



AUT 0190 – Construção do edifício V

Instalações prediais de gás combustível

Maio 2017

Sistemas de suprimento de energia

Requisitos de desempenho (adequação ao uso):

- qualidade;
- quantidade;
- segurança;

Os sistemas prediais de suprimento de energia devem prover, energia suficiente, confiável, de boa qualidade e em quantidade controlável pelo usuário, para a sua adequada utilização.

Legislação e normas gerais de segurança

- Código de obras e edificações – COE - Município de São Paulo. LEI Nº 11.228/92 (em processo de revisão).
- Decreto Municipal n.º 12.706, de 08 de março de 1976: Normas para utilização de gás combustível nos edifícios e construções em geral (regulamentação dos art. 105 e 110 da Lei 8266/75);
- Decreto Municipal n.º 24.714, de 07 de outubro de 1987: Regulamento do sistema de fiscalização, disposições gerais para utilização de gás combustível nos edifícios e construções em geral.
- Decreto Estadual Nº 56.819/2011. Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco.
(http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/credenciamento/downloads/Decreto_Estadual_56819.pdf).
- Ministério do Trabalho e do Emprego – TEM. Norma Regulamentadora 26 – NR 26. Sinalização de segurança.
(http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/).
- Polícia Militar do Estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros. INSTRUÇÃO TÉCNICA nº 29/01 - COMERCIALIZAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS NATURAL
(http://www.bombeiros.com.br/br/utpub/instrucoes_tecnicas.php)

Normas das instalações de gás

ABNT - NBR 15526:2012 Versão Corrigida:2016.

Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - projeto e execução. Rio de Janeiro, 2016, 46 p.

ABNT - NBR 13103:2013.

Instalação de aparelhos a gás para uso residencial: requisitos. Rio de Janeiro, 2013, 33 p.

ABNT - NBR 6493:1994.

Emprego de cores para identificação de tubulações. Rio de Janeiro, 1994, 5 p.

COMGÁS – Regulamento de instalação prediais – gás
(<http://www.comgas.com.br/pt/nossosServicos/orientacaoConstrucoes/Paginas/orientacao-construcoes.aspx>)

Instalações prediais de gás

Tipos de gases

- Natural (GN) composto predominantemente por metano (CH_4) com menores quantidades de etano, propano, butano, entre outros elementos
- Gás liquefeito de petróleo (GLP)
 - 50% propano (C_3H_8)
 - 50% butano (C_4H_{10})

Instalações prediais de gás

Pressões de serviço

Rede pública (Gás Natural – GN): alta e média pressão

Exemplos de faixas de média pressão da Comgás
(distribuição):

7,5kPa (~764,8mmca)

35kPa (~3.569mmca)

100kPa (~10.197mmca)

400kPa (~40.789mmca)

Consumo (baixa pressão):

220 a 280mmca (**2,16 a 2,75kPa**)

Instalações prediais de gás

Tipos de gases

- Natural (GN)

densidade $0,50 \sim 0,60 \text{ kg/m}^3$ (20°C)

FISPQ BR 2015

MAIS LEVE QUE O AR*

- Gás liquefeito de petróleo (GLP)

densidade $1,45 \sim 2,0 \text{ kg/m}^3$ (20°C)

FISPQ BR 2015

MAIS PESADO QUE O AR*

(*) densidade do ar $\sim 1,2$

COE - PMSP

- **9.3.2-**As edificações deverão dispor de instalação permanente de gás combustível.
 - 9.3.2.1-** Os ambientes ou compartimentos que contiverem equipamentos ou instalações com funcionamento a gás deverão ter ventilação permanente, assegurada por aberturas diretas para o exterior.
 - 9.3.2.2-** O armazenamento de recipientes de gás deverá estar fora das edificações, em ambiente exclusivo dotado de aberturas para ventilação permanente.

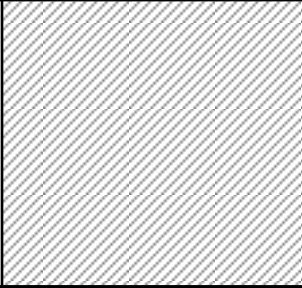
Cores padrão das tubulações

	Cor	Inst. prediais	Inst. industriais
	Vermelho	combate a incêndio	
	Verde	água fria	
	Amarelo	gás para cocção e aquecimento	gases não liquefeitos
	Branco	ar comprimido	vapor
	Lilás		álcalis
	Laranja	água quente	ácidos

Cores padrão das tubulações

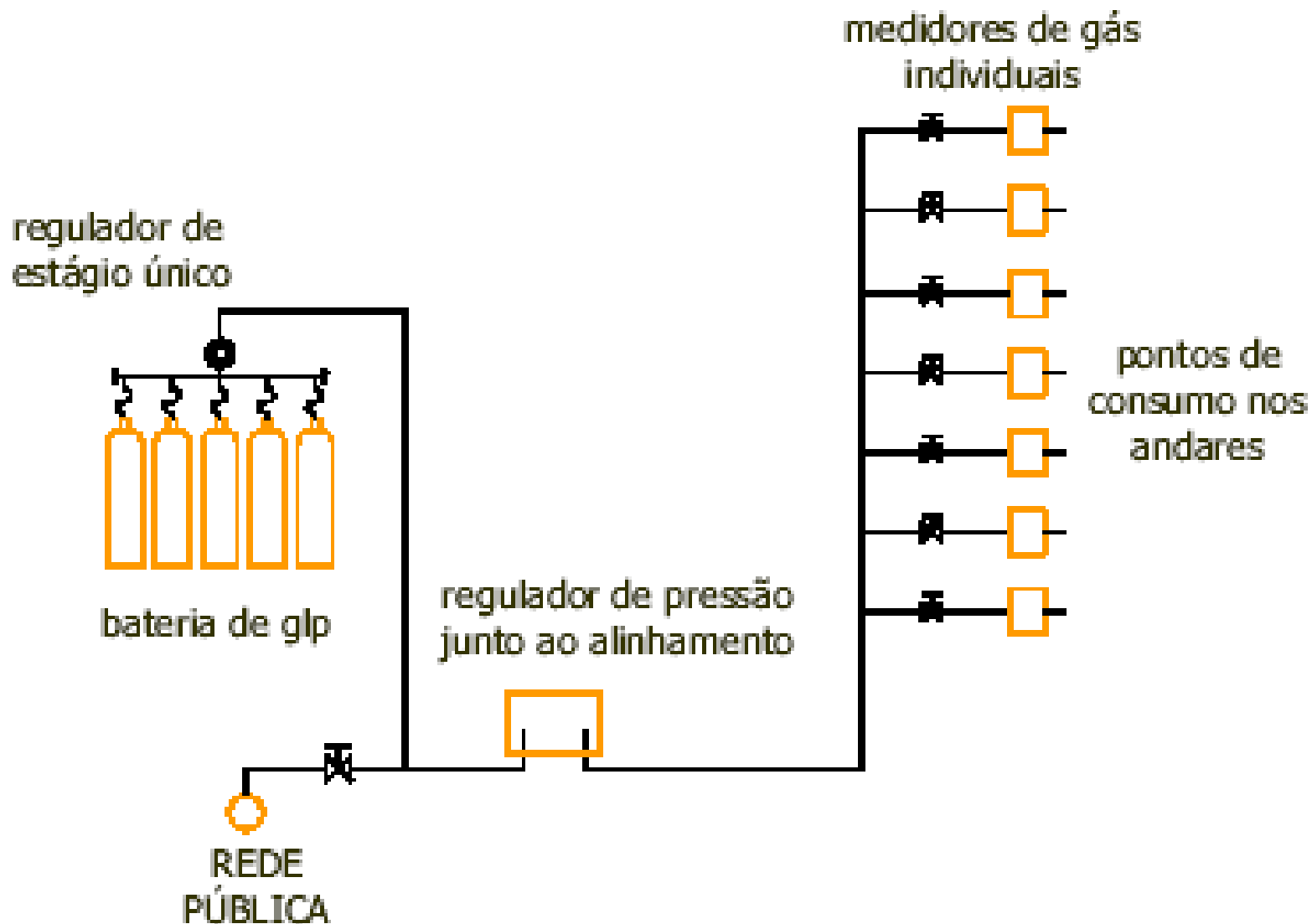
	Cor	Inst. prediais	Inst. industriais
	Cinza escuro	eletrodutos	
	Cinza claro		vácuo
	Marrom	Material fragmentado	vago para fluido/material não identificado por outras cores

Cores padrão das tubulações

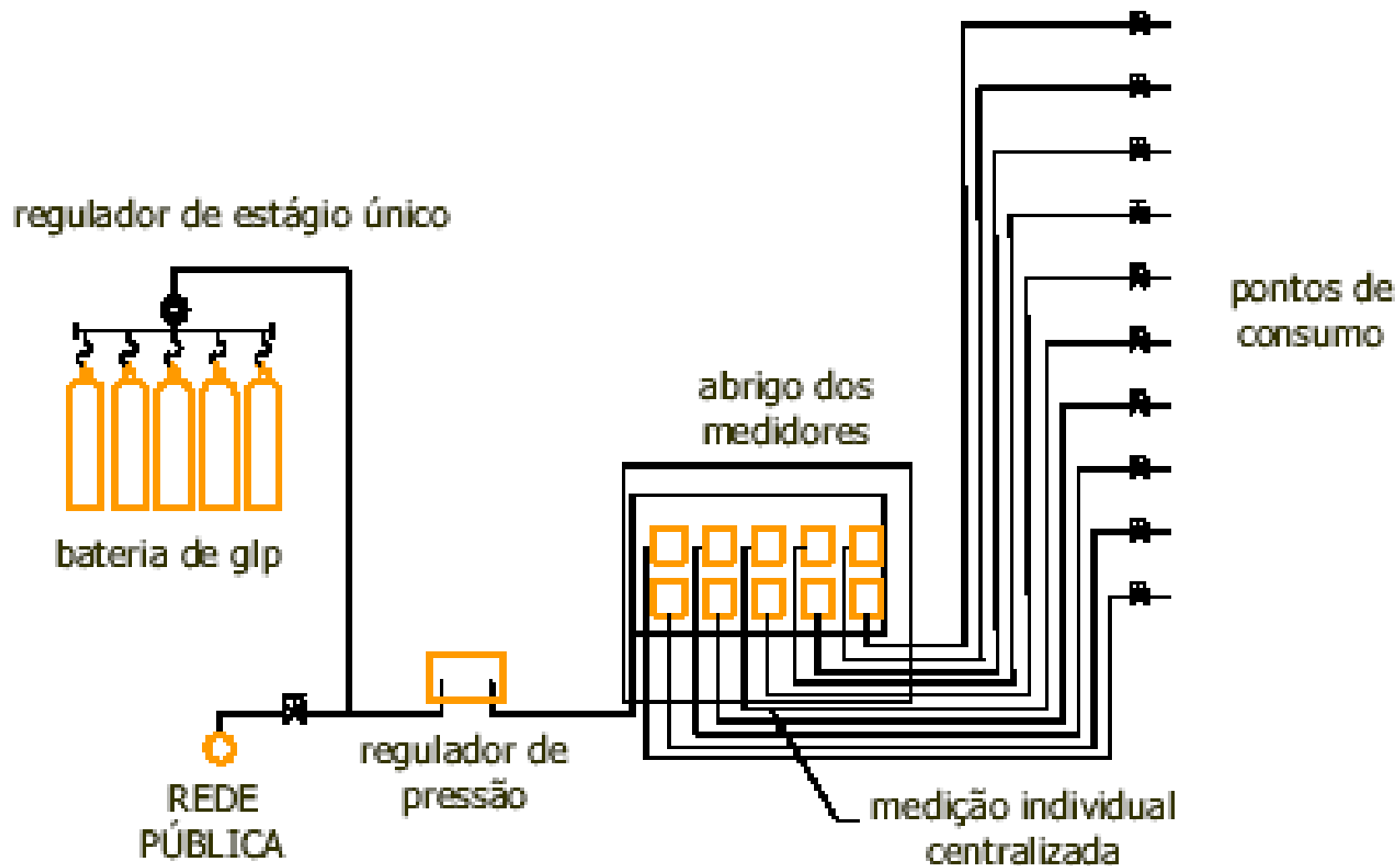
	Cor	Inst. prediais	Inst. industriais
	Preto	esgoto	inflamáveis e fluídos de alta viscosidade
	Azul segurança		ar comprimido
	Alumínio		gases liquefeitos e fluídos de baixa viscosidade

Cor	Tubulação	Correspondência com a classificação do sistema Munsell Ref.: NBR6493:1994
Vermelho Segurança	Água e substâncias destinadas a combate a incêndio	5R4/14
Cinza claro	Vácuo	N6,5
Marron Canalização	Materiais fragmentados (minérios), petróleo bruto	2,5YR 2/4
Preto	Inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (óleo combustível, óleo lubrificante, asfalto, alcatrão, piche)	N1 ou mais escura
Azul segurança	Ar Comprimido	2,5PB 4/10
Alumínio	Gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (gasolina, óleo diesel, querosene, óleo lubrificante, solventes)	
Verde emblema	Água, exceto destinada a combater incêndio	2,5G 3/4
Amarelo segurança	Gases não liquefeitos	5Y 8/12
Laranja Segurança	Produtos químicos não gasosos em geral	2,5YR 6/14
Cinza escuro	Eletrodutos	N3,5
Branco	Vapor	N9,5 ou mais clara

Sistemas de distribuição



Sistemas de distribuição



Instalação em gás natural

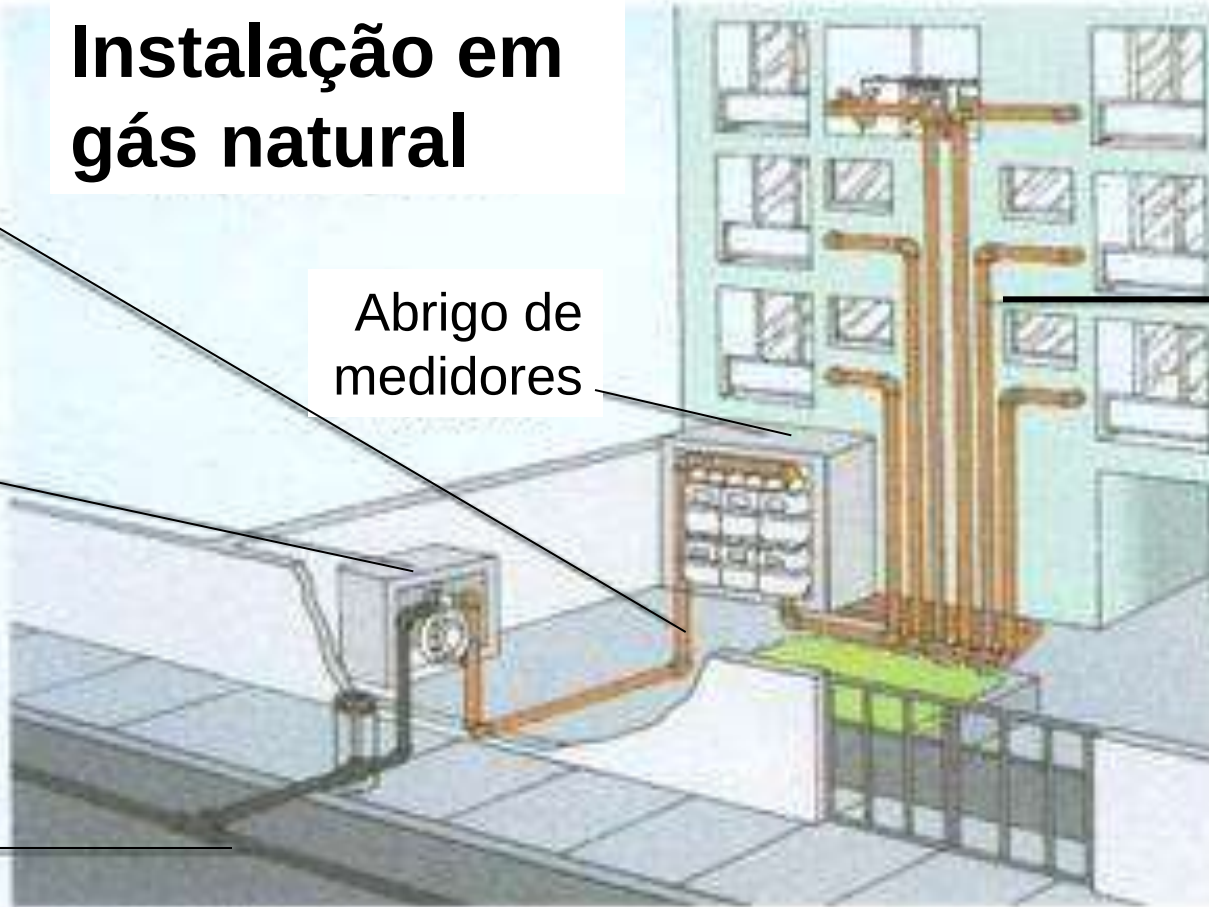
Entrada da rede em cobre

Abrigo do regulador

Rede pública de gás

Abrigo de medidores

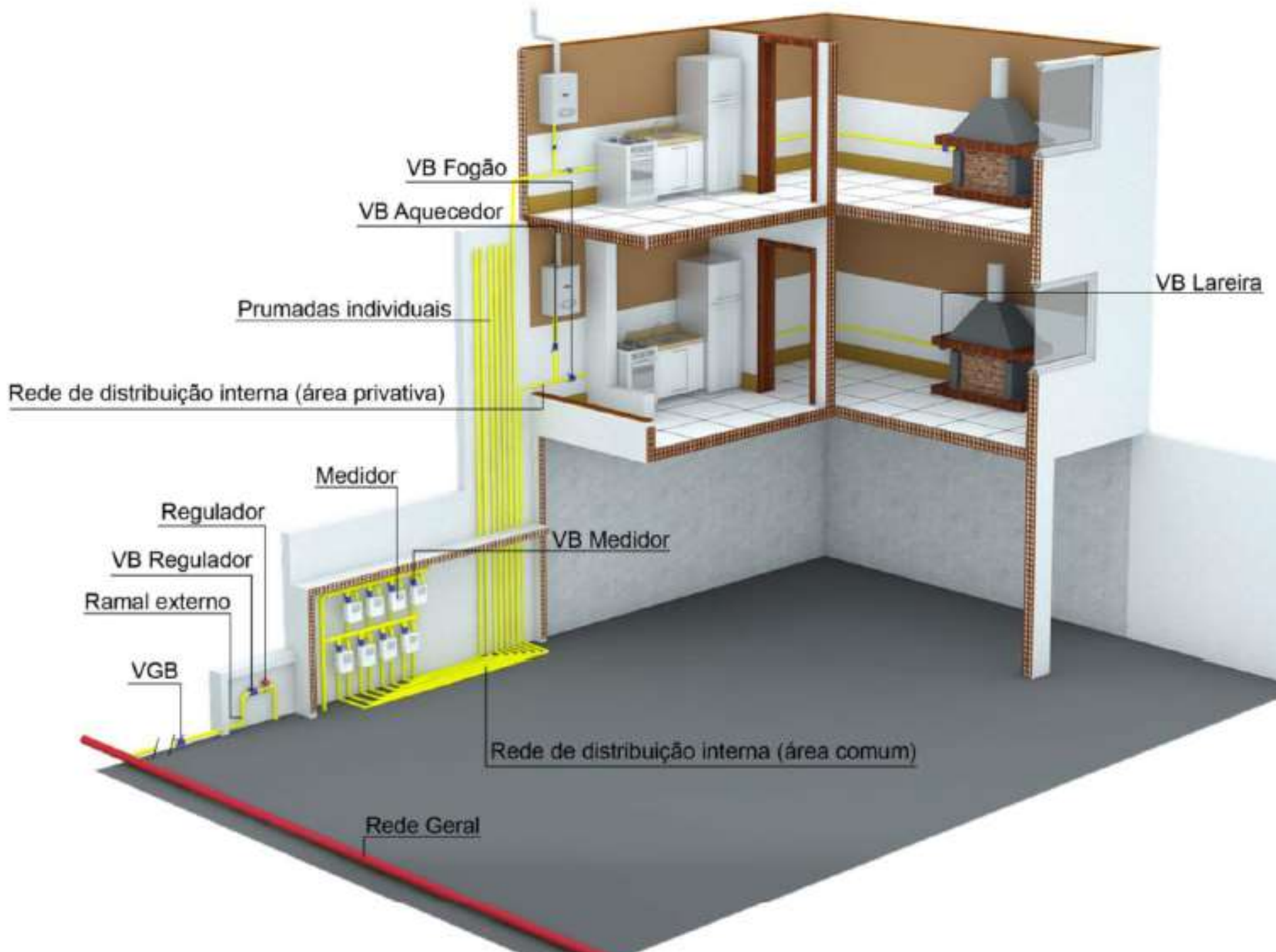
Rede distribuição (prumadas em cobre)

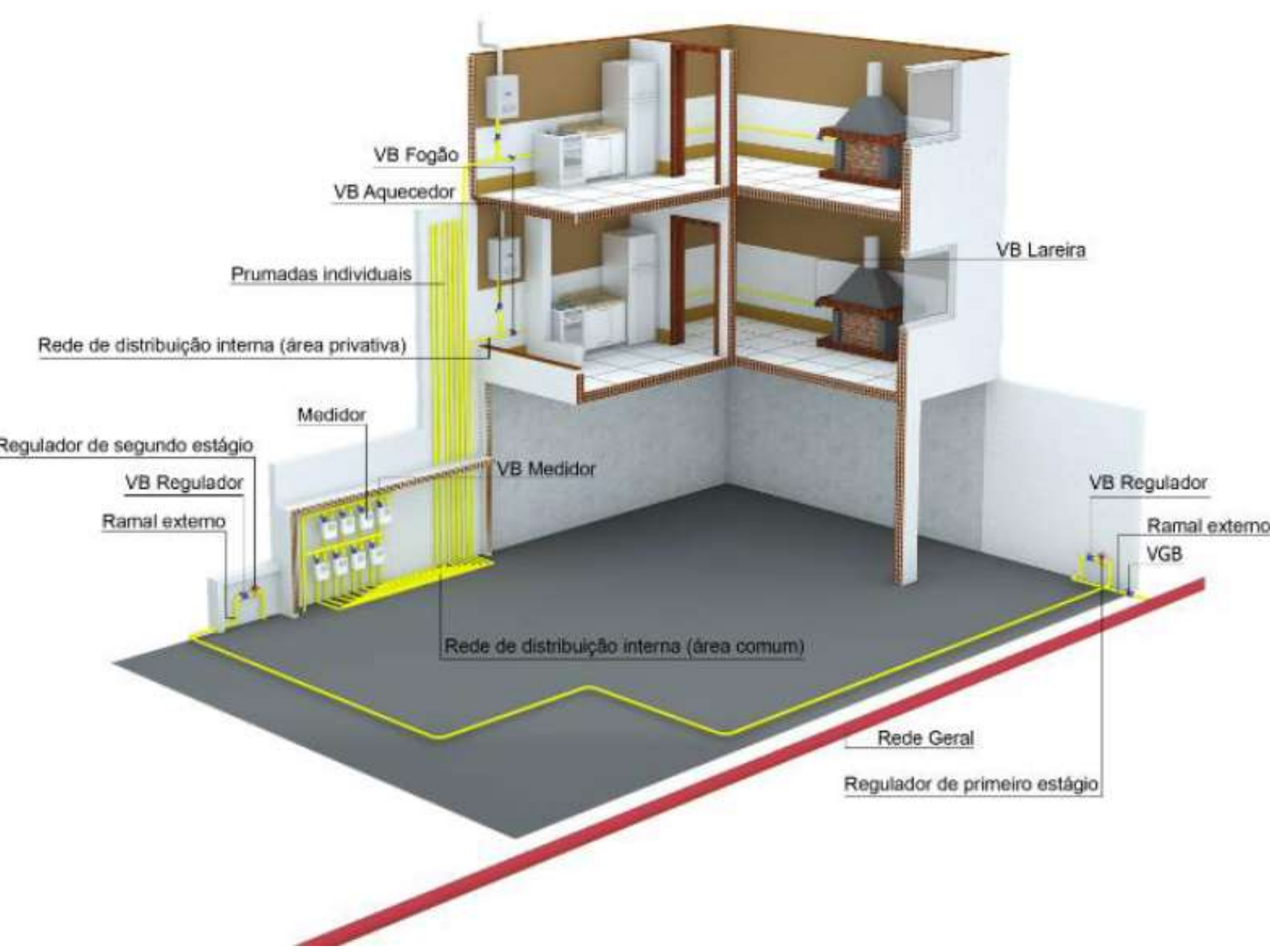


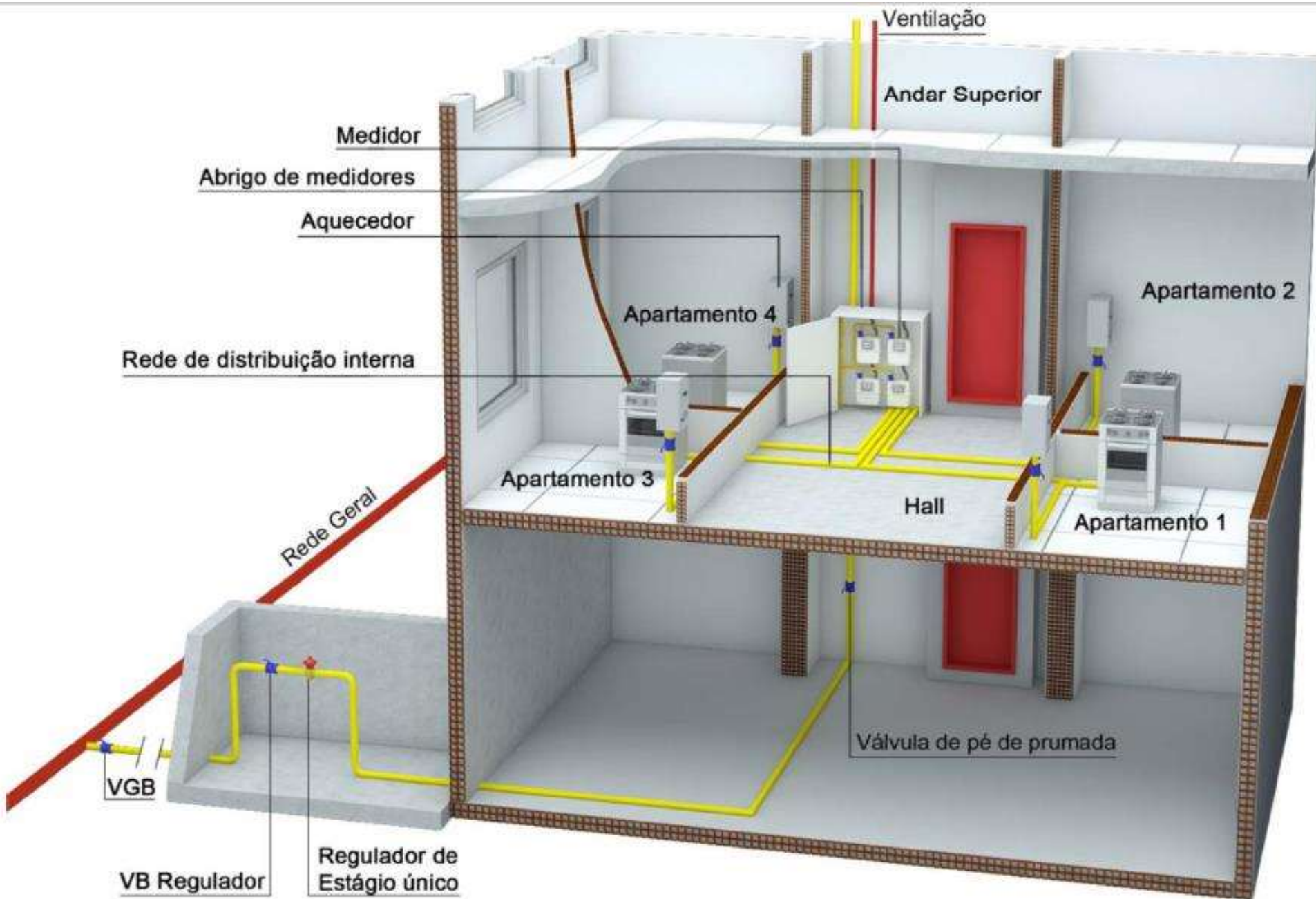
Tipologias típicas em edifícios residenciais:

