Manual de Instalações

Gás Natural

Segmentos Residencial e Comercial

NECTA
GÁS NATURAL

CAPÍTULO 1
INTRODUÇÃO

OBJETIVO 11

APLICAÇÃO 11

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES / REFERÊNCIAS

NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES/REFERÊNCIAS 13

TERMOS E DEFINIÇÕES 14

SIMBOLOGIA 20

CONVERSÃO DE UNIDADES 21

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS DO GÁS NATURAL

CARACTERÍSTICAS DO GÁS NATURAL 23

CAPÍTULO 4

UTILIZAÇÃO DO GÁS NATURAL

UTILIZAÇÃO DO GÁS NATURAL 25

CAPÍTULO 5

DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL CANALIZADO

DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL CANALIZADO 27

CAPÍTULO 6

MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

INSTALAÇÃO DE AÇO 30

INSTALAÇÃO DE COBRE RÍGIDO 30

INSTALAÇÃO DE COBRE FLEXÍVEL 30

INSTALAÇÃO DE POLIETILENO 31

INSTALAÇÃO DE SISTEMA MULTICAMADA 31

INTERLIGAÇÕES ENTRE O PONTO DE UTILIZAÇÃO E OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO 31

REGULAGEM DE PRESSÃO 32

A MEDIÇÃO DO GÁS 34

CAPÍTULO 7

REQUISITOS

REQUISITOS GERAIS PARA OS LOCAIS DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 36

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOCAIS DE ABRIGOS PARA MEDIÇÃO COLETIVA COM VAZÃO ACIMA 80 m^3/h 42 38

O AMBIENTE DOS APARELHOS A GÁS 38

ADEQUAÇÃO DOS AMBIENTES PARA O USO DE APARELHOS A GÁS 41

EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO 47

LOCALIZAÇÃO DOS APARELHOS A GÁS 51

CAPÍTULO 8

PROJETOS

TIPOLOGIA TÍPICA DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS 59

DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DA INSTALAÇÃO PREDIAL 72

APRESENTAÇÃO DE PROJETOS 86

CONDIÇÕES GERAIS PARA LIGAÇÃO DE USUÁRIO 87

ENSAIO DE ESTANQUEIDADE 88

CAPÍTULO 9

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

LOCAIS PARA A INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÕES E VÁLVULAS DE GÁS ____ 90

LOCAIS PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ____ 99

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVO

O presente manual tem por objetivo estabelecer padrões técnicos para projeto e execução de redes internas, construção de abrigos e condições de operação destinadas a operar com gás natural na área de concessão da Necta.

1.2. APLICAÇÃO

Este manual busca reunir em um único documento o conjunto das normas e procedimentos de orientação a projetistas, construtores e todos os profissionais envolvidos com instalações internas, esclarecendo de forma simples todos os passos necessários para realizar desde o projeto até a execução de uma instalação interna de gás. Seu conteúdo aplica-se a todas as redes internas em edificações de uso civil, residencial (condomínios, edifícios e casas) e comercial a serem abastecidas com gás natural.

Estão excluídas deste manual as instalações industriais.

Para aplicações em instalações industriais, consultar o manual correspondente e a ABNT NBR 15358.

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES / REFERÊNCIAS

Para a correta utilização do manual, é recomendável ter em mãos as normas abaixo relacionadas.

2.1. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS (NBR) E INTERNACIONAIS

NBR 5410
Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 15489
Soldas e fluxos para união de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre - Especificação.

NBR 6493
Emprego de cores para identificação de 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 ensaios.

NBR 10542
Aquecedores de água a gás tipo acumulação – Ensaios.

NBR 12727
Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais – Requisitos e métodos de ensaios.

NBR 13103
Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos dos ambientes.

NBR 13723-1 e NBR 13723-2
Aparelho doméstico de cocção a gás.

NBR 14518
Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais.

NBR 15213
Gás Natural e outros Combustíveis Gasosos – Cálculo do Poder Calorífico, Densidade Absoluta, Densidade Relativa e Índice de Wobbe a partir da Composição.

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

BR 15526
Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais – Projeto e execução.

NBR 15806
Sistemas de medição predial remota e centralizada de consumo de água e gás.

NBR 15923
Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial – procedimento.

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

ISO 17484-1 e ISO 17484-2
Plastics piping systems - Sistemas de tubos multicamada para instalações internas de gás comum a pressão máxima de operação de até 5 bar (500kPa).
- Parte 1: Especificações de sistemas.
- Parte 2: Código de Instalação.

ISO 18225
Plastics Piping Systems – Sistemas de tubos multicamadas para instalações de gás exteriores. – Especificações de sistemas.

OUTROS DOCUMENTOS

PORTARIA CSPE/ARSESP 160/2001

Condições gerais de fornecimento de Gás Canalizado no Estado de São Paulo.

IT29 CBPMESP - Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo

Comercialização, Distribuição e Utilização de Gás Natural.

Consulta Técnica N°Ccb –027/600/14 - Departamento de Segurança Contra Incêndio

Sistema de Tubos Multicamada para Condução de Gases Combustíveis.

2.2. TERMOS E DEFINIÇÕES

Abrigo: Construção destinada à proteção de um medidor, reguladores e seus respectivos complementos.

Abrigo coletivo: Abrigo destinado à instalação de mais de um medidor individual.

Abrigo de Medidor ou de CRM: Construção destinada à proteção de um ou mais Conjuntos de Regulagem e Medição com seus complementos.

Alinhamento: Linha de divisa entre o imóvel e o logradouro público, geralmente definido por muro ou gradil.

Altura equivalente: Altura da chaminé, considerando todas as resistências de seus componentes.

Aparelho a gás: Aparelho que utiliza gás combustível.

Aparelhos de circuito aberto: São aqueles que utilizam o ar necessário para efetuar a combustão completa, proveniente da atmosfera do ambiente, e que necessitam de determinadas condições de ventilação no ambiente, ou seja, entrada de ar e saída dos produtos da combustão.

Aparelhos de circuito fechado: São aqueles nos quais o circuito de combustão (entrada de ar e saída dos produtos de combustão) não têm qualquer comunicação com a atmosfera do ambiente.

Área de concessão: Área de atuação da Necta, compreendendo atualmente 375 municípios.

Baixa Pressão: É a pressão máxima

de operação da rede de distribuição interna, limitada a 7,5 kPa.

Central de operações do Sistema de Medição Remota: Conjunto de componentes do Sistema de Medição Remota (SMR), tais como dispositivos indicadores remotos, botões de operação das válvulas de bloqueio digital etc., localizados em área comum da edificação, que possibilitam seu monitoramento e operação.

Chaminé: Duto acoplado ao aparelho de gás que assegura o escoamento dos gases da combustão para o exterior da edificação.

Chaminé coletiva: Duto destinado a canalizar e conduzir os gases de combustão provenientes dos aparelhos a gás através das respectivas chaminés individuais para o exterior da edificação.

Chaminé individual: Duto destinado a canalizar e conduzir os gases de combustão provenientes dos aparelhos a gás para a chaminé coletiva ou para o exterior da edificação.

