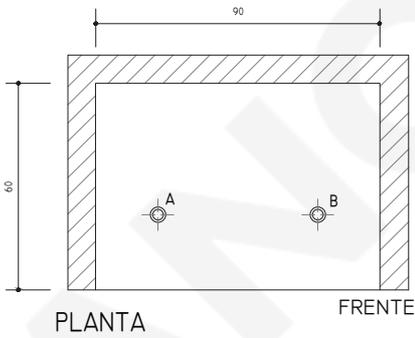
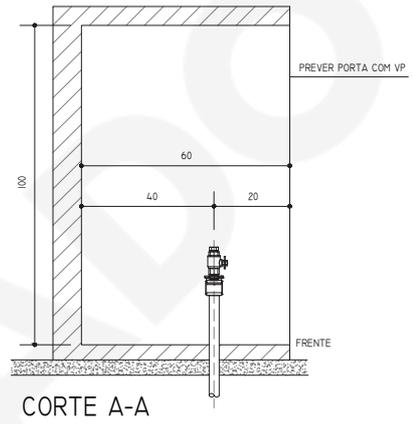


PONTO A (ENTRADA):

- PLUG 1"
- VÁLVULA ESFÉRICA M/F 1"
- BUCHA DE REDUÇÃO DN x 1"
- LUVA DN CONF. PROJETO

PONTO B (SAÍDA CONSUMIDOR):

- ROSCA MACHO 1"
- CAPS METÁLICO 1"