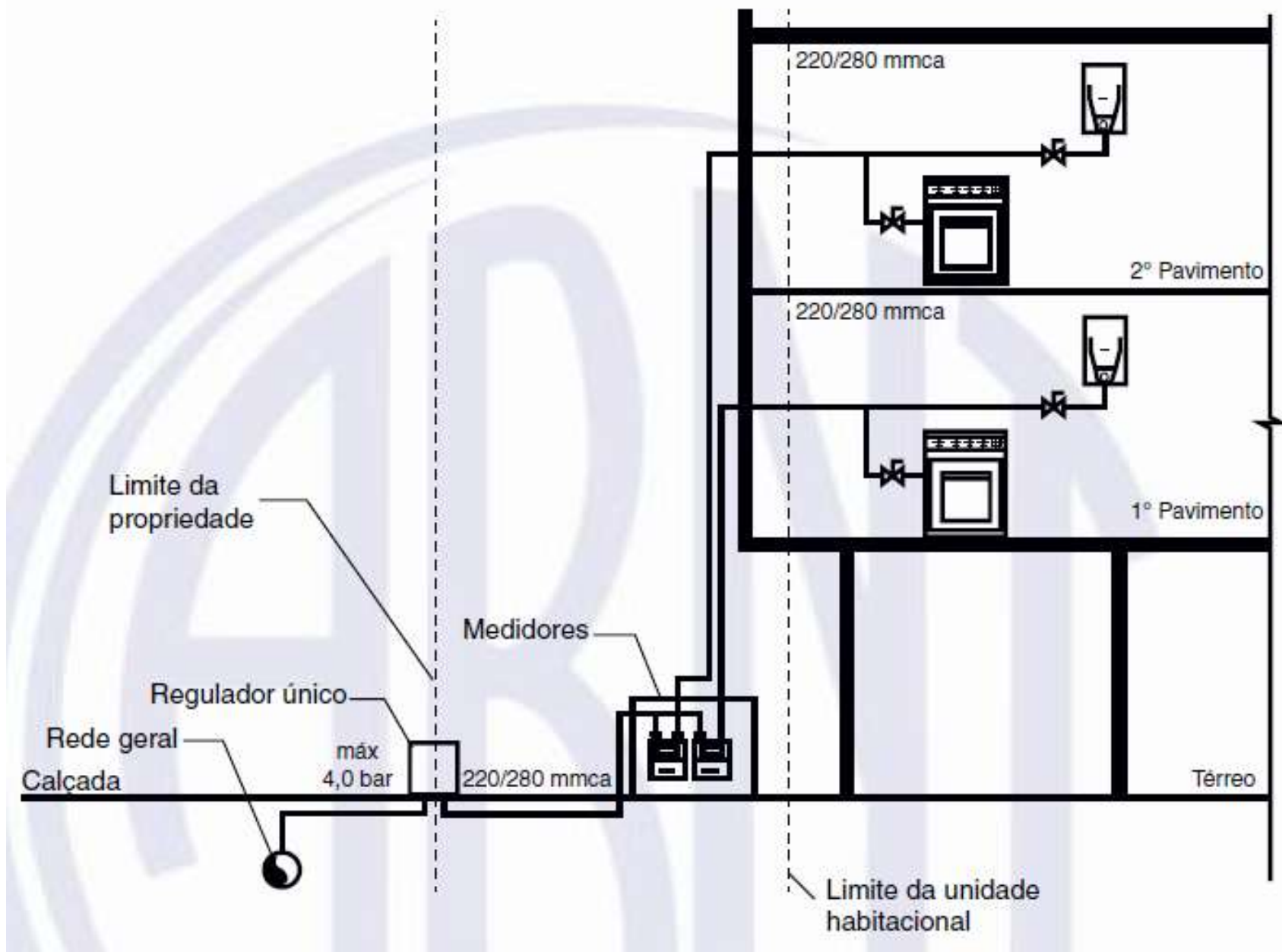
1. Tipologia com regulador de estágio único, medição individual em área comum e distribuição por prumadas individuais;
2. Tipologia com reguladores de 1º e 2º estágios, medição individual em área comum e distribuição por prumadas individuais;
3. Tipologia com regulador de estágio único, distribuição por prumadas coletivas e medição individual nos andares;

OBS: Instalação de regulador único ou de 1º estágio em abrigo no alinhamento do terreno ou até a distância máxima de 3,00m

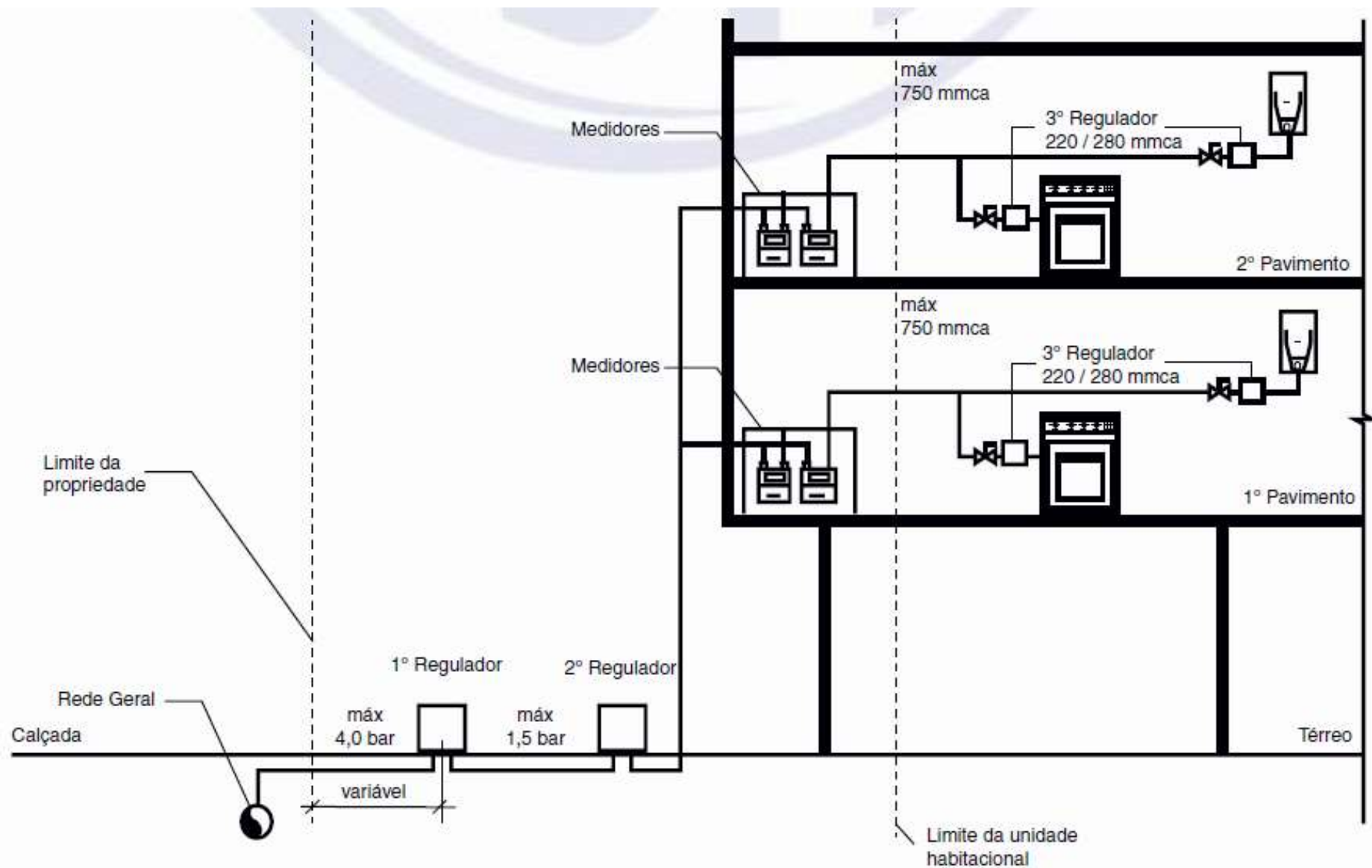








Esquema dos abrigos de medidores e prumadas



Esquema dos abrigos de medidores e prumadas

Pressões na rede de distribuição interna

Local da instalação	Tipo de instalação	Exemplo de localização	Pressão máxima de operação
Área comum (locais fora da projeção da edificação)	Enterrada	• arruamento pavimentado • jardim e calçadas de interligação do arruamento com a unidade autônoma – tubulação com proteção mecânica	1 bar
Área privativa (residencial e comercial)	Enterrada	• garagens, jardins	25 mbar
	Embutida	• paredes, muros e prumadas	
	Aparente		
Área comum (residencial e comercial)	Enterrada	• garagens, jardins e calçadas	350 mbar
	Embutida	• paredes e muros	
	Aparente	• áreas abertas • áreas fechadas (subsolos, garagens) – devem possuir ventilação	

*Nota: Tabela atualizada em 13/03/2014

Instalações prediais de gás

Aspectos das instalações de gás que interferem com a arquitetura:

- Localização e dimensionamento dos abrigos para reguladores de pressão;
- Localização e dimensionamento dos abrigos para medidores de vazão
- Distribuição – caminhamento das tubulações;
- Pontos de consumo

Instalação da entrada de gás

Para possibilitar a execução do ramal externo pela concessionária recomenda-se que o abrigo do regulador (estágio único ou primeiro estágio) esteja, preferencialmente, **no alinhamento do terreno ou, no máximo, a 3,00 m de distância desse alinhamento**

Instalação de reguladores e medidores

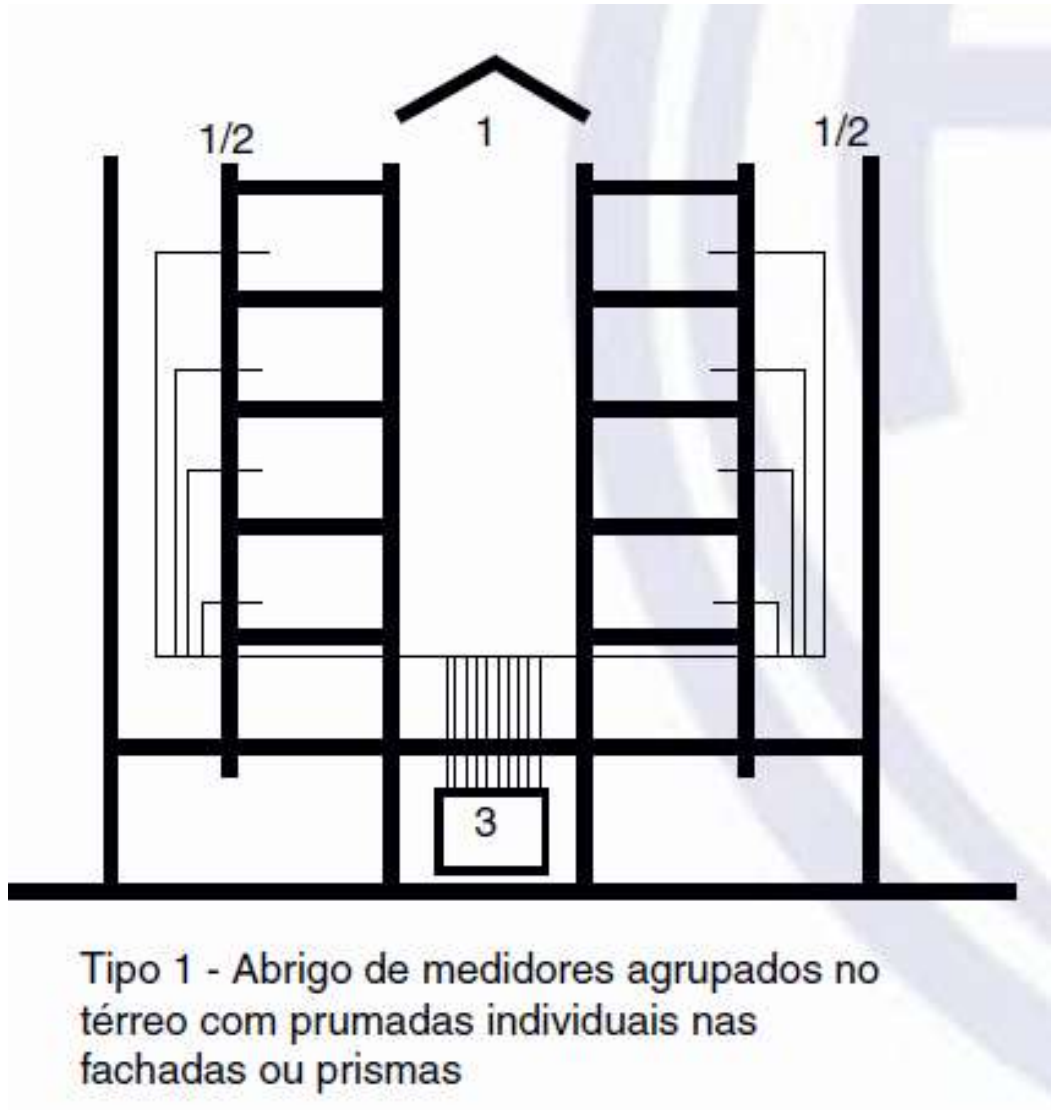
A escolha do local para a instalação dos reguladores e medidores deve considerar:

- a tipologia construtiva da instalação predial para o local;
- a informação da pressão do gás da rede geral (consultar a concessionária local);
- a vazão total e individuais dos aparelhos a gás;
- o projeto arquitetônico da edificação;
- um local ventilado e de fácil acesso para manutenção e substituição

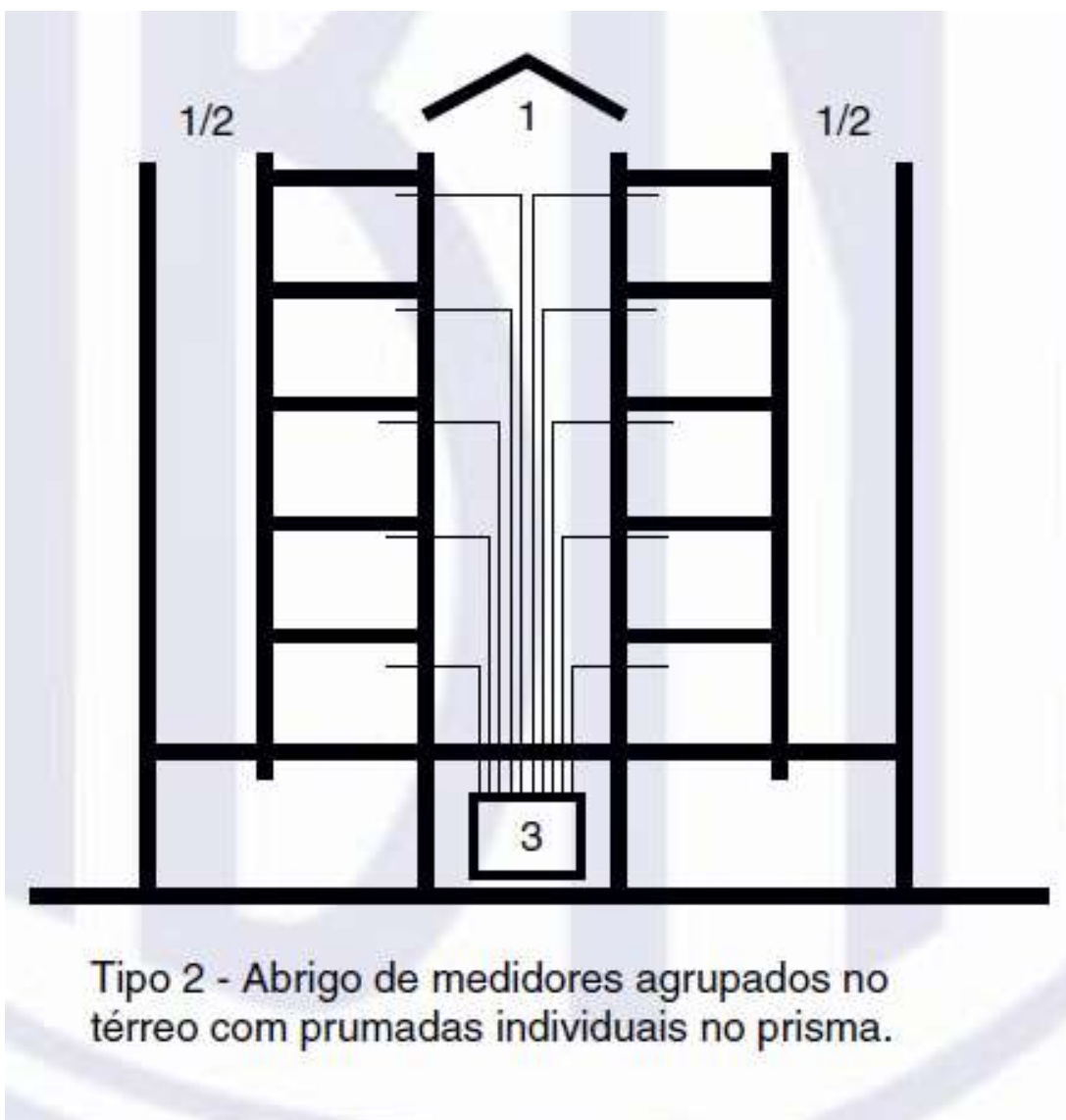
Locais para instalação de reguladores e medidores

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

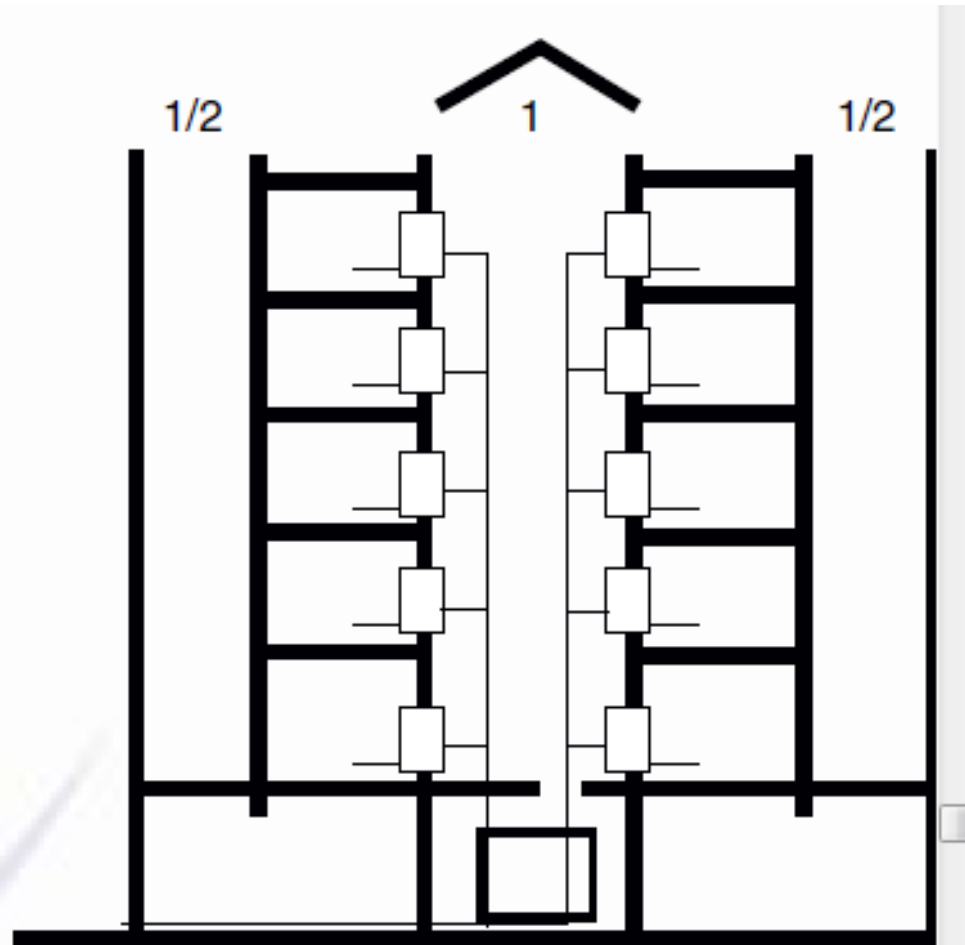
Esquema dos abrigos de medidores e prumadas



Esquema dos abrigos de medidores e prumadas



Esquema dos abrigos de medidores e prumadas



Tipo 3 - Abrigos de medidores agrupados parcialmente nos andares abastecidos por prumadas coletivas no prisma.

Válvula reguladora de pressão

Regulador de pressão



Regulador de pressão



Abrigo para regulador de pressão

- Geralmente localizado próximo ao alinhamento público.
- Pode ser de alvenaria, placa à base de cimento ou material equivalente.
- Deve estar protegido com portas de material incombustível e resistente a choques mecânicos;
- Em área aberta, as portas devem ser ventiladas;
- Se confinados ao interior do imóvel, devem ser previstos dutos de ventilação com o exterior do prédio e sua porta deve ter abertura na parte inferior.