CM: Conjunto de medição.

Concessão: Delegação do direito de Exploração dos Serviços Públicos de Distribuição de Gás Canalizado no Estado de São Paulo, nos termos do Contrato de Concessão No CSPE 002/99, outorgado pelo Poder Concedente, atual ARSESP.

Concessionária: Entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento, o abastecimento, a distribuição e a venda de gás canalizado - **Necta**.

Conjunto de Regulagem e Medição - CRM: Conjunto de equipamentos instalado pela concessionária nas dependências do usuário, destinado à regulagem da pressão e à medição do volume de gás fornecido.

Consumidor: Pessoa física ou jurídica que utiliza gás canalizado.

CR: Conjunto de regulador depressão.

CRPE: Conjunto de regulagem de primeiro estágio.

Densidade absoluta: Relação entre a massa e o volume ocupado por um gás, em determinadas condições de temperatura e pressão.

Densidade relativa: Relação entre o peso específico do Gás Natural e o peso específico do ar.

Economia: Propriedade destinada a qualquer finalidade ocupacional que caracteriza um ou mais consumidores de gás.

ECP: Estação de controle de pressão do gás.

EO: Estação de odorização, local em que o Gás Natural é aditivado com uma substância mercaptidica odorante. Essa operação confere ao gás natural, um odor que permite a sua detecção em caso de vazamento.

Equipamentos: Reguladores de pressão, filtros, válvulas e outros elementos da rede de distribuição interna.

ETC: Estação de transferência de custódia, é o local da concessionária onde é recebido o gás natural.

Exaustão forçada: Retirada de gases de combustão por meio de dispositivos eletromecânicos.

Exaustão natural: Saída dos gases de combustão sem dispositivos eletromecânicos, somente com a utilização de dutos horizontais ou ascendentes.

Fator de simultaneidade (FS): Relação porcentual entre a potência verificada praticamente, com que trabalha simultaneamente um grupo de aparelhos, servidos por um determinado trecho de tubulação, e a soma da capacidade máxima de consumo desses mesmos aparelhos.

Gás Natural: Hidrocarbonetos combustíveis gasosos, essencialmente metano, cuja produção pode ser associada ou não na produção de petróleo, distribuído pela concessionária, na forma canalizada, através de sistema de distribuição.

GASBOL: Rede de tubulação em aço, que opera em alta pressão onde transporta o gás natural proveniente da Bolívia atravessando os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e somente se aproxima das cidades para entregar o gás às companhias distribuidoras, constituindo um sistema integrado de transporte de gás.

Instalação Interna: Infraestrutura, montada a partir da válvula de bloqueio imediatamente a jusante do medidor, constituída pelo conjunto de tubulações, reguladores, registros e aparelhos de utilização de gás. Com os necessários complementos, e destinados à condução e ao uso do gás no interior de uma edificação.

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 regulamento.

Logradouro público: Todas as vias de uso público oficialmente reconhecido pelas prefeituras.

Medição remota: Sistema de automação e medição construído por medidores providos de geradores de pulsos (instalados no interior das áreas privativas das economias ou em área comum da edificação no andar), meios físicos, sistema de comunicação e

armazenamento de dados que possibilita a realização de leituras remotas dos medidores (instalado em área comum da edificação ou à distância).

Medidor coletivo: Equipamento destinado à medição do consumo total de gás de um conjunto de economias.

Medidor individual: Equipamento destinado à medição do consumo total de gás de uma única economia.

Medidor: Aparelho da concessionária, destinado à medição do consumo de gás.

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^3.

Plug (bujão): Elemento roscado de vedação de uma extremidade de tubulação.

Poder calorífico: Quantidade de calor produzida durante a combustão, que pode ser expressa de duas maneiras:

Poder calorífico superior (PCS): Quantidade de calor produzida durante a combustão completa de uma unidade de volume ou massa;

Poder calorífico inferior (PCI): Quantidade de calor produzida durante a combustão completa de uma unidade de volume ou massa sem que ocorra a condensação do vapor de água contido.

Ponto de Entrega: Local de entrega do gás, caracterizado como o limite de responsabilidade do fornecimento da concessionária, localizado imediatamente na jusante do medidor.

Ponto de instalação: Extremidade da tubulação interna destinada a receber um aparelho de utilização.

Ponto de utilização (PU): Extremidade da tubulação interna destinada a receber um aparelho de utilização.

Potência adotada (Pa): Potência expressa em KW (kcal/min), utilizada para o dimensionamento do trecho em questão.

Potência instalada (Pi): Somatório das potências máximas dos aparelhos de utilização, expressas em KW (kcal/min), que potencialmente podem ser instalados a jusante de determinado trecho.

Potência nominal (Pn): Quantidade de calor contida no combustível consumido, na unidade de tempo, pelo aparelho de utilização, com todos os queimadores acesos e devidamente regulados, indicada

pelo fabricante.

Pressão máxima: Pressão máxima de operação da rede de distribuição interna, limitada a 150 kPa.

Prisma de ventilação (ou poço de aeração): Espaço situado no interior de edificações que permite a ventilação de compartimentos diretamente ligados a ele e instalação de chaminés de aparelhos a gás.

Prumada: Tubulação vertical principal, parte constituinte da rede de distribuição interna, que conduz o gás para um ou mais pavimentos.

Prumada coletiva: Prumada que abastece um grupo de economias.

Prumada de reforço: Tubulação vertical auxiliar que, uma vez conectada na prumada principal em um ou mais pontos, possibilita o aumento de sua vazão de gás.

Prumada individual: Prumada que abastece uma única economia.

Purga: Remoção do ar contido na tubulação para a introdução do gás combustível.

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

Ramal externo: Trecho da tubulação que interliga a rede geral ao local para a instalação dos equipamentos da Necta, situados no alinhamento da edificação.

Ramal interno: Trecho da tubulação que interliga a rede geral ao local para a instalação dos equipamentos da Necta situados no alinhamento da edificação com quadro de derivação ou medidor ou a(s) prumada(s) coletiva(s).

Rede de distribuição interna: Conjunto de tubulações e acessórios situados dentro do limite da propriedade dos consumidores que interligam o ramal interno (ou o ramal externo, quando o ramal interno não existir) a todos os pontos de alimentação dos aparelhos de utilização. A rede de distribuição interna é constituída de prumadas verticais, trechos de rede interna em área comum e trechos de rede interna em área privativa.

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

Rede geral sob calçada: Rede geral de gás posicionada sob as calçadas das vias públicas e destinada ao abastecimento de gás em áreas com predominância de edificações unifamiliares.

Rede secundária: Conjunto de tubulações, reguladores de pressão e outros componentes que recebem o gás da estação de controle de pressão e o conduz até o ramal externo ou ramal de serviço de diferentes tipos de unidades usuárias.

Regulador de estágio único: Dispositivo alimentado pelo ramal de serviço, destinado a reduzir a

pressão do gás, antes da sua entrada no(s) medidor(es), para 20 mbar (2,0 kPa).