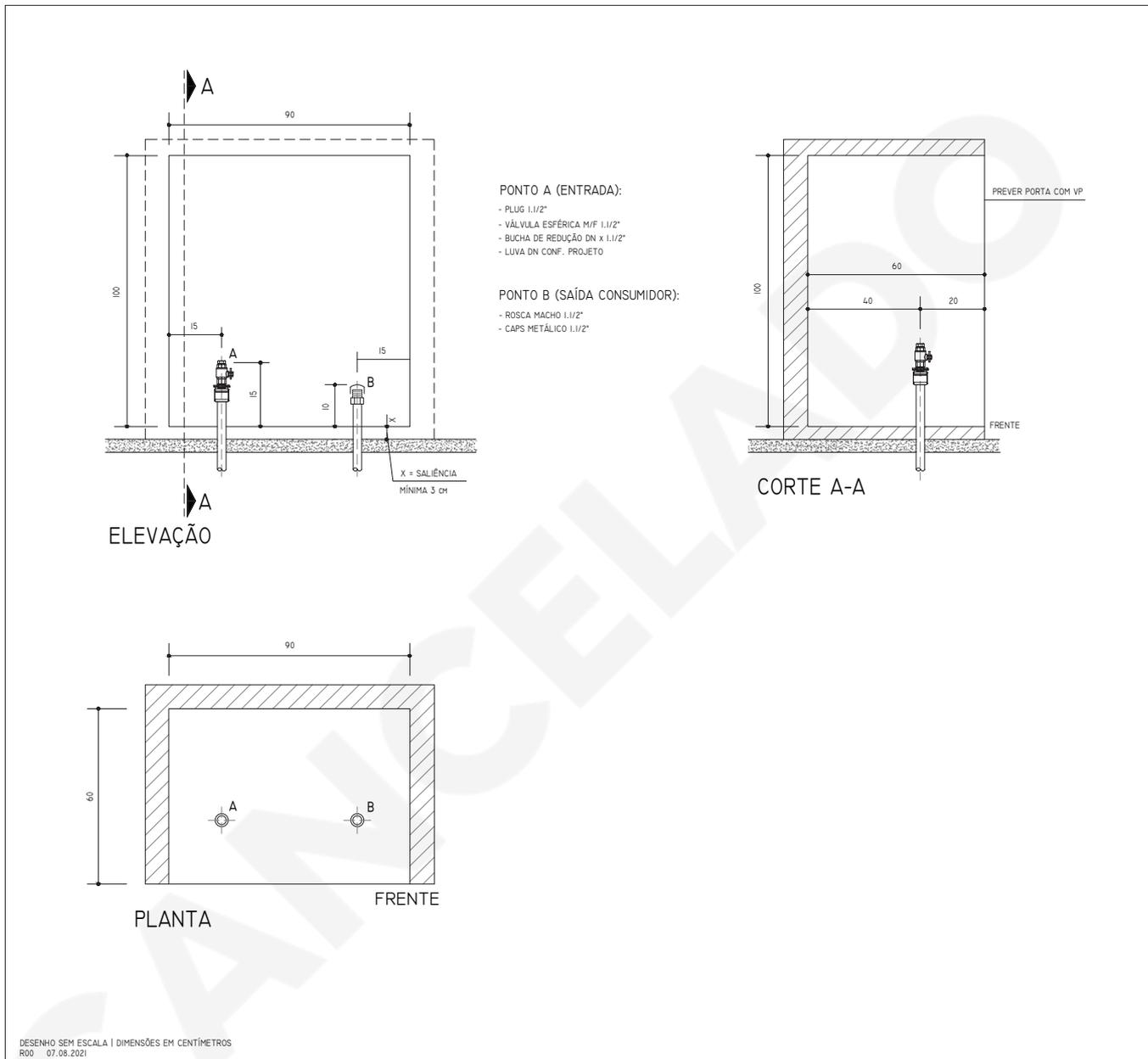


DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 07.08.2021



ANEXO 5: ARQUIVOS OBSOLETO

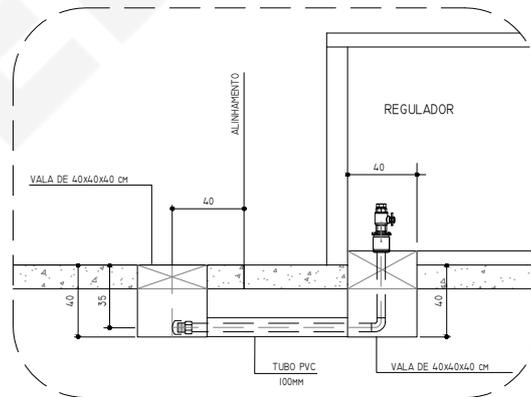
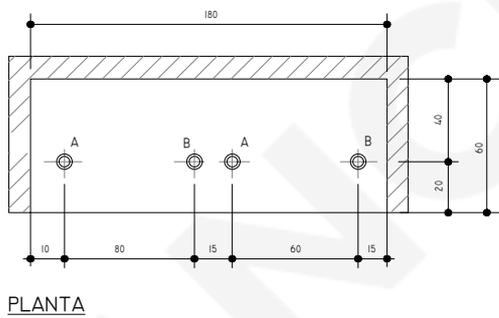
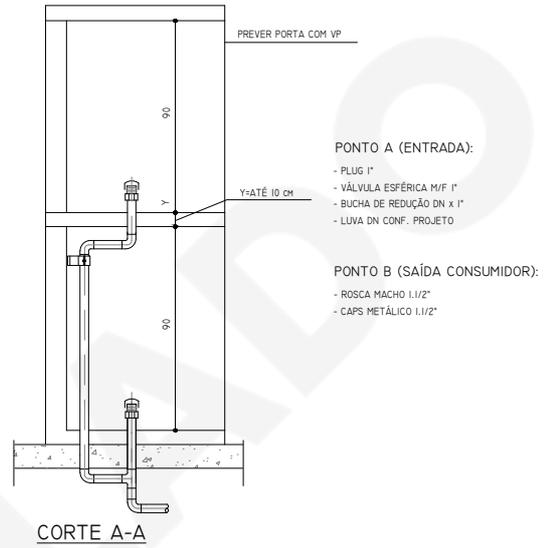
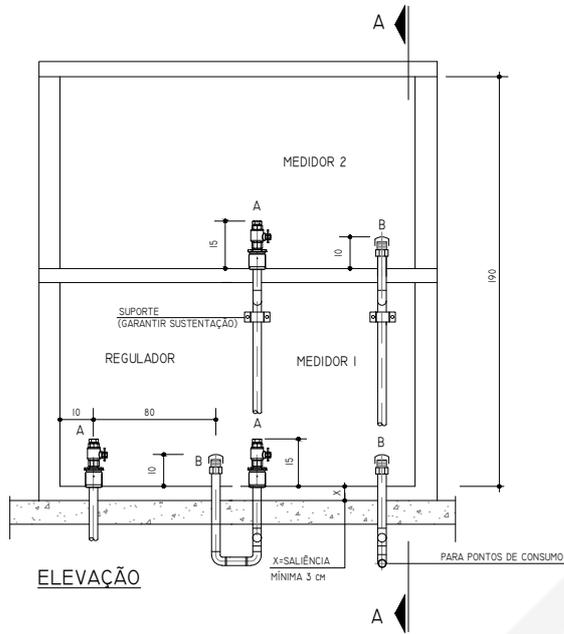
ABRIGO SEGUNDO ESTÁGIO - REGULADOR DE 100 M³/H
ATÉ 1 BAR | PADRÃO 2





ANEXO 6: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO REGULADOR + 2 MEDIDORES G25 DE 40 M³/H ATÉ 80 M³/H



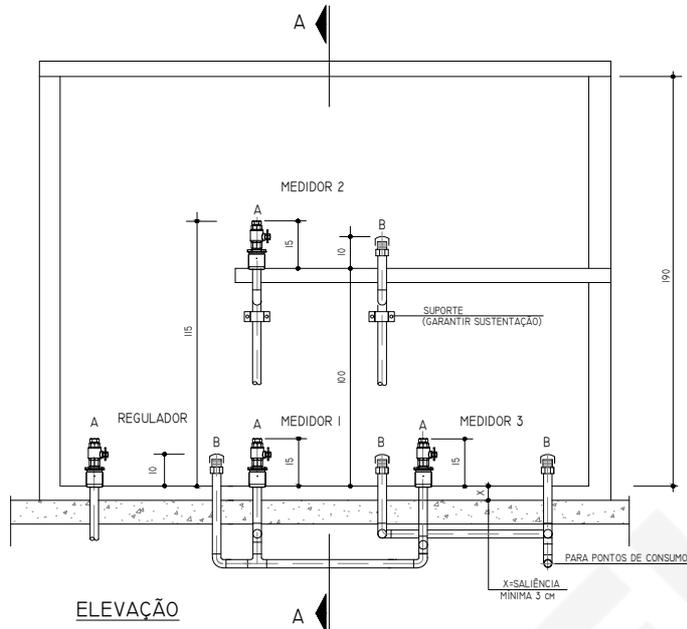
DETALHE VÁLIDO PARA REGULADORES
DE 1º ESTÁGIO E ESTÁGIO ÚNICO

DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 16.09.2022

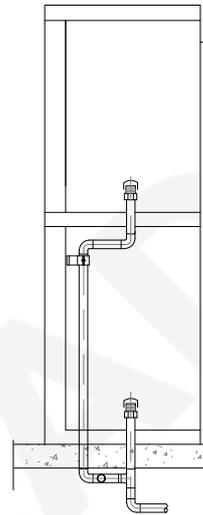


ANEXO 7: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO REGULADOR + 3 MEDIDORES G25 DE 80 M³/H ATÉ 120 M³/H



ELEVÇÃO



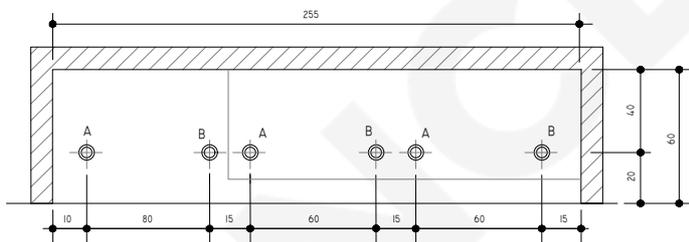
CORTE A-A

PONTO A (ENTRADA):