Abrigo para regulador de pressão



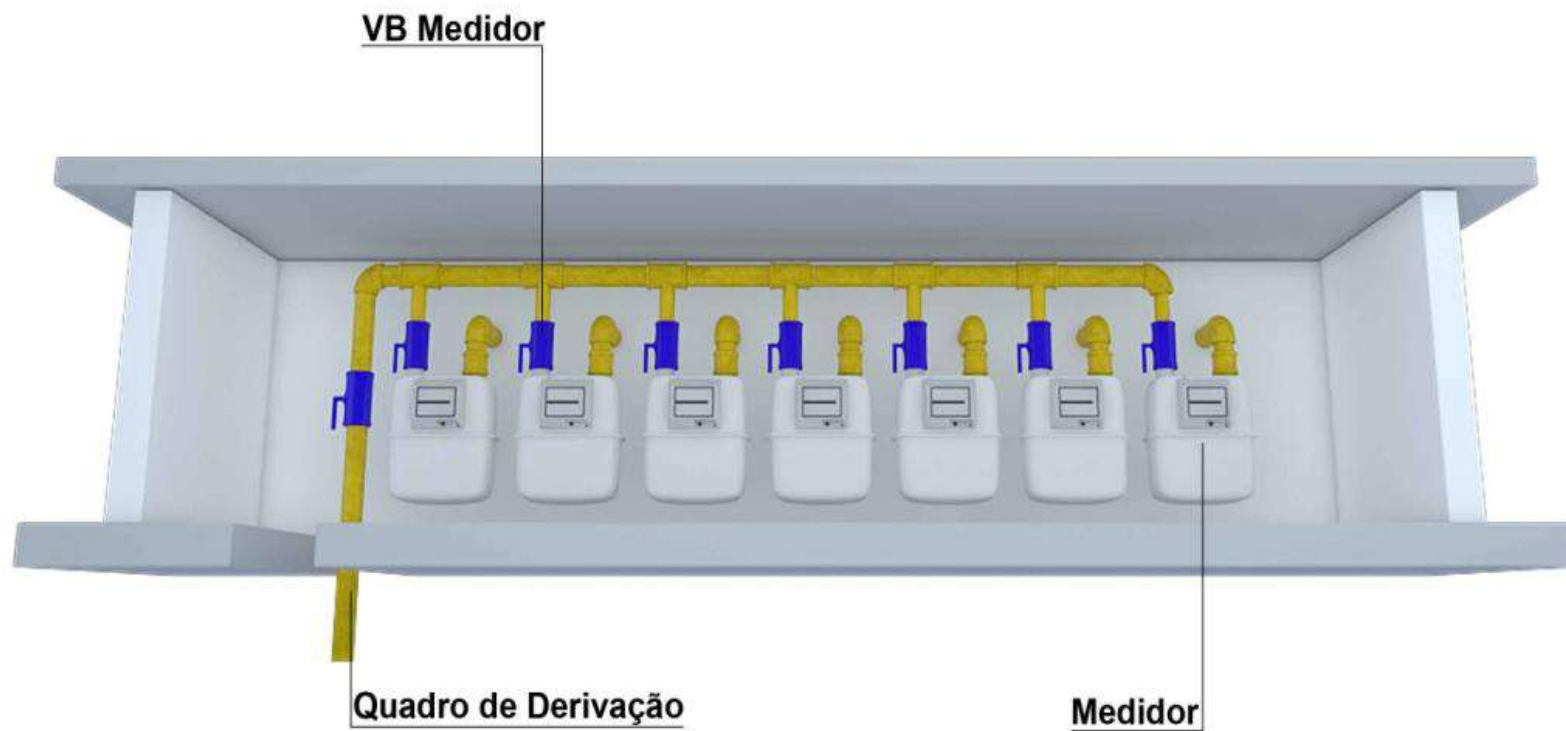
Abrigo para regulador de pressão



Abrigo para regulador de pressão



Medidores de vazão



Medidores de vazão



Medidor de vazão



Medidor de vazão



Abrigo para medidores de vazão



Abrigo para medidores de vazão

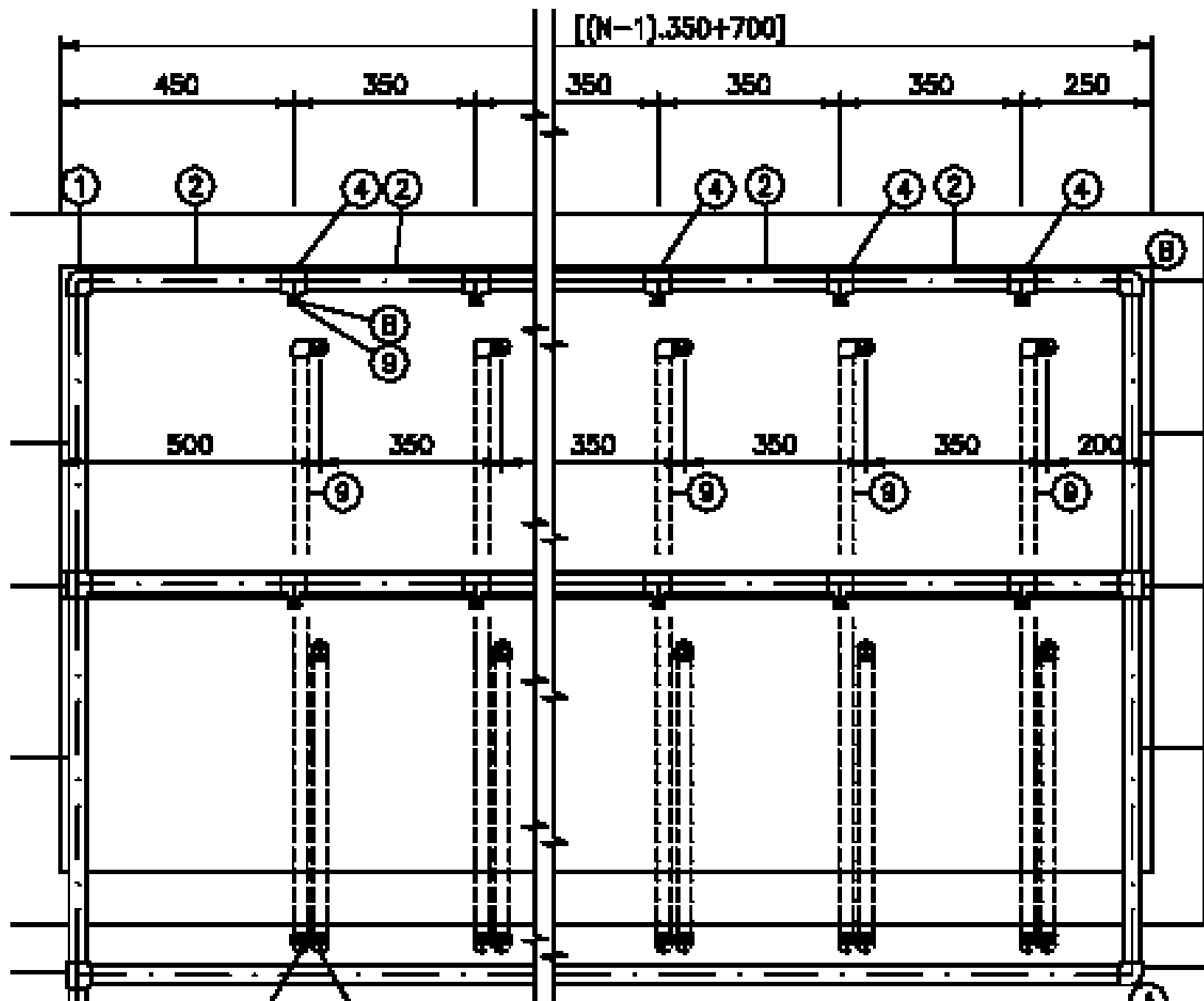


Abrigo para medidores de vazão



Abrigo para medidores de vazão





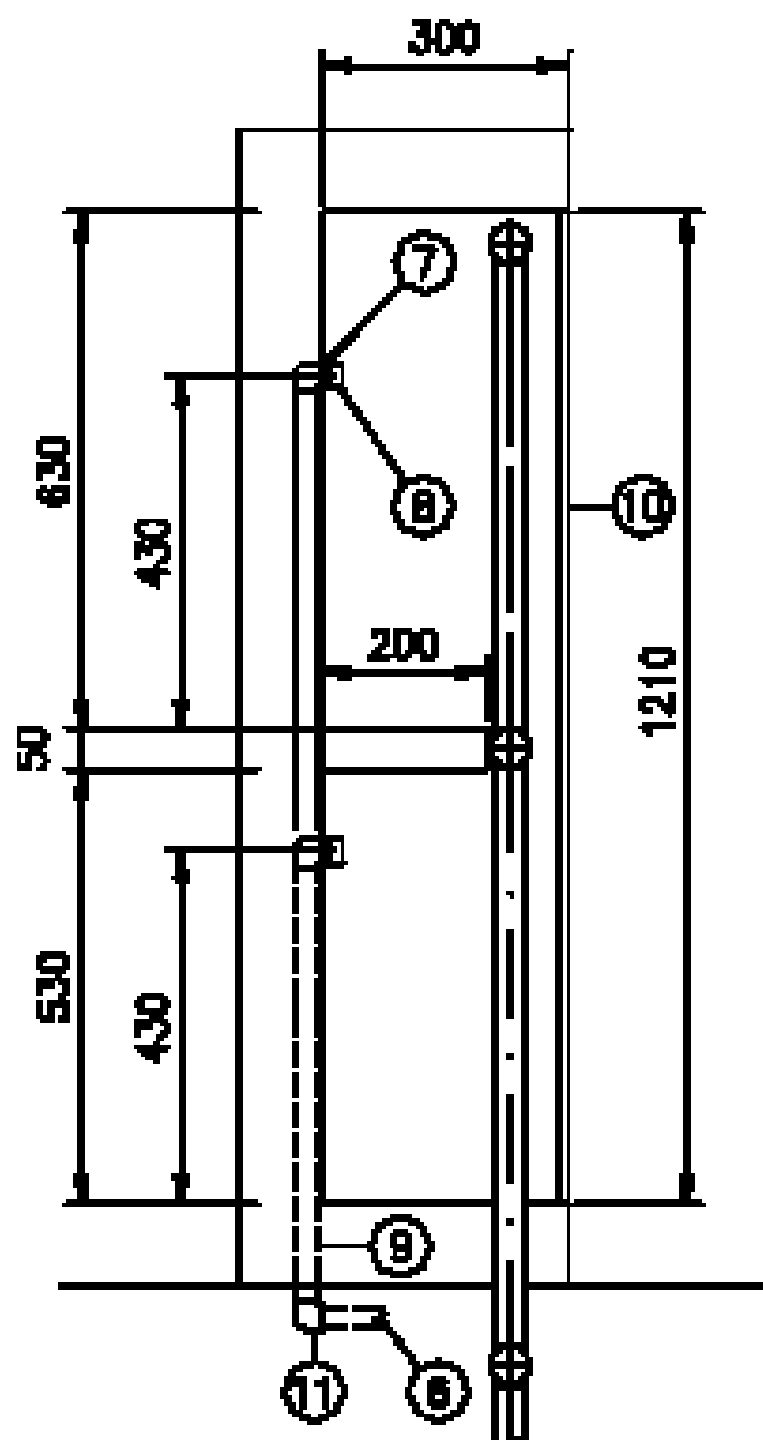
Elevação / medidas em mm / sem escala

Abrigo para
medidores:

Corte

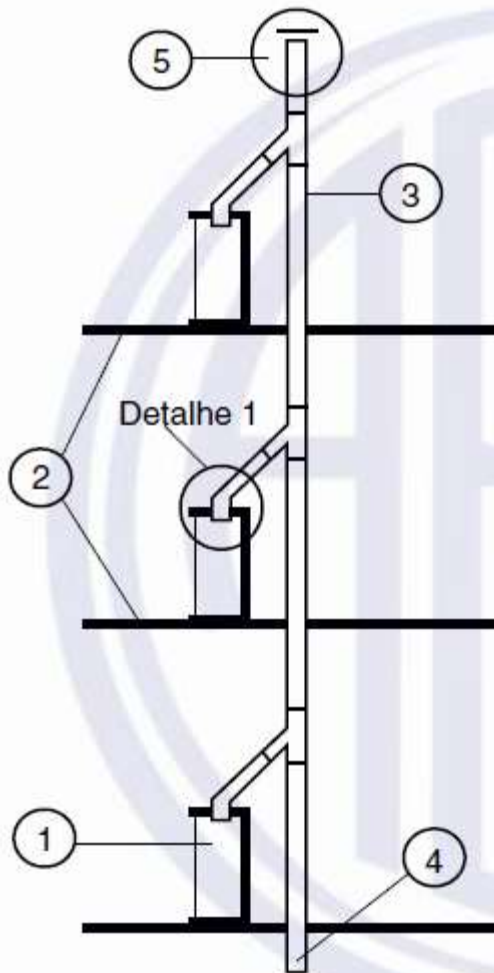
Medidas em mm

Sem escala

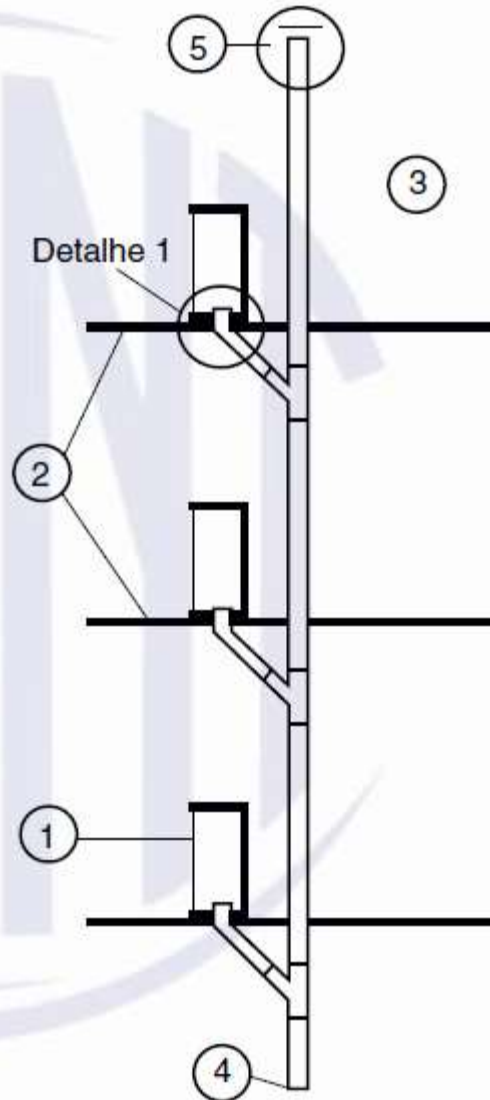


Tipos de ventilação de medidores nos andares

Gás Natural

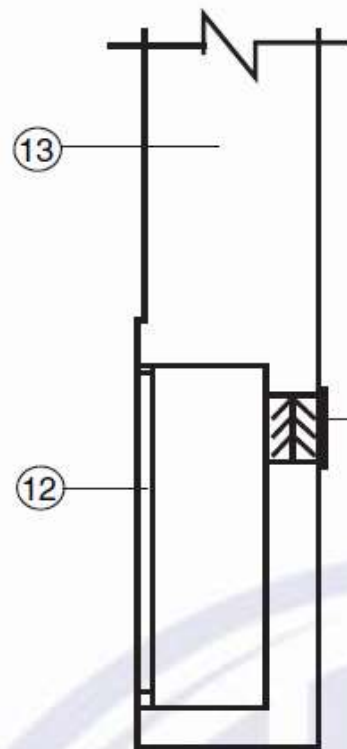
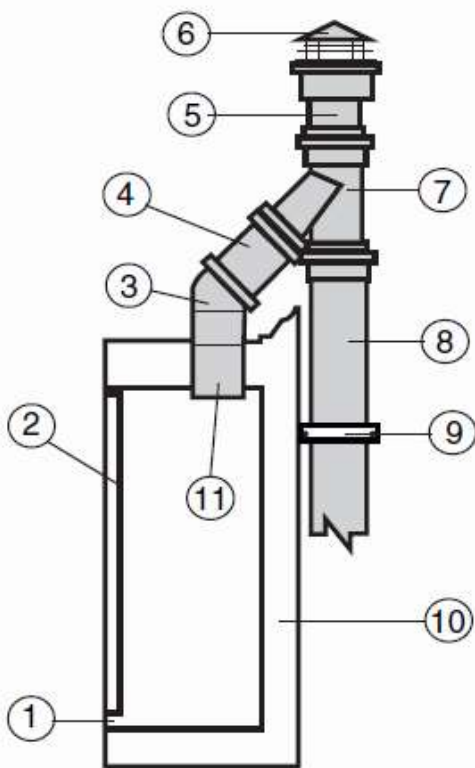


GLP



1. Abrigo de medidores
2. Lajes
3. Tubo vertical adjacente que pode correr no prisma de ventilação ou embutido na alvenaria
4. Abertura inferior do tubo adjacente
5. Terminais de exaustão do duto

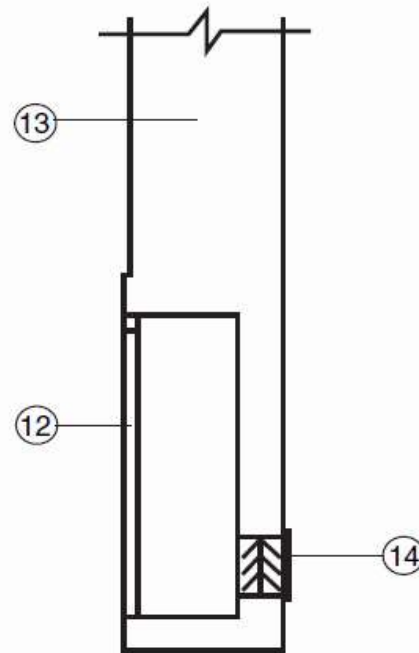
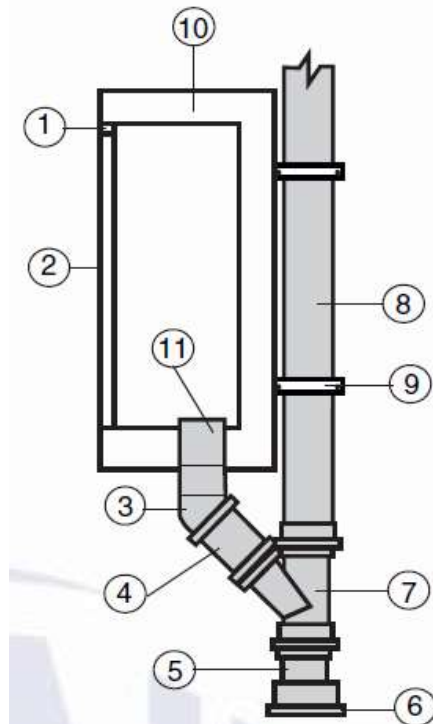
Detalhe 1 - Gás natural



1. Fresta de 1 cm na parte inferior / superior do abrigo
2. Porta do abrigo sem ventilação exceto a fresta
3. Curva de 45°
4. Tubo de PVC
5. Tubo de PVC
6. Terminal do tubo adjacente
7. Tê a 45°
8. Tubo de PVC
9. Abraçadeira
10. Parte traseira do abrigo
11. Entrada de ar para o duto adjacente
12. Porta do abrigo ventilado para o exterior
13. Alvenaria da edificação
14. Ventilação do abrigo realizada diretamente para o exterior

Detalhe da ventilação dos medidores localizados nos andares

Detalhe 1 - GLP



1. Fresta de 1 cm na parte inferior / superior do abrigo
2. Porta do abrigo sem ventilação exceto a fresta
3. Curva de 45°
4. Tubo de PVC
5. Tubo de PVC
6. Terminal do tubo adjacente
7. Tê a 45°
8. Tubo de PVC
9. Abraçadeira
10. Parte traseira do abrigo
11. Entrada de ar para o duto adjacente
12. Porta do abrigo ventilado para o exterior
13. Alvenaria da edificação
14. Ventilação do abrigo realizada diretamente para o exterior

Detalhe da ventilação dos medidores localizados nos andares

Rede de distribuição

Rede de distribuição (tubulação)

O traçado da rede interna deve observar:

- condições que não propiciem o acúmulo de gás caso haja vazamento;
- condições que viabilizem a manutenção;
- coordenação com os demais projetos de modo a viabilizar a execução, uso e operação da edificação

Caminhamento das Tubulações

NBR 15526:2012(2016) proíbe a instalação em:

- dutos
 - ar condicionado;
 - lixo ou de produtos residuais;
 - chaminés ou dutos de exaustão de produtos da combustão;
 - cisternas e reservatórios de águas;
- compartimentos de equipamento/dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação);
- depósito de combustíveis líquidos;
- elementos estruturais (lajes, pilares, vigas), quando consolidada a estes;
- espaços fechados que possibilitem o acúmulo do gás eventualmente vazado;
- escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmara;
- poço ou vazio de elevador.

Tubulação embutida

Pela Norma, a tubulação embutida:

- deve ser instalada sem vazios, sendo envolta com revestimento maciço
- deve manter afastamentos mínimos
- pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, paredes etc.), seja transversal ou longitudinal, desde que atendidos requisitos específicos.

Quando for utilizado tubo luva, a relação da área da seção transversal da tubulação e do tubo luva deve ser de no mínimo 1 para 1,5 do diâmetro nominal da tubulação de gás.

Caminhamento das Tubulações

Mais detalhada que a NBR 15526:2012(2016), a **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 29/01 do Corpo de Bombeiros** manda também que a tubulação da rede interna não passe no interior de:

- todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazado
 - dutos (de lixo, ar condicionado e águas pluviais; para incineradores de lixo)
 - reservatório de água;
 - poços e elevadores;
 - compartimentos de equipamentos elétricos;
 - poços de ventilação capazes de confinar o gás proveniente de eventual vazamento;
 - qualquer tipo de forro falso ou compartilhamento não ventilado, exceto quando utilizado tubo-luva
 - qualquer vazio sem ventilação;
 - paredes construídas com tijolos vazados (a menos que haja solução adequada de ventilação).
- compartimentos destinados a dormitórios, exceto quando destinada à conexão de equipamento hermeticamente isolado;
- locais de captação de ar para sistemas de ventilação



Tubulações em *shafts*

A **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 29/01** determina que os *Shafts* devem:

- conter apenas as tubulações de gás, líquido não inflamáveis e demais acessórios,
- ser dotados de ventilação permanente e garantida nas extremidades;
- ser sempre visitáveis através de área de ventilação permanente e garantida.

Tubulação

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

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

Com relação ao sistema de proteção de descargas atmosféricas, a tubulação deve:

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

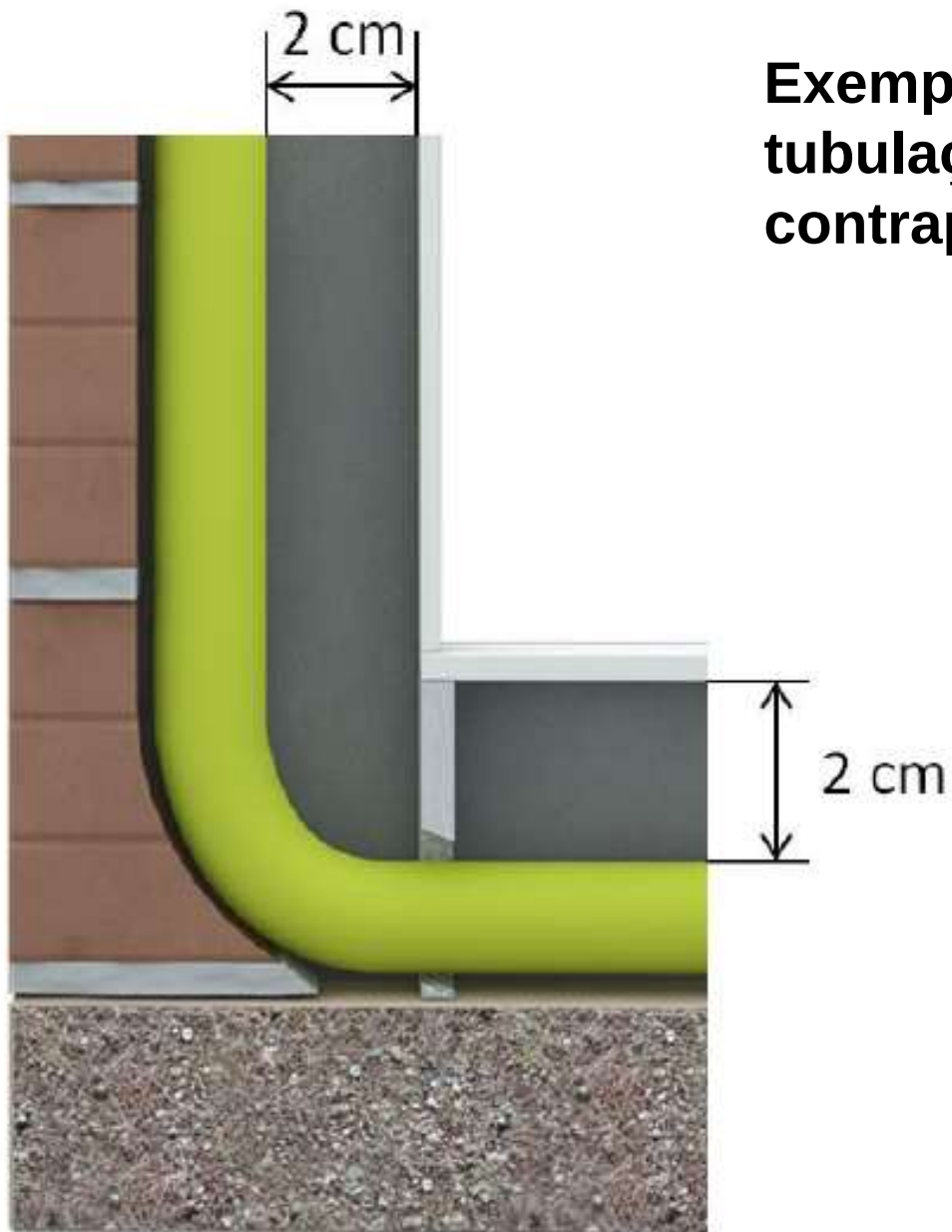
Afastamento mínimo da instalação de tubulação de gás

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

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

^b considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.