Regulador de pressão de terceiro estágio: Equipamento localizado no interior do imóvel, destinado a estabilizar a pressão do gás a um valor adequado ao funcionamento do aparelho de utilização 20 mbar (2,0 kPa).

Regulador de primeiro estágio: Dispositivo alimentado pelo ramal de serviço, destinado a reduzir a pressão do gás, antes da sua entrada na prumada coletiva, para um valor de até 1,5 bar (150 kPa).

Regulador de segundo estágio: Dispositivo alimentado pela prumada coletiva, destinado a reduzir a pressão do gás, antes de sua entrada no(s) medidor(es), para 20 mbar (2,0 kPa).

Sistema de distribuição: Conjunto de tubulações, reguladores de pressão e outros componentes da concessionária, que recebem o gás de estação de transferência de custódia e o conduz até o ramal de serviço.

Terminal de chaminés: Dispositivos instalados na extremidade da chaminé.

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 do sistema de medição remota, interligando os apartamentos à área comum do condomínio na qual será instalada a central de operações do sistema de medição remota.

Unidade usuária: Imóvel onde se dá o recebimento de gás.

Usuário: Pessoa física ou jurídica, ou ainda comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que utilize os serviços de distribuição de gás prestados pela concessionária e que assuma a responsabilidade pelo respectivo pagamento e demais obrigações legais, regulamentares e contratuais.

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

Válvula de bloqueio: Válvula destinada a interromper o fornecimento de gás.

Válvula de bloqueio digital: Válvula destinada a interromper o

fornecimento de gás para uma economia acionada eletronicamente por via remota.

Válvula geral de bloqueio: Válvula destinada a interromper o fornecimento de gás para toda a edificação.

Vazão nominal: 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. O volume da mobília ou utensílios que estejam contidos no ambiente não deve ser considerado no cálculo.

2.3.SIMBOLOGIA

Símbolo	Denominação
Ø	Diâmetro da tubulação
Ac	Tubulação de aço
Cu	Tubulação de cobre
PE	Tubulação de polietileno
ø 50 Ac	Tubulação aparente
ø 50 Ac	Tubulação embutida
ø 90 PE	Tubulação enterrada
ø 50 Ac 50 Cu	Modificação de material
	Tampão
	Te
	Raquete
	Passa - muros
	Flange cega
	Válvula manual - tipo esfera
	Regulador de pressão
	Fogão
	Aquecedor instantâneo
	Aquecedor de acumulação
	Medidor de gás

TABELA 1: Sistema de Distribuição Necta

2.4.CONVERSÃO DE UNIDADES

	PARA CONVERTER	EM	MULTIPLICAR POR
COMPRIMENTO	Polegadas (inch ou “)	Metros (m)	$2{,}540000 \times 10^{-2}$
	Polegadas (inch ou “)	Milímetros (mm)	$2{,}540000 \times 10^{1}$
PRESSÃO	Kgf / cm²	Kilopascal (KPa)	$9{,}806650 \times 10^{1}$
	Kgf / cm²	Megapascal (MPa)	$9{,}806650 \times 10^{-2}$
	Lb / pol²	Kilopascal (KPa)	6,894757
	Lb / pol²	Megapascal (MPa)	$6{,}894757 \times 10^{-3}$
	bar	Kilopascal (KPa)	$1{,}000000 \times 10^{2}$
	Atmosfera (atm)	Kilopascal (KPa)	$1{,}013250 \times 10^{2}$
	Kilopascal (KPa)	Megapascal (MPa)	$1{,}000000 \times 10^{3}$
ENERGIA	Britsh Thermal Unit (Btu)	Joules (J)	$1{,}055056 \times 10^{3}$
	Calorias (Cal)	Joules (J)	4,186800
	Kilocalorias (Kcal)	Kilojoules (KJ)	4,186800
	Britsh Thermal Unit (Btu)	Kilocalorias (Kcal)	$2{,}519958 \times 10^{-1}$
POTÊNCIA	Britsh Thermal Unit por hora (Btu / h)	Watt (W)	1,055056 x 103
	Britsh Thermal Unit por hora (Btu / h)	Kilocalorias por hora (Kcal / h)	$2{,}520160 \times 10^{-1}$
	Kilocalorias por hora (Kcal / h)	Kilowatt (kW)	$1{,}160000 \times 10^{-3}$
	Kilocalorias por hora (Kcal / h)	Kilocalorias por minuto (Kcal / min)	$1{,}666667 \times 10^{-2}$

TABELA 2: Conversão de unidades

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS DO GÁS NATURAL

PODERCALORÍFICO SUPERIOR (PCS)

É a quantidade de energia liberada na forma de calor. Na combustão completa de uma quantidade definida de gás com o ar, a pressão constante e com todos os produtos de combustão retornando a temperatura e pressão iniciais dos reagentes, onde toda a água formada pela reação encontra-se na forma líquida. Poder calorífico superior a 20°C e 1 atm: 9.000 kcal/m3 a 10.200 kcal/m3.

PODERCALORÍFICO INFERIOR (PCI)

É a quantidade de energia liberada na forma de calor. Na combustão completa de uma quantidade definida de gás com o ar, a pressão constante e com todos os produtos de combustão retornando a temperatura e pressão iniciais dos reagentes, onde toda a água formada pela reação encontra-se na forma gasosa. Poder calorífico inferior a 20°C e 1 atm: 8.364 kcal/m3 a 9.160 kcal/m3.

DENSIDADE ABSOLUTA

É a quantidade de massa por unidade de volume do gás a uma dada pressão e temperatura.

A densidade absoluta do gás natural é aproximadamente 0,76 kg/m3.

DENSIDADE RELATIVA

É a relação entre a densidade absoluta de um gás e a densidade absoluta do ar seco com composição padronizada, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

A densidade relativa varia entre 0,59 e 0,65 (20°C), dependendo de sua composição.

Para este documento, assumimos o valor de 0,6.

LIMITE SUPERIOR

É a maior concentração de uma substância que misturada com o ar forma uma mistura inflamável, assumimos o valor de (LSE): 17% v/v.

LIMITE INFERIOR

É a menor concentração de uma substância que misturada com o ar forma uma mistura inflamável, assumimos o valor de (LIE): 6,5 % v/v.

Fonte : NBR 15213 - Gás Natural e outros Combustíveis Gasosos - Cálculo do Poder Calorífico, Densidade Absoluta, Densidade Relativa e Índice de Wobbe a partir da Composição.

CAPÍTULO 4

UTILIZAÇÃO DO GÁS NATURAL

O gás natural pode ser utilizado nos mais diversos segmentos de mercado, dentre os quais o segmento residencial e comercial. São exemplos de utilização do gás natural:

No Segmento Residencial - em condomínios verticais e horizontais, tais como edifício de apartamentos e casas, pode ser utilizado para cocção de alimentos, aquecimento de água, climatização de ambientes e geração de energia elétrica. É versátil e ideal para atender a diversos ambientes, tais como banheiros, cozinha, espaço gourmet, lavanderia, piscina e saunas.