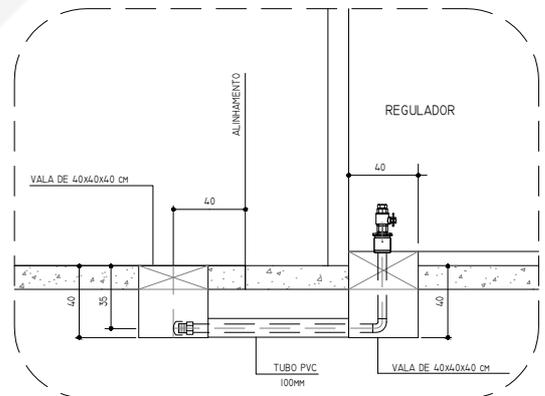
- PLUG 1"
- VÁLVULA ESFÉRICA M/F 1"
- BUCHA DE REDUÇÃO DN x 1"
- LUVA DN CONF. PROJETO

PONTO B (SAÍDA CONSUMIDOR):

- ROSCA MACHO 1.1/2"
- CAPS METÁLICO 1.1/2"



PLANTA



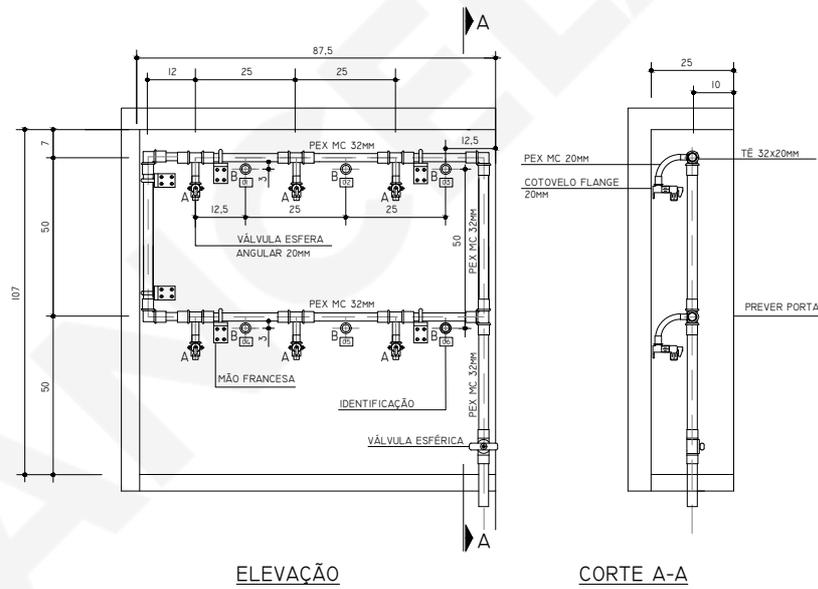
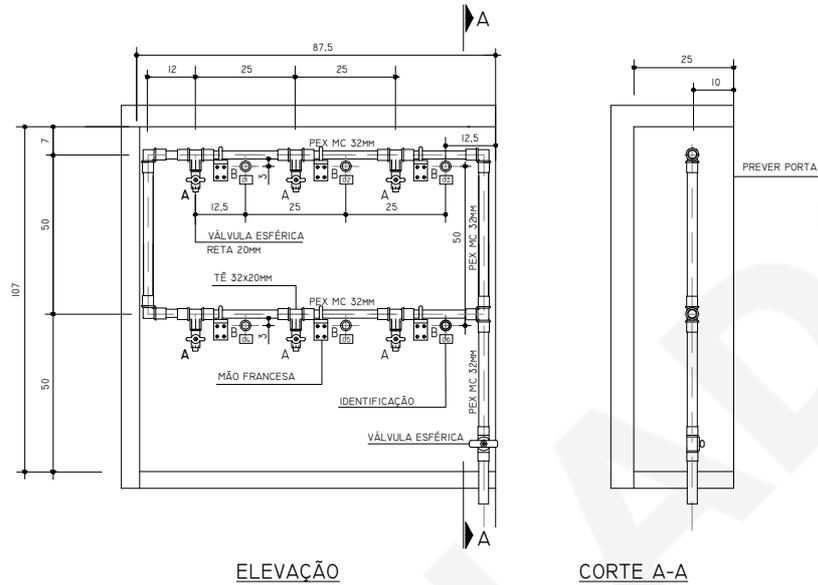
DETALHE VÁLIDO PARA REGULADORES
DE 1º ESTÁGIO E ESTÁGIO ÚNICO

DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 16.09.2022



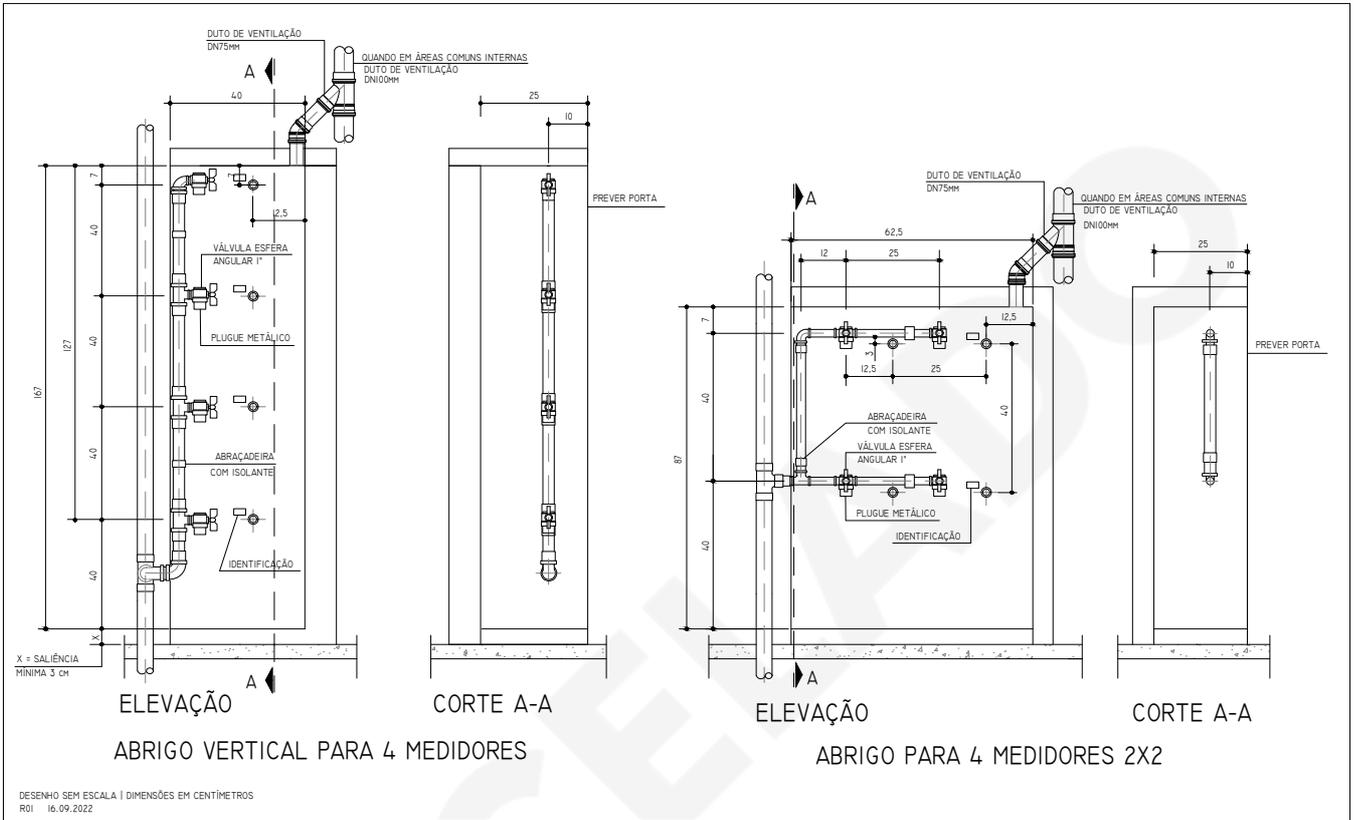
ANEXO 9: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO PARA 6 MEDIDORES GI.6 A G2.5 - ATÉ 4m³ EM TUBOS MULTICAMADA



DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 | 16.09.2022

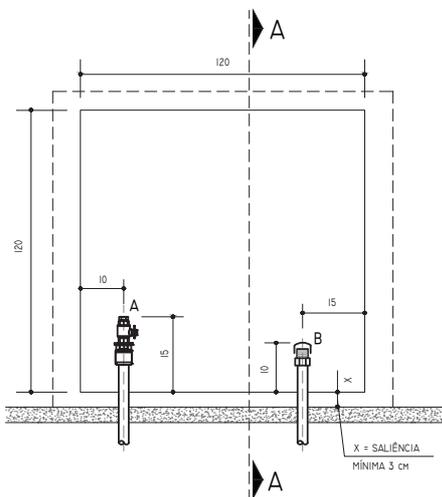
ABRIGO PARA 4 MEDIDORES G1.6 A G4 - ATÉ 6M³





ANEXO 11: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO PARA REGULADOR + MEDIDOR G10, G16 E G25 DE 16 M³/H ATÉ 40 M³/H



ELEVAÇÃO

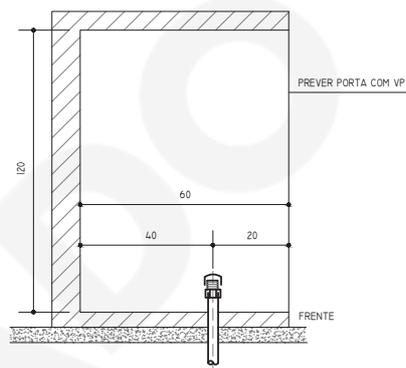
A - ENTRADA (1")
B - SAÍDA PARA CONSUMIDOR (1.1/2")

PONTO A (1"):

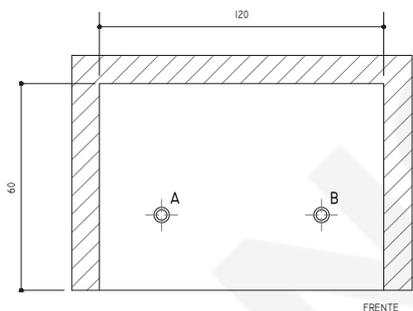
- PLUG 1"
- VÁLVULA ESFÉRICA M/F 1"
- BUCHA DE REDUÇÃO DN x 1"
- LUIVA DN CONF. PROJETO

PONTO B (1.1/2"):

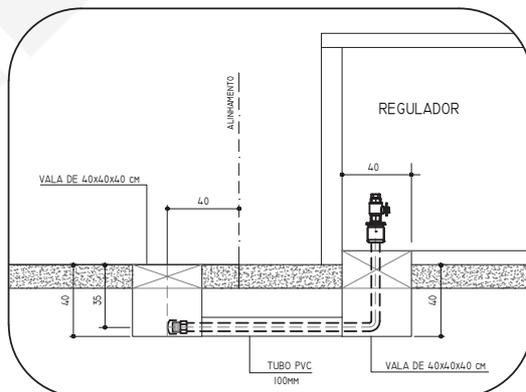
- ROSCA MACHO
- CAPS METÁLICO



CORTE A-A



PLANTA



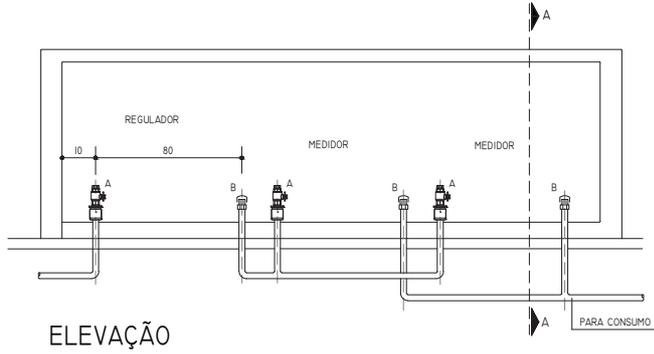
DETALHE VÁLIDO PARA REGULADORES
DE 1º ESTÁGIO E ESTÁGIO ÚNICO

DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 26.07.2021



ANEXO 12: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO REGULADOR + 2 MEDIDORES G25
DE 40 M³/H ATÉ 80 M³/H