^c Nestes casos a instalação elétrica deve ser protegida por eletroduto numa distância de 50 mm para cada lado e atender à recomendação para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.

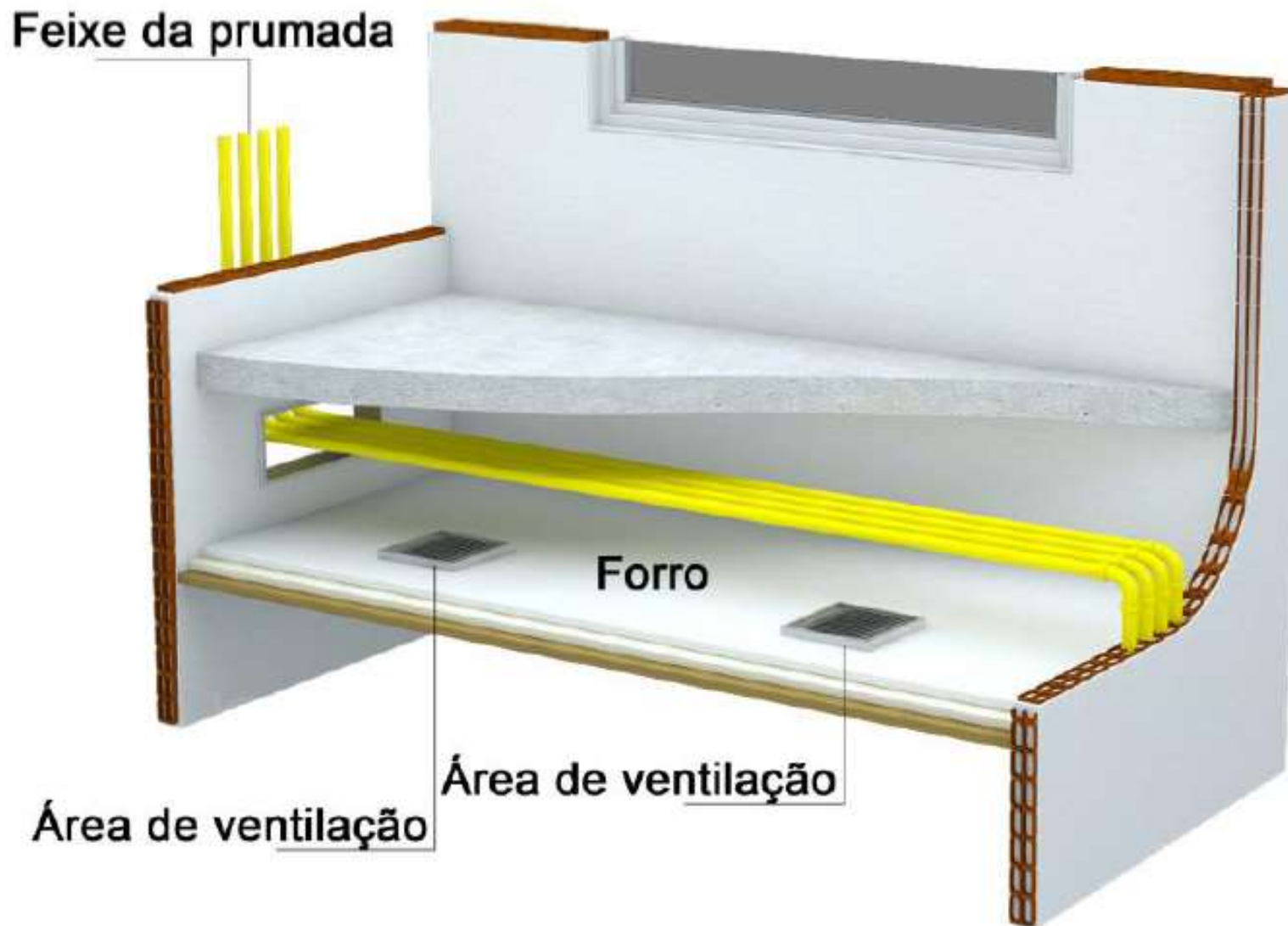


**Exemplo de instalação de
tubulação embutida em
contrapiso e parede**

Passagem por elemento estrutural



Passagem de tubulação em locais ventilados (forro)



Tubulação aparente

Recomendações gerais de norma:

- afastamento das demais tubulações deve ser suficiente para manutenção;
- o cruzamento de tubulação de gás com condutores elétricos, quando for inevitável, deve ter material isolante elétrico – recomendados isolantes fenolite, placa de celeron, fita de isolamento de auto fusão;
- em caso de superposição de tubulações, ficar preferencialmente acima das demais;
- a tubulação deve estar protegida contra choques mecânicos em função dos perigos que ameaçam a sua integridade;
- não se admite fixação apoio ou amarração a tubulações existentes.

Tubulação aparente

Os suportes devem ser locados:

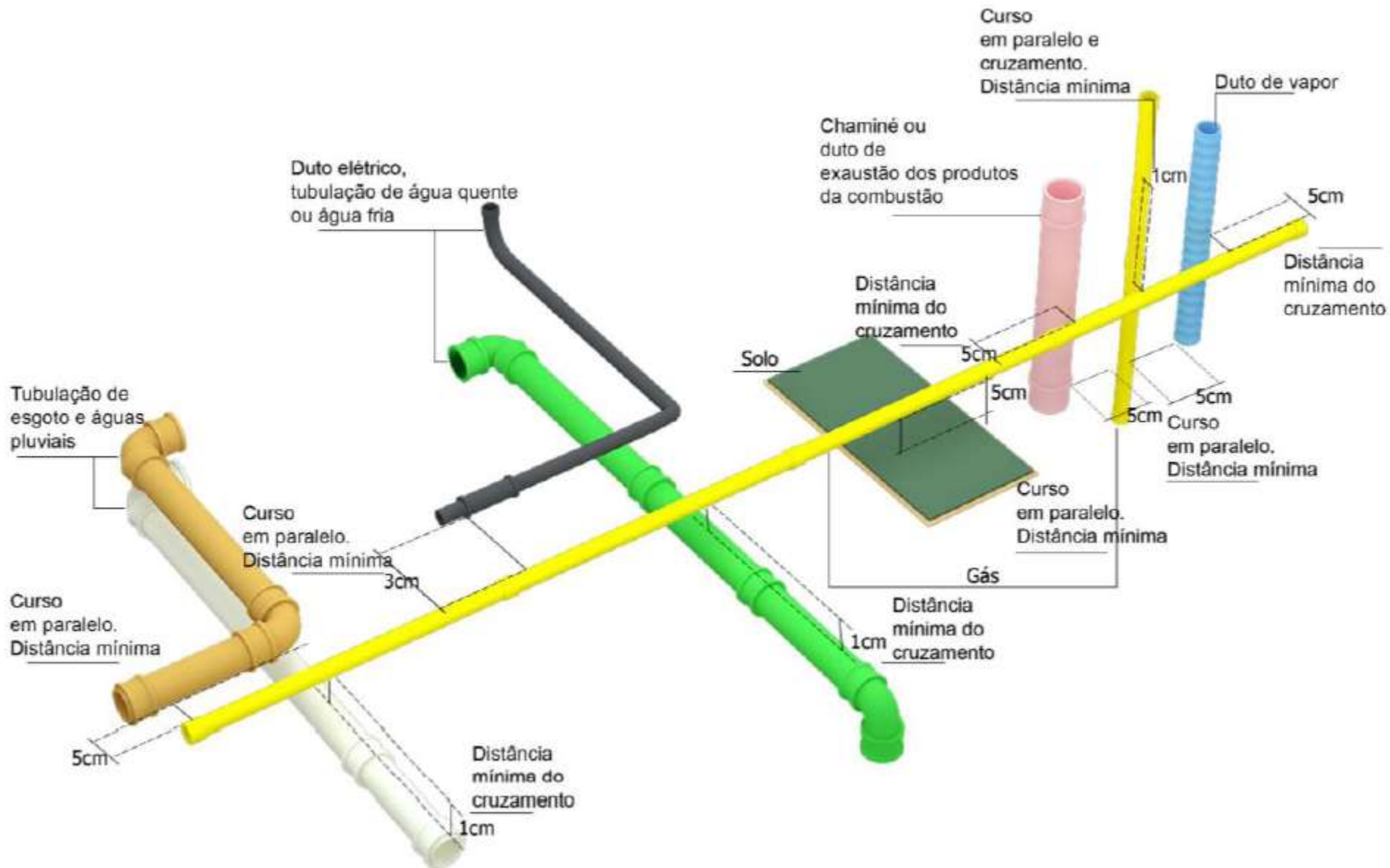
- nos trechos retos da tubulação, fora das curvas, reduções e derivações;
- próximos às cargas concentradas, como válvulas, medidores, etc.;

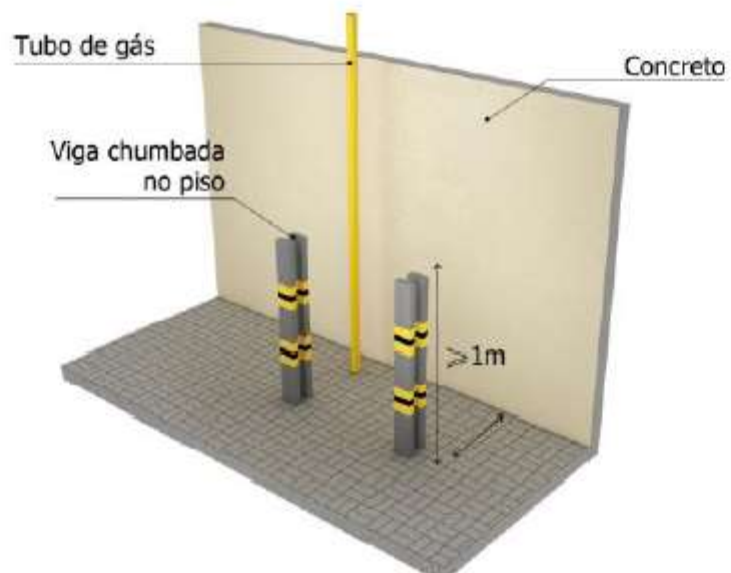
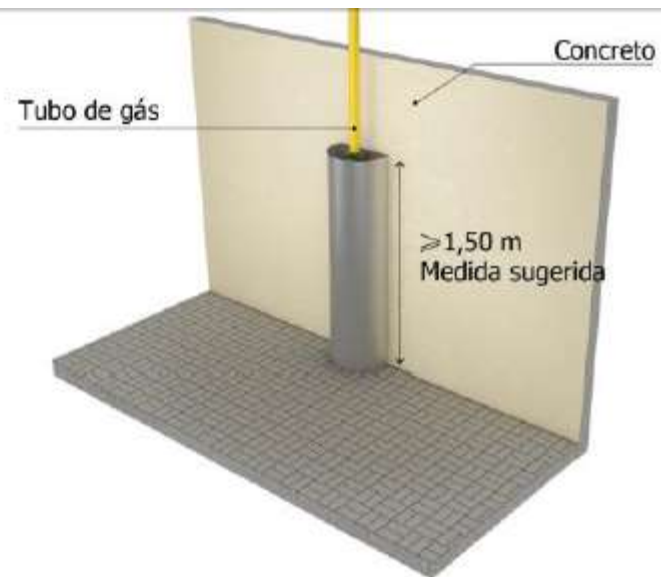
Recomenda-se o uso de isolantes – nylon, borracha, PVC etc. – para evitar seu contato direto com a tubulação, para minimizar corrosão localizada;

Para tubulações de cobre, seguir as diretrizes da norma NBR 15345.

Tubulação de gás







Tubulação em canaletas

- Devem ser de uso exclusivo para a instalação de tubulação de gás.
- Devem-se prever:
 - ventilação apropriada para evitar um possível acúmulo de gás em seu interior;
 - caimento longitudinal e transversal mínimo de 0,5% para o escoamento de água;
 - dreno para a retirada da água acumulada.
- Devem ser dimensionadas para
 - permitir o acesso à tubulação para a realização de manutenção;
 - suportar o tráfego local (paredes e tampo).

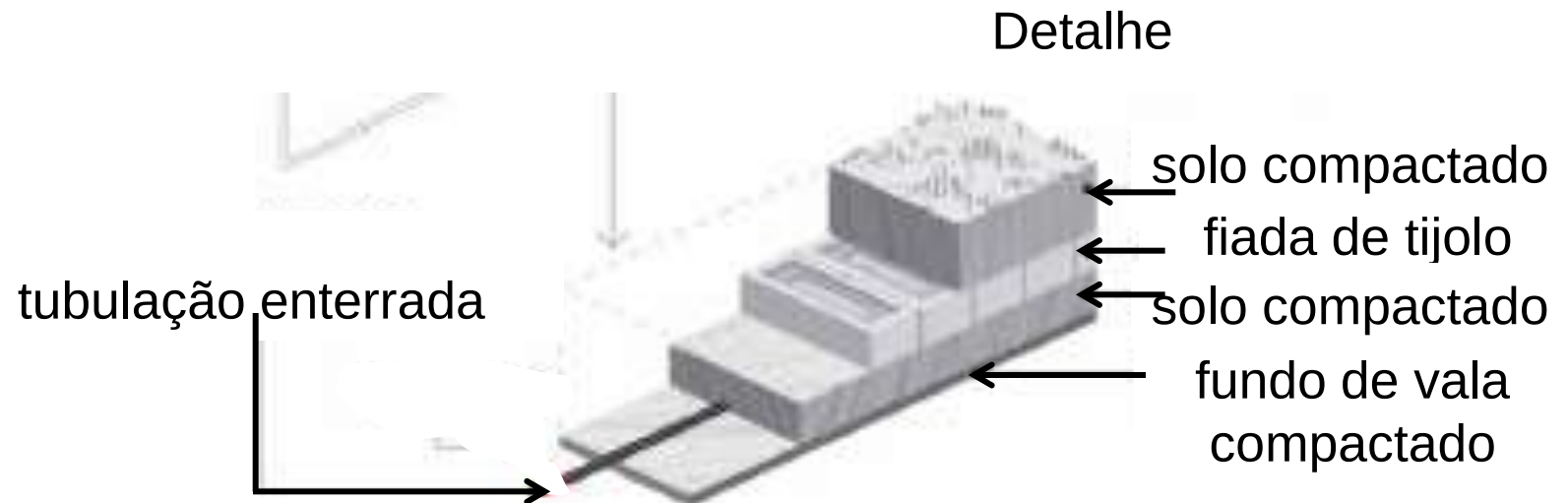
Tubulação enterrada

Profundidade:

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

Se não for possível atender a esses parâmetros, projetar proteção (laje de concreto ao longo do trecho, tubo em jaqueta de concreto, tubo luva ou outros).

Afastamento mínimo de 5,00 m da entrada de energia elétrica (12.000 V ou superior) e seus elementos (malhas de terra de pára-raios, subestações, postes, estruturas, etc.)

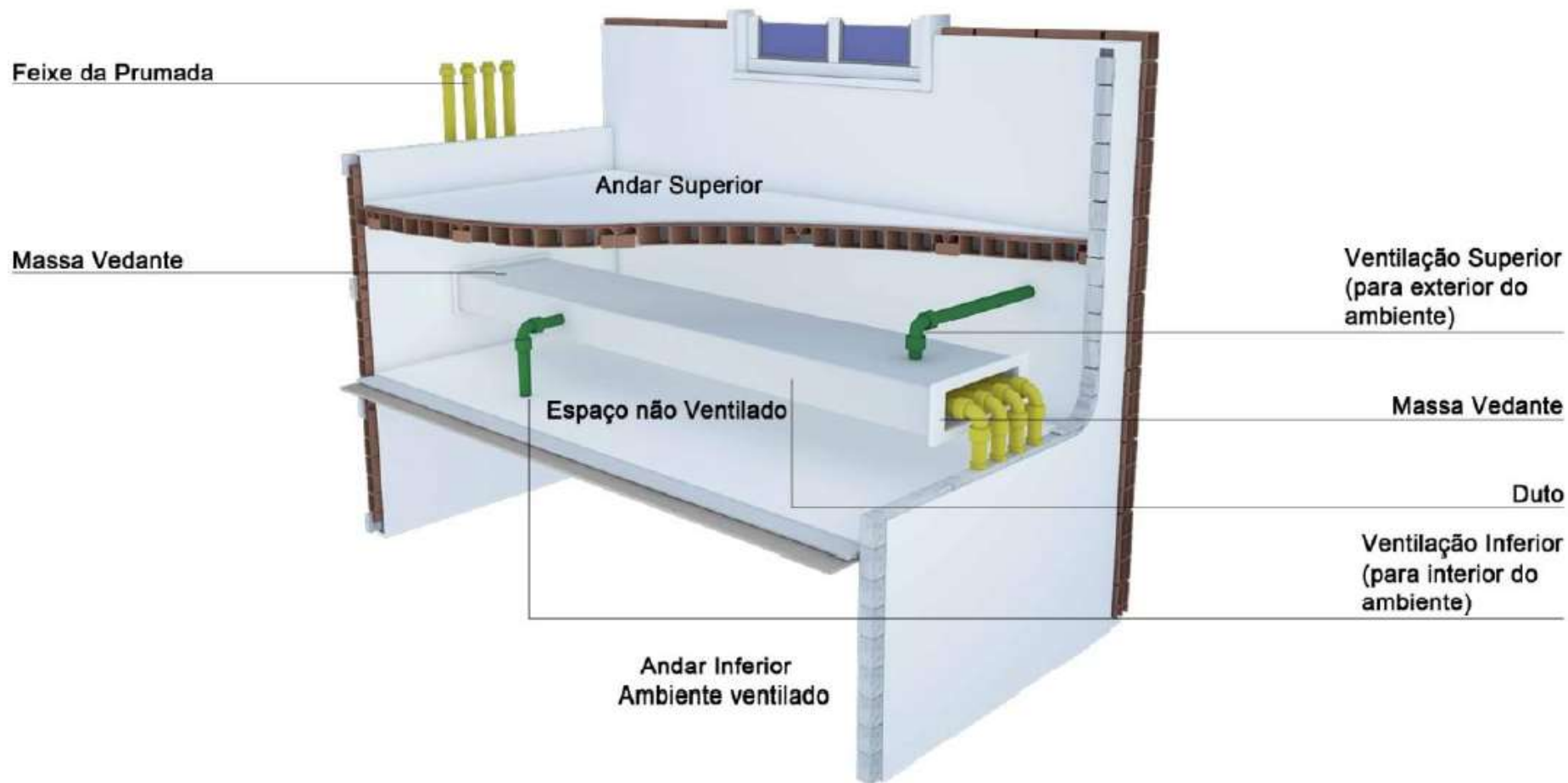


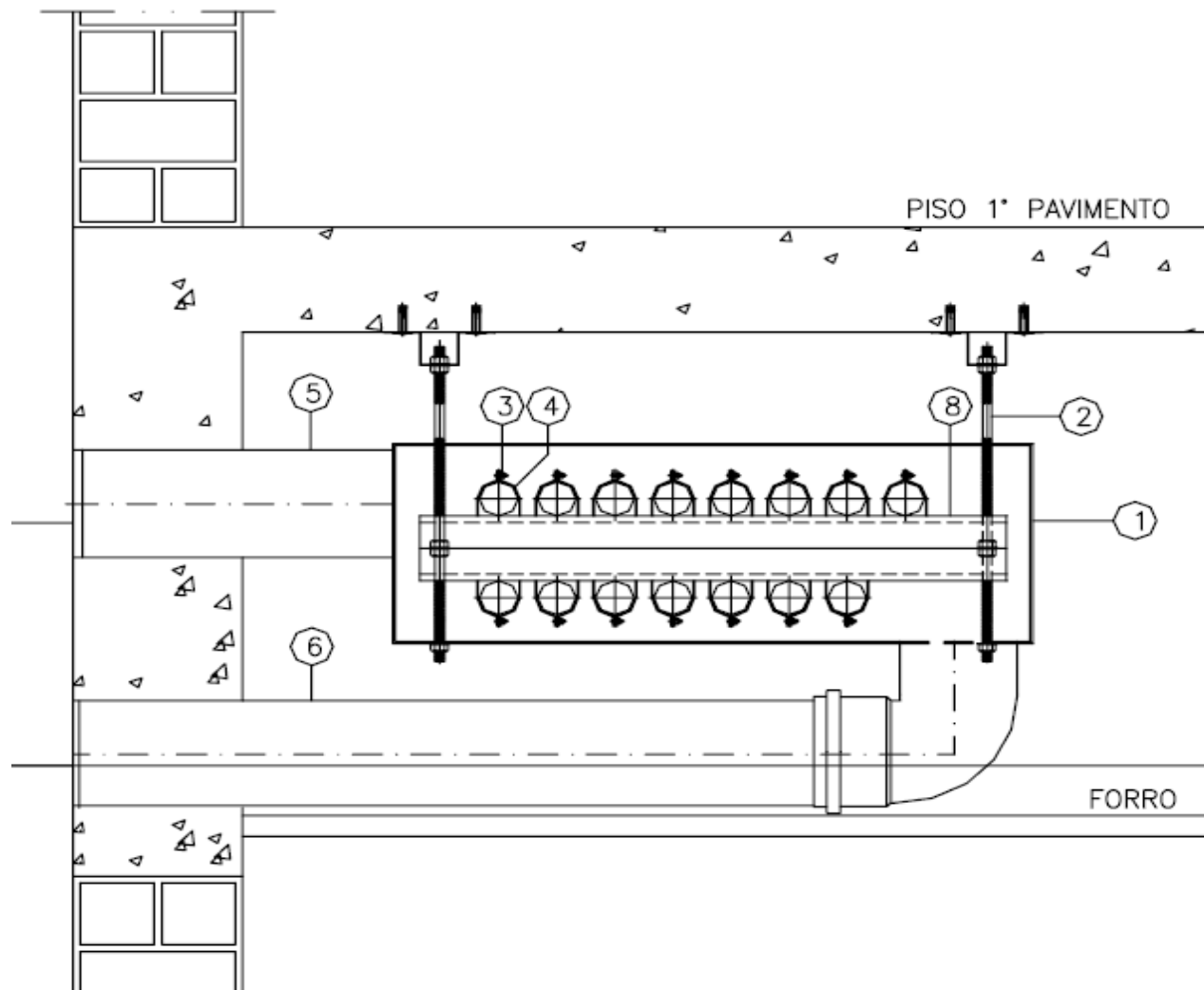
Tubulação passando por espaços fechados

Caso seja necessária a passagem da rede por espaços fechados, a tubulação deve passar no interior de dutos ou tubos-luvaventilados atendendo os seguintes critérios:

- ter, no mínimo, duas aberturas para a atmosfera, situadas:
 - nas suas extremidades;
 - fora da edificação, em local seguro;
 - para fora da projeção horizontal do edifício.
 - protegidas contra a entrada de água, animais e objetos estranhos;
- distanciamento mínimo de 25mm entre a tubulação e a sua parede interna;
- resistência mecânica adequada à sua utilização;
- material incombustível e resistente à água
- estanque em toda a sua extensão, exceto nos locais de ventilação;
- protegido contra corrosão;
- suportes adequados.