No Segmento Comercial - pode ser utilizado também para cocção de alimentos, aquecimento de água, climatização de ambientes e geração de energia elétrica em aquecedores de água, condicionadores de ar, caldeiras, chapas, churrasqueiras, fornos, fritadeiras, lavadoras e secadoras de roupas. Em atendimento a diversos ambientes, tais como academias, bares, clubes, hotéis, lavanderias, motéis, padarias, salões de beleza, restaurantes e shopping centers.

CAPÍTULO 5

DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL CANALIZADO

O gás natural é transportado por meio de gasodutos e distribuído por redes de tubulações subterrâneas, cuja implantação passa por exigentes e rigorosos estudos de impacto ambiental. Essas redes de tubulações subterrâneas chegam através de ramais diretamente até o usuário final.

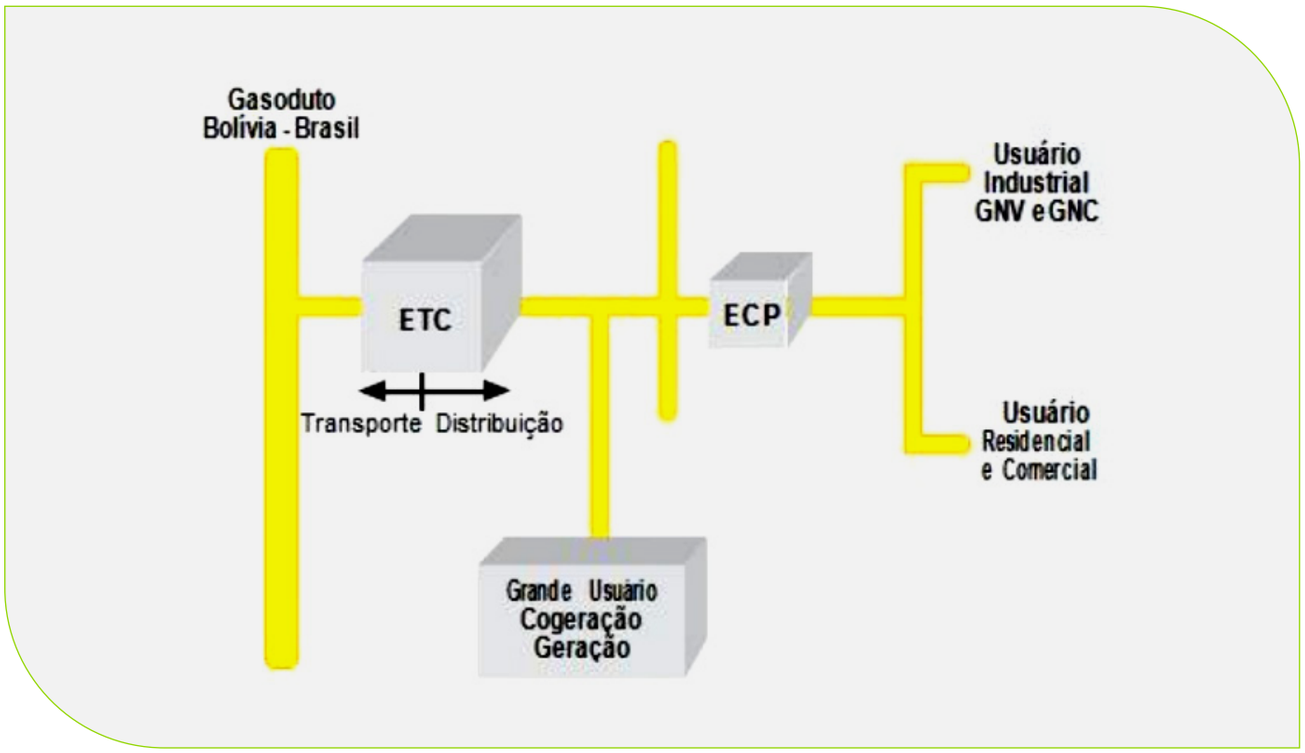


FIGURA 1: Esquema de distribuição de gás natural

De uma forma sintética, o processo de distribuição de gás pode ser descrito pelas seguintes operações:

O gás natural é entregue pelo supridor à concessionária de distribuição de gás na ETC (Estação de Transferência e Custódia), em pressão que pode variar de 31,5 a 75 bar.

O gás natural é conduzido por uma rede de distribuição em alta pressão até a Estação Controladora de Pressão (ECP), instalada nas proximidades do polo de consumo.

Após seu recebimento pela **Necta**, o gás vatural é aditivado com uma substância odorante na Estação de Odorização (EO). Essa operação confere ao Gás Natural um odor característico, que permite sua detecção em caso de vazamento. A odorização também pode ser efetuada nas Estações de Controle de Pressão (ECP).

Na Estação Controladora de Pressão (ECP), a pressão é rebaixada até o valor máximo de 7 bar para sua distribuição até o usuário final. Os critérios de projeto adotados pela Necta garantem a pressão mínima de 2,5 bar em qualquer ponto da rede de distribuição.

A interligação da rede de distribuição com a rede interna é feita através da execução de um ramal de serviço que abastece os conjuntos de regulagem e medição. Basicamente, o sistema de distribuição da Necta é constituído pelos componentes representadas esquematicamente no desenho abaixo:

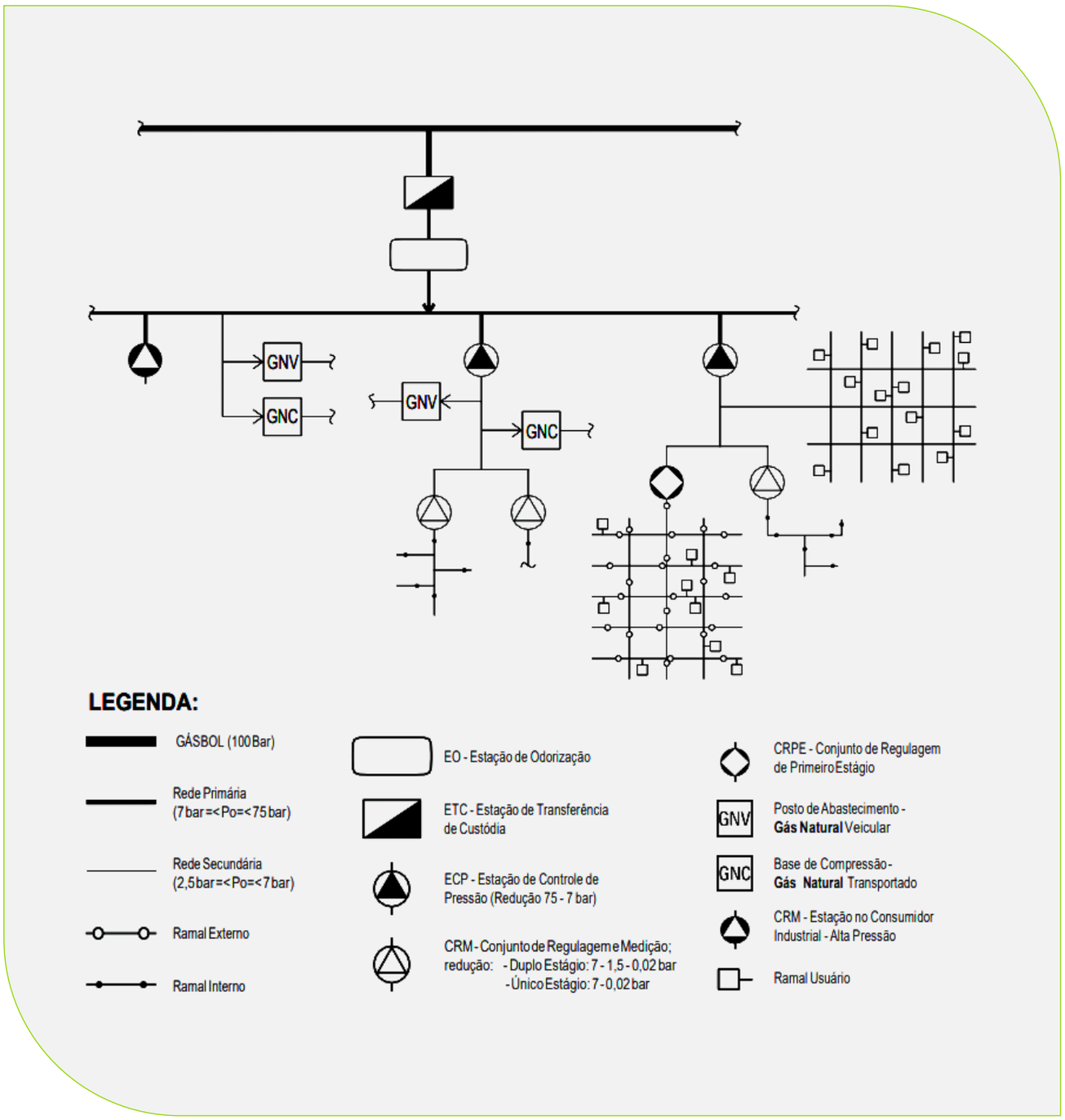


FIGURA 2: Sistema de distribuição Necta

CAPÍTULO 6

MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

6.1. INSTALAÇÃO DE AÇO

TUBOS
Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe média, que atendam às especificações da NBR 5580.

Com ou sem costura, pretos ou galvanizados, no mínimo classe normal, que atendam às especificações da NBR 5590.

CONEXÕES
Conexões de ferro maleável preto ou galvanizado que atendam às especificações da NBR6943, a serem utilizadas com tubos conforme a NBR5580.

Conexões de ferro fundido maleável que atendam às especificações da NBR 6925, a serem utilizadas com tubos conforme a NBR 5590.

Conexões de aço forjado que atendam às especificações da ANSI/ASME B.16.9, e estas devem ser soldadas em tubos especificados pela NBR5590.

6.2. INSTALAÇÃO DE COBRE RIGIDO

TUBOS
Rígidos, sem costura, com espessura mínima de 0,5 mm, classe A e E que atendam às especificações da NBR 13206.

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

6.3. INSTALAÇÃO DE COBRE FLEXÍVEL

TUBOS
Flexíveis, sem costura, com espessura mínima de 0,8 mm, classe 2 ou 3, que atendam às especificações da NBR14745.

CONEXÕES
Conexões de cobre ou ligas de cobre que atendam às especificações da NBR 15227, para acoplamento dos tubos de cobre flexível conforme a NBR 14745.

6.4. INSTALAÇÃO DE POLIETILENO

TUBOS
PE 100, que atendam às especificações da NBR 14462.

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

6.5. INSTALAÇÃO DE SISTEMA MULTICAMADA

TUBOS
Semirrígido, sem costura, com espessura mínima de 2,00 mm, com revestimento em polietileno reticulado, adesivo, alumínio, adesivo e polietileno reticulado, para instalações internas (indoor) conforme ISO 17484, e instalações externas (outdoor) conforme ISO 18225.

CONEXÕES
Conexões de latão forjado e niquelado, com anéis isolantes em policarbonato e em aço inox, com anéis de vedação interna.

Conexões de PVDF (fluoreto de polivinilideno) com rosca de latão antidezincificação resistente a corrosão e manga de aço inoxidável, e anel de vedação especial (O-ring).

6.6. INTERLIGAÇÕES ENTRE O PONTO DE UTILIZAÇÃO E OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO

- Para a execução das interligações da rede de distribuição interna com os aparelhos a gás, podem ser utilizados:
- Tubos de cobre flexíveis, sem costura, com espessura mínima de 0,8 mm, que atendam às especificações da NBR14745;
- Tubos metálicos flexíveis que atendam às especificações da NBR14177;
- Tubos de borracha flexíveis para uso em instalações conforme especificações da NBR 14955.