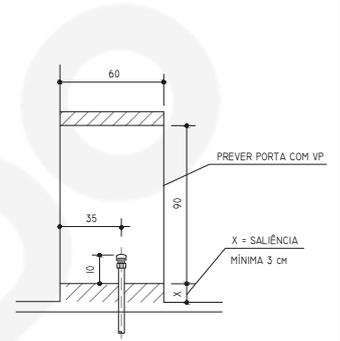
ELEVAÇÃO

PONTO A (ENTRADA):

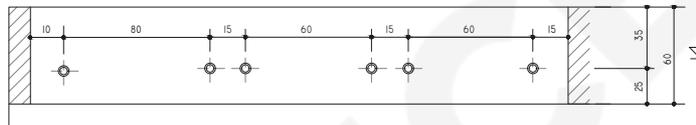
- PLUG 1"
- VÁLVULA ESFÉRICA M/F 1"
- BUCHA DE REDUÇÃO DN x 1"
- LULA DN CONF. PROJETO

PONTO B (SAÍDA CONSUMIDOR):

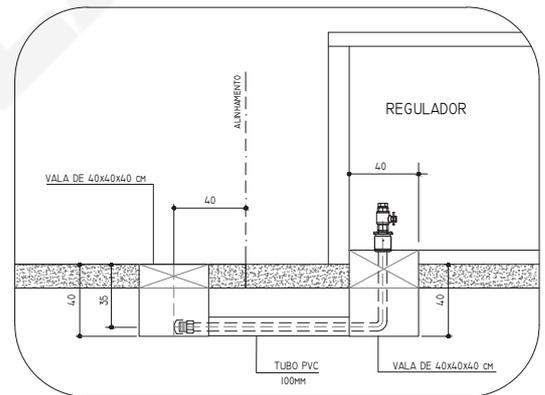
- ROSCA MACHO 1"
- CAPS METÁLICO 1"



CORTE A-A



PLANTA



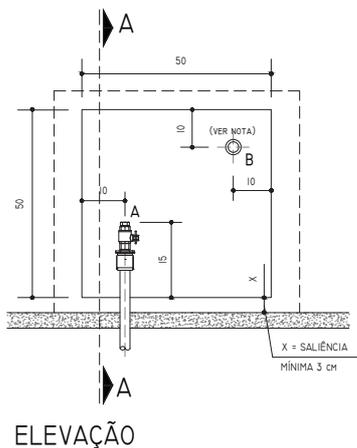
DETALHE VÁLIDO PARA REGULADORES DE 1º ESTÁGIO E ESTÁGIO ÚNICO

DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R01 01.12.2021

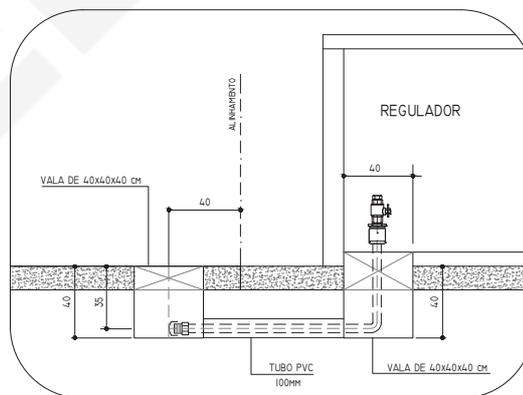
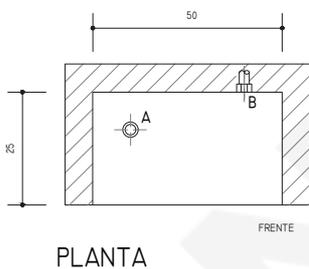
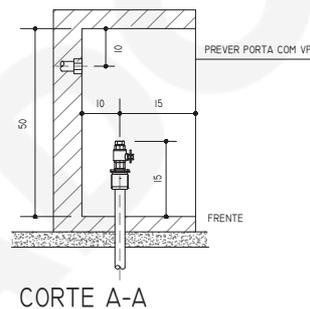


ANEXO 13: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO COM OU SEM REGULAGEM + MEDIDOR G1.6, G2.5 E G4
ATÉ 6 M³/H



A - ENTRADA (1")
B - SAÍDA PARA CONSUMIDOR (VER NOTA)
NOTA: PARA MEDIDOR G1.6 CONSIDERAR 3/4"
PARA DEMAIS MEDIDORES, CONSIDERAR 1.1/4"



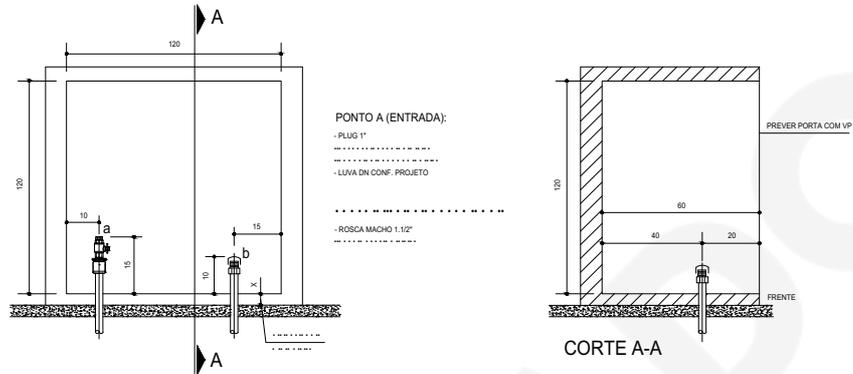
DETALHE VÁLIDO PARA REGULADORES
DE 1º ESTÁGIO E ESTÁGIO ÚNICO

DESENHO SEM ESCALA | DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
R00 07.08.2021

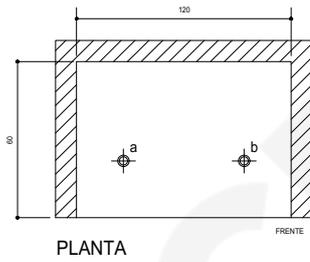


ANEXO 15: ARQUIVOS OBSOLETO

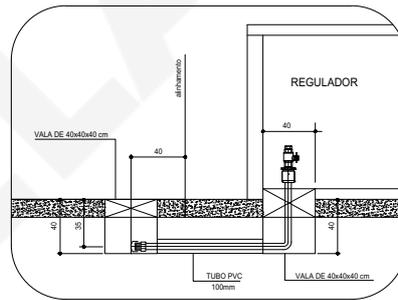
ABRIGO PARA REGULADOR + MEDIDOR G10, G16 E G25
DE 16 M³/H ATÉ 40 M³/H



.....