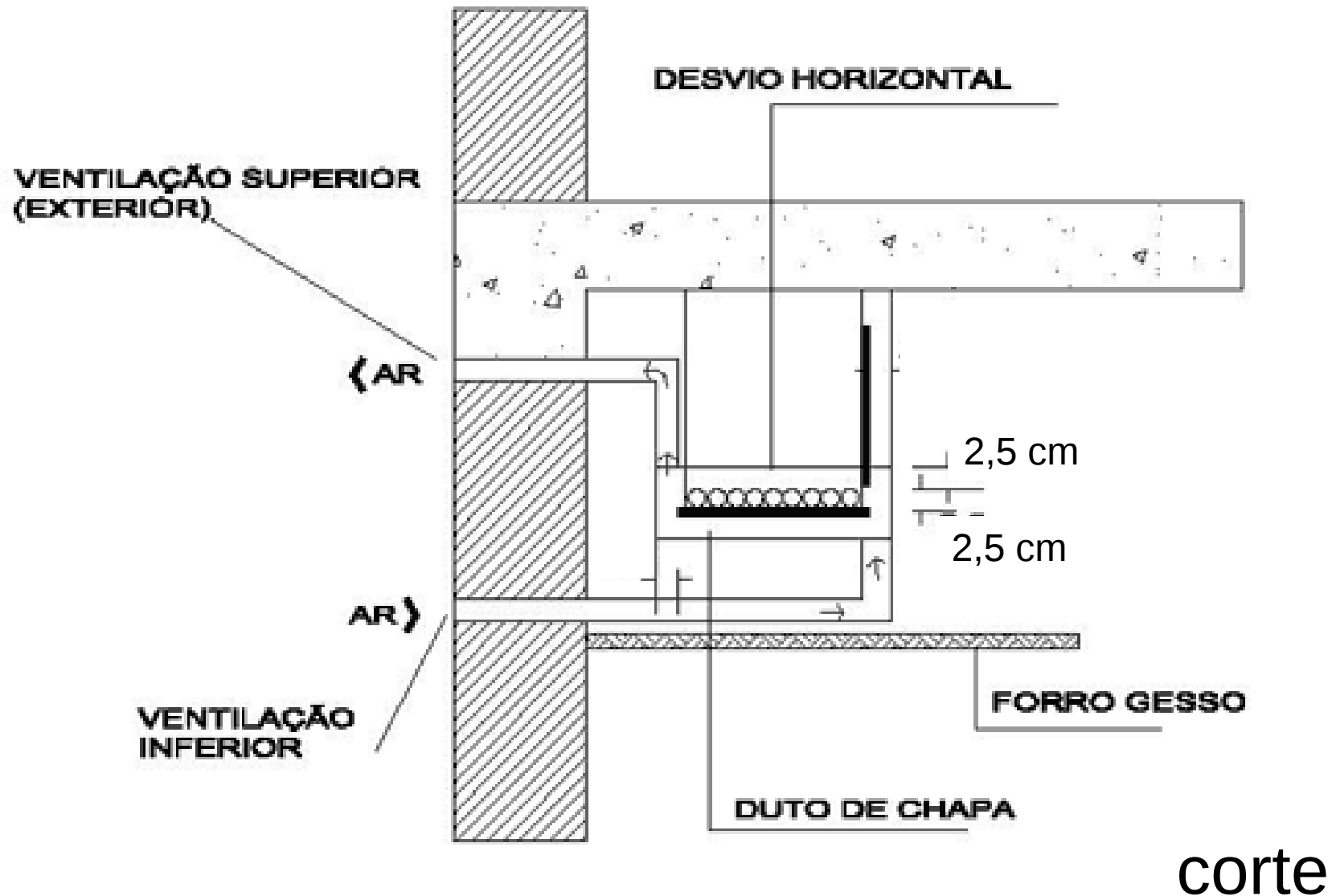
Passagem de tubulação em locais não ventilados





corte

Tubos-luva

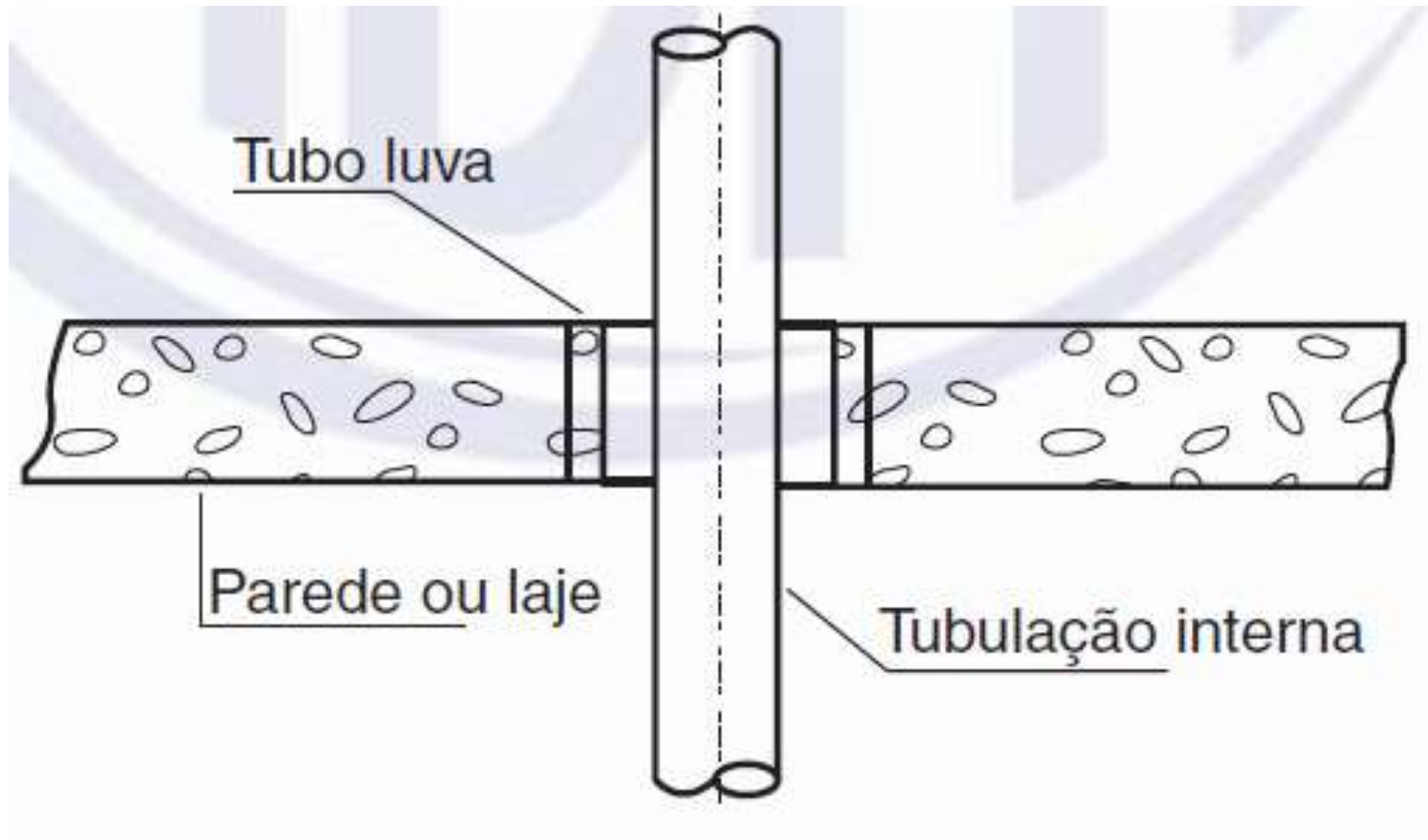


Detalhes de tubulação embutida

Travessia de elementos estruturais, ou passagem no interior de paredes ou embutimento em pisos:

- utilizar tubo-luva que transpassa o elemento estrutural, relação da área da seção transversal da tubulação e do tubo-luva no mínimo 1 para 1,5;
- na instalação entre andares da edificação verificar a exigência de proteção contra propagação de fumaça e fogo;
- envolver a tubulação que passa no interior de paredes (alvenaria ou elementos pré-moldados) com revestimento maciço e sem vazios (por exemplo: argamassa de cimento e areia);
- proteger a tubulação embutida em pisos de modo a evitar o contato da tubulação com produtos de limpeza.

Travessia de elementos estruturais



Rede enterrada

- afastamento mínimo de outras tubulações, instalações e estruturas, de 30 cm;
- profundidade mínima, a partir da geratriz superior do tubo:
 - 30 cm, em locais **não sujeitos** ao tráfego de veículos, áreas ajardinadas e sujeitas a escavações, a é de;
 - 50 cm, em locais **sujeitos ao tráfego de veículos**;
- caso as profundidades não possam ser consideradas, prever outra solução de proteção (por exemplo: laje de concreto, tubo-luva)
- afastamento mínimo de 5 m da entrada de energia elétrica (12kV ou superior), malha de aterramento, subestações, ou prever outra solução para atenuação das interferências eletromagnéticas geradas sobre a tubulação de gás.

Detalhes da
tubulação de gás
(amarela)



Detalhes da
tubulação de gás
(amarela)





Detalhes da tubulação de gás (amarela)



Detalhes da tubulação de gás



Detalhes da tubulação de gás



Pontos de consumo

COMBUSTÃO

Reação química entre o combustível e o comburente (oxigênio do ar atmosférico), gerando como resultado, gases da combustão e calor.

O MONÓXIDO DE CARBONO CO

Gás resultante da combustão incompleta e é altamente prejudicial ao ser humano, podendo ser letal, dependendo da concentração e tempo de exposição.

A configuração dos locais para instalação dos aparelhos a gás devem cumprir as características de **ventilação** e **exaustão** dos produtos da combustão.

Os aparelhos de utilização a gás destinados ao aquecimento de água devem obedecer os requisitos de norma:

- tipo instantâneo (de passagem), NBR 8130;
- tipo de acumulação: NBR 10542.

Os aparelhos de utilização a gás destinados à **cocção** devem obedecer aos requisitos da NBR 13723/1:1999 E NBR 13723/2:1999.

TIPOS DE APARELHOS QUE UTILIZAM GÁS COMBUSTÍVEL

CIRCUITO ABERTO

NÃO CONECTADO A DUTO PARA EXAUSTÃO

EXEMPLOS:

FOGÃO CO FORNO
FOGÃO DE MESA
FORNO
CHURRASQUEIRA
MÁQUINA DE LAVAR ROUPA
MÁQUINA DE SECAR ROUPA
MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA
REFRIGERADOR

CONECTADO A DUTO PARA EXAUSTÃO

EXEMPLOS:

AQUECEDORES DE ÁGUA
AQUECEDORES DE AMBIENTES

COM EXAUSTÃO NATURAL

COM EXAUSTÃO FORÇADA

CIRCUITO FECHADO

EXEMPLOS:

AQUECEDORES DE ÁGUA

AQUECEDORES DE AMBIENTES



Para instalar aparelhos a gás em **compartimentos fechados**, devem ser garantidas as condições:

- o aparelho fique isolado;
- o compartimento é usado apenas pelo aparelho;
- não há possibilidade de permanência no local;
- não há possibilidade de entrada e saída de pessoas;
- a ventilação sempre será realizada para o exterior da edificação, garantindo o perfeito funcionamento do aparelho em condições de segurança;
- a porta de acesso mantém o compartimento isolado de outros locais (exemplos em armários, cubículos projetados para esta finalidade e outros).

A configuração da ventilação e do local.

Ventilação:

- Ventilação superior
- Ventilação inferior
- Ambientes contíguos
- Área externa
- Prisma de ventilação
- Venezianas

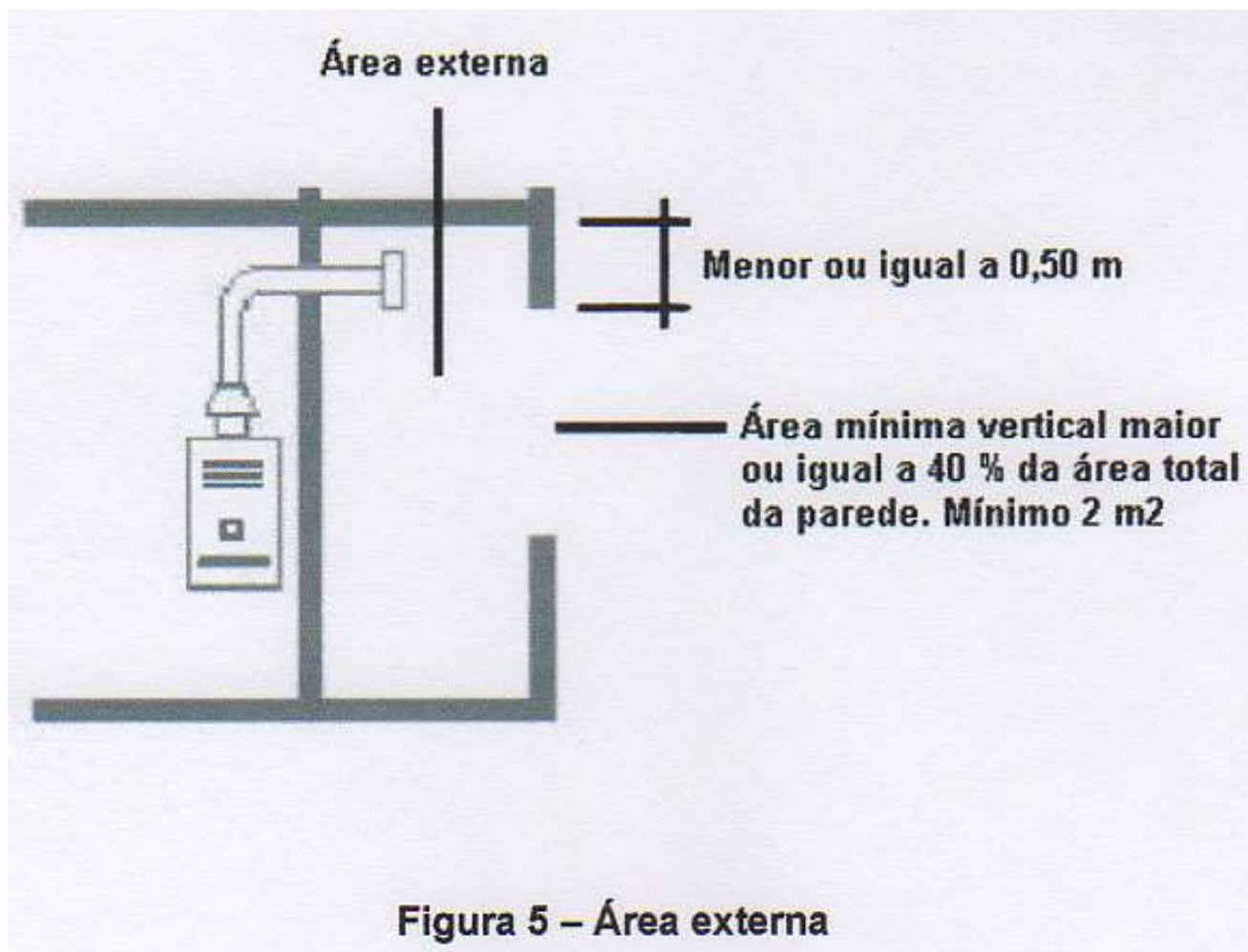
Configuração do local:

- Para aparelhos a gás de circuito aberto não conectados a dutos para exaustão
- Para aparelhos a gás de circuito aberto conectados a dutos para exaustão
- Para aparelhos de circuito fechado



ÁREA EXTERNA

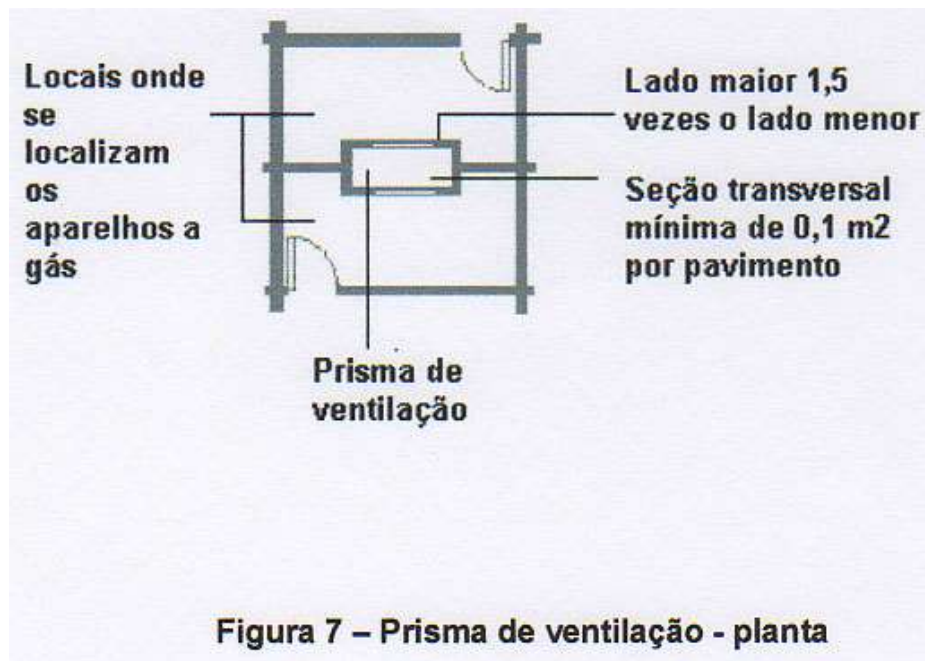
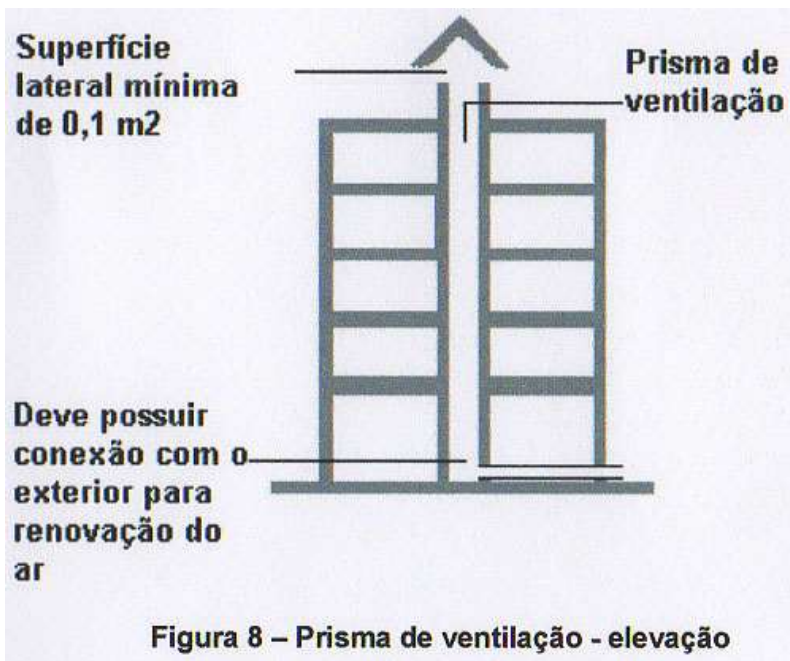
Um ambiente deve ser considerado como área externa quando possuir uma das superfícies permanentemente aberta para o exterior e cumprir as condições:



- A área de abertura deve ter 40% ou mais da área da superfície voltada para o exterior
- A área da abertura deve possuir uma área mínima de 2 m²
- A distância entre o teto e a abertura deve ser de no máximo 0,50 m

PRISMA DE VENTILAÇÃO

Espaços situados no interior do volume da edificação, em comunicação direta com o exterior, utilizados para promover a ventilação nos locais onde existam aparelhos a gás instalados devendo cumprir as condições:



- A seção do prisma é uniforme em toda a sua altura
- a seção deve conter a seção reta mínima de 0,1 m² por pavimento
- Quando a seção for retangular, o lado maior deve ser no máximo 1,5 vezes o lado menor

A configuração do local

Para aparelhos a gás de circuito aberto não conectados a dutos para exaustão dos produtos da combustão

- As dependências onde estiver o aparelho devem ter o volume bruto mínimo de 6 m²
- As ventilações de entrada e saída devem obedecer as restrições mencionadas

Para aparelhos a gás de circuito aberto conectados a dutos para exaustão dos produtos da combustão

- As dependências onde estiver o aparelho devem ter o volume bruto mínimo de 6 m²
- As ventilações de entrada e saída devem obedecer as restrições mencionadas. A ventilação superior deve possuir no mínimo 400 cm² e a inferior uma área entre 33% e 50% da área total adotada

Exaustão por chaminés individuais e coletivas

Chaminés individuais

- Ligadas diretamente ao exterior da edificação, ao prisma de ventilação ou a um local considerado externo.
- Chaminé individual, ligada a um duto coletivo de ventilação do tipo shunt ou similar, projetado para a exaustão dos produtos da combustão de combustíveis gasosos.
- Chaminé individual, ligada às chaminés coletivas dos prédios.

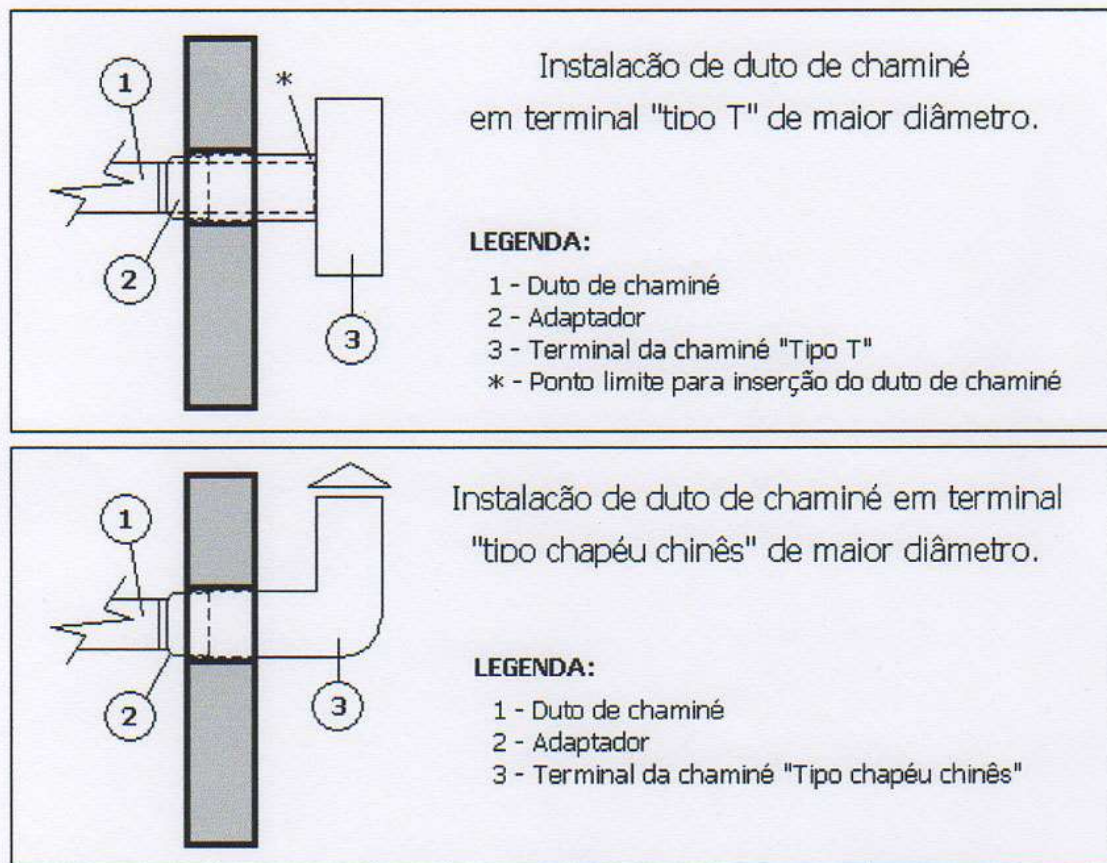


Figura 10 – Instalação de chaminé em terminal previamente instalado

CHAMINÉS INDIVIDUAIS

com tiragem natural

- o percurso da chaminé deve, tanto quanto possível, ser interno à edificação, evitando-se curvas e desvios.
- é proibida emenda no duto no percurso da chaminé, exceto conexões.
- a chaminé deve ser fixada ao aparelho de utilização e ao terminal para evitar vazamentos do produto da combustão.

CHAMINÉS INDIVIDUAIS

Com exaustão forçada

- o exaustor deve ser de material incombustível e resistente ao calor e à corrosão.
- o exaustor deve ter capacidade mínima de vazão e pressão para conduzir os produtos da combustão e o excesso de ar para fora.
- deve ser instalado dispositivo que corte o abastecimento de gás durante os períodos em que estiver interrompida a exaustão dos gases de combustão.

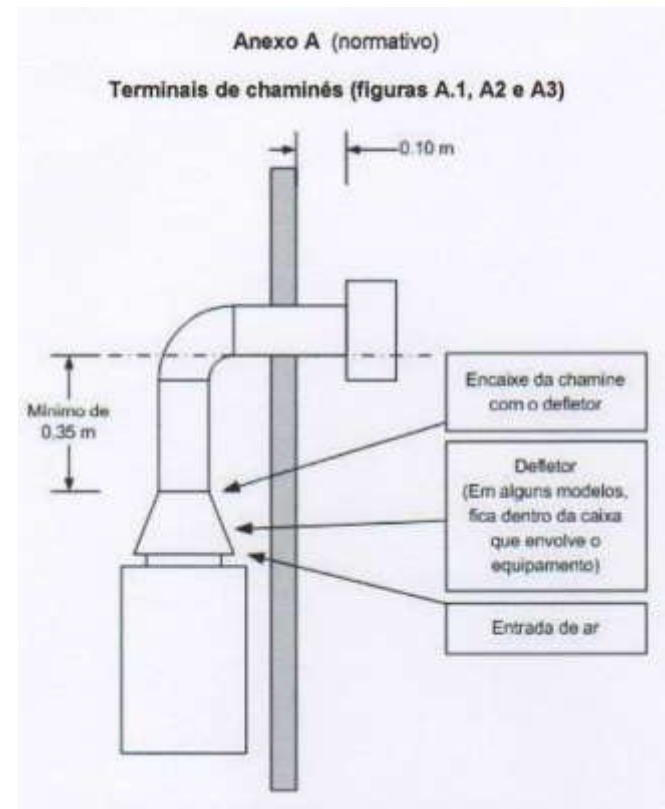
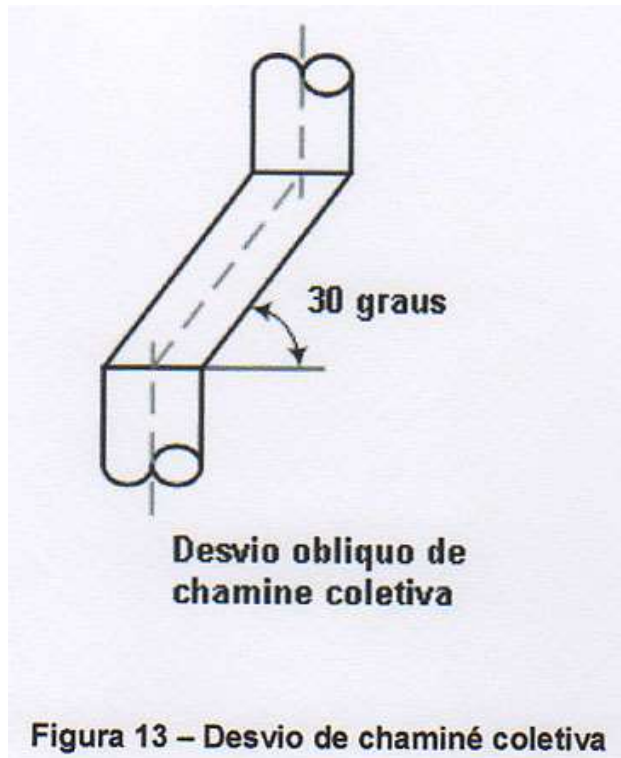
CHAMINÉS COLETIVAS

- Devem ser executadas com materiais incombustíveis, termoestáveis, resistentes a corrosão como aço inoxidável, cimento amianto, blocos de concreto ou alvenaria resistente ao calor.