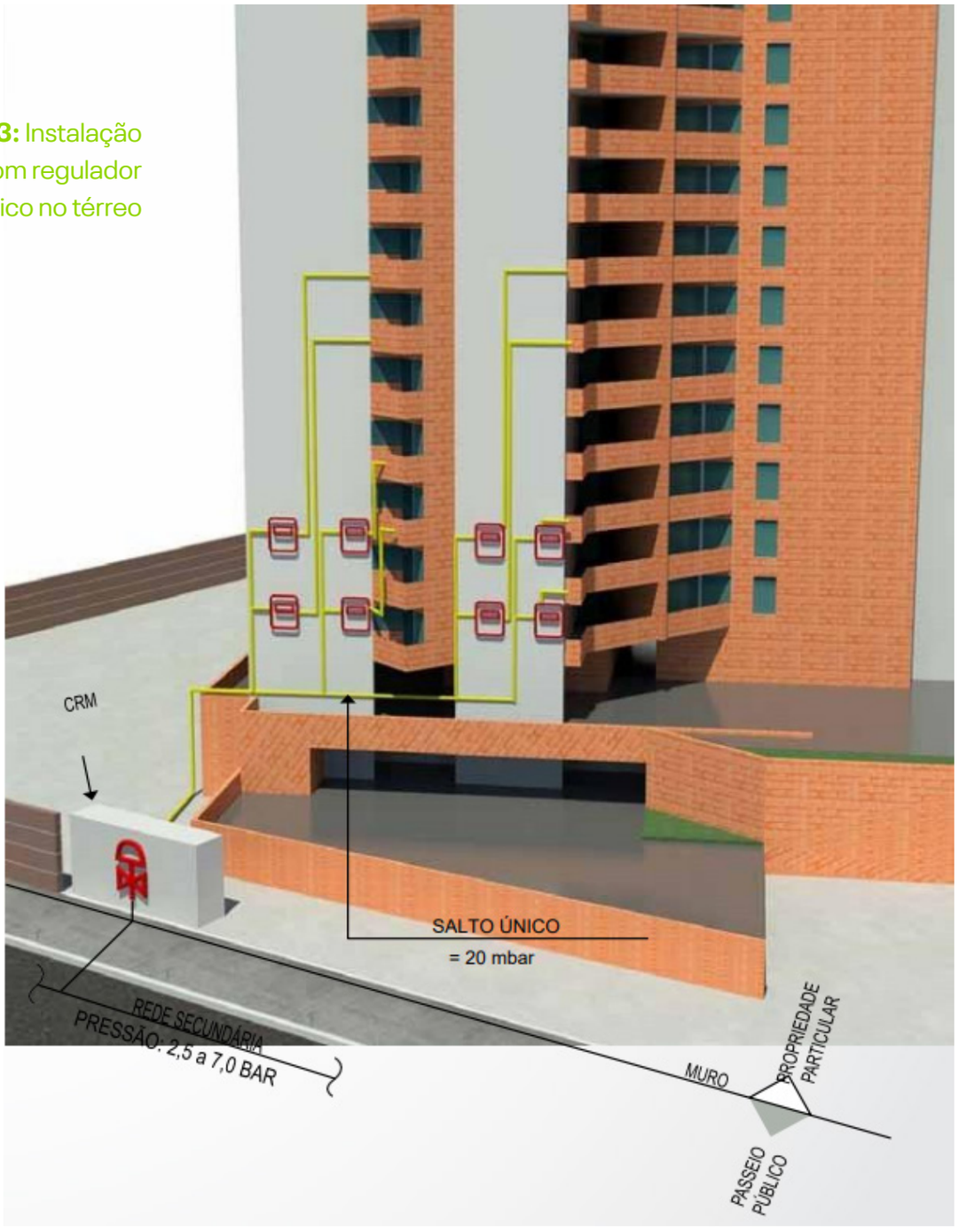
6.7. REGULAGEM DE PRESSÃO

De acordo com o projeto da instalação interna, a regulagem da pressão é feita em um, ou dois ou três estágios.

No primeiro caso, regulagem em estágio único, a pressão do gás existente na rede secundária é reduzida diretamente para a pressão de utilização, ou seja, 20 mbar para casos residenciais, conforme indicado na figura 3. Para os comércios, a pressão de estágio único poderá ser até 1,5 bar, conforme necessidade do usuário.

No segundo caso, regulagem em dois estágios, a pressão do gás na rede secundária é reduzida em duas fases (regulador de primeiro estágio e regulador de segundo

FIGURA 3: Instalação em edifício com regulador de estágio único no térreo

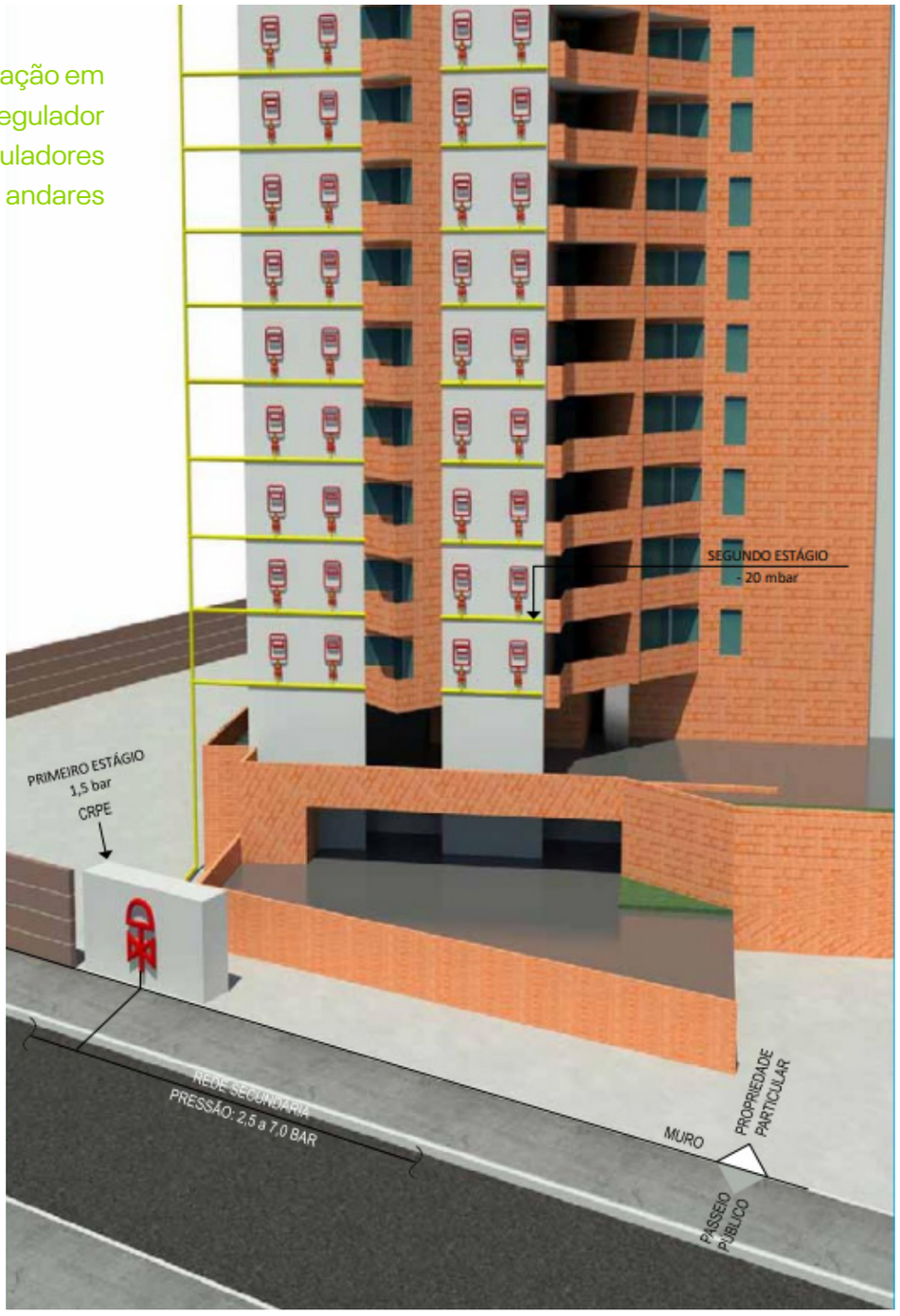


estágio conforme indicado na figura 4), de forma a reduzir a pressão da rede para o valor máximo de 1,5 bar e 20 mbar respectivamente.

No último caso, regulagem em três estágios, a pressão do gás na Rede Secundária é reduzida em três fases (regulador de primeiro estágio, regulador de segundo estágio e estabilizador de pressão, de forma a reduzir a pressão da rede para o valor máximo de 1,5 bar, 75 mbar e 20 mbar, respectivamente.

O estabilizador de pressão "terceiro estágio" deve ser instalado em cada ponto de consumo de gás. Exemplo: 1 estabilizador para o fogão, 1 estabilizador para o aquecedor etc.

FIGURA 4: Instalação em edifício com regulador de primeiro estágio e reguladores de segundo estágio nos andares



6.8. A MEDIÇÃO DO GÁS

A medição do gás é realizada com medidores tipo diafragma no ponto de entrega, ou seja, a jusante do medidor da concessionária.

A escolha do modelo do medidor deve ser feita com base na vazão máxima de gás, resultante da somatória das potências máximas dos aparelhos instalados ou a serem instalados na unidade usuária.