R00 18.05.2021

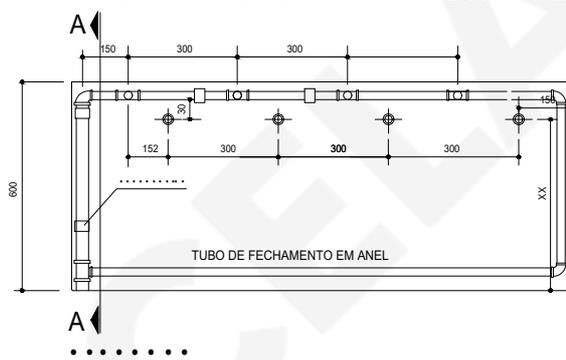
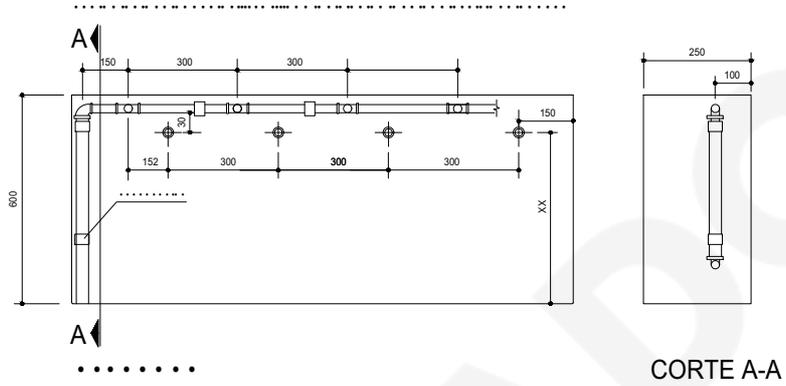


.....



ANEXO 16: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO PARA MÚLTIPLOS MEDIDORES TIPO G6

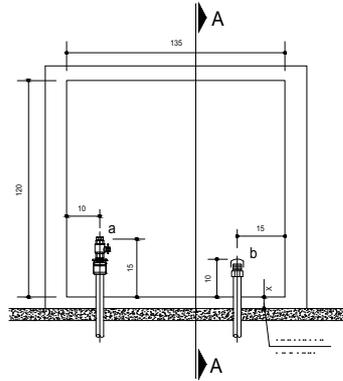


R00 26.07.2021



ANEXO 17: ARQUIVOS OBSOLETO

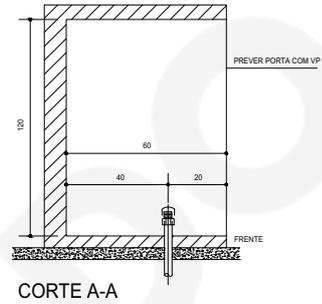
ABRIGO PARA REGULADOR + MEDIDOR G16, G25, G40 E G65



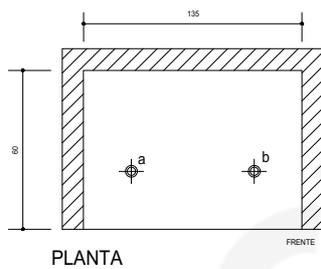
PONTO A (ENTRADA):

- PLUG 1"
- LUVA DN CONF. PROJETO

- ROSCA MACHO 1.1/2"

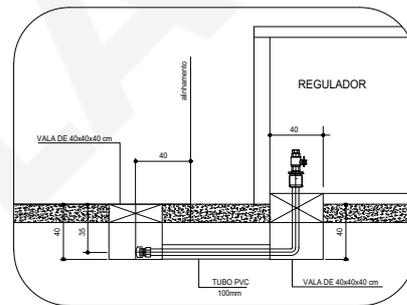


CORTE A-A

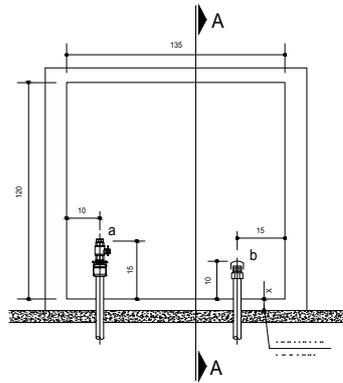


PLANTA

R00 26.07.2021



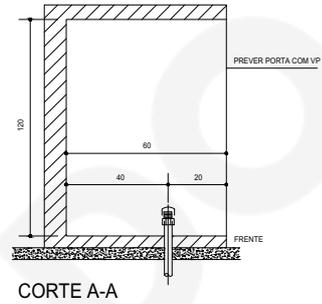
ABRIGO PARA REGULADOR + MEDIDOR G16, G25, G40 E G65



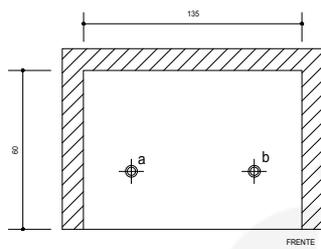
PONTO A (ENTRADA):

- PLUG 1"
- LUVA DN CONF. PROJETO

- ROSCA MACHO 1.1/2"