Chaminés coletivas com tiragem natural

- As chaminés coletivas devem ser construídas com juntas estanques e arrematadas uniformemente
- A seção da chaminé coletiva não pode ser menor que a seção da maior chamine individual que a ela se ligue
- Na extremidade inferior da chaminé coletiva deve existir uma abertura de no mínimo 10 cm² para limpeza e ventilação
- As chaminés coletivas só podem receber no máximo duas chaminés individuais por pavimento, distanciadas verticalmente, no mínimo, de um valor igual ao do diâmetro da maior chaminé individual do mesmo pavimento
- A parte inferior da chaminé coletiva deve ser provida de uma abertura para limpeza e de uma ligação para saída da água de condensação para o esgoto, feita através de tubo resistente à corrosão
- A chaminé individual que deve ser conectada à chaminé coletiva deve ter uma altura mínima de 2,00 m, podendo haver, no máximo, duas chaminés individuais por pavimento

- cada chaminé coletiva deve servir, no máximo, a nove pavimentos, sendo que a distância do defletor do último aparelho ligado na chaminé até o terminal da chaminé coletiva deve ter, no mínimo, 5,00 m
- a ligação da chaminé individual na chaminé coletiva deve ter um ângulo superior ou igual a 100°
- quando as chaminés individuais dos aparelhos de exaustão forçada forem conectadas em chaminés coletivas, estas últimas devem possuir uma chicana que não permita a entrada dos produtos de combustão de uma unidade para outra
- os terminais de chaminés coletivas com tiragem natural podem ser chapéu chinês sem a curva ou disco de meiding.



Ventilação superior- utilizada para saída do ar viciado

- localizada a altura mínima de 1,50m do piso acabado
- deve se comunicar com o exterior da edificação ou com prisma de ventilação ou ainda com o ambiente considerado como área externa, diretamente através de uma parede, ou indiretamente por meio de um duto exclusivo para cada unidade
- deve estar a uma distância mínima de 40 cm da abertura
- caso a saída seja realizada através de duto, a seção transversal deverá estar em conformidade com a tabela1:

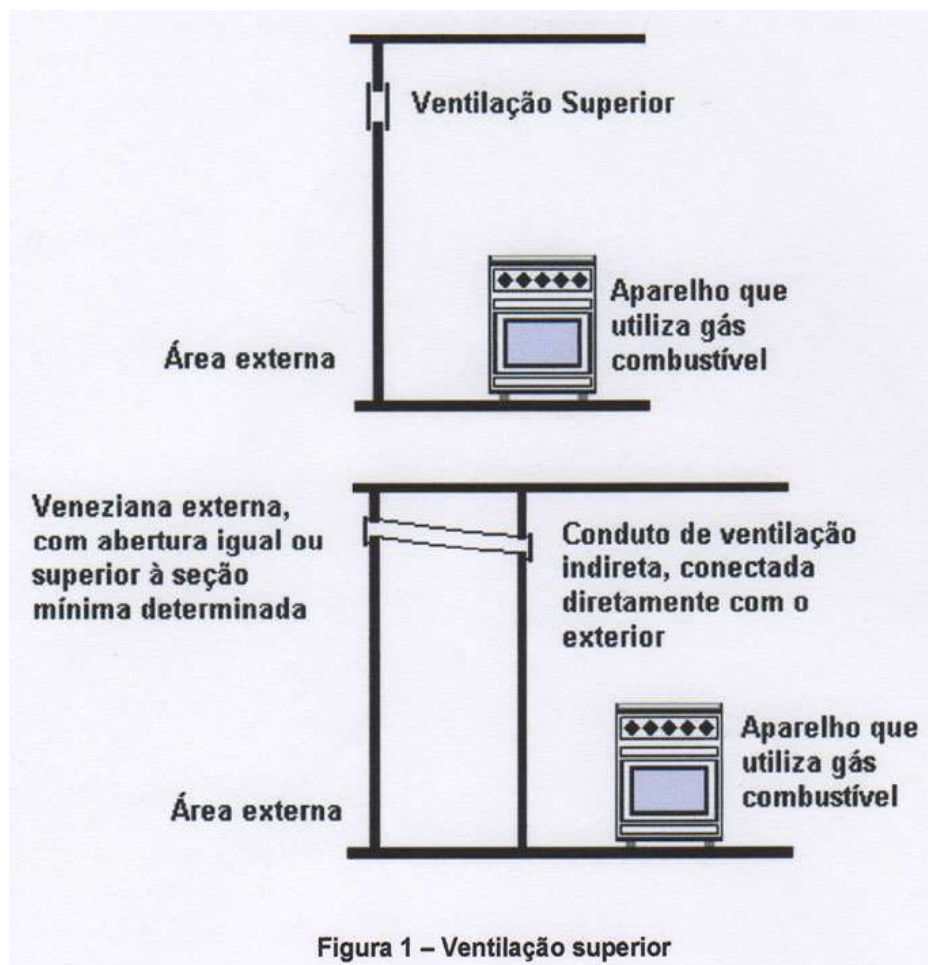


Tabela 1 – Área de passagem do duto

Comprimento do duto (m)	Área de passagem do duto
Até 3	1 x Área mínima de abertura
De 3 a 10	1,5 x Área mínima de abertura
De 10 a 26	2 x Área mínima de abertura
De 26 a 50	2,5 x Área mínima de abertura

Ventilação inferior- utilizada para fornecer ar para a combustão



- localizada a altura máxima de 0,80m do piso acabado
- a entrada de ar pode ser direta ou indireta
- entrada direta através de passagem pela parede (ar do exterior) e a entrada da ventilação deve estar localizada a uma distância mínima de 0,40 m de qualquer abertura
- entrada indireta através de duto individual (figura 2) ou coletivo (figura 3)

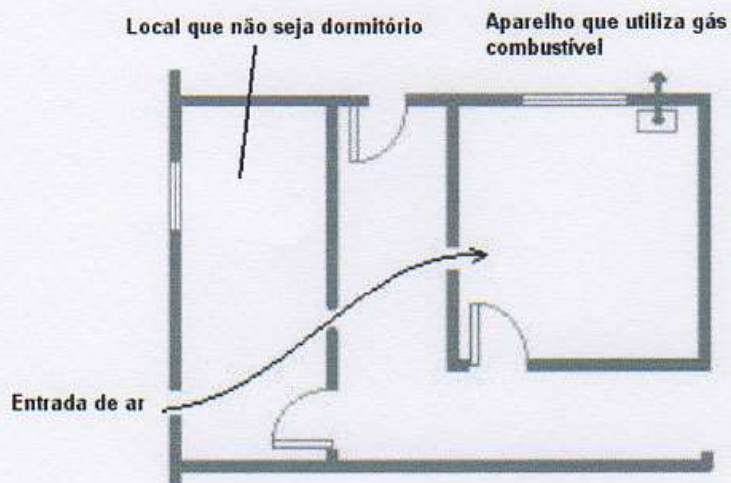


Figura 3 – Ventilação inferior indireta

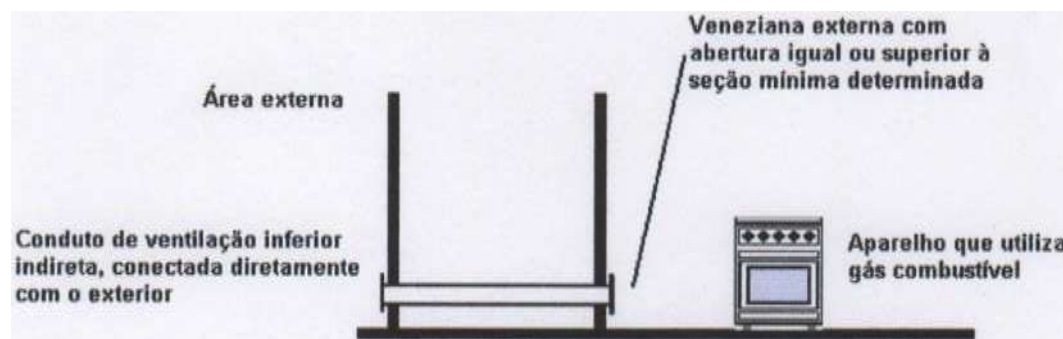


Figura 2 – Ventilação inferior indireta

Ambientes contíguos

Dois ambientes podem ser considerados como um único para efeito de instalação de aparelho de utilização a gás quando a comunicação entre eles cumprir as condições:

- a abertura entre os ambientes deve ser permanente;
- a abertura entre os ambientes deve possuir superfície livre mínima de 3 m² (figura 4).

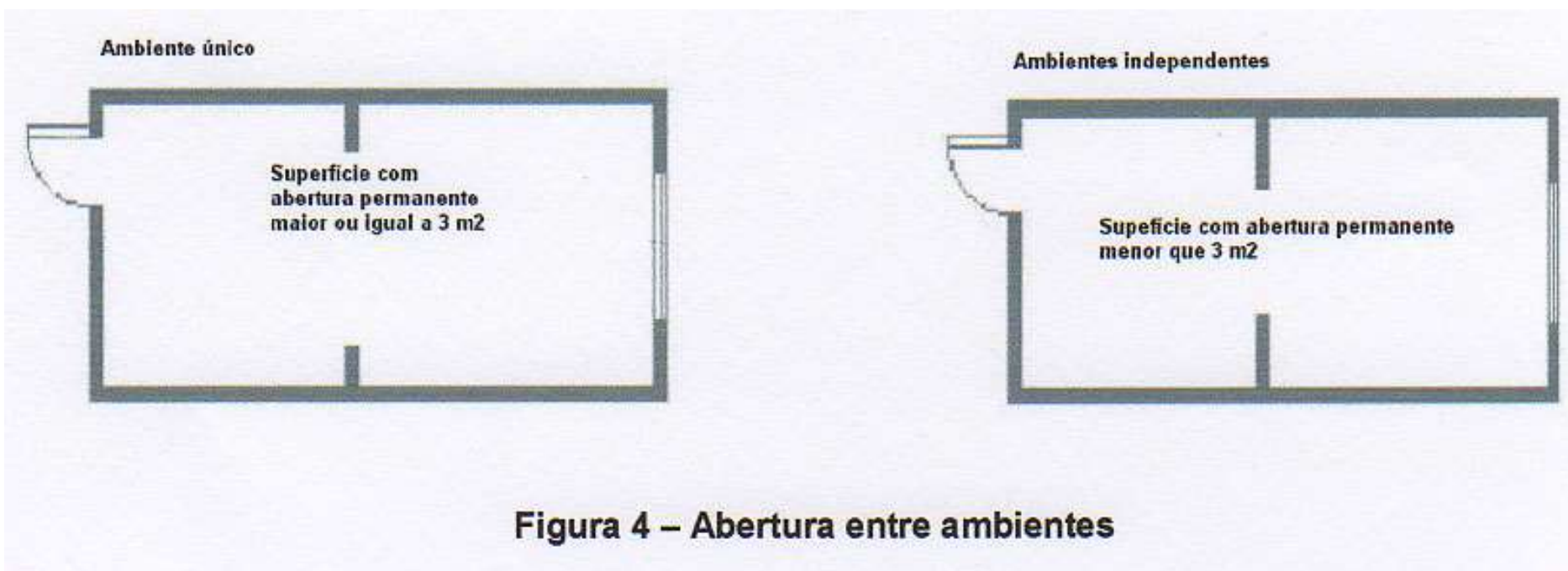


Figura 4 – Abertura entre ambientes

A CONFIGURAÇÃO DO LOCAL

Para aparelhos de circuito fechado

- não há obrigatoriedade de aberturas permanentes de ventilação
- não podem ser instalados imediatamente abaixo de aberturas como janelas e outros
- para os aparelhos de exaustão natural (saída de gases sem dispositivos eletromecânicos) a conexão do aparelho deve ser com a parede externa, não sendo permitida sua instalação em paredes de prisma de ventilação
- para os aparelhos de exaustão forçada sua conexão com o exterior deve ser através de dutos de exaustão conforme fabricante

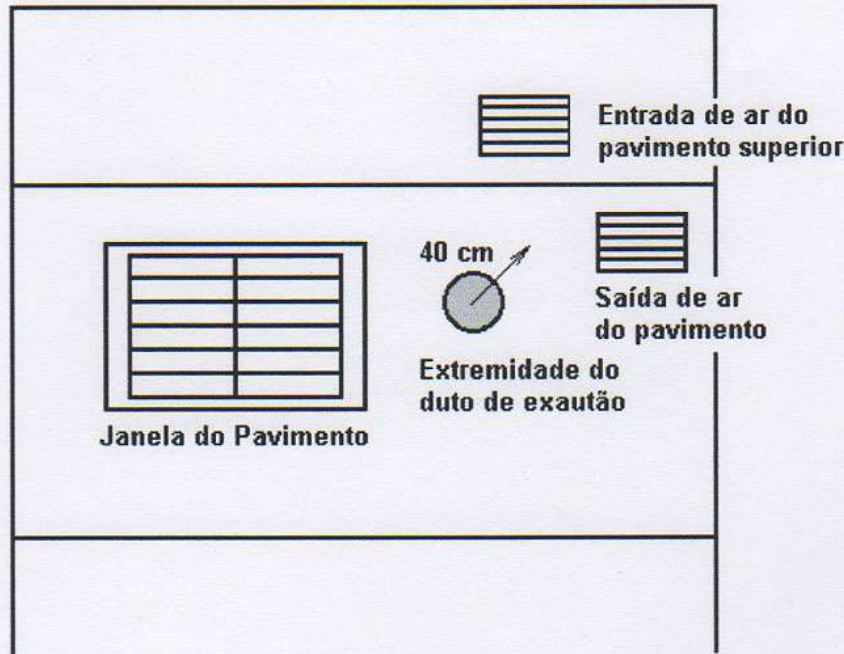
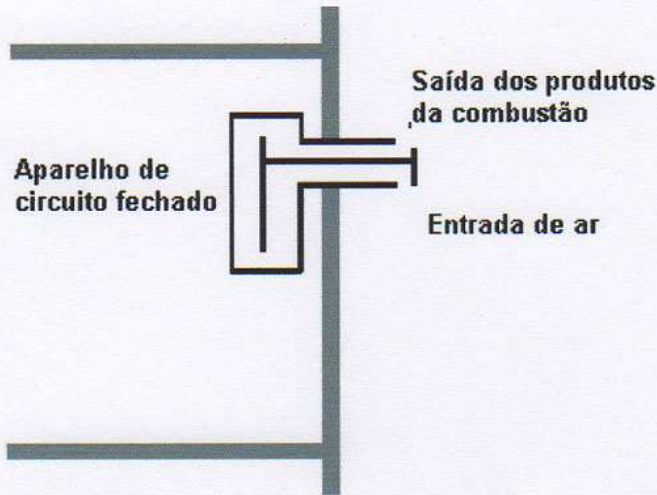


Figura 9 - Distâncias conexão aquecedor de fluxo balanceado

Aquecedores de passagem a gás

NBR 13103

Para ambientes residenciais



Aquecedor de
passagem para
abastecimento
de um ponto

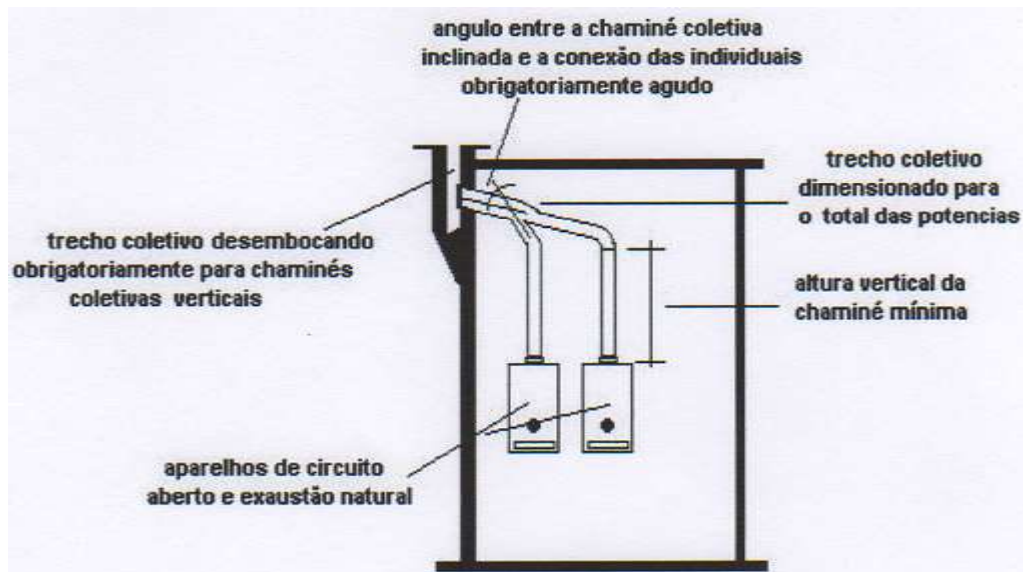


Figura 12 - Instalação de 2 aparelhos à gás com exaustão para chaminé coletiva



CENTRAIS TÉRMICAS

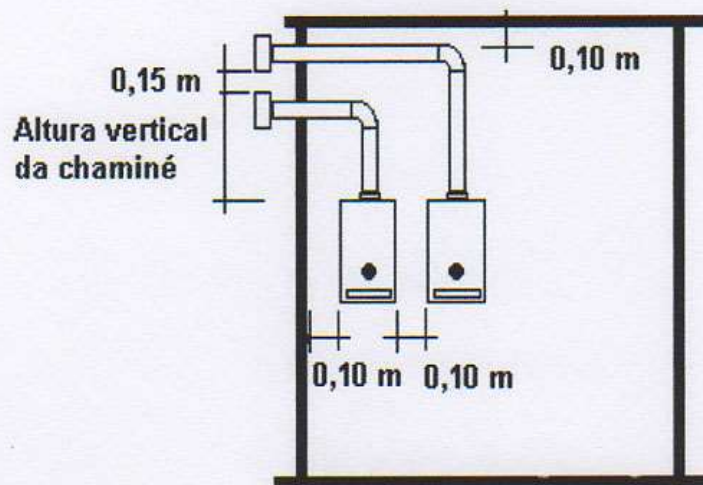


Figura 10 – Instalação de 2 aparelhos à gás com chaminés individuais

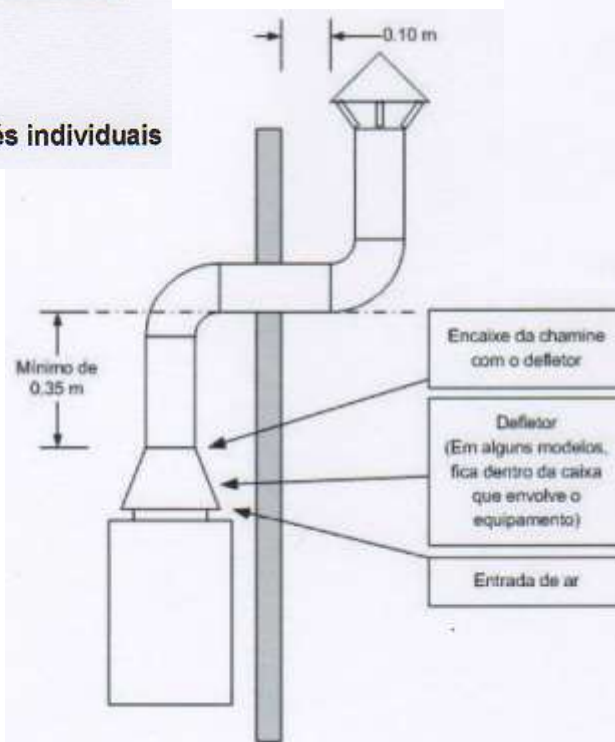


Figura A.2 – Terminal tipo chapéu chinês - face da edificação

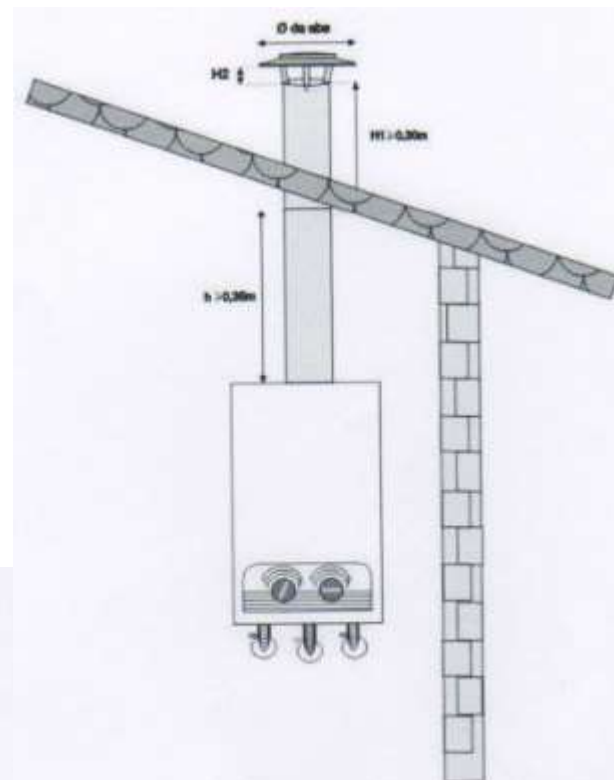
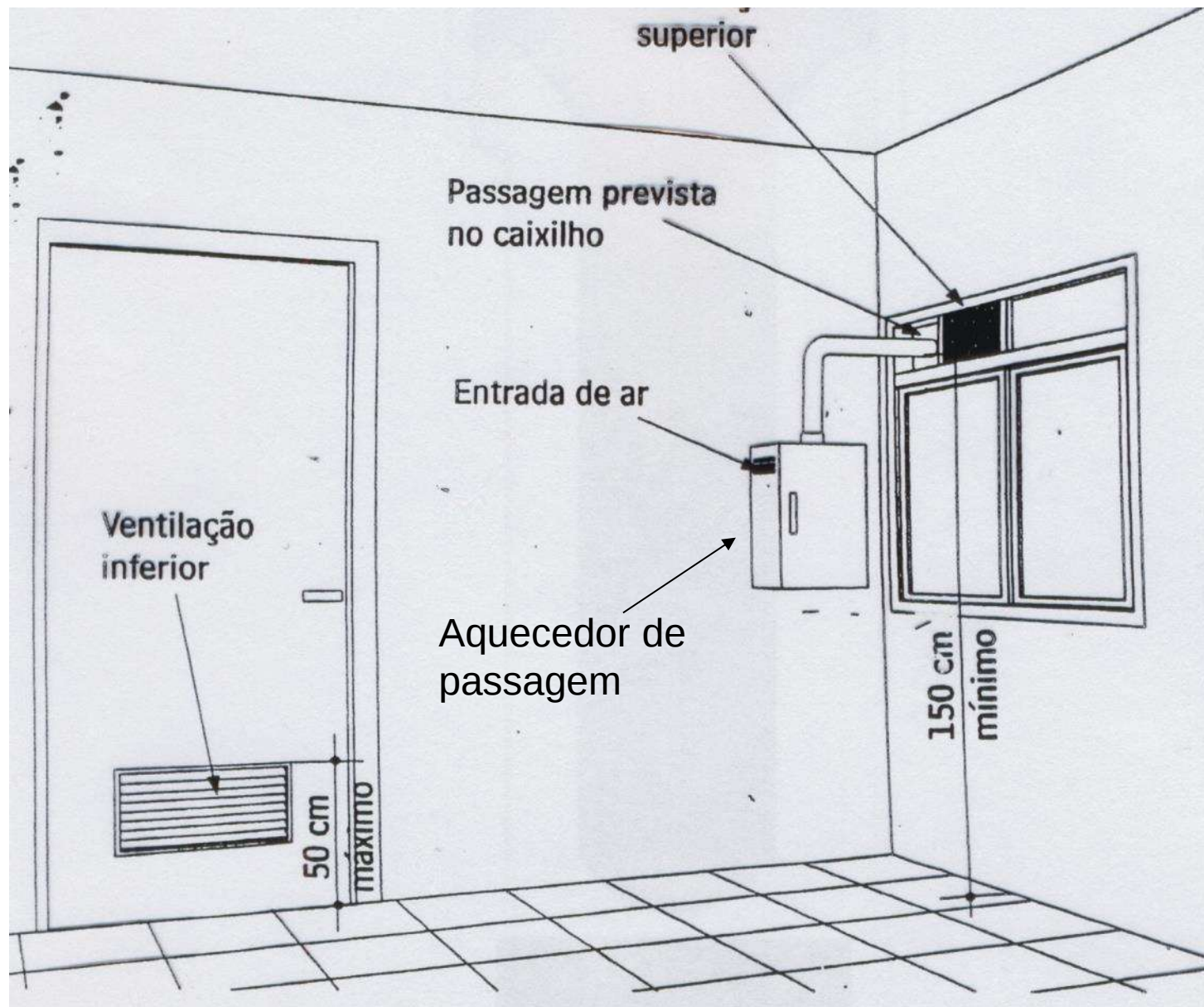