MEDIDOR DIAFRAGAMA	PRESSÃO NOMINAL DE FORNECIMENTO (bar) X CAPACIDADE DE VAZÃO (m^3/h)		
	0,020 bar	0,500 bar	1,00 bar
G 1.6	2,5 m^3 / h	-	-
G 4	6 m^3 / h	9 m^3 / h	12 m^3/h
G 6	10 m^3 / h	15 m^3 / h	20 m^3/h
G 10	16 m^3 / h	24 m^3 / h	32 m^3/h
G 16	25 m^3 / h	37,5 m^3 / h	50 m^3/h
G 25	40 m^3 / h	60 m^3 / h	80 m^3/h

TABELA 3: Capacidade dos medidores

CAPÍTULO 7

REQUISITOS

7.1. REQUISITOS GERAIS PARA LOCAIS DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Os requisitos gerais abaixo devem ser seguidos para todas as modalidades de local para a instalação dos equipamentos:

ABRIGOS:

- O local do abrigo deve estar em condições de fácil acesso e pertencente à propriedade;
- As dimensões do abrigo devem ser adequadas à instalação dos reguladores e medidores conforme indicado neste manual;
- Em complemento ao descrito, o abrigo deve atender às dimensões indicadas no item 9.2.4.e integralmente às recomendações da NBR 15526; Recomenda-se que a base do abrigo instalado em área interna fique a uma elevação mínima de 0,10 m do piso acabado, de forma a evitar penetração de água em seu interior;
- O abrigo deve permanecer limpo e não pode ser utilizado como depósito ou outro fim que não aquele a que se destina;
- As dependências dos edifícios onde estão localizados os abrigos dos medidores devem ser mantidas ventiladas e iluminadas. O acesso a esses locais deve ser livre e desimpedido;
- É vedada a localização do abrigo do medidor ou regulador na antecâmara e/ou nas escadas de emergência;
- Os abrigos localizados nos andares, sem possibilidade de ventilação permanente, devem possuir porta que evite vazamento para o local ambiente da instalação e devem ser ventilados conforme uma das seguintes alternativas:
  - A) Por aberturas na parte superior do abrigo, comunicando diretamente com o exterior;
  - B) Por aberturas na parte superior conectada a um duto vertical de ventilação comunicando a extremidade diretamente com o exterior da edificação, esta com a menor das dimensões igual ou superior a 75 mm (figura 5).

- As extremidades de saída dos dutos de ventilação para o exterior dos abrigos devem ser protegidas por tela metálica ou outro dispositivo, permanecendo inalterada a área útil de ventilação;

- Caso exista abrigo provido de porta, esta não poderá prejudicar a instalação e manutenção dos equipamentos nele contidos e deverá ser permanentemente ventilada através de furos de arejamento ou veneziana posicionadas nas partes superior e inferior. A ventilação deverá ter área mínima igual a 10% da área de sua planta baixa;

- Os abrigos devem estar protegidos contra choques mecânicos. Em locais sujeitos à possibilidade de colisão, deve ser garantida uma distância mínima de 0,8 m, por meio de proteção (muretas, grades, tubulações etc.), sem que haja impedimento a seu acesso;

- Essa proteção, caso seja vazada, não pode ter altura superior a 1 m;

- Assegurar a completa proteção dos equipamentos nele instalados;

- Os abrigos devem estar protegidos contra a ação de substâncias corrosivas, fonte produtoras de calor ou chama, faíscas ou fontes de ignição elétrica e outros agentes externos de efeitos danosos previsíveis;

- A distância mínima do abrigo com aparelhos e instalações elétricas deve ser conforme descrito na NBR 15526.

- Em caso de mais de uma unidade usuária, os abrigos devem ser instalados em local técnico, em área de servidão comum localizada no térreo ou nos andares.

MEDIDORESE REGULADORES:

- Os medidores, reguladores e demais componentes dos CRMs devem ser instalados em abrigo exclusivo, sendo proibida a colocação de qualquer outro aparelho ou equipamento;

- Os pontos de conexão a jusante dos medidores devem estar identificados com relação à unidade usuária que abastecem. Nos edifícios coletivos, no ponto de conexão deve ser indicado qual o número do apartamento de cada usuário;

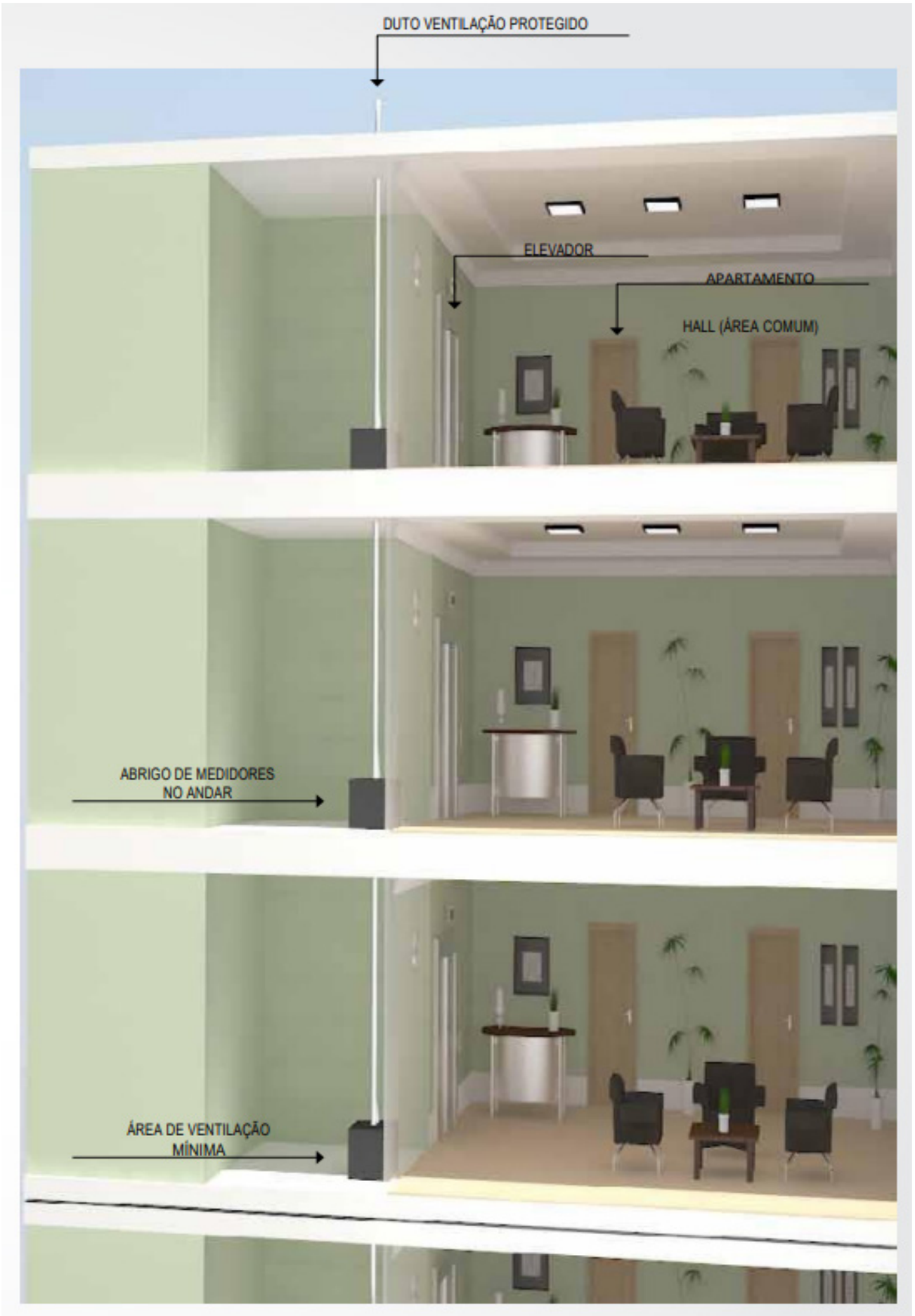


FIGURA 5: Ventilação de abrigos nos andares

- O dispositivo de alívio do regulador de pressão deve estar provido de duto para transportar a eventual dispersão de gás para o exterior da edificação em local seguro;

- As instalações (tubulações e conexões) que forem montadas e que receberão equipamentos instalados pela Necta devem ser deixadas com rosca do tipo macho (salvo indicação contrária), BSP, protegidas de impactos mecânicos e protegidas contra a entrada de objetos estranhos.

7.2. REQUISITOS ESPECÍFICOS DOS LOCAIS DE ABRIGO PARA MEDIÇÃO COLETIVA COM VAZÃO ACIMA DE 80 m³/h

- Deve-se prever um abrigo para um regulador de pressão (CRPE) no alinhamento do terreno, conforme tabela 10.

- Deverá ser instalado mais de um medidor para cada prumada, respeitando a vazão máxima de 80 m3/h em cada prumada conforme figura 22 - tipologia TIP 6

7.3. O AMBIENTE DO APARELHO A GÁS

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

- Tipo do aparelho;
  Requisitos do ambiente;
  Tiragem dos gases de exaustão.

Fonte: NBR 13103:2011

7.3.1. TIPO DO APARELHO

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

- Aplicação;

- Capacidade (potência);

- Necessidade de chaminé;

- Local onde será instalado.

Os aparelhos a gás são classificados em função das características, conforme **Tabela 4:**

A) Circuito aberto

☑ **Circuito aberto sem duto de exaustão:**

- Fogão limitado a 10.000 kcal/h;

- Fogão com forno, limitado a 14.000 kcal/h;

Tipo	Tipo de combustão		Tipo de sistema de exaustão		Situação do duto de exaustão		Exemplos de tipos de aparelhos a gás
	Circuito aberto	Circuito fechado	Natural	Forçado	Com duto	Sem duto	
1	X		X			X	Ver Nota
2	X		X		X		Aquecedor de água, de ambiente, Churrasqueira, Sauna
3	X			X	X		Aquecedor de água
4		X	X		X		Aquecedor de água e de ambiente
5		X		X	X		Aquecedor de água e de ambiente

Nota: Os aparelhos a gás do Tipo 1 considerados nesta Norma possuem as seguintes limitações

a) Fogão limitado a 10.000 kcal/h;
b) Fogão com forno: limitado a 14.00 kcal/h;
c) Fogão de mesa: limitado a 7.00 kcal/h;
d) Forno: limitado a 4.000 kcal/h;
e) Churrasqueira: limitada a 7.000 kcal/h;
f) Maquina de lavar roupa: limitada a 4.000 kcal/h;
g) Maquina de secar roupa: limitada a 4.000 kcal/h;
h) Maquina de lavar louça: limitada a 4.000 kcal/h;
i) Refrigerador: limitada a 4.000 kcal/h;
j) Aquecedor de água ou de ambiente para uso no interior de residências: limitada a 4.000 kcal/h

TABELA 4: Tipos de Aparelhos a gás

- Fogão de mesa, limitado a 7.000 kcal/h;
- Forno, limitado a 4.000 kcal/h;
- Churrasqueira, limitada a 7.000 kcal/h;
- Máquina de lavar roupa, limitada a 4.000 kcal/h;
- Máquina de secar roupa, limitada a 4.000 kcal/h;
- Máquina de lavar louça, limitada a 4.000 kcal/h;
- Refrigerador, limitado a 4.000 kcal/h;
- Aquecedor de água a gás ou de ambiente para uso no interior de residências:
  - Sem sensor de O2, limitado a 4.000 kcal/h;
  - Com sensor de O2, limitado a 10.000 kcal/h; interromper o fornecimento de gás quando o nível de O2 no ambiente estiver abaixo de 18% ou quando houver avaria no sensor.

Circuito aberto com duto de exaustão (de tiragem natural ou forçada):

- Aquecedores de água (conforme NBR 8130 ou NBR 10542);
- Aquecedores de ambiente (que utilizam diretamente o calor gerado), até 6.000 kcal/h;
- Calefação de ambiente (que utiliza diretamente o calor gerado), até 4.000kcal/h;
- Calefação de ambiente (que utiliza diretamente o calor gerado), de 4.000 kcal/h até 6.000 kcal/h;
- Fogões com capacidade superior a 360 kcal/min (considera-se o duto de exaustão a instalação complementada com coifa ou exaustor para condução dos produtos de combustão para o ar livre ou prisma de ventilação).

B) Circuito fechado:

- Aquecedores de água;
- Aquecedores de ambiente.

7.4. ADEQUAÇÃO DOS AMBIENTES PARA USO DE APARELHOS A GÁS

A adequação de ambiente contempla os aspectos de:

- Ventilação;
- Volume do ambiente;
- Critérios de como o ambiente deve ser considerado com relação à ventilação;
- Exigências de ventilação e de volume em função do tipo de aparelho que será instalado ou está instalado no ambiente.

A adequação de ambiente deve estar em conformidade com os requisitos da NBR 13103.

7.4.1. VENTILAÇÃO

A ventilação do ambiente está relacionada ao tipo do aparelho instalado ou que será instalado em um determinado ambiente.

Pode haver exigências específicas com relação à ventilação do ambiente:

- Sem ventilação permanente;
- Ventilação inferior permanente;
- Ventilações inferior e superior permanentes.

Exigências específicas com relação às ventilações superior e inferior:

VENTILAÇÃO SUPERIOR

É utilizada para a saída do ar ambiente, propiciando sua renovação. Deve atender:

- Altura mínima de 1,50 m do piso acabado;
- Deve comunicar-se com o exterior da edificação ou prisma de ventilação ou local considerado como área externa, diretamente por meio de uma parede ou indiretamente por meio de um duto exclusivo;
- A saída de ventilação, caso seja realizada por meio de duto, deve estar conforme a **tabela 5:**

VENTILAÇÃO INFERIOR

Essa ventilação é utilizada para fornecer ar para o ambiente, propiciando sua renovação. Deve atender:

- Altura máxima de 80 cm do piso acabado