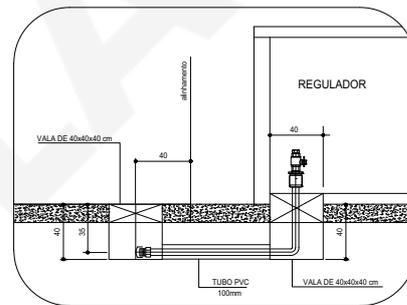


CORTE A-A



PLANTA

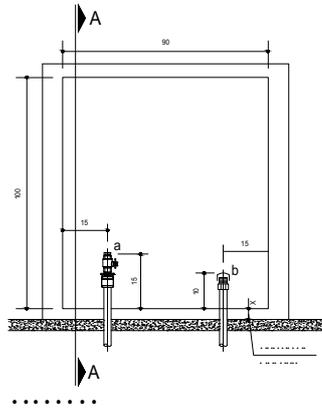
R00 26.07.2021



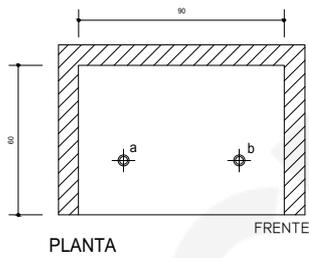
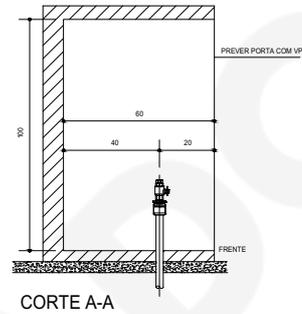


ANEXO 19: ARQUIVOS OBSOLETO

ABRIGO SEGUNDO ESTÁGIO - REGULADOR DE 100 M³/H
ATÉ 1 BAR | PADRÃO 2



- PONTO A (ENTRADA):
- PLUG 1.1/2"
 - LUVA DN CONF. PROJETO
 - ROSCA MACHO 1.1/2"



R00 26.07.2021



CANAL DE VÍDEOS

Aqui são encontrados uma seleção de vídeos disponíveis para visualização que promovem boas práticas e regras aplicadas em projeto, execução e manutenção de sistemas prediais de gás natural.

q(x) SIMULADOR DE VAZÃO

O simulador de vazão auxilia na estimativa da demanda de gás natural do seu empreendimento, apresentando como resultado a dimensão necessária do abrigo do regulador e medidor de gás.

Lembre-se, o abrigo dos equipamentos da entrada de gás precisam ser posicionados junto ao alinhamento do empreendimento a não mais que 3 metros de distância.

Utilize a ferramenta e tenha rapidamente a informação para seu Projeto



9. PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DO RIP

Alterações no RIP – Regulamento de Instalações Prediais – Gás

Versão 2023

15/08/23 – Uso do Gás Natural – Aparelhos – Tipo A:

- Exclusão do item 2.1.1.5 Ambiente Multiuso.

Versão 2022

07/10/22 – Ferramentas – Espaços técnicos:

- Foram acrescentados abrigos com regulador e medidores G25: 80 a 120 m³/h e de 120 até 160 m³/h;

- Foi acrescentado abrigo para 6 medidores em tubo multicamada – até 4 m³/h;

- Abrigo com regulador e 2 medidores sobrepostos G25: corrigidos erros do desenho, sem alteração de dimensões;

- Abrigo para 4 medidores G1,6 a G4 – até 6m³/h: corrigidos erros do desenho, sem alteração de dimensões. :

Versão 2021

O RIP Digital 2021 foi atualizado com o conteúdo em acordo com a ABNT NBR 13.103/2020 que traz novos conceitos e critérios para a adequação de ambientes para a utilização de aparelhos a gás.

As principais alterações referem-se aos conceitos dos meios de ventilação e aos requisitos para adequação dos ambientes para diferentes tipos de aparelhos classificados por esta norma, são eles aparelhos tipos A, B ou C. Além disso, apresenta novos critérios para instalação de sistemas de exaustão mecânica e para instalação de dutos de exaustão.

Para abordar estes temas, o Rip Digital apresenta nova estrutura dentro do item USO DO GÁS, incluindo:

- MEIOS DE VENTILAÇÃO; APARELHOS;
- DUTOS DE EXAUSTÃO; EXAUSTÃO MECÂNICA.

O item anterior "Adequação de ambientes" foi eliminado, sendo substituído pelos itens citados.

Outra alteração apresentada são os novos padrões construtivos para os abrigos de equipamentos (reguladores e medidores) no item FERRAMENTAS\ESPAÇOS TÉCNICOS.

Ajustes menores foram realizados para a navegação, separando links diretos para os temas inseridos no item PROJETO E CONSTRUÇÃO:

- EQUIPAMENTOS;
- TUBULAÇÕES;
- ACOPLAMENTOS;
- AFASTAMENTOS;
- DESCARGAS ATMOSFÉRICAS;
- IMPACTOS;
- UMIDADE;
- IDENTIFICAÇÃO;
- VERIFICAÇÃO E TESTES.

Detalhamento das alterações:

ITEM	Sim	Não	ALTERAÇÃO Data 12/08/2021
APLICAÇÃO DO RIP DIGITAL	X		explicação da estrutura, validade e links
USO DO GÁS NATURAL	X		Inclusão de links
1. MEIOS DE VENTILAÇÃO	X		em acordo com a NBR 13.103
2. APARELHOS	X		em acordo com a NBR 13.103
2.1. Tipo A	X		em acordo com a NBR 13.103, novas figuras 6-2,7-2 e 8-2
2.2. Tipo B11	X		em acordo com a NBR 13.103
2.3. Tipos B22 e B23	X		em acordo com a NBR 13.103
2.4. Tipo C	X		em acordo com a NBR 13.103
2.5. Aparelhos Associados	X		em acordo com a NBR 13.103
3. DUTOS DE EXAUSTÃO	X		em acordo com a NBR 13.103, novas fig. 5-3,6-3,14-3,15-3,19-3
4. EXTRAÇÃO MECÂNICA	X		em acordo com a NBR 13.103
5. MATERIAIS	X		Links e vendor-list
5.1. TUBOS E CONEXÕES	X		Especificações: cobre/multicamada / aço + PE
5.2. VÁVULAS	X		correção texto: Recomenda-se por deve-se
5.3. DETECÇÃO DE GÁS	X		Espec. dos detectores / exclusão central
5.4. EQUIPAMENTOS		X	
6. PROJETO E CONSTRUÇÃO	X		links
6.1. EQUIPAMENTOS	X		tabela 1-6; item 6.1.2. altura de instalação de medidores
6.2. TUBULAÇÕES	X		item 6.2.4. Instalação em "shafts" , fig. 6-6, item 6.2.9. I fig. 9-6
6.3. ACOPLAMENTOS		X	
6.4. AFASTAMENTOS	X		tabela 4-6 de afastamentos e texto pára-raios
6.5. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS		X	
6.6. IMPACTOS	X		nova Figura 26-6
6.7. UMIDADE		X	
6.8. IDENTIFICAÇÃO		X	
6.9. VERIFICAÇÃO E TESTES	X		Excluído formulário de comissionamento
7. TERMOS E DEFINIÇÕES	X		atualização
8. BIBLIOGRAFIA	X		atualização
A. COMÉRCIOS	X		links
A.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO	X		Pressões 1 bar, 350mbar e 75 mbar
A.2. TIPOLOGIAS	X		links
A.2.1. ESTÁGIO ÚNICO	X		Texto ramal para rede da figura 2-A
A.2.2. 1º E 2º ESTÁGIOS	X		Texto ramal para rede da figura 3-A
A.2.3. MEDIÇÃO COLETIVA		X	
A.2.4. MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA		X	
A.3. APLICAÇÕES	X		links
A.3.1. COCÇÃO	X		Figura 6-A, posição de válvulas
A.3.2. LAREIRAS E CLIMATIZADORES	X		posição de válvulas
A.3.3. AQUECIMENTO DE ÁGUA	X		Chaminés da figura 12-A, posição de válvulas
A.3.4. LAVANDERIAS	X		posição de válvulas
A.3.5. GERADORES E CHP	X		posição de válvulas
B. PRÉDIOS	X		links
B.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO	X		Pressões 1 bar, 350mbar e 75 mbar
B.2. TIPOLOGIAS	X		links
B.2.1. ESTÁGIO ÚNICO	X		Texto da figura 2-B de "coluna" para "prumada"
B.2.2. 1º E 2º ESTÁGIOS	X		Texto da figura 3-B de "coluna" para "prumada"
B.2.3. MEDIÇÃO COLETIVA	X		Texto da figura 4-B de "coluna" para "prumada"
B.2.4. MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA	X		Textos das figuras 5-B e 6-B de "coluna" para "prumada"
B.3. APLICAÇÕES	X		links
B.3.1. COCÇÃO	X		Figuras 11-B, 12-B, 13-B e 14-B, posição de válvulas
B.3.2. LAREIRAS E CLIMATIZADORES	X		posição de válvulas
B.3.3. AQUECIMENTO DE ÁGUA	X		posição de válvulas
B.3.4. LAVANDERIAS	X		posição de válvulas
B.3.5. GERADORES E CHP	X		posição de válvulas
C. CASAS	X		links
C.1. PRESSÕES DE OPERAÇÃO	X		Pressões 1 bar, 350mbar e 75 mbar
C.2. TIPOLOGIAS	X		links

C.2.1.	ESTÁGIO ÚNICO	X	Medidor/regulador a 15 m do alinhamento em alto padrão
C.2.2.	1º E 2º ESTÁGIOS	X	Medidor/regulador a 15 m do alinhamento em alto padrão
C.2.3.	MEDIÇÃO COLETIVA	X	Medidor/regulador a 15 m do alinhamento em alto padrão
C.2.4.	MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA	X	Medidor/regulador a 15 m do alinhamento em alto padrão
C.3.	APLICAÇÕES	X	links
C.3.1.	COCCÃO	X	Figuras 6-C, 7-C, 8-C e 9-C, posição de válvulas
C.3.2.	LAREIRAS E CLIMATIZADORES	X	posição de válvulas
C.3.3.	AQUECIMENTO DE ÁGUA	X	posição de válvulas
C.3.4.	LAVANDERIAS	X	posição de válvulas
C.3.5.	GERADORES E CHP	X	posição de válvulas
FERRAMENTAS		X	links
BIBLIOTECA CAD/BIM		X	atualização com novos padrões de abrigos
DIMENSIONAMENTO		X	atualização
ESPAÇOS TÉCNICOS		X	atualização
VENTILAÇÃO DE AMBIENTES		X	novos padrões de abrigos
BUSCA AVANÇADA		X	
SIMULADOR DE VAZÃO		X	atualização
VERSÕES DO RIP		X	inclusão da tabela de revisões

Versão 2019

Nova configuração de apresentação de conteúdo. A Plataforma de Engenharia Digital Comgás é um novo ambiente de acesso desenvolvida com o objetivo de digitalizar o RIP convencional anterior, orientar e criar um canal de relacionamento com os profissionais da cadeia da construção civil, tornando disponíveis as práticas e regras para projeto, execução e manutenção de sistemas prediais de gás natural.

Informamos que o RIP (2014) foi atualizado e nova versão publicada em março de 2019 contempla principalmente as seguintes modificações:

- Organização do conteúdo em títulos principais de fácil identificação e entendimento pelo usuário. Criação de menu principal para navegação através dos seguintes segmentos:
 - Uso do gás natural; • Comércios;
 - Prédios; • Casas;
 - Ferramentas.
- Criação do item Uso do gás natural que compreende os seguintes assuntos principais: • Adequação de ambientes;
 - Materiais;
 - Projeto e Construção; • Dimensionamento;
 - Termos e definições; • Bibliografia.
- Criação dos itens Comércios, Prédios e Casas que compreendem os seguintes assuntos principais aplicados de acordo a cada segmento:
 - Pressões de operação; • Tipologias;
 - Aparelhos.
- Criação de busca inteligente de palavras e termos sobre todo conteúdo publicado do RIP no item 'Buscar'.
- Criação de arquivo com extensão .PDF do conteúdo do RIP para cópia local no item 'PDF'.
- No item Ferramentas do menu principal:
 - Biblioteca CAD/BIM: criação de ambiente divulgação de elementos gráficos 2D/3DBIM aplicáveis em projeto
 - Dimensionamento: apresentação de roteiro de cálculo do ramal interno do empreendimento;
 - Espaços técnicos: criação de ambiente para divulgação de detalhes construtivos de abrigos aos equipamentos do sistema predial de gás;
 - Simulador de vazão: criação de simulador de vazão para roteiro de dimensionamento.