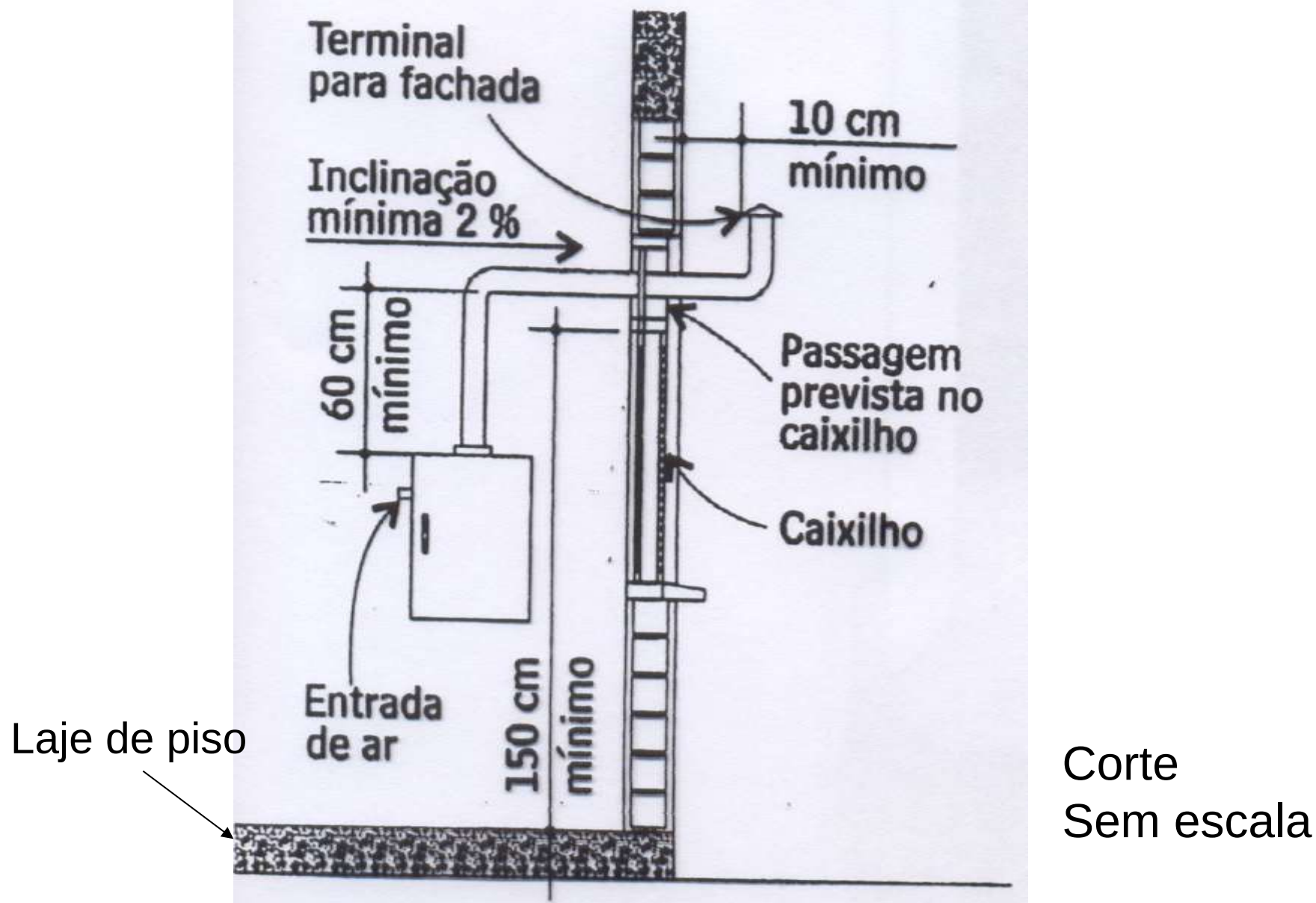
Figura A.3 – Terminal Tipo Chapéu Chinês (Vertical)



Adequação de ambientes internos para instalação de aquecedores de passagem a gás

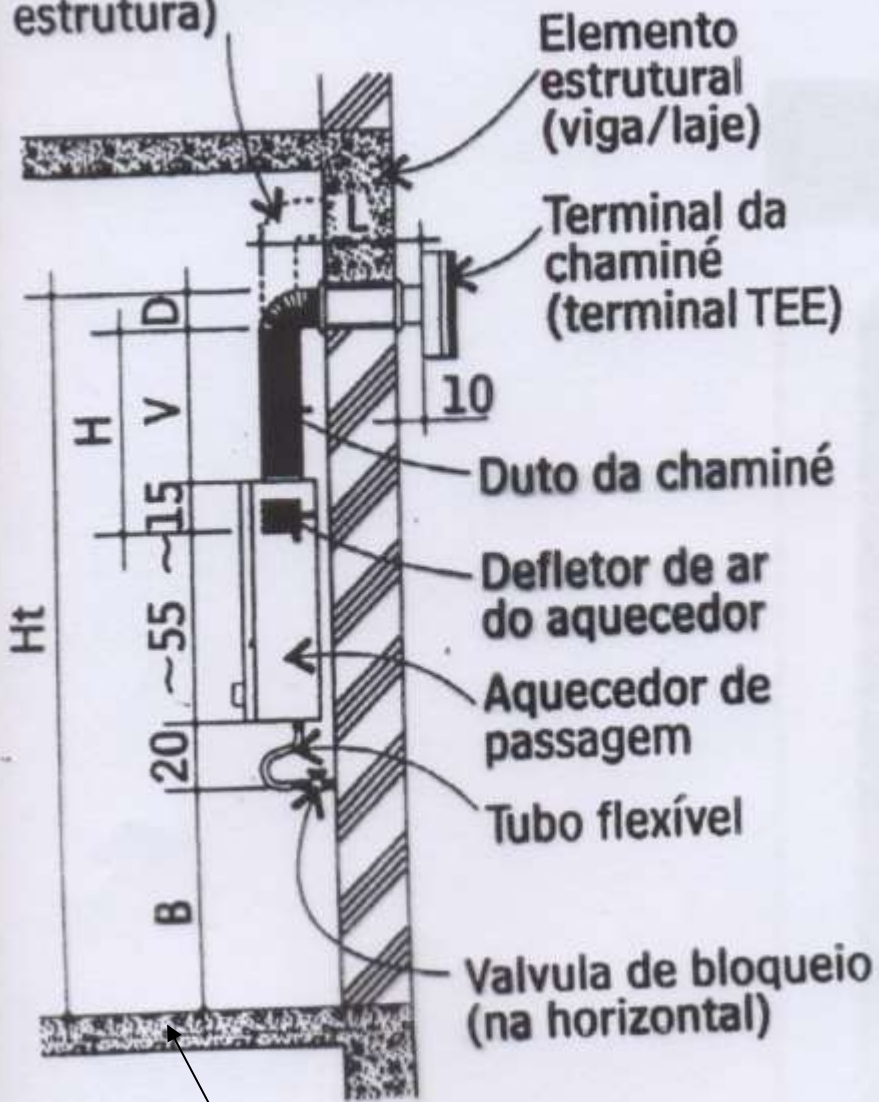


Vista geral da
chaminé e das
áreas de
ventilação
permanente
(superior na
esquadria) e
inferior (na
fachada)



Adequação de ambientes internos para instalação de aquecedores de passagem a gás

Posição alternativa da chaminé
(no caso de ser previsto furo na
estrutura)



Laje de piso

Ht = altura disponível abaixo
da viga

H = altura mínima antes do
primeiro desvio (mín. 90 cm)

D = diâmetro do duto

V = desenvolvimento vertical
da chaminé (mín. 75 cm)

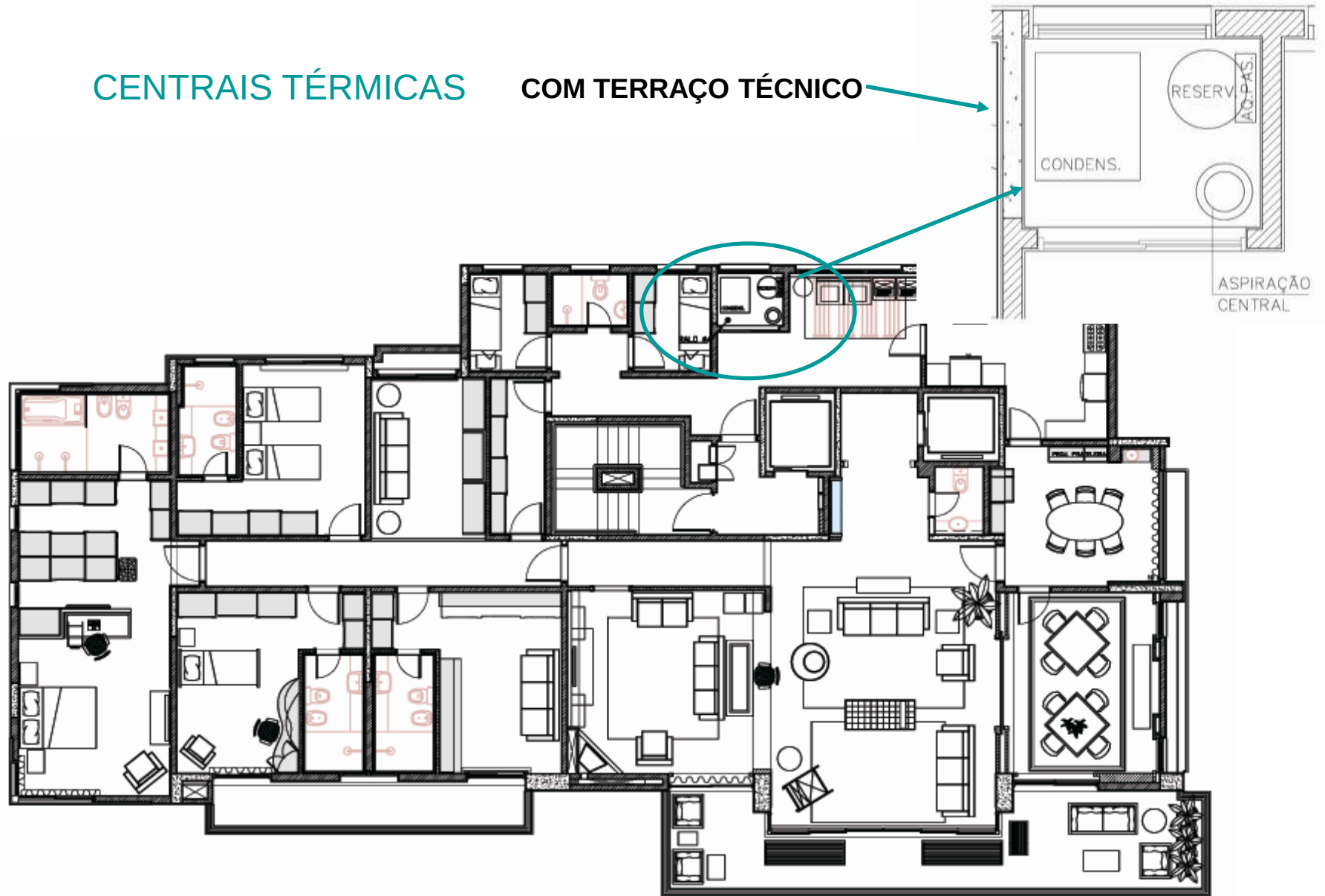
B = altura da válvula de
bloqueio com relação ao piso

L = trecho horizontal da
chaminé

Corte
Sem escala

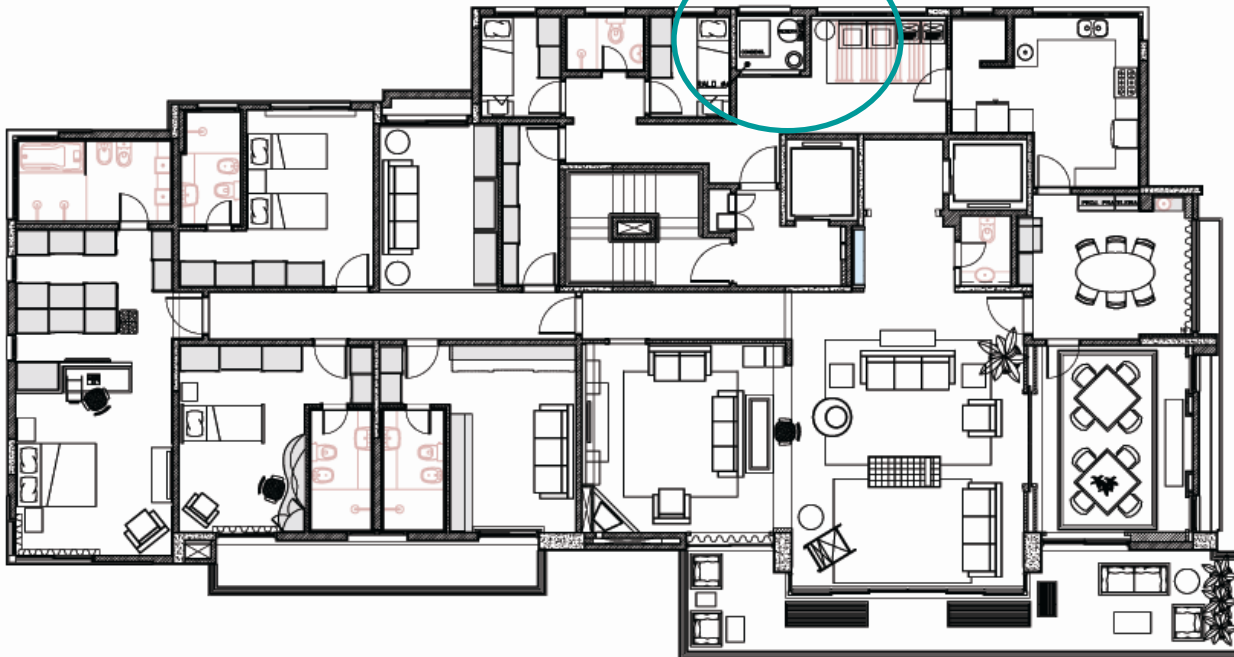
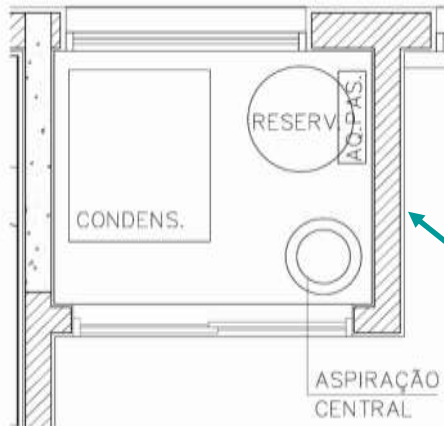
CENTRAIS TÉRMICAS

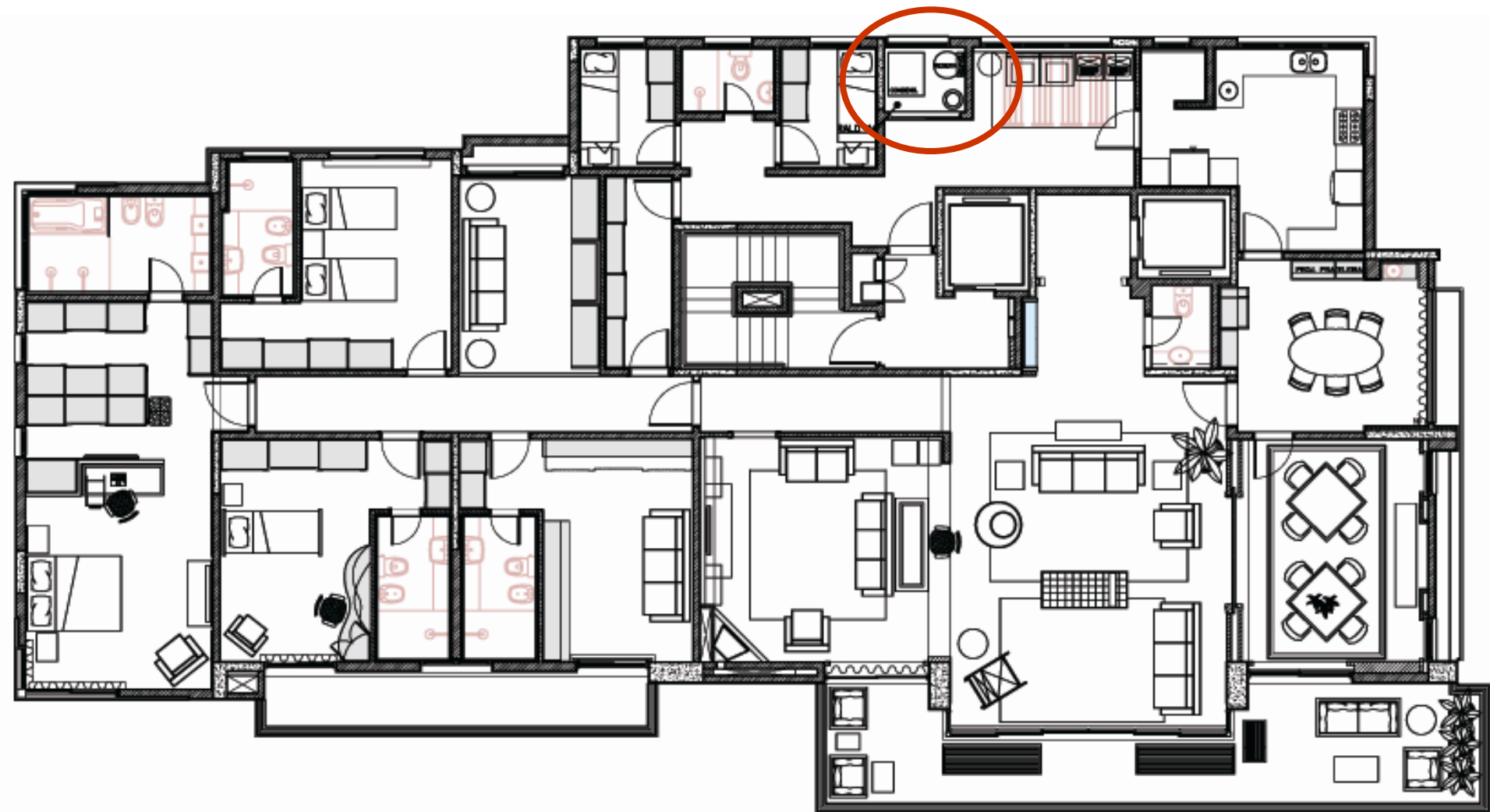
COM TERRAÇO TÉCNICO

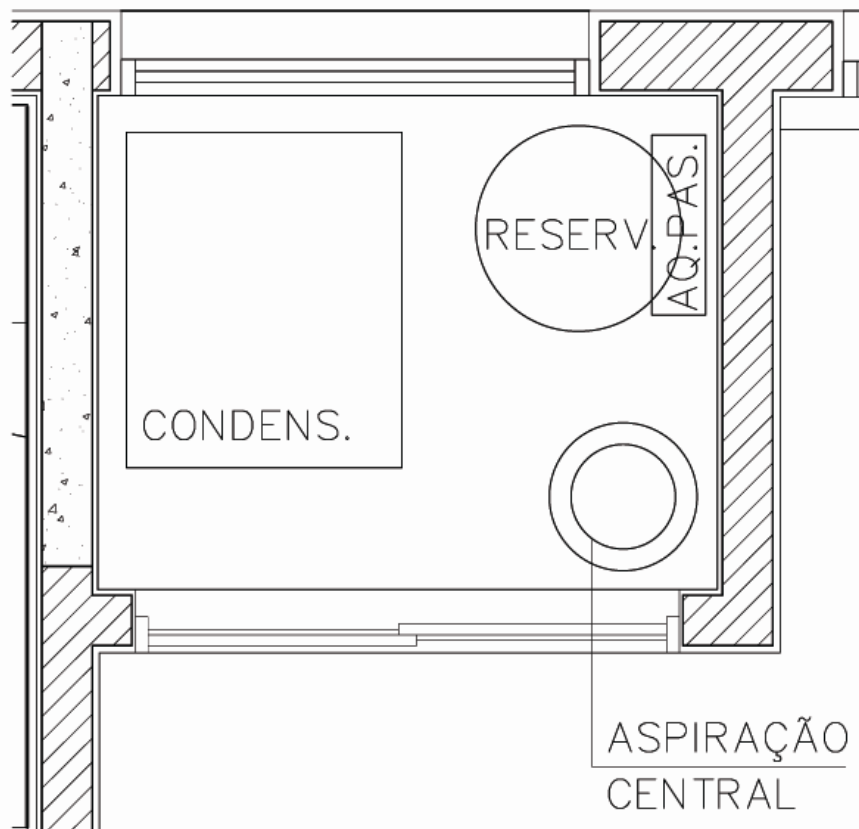


CENTRAIS TÉRMICAS

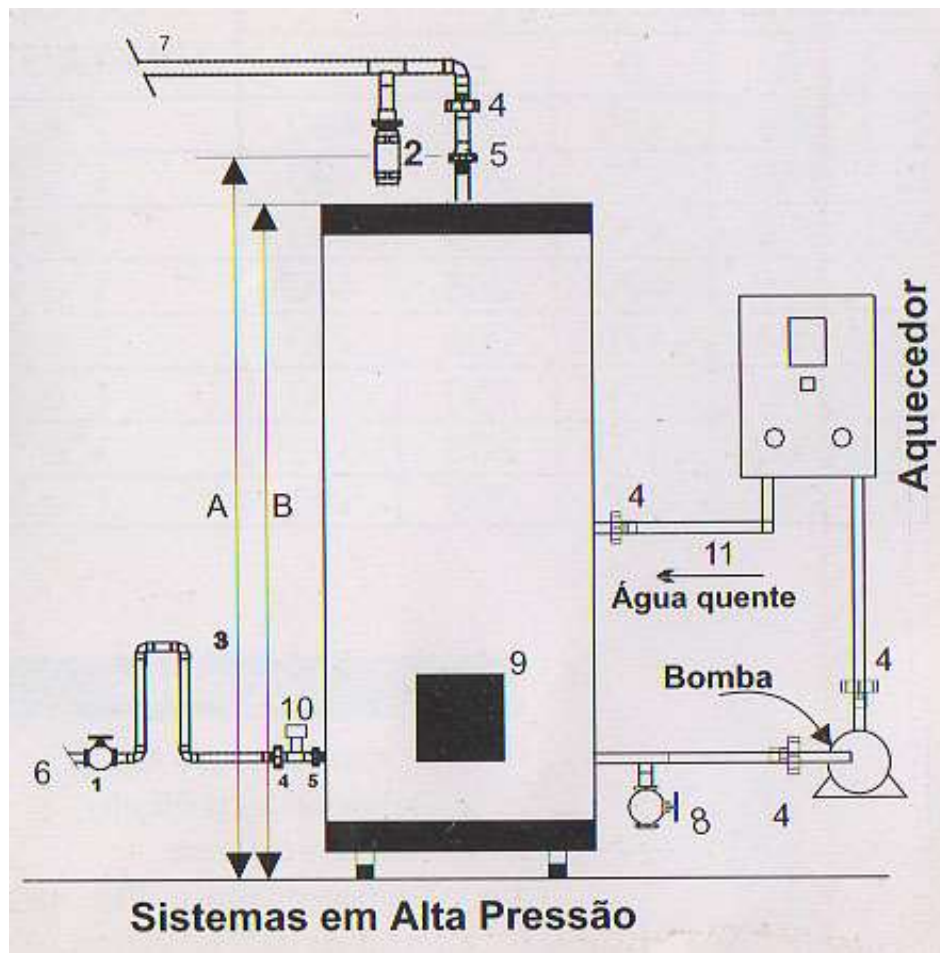
COM TERRAÇO TÉCNICO



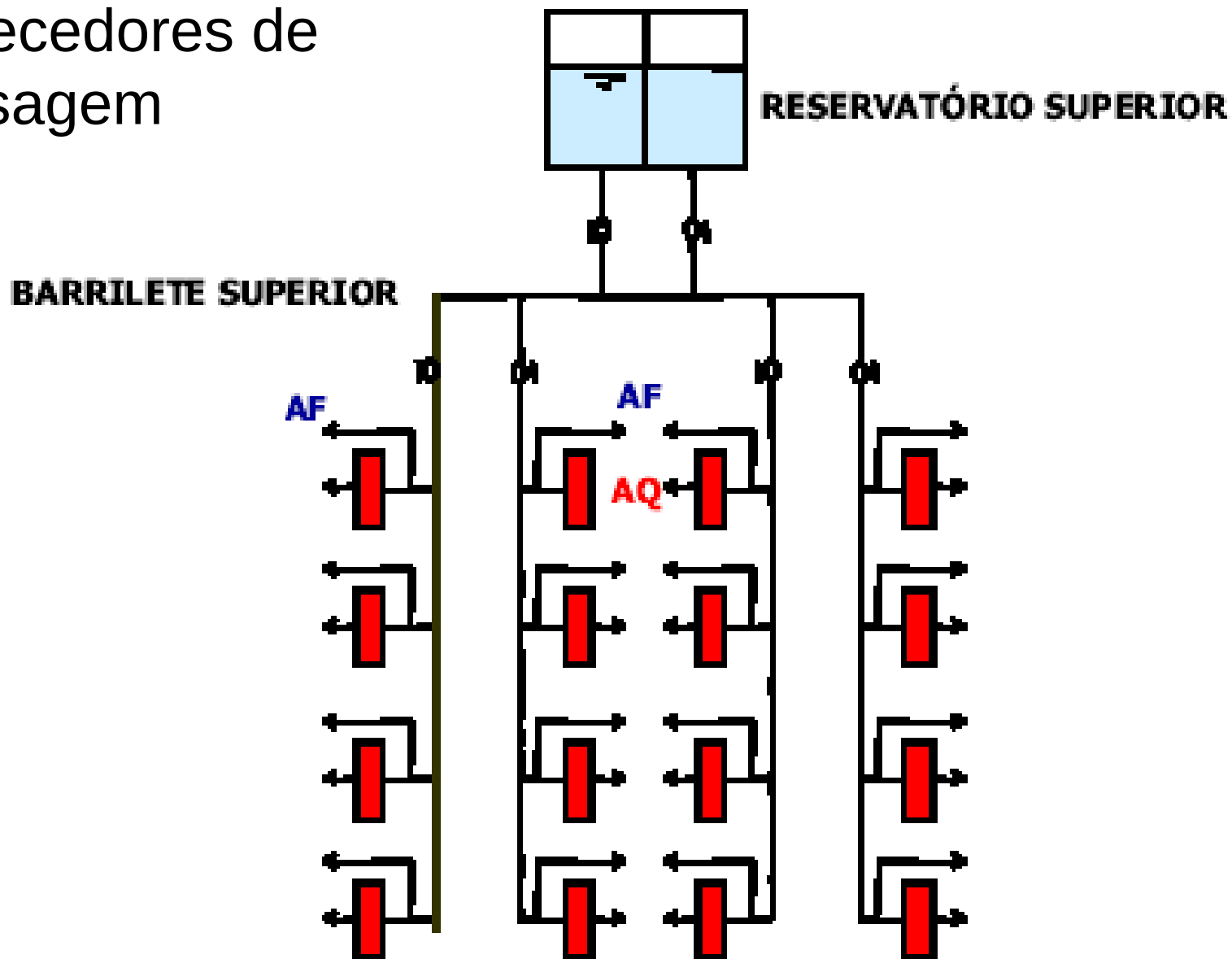




CENTRAIS TÉRMICAS



Instalação de aquecedores de passagem





Detalhe da área de ventilação permanente superior (na esquadria)

**Detalhe da área de ventilação
permanente inferior (na fachada)**



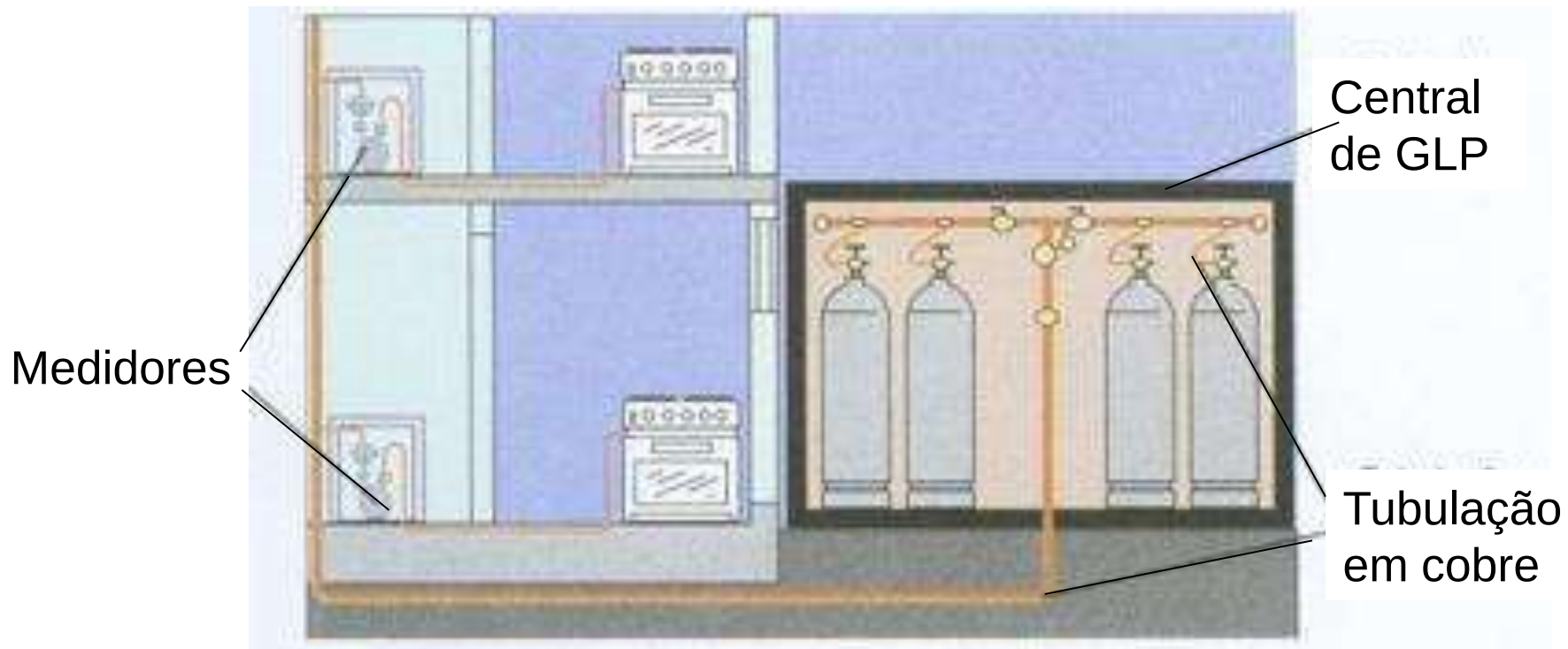
Detalhe da chaminé



Gás liquefeito de petróleo – GLP

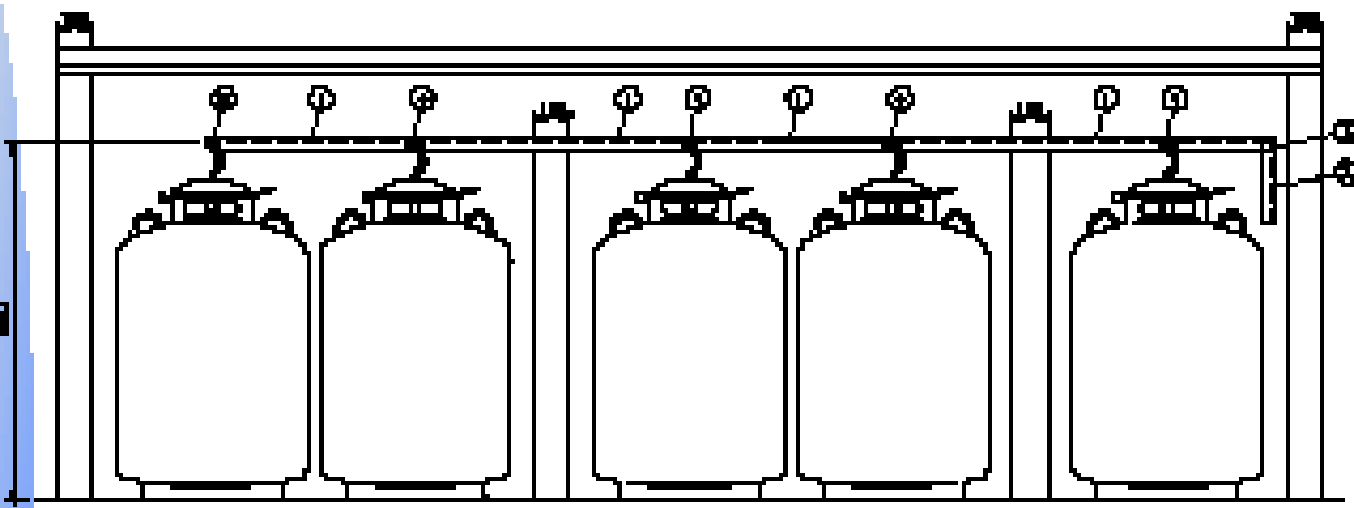
Instalação em GLP

Abastecimento: botijões, cilindros, tanques

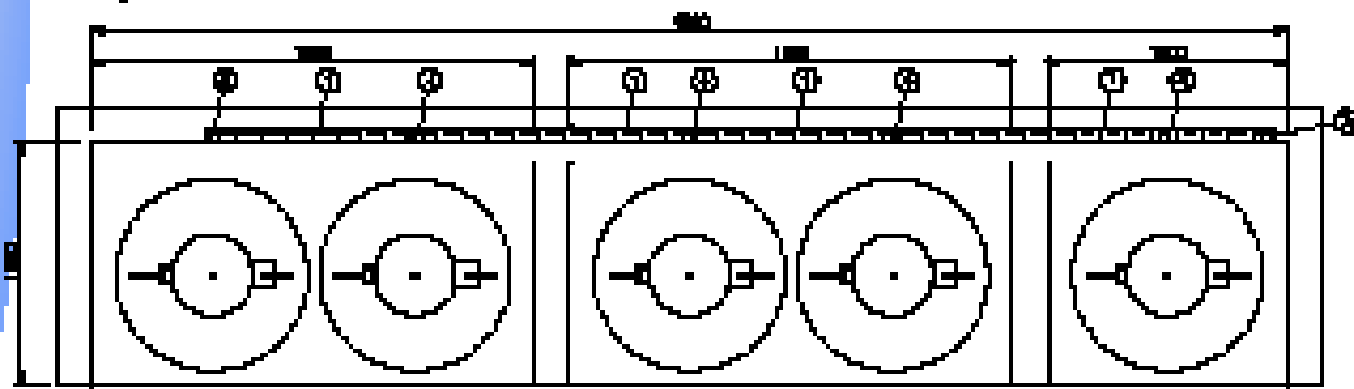


Regulador de pressão

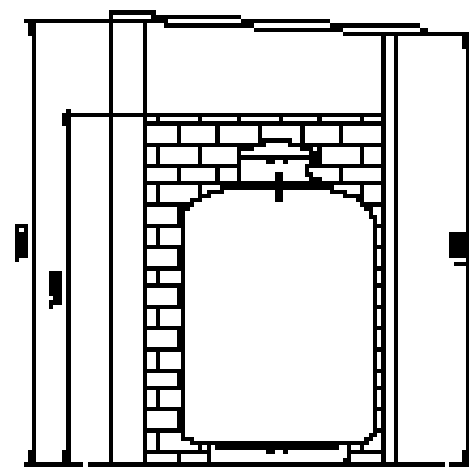




ELEVACAO



PLANTA

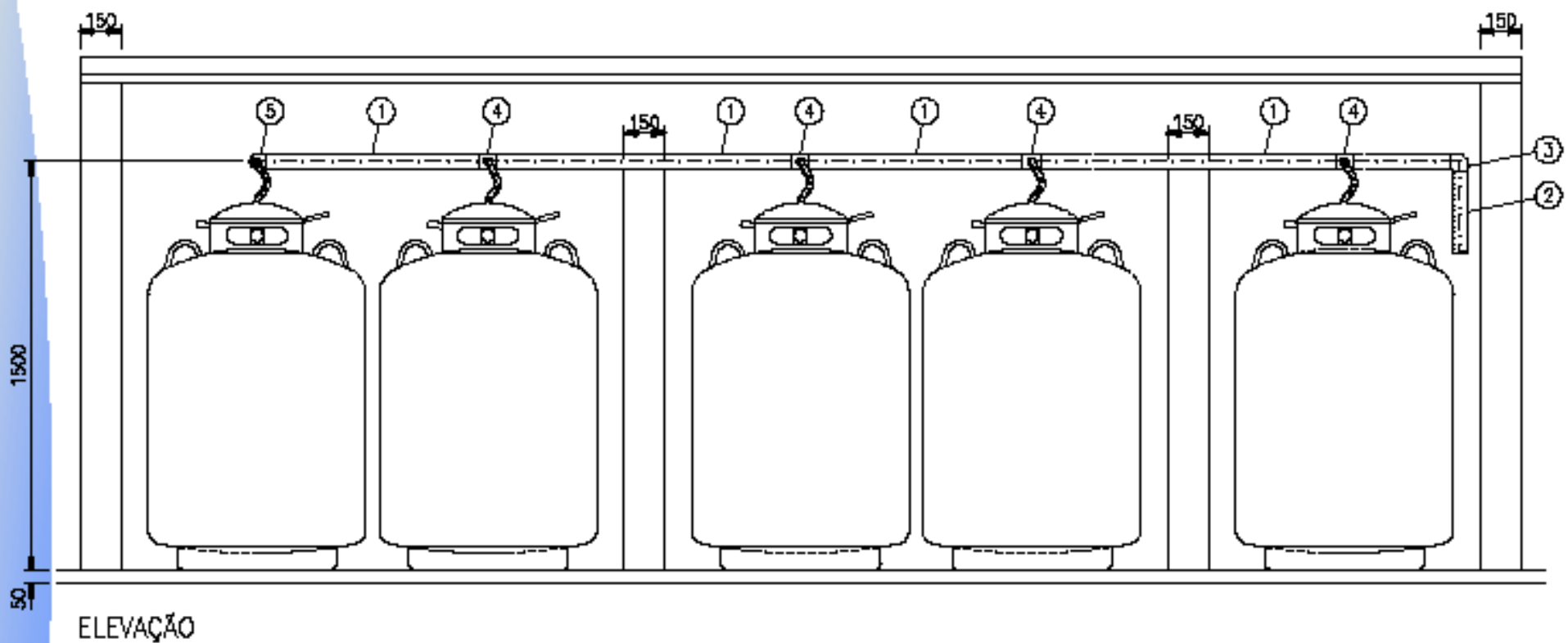


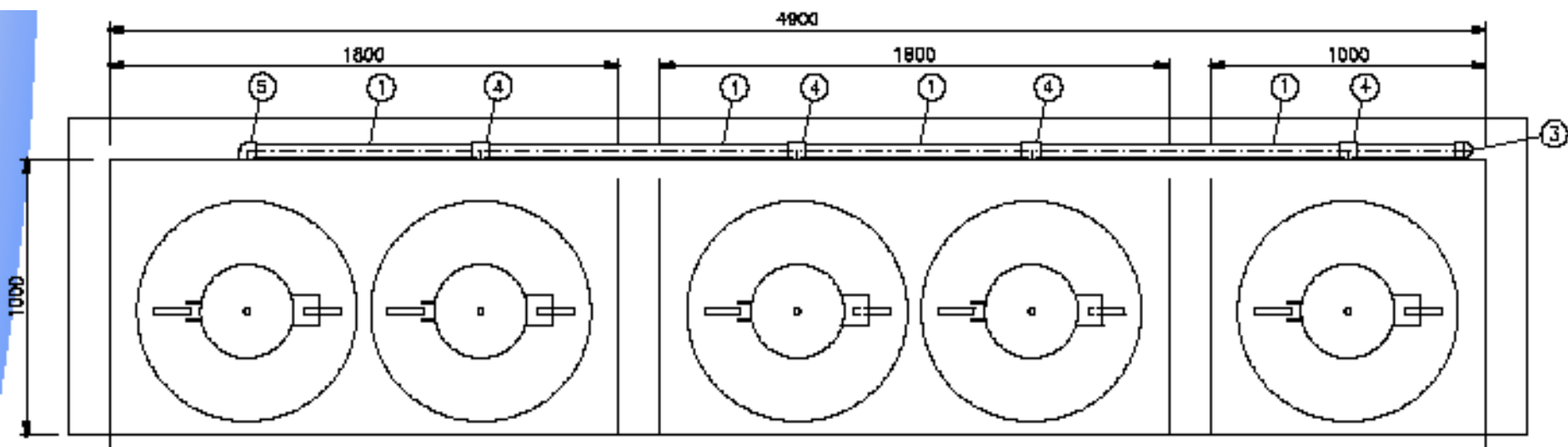
CORTE

Abrigo para botijões

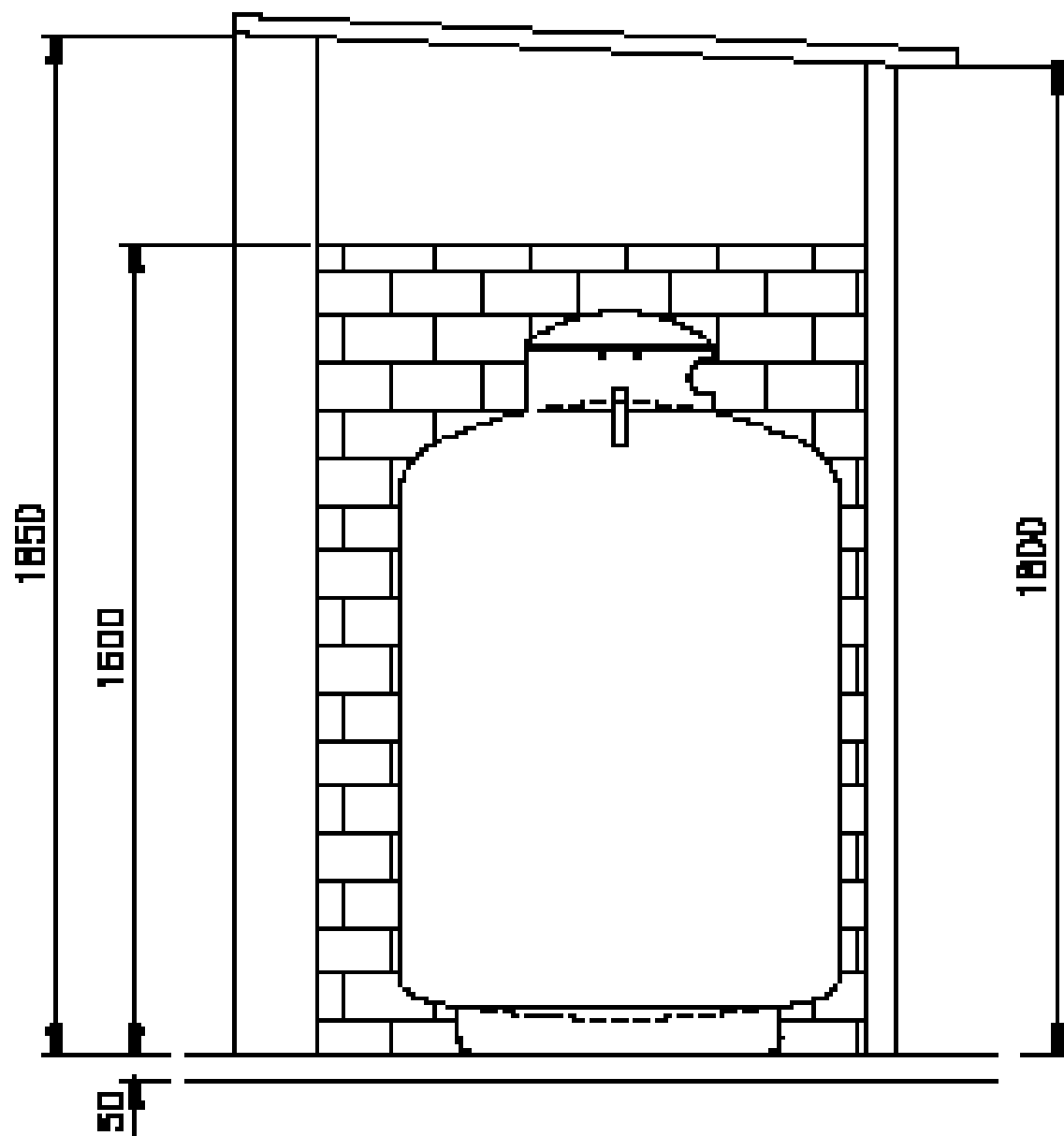
Medidas em mm

Sem escala





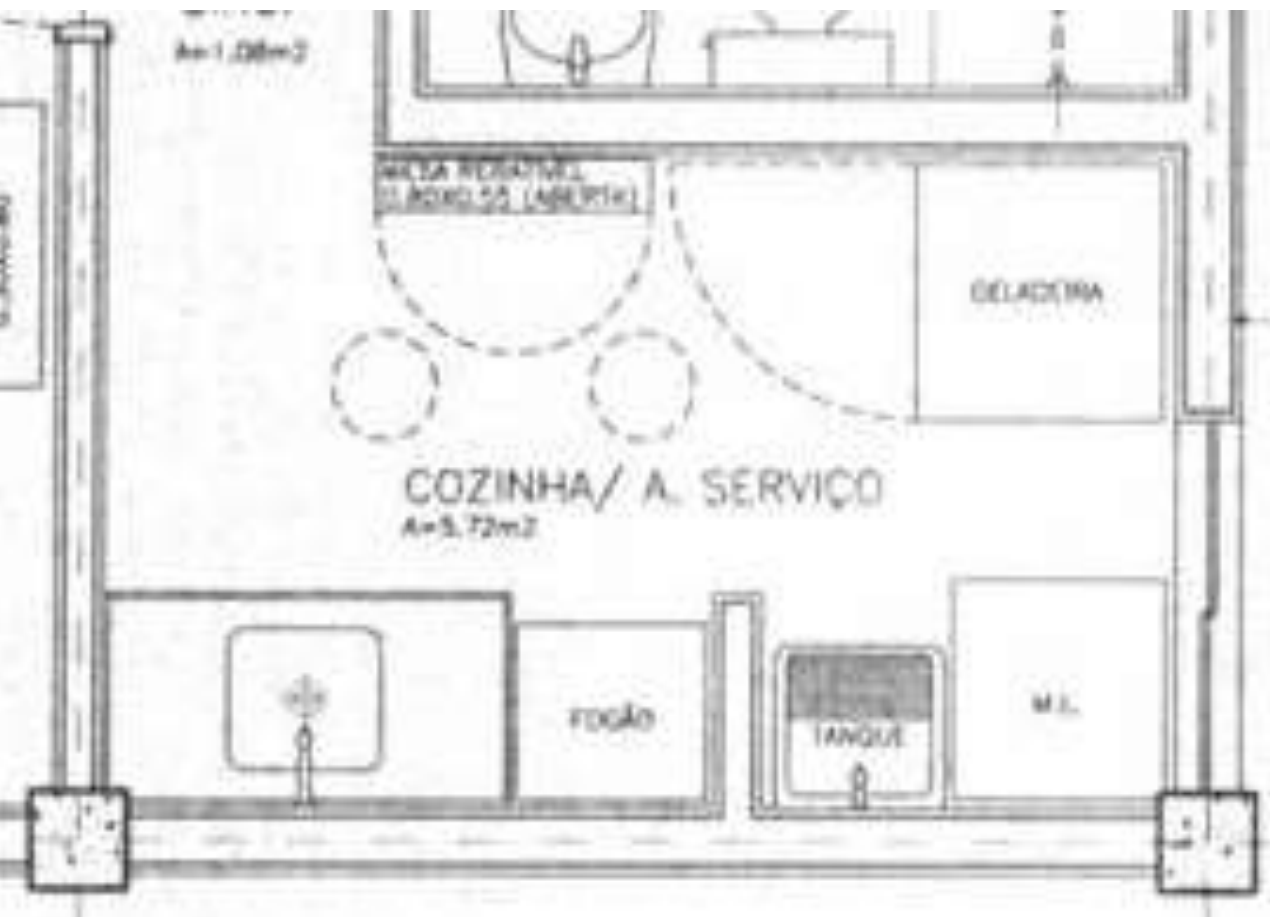
PLANTA



CORTE







Bibliografia

- SOUZA, Jorge Luiz A. de. Encanador gasista predial. Campo Grande: Núcleo de Tecnologias do Gás, 2004.
- Yazigi, Walid. A técnica de edificar. 5 ed. São Paulo: Pini, 2003.
- ELUMA. Tubos de cobre e conexões de cobre e bronze. Santo André: Tubos e conexões, 08p.
- FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE. Manual de uso e segurança de instalação de gás em escolas. São Paulo: FDE/DOS, 2004. 40p. ISBN 85-87028-19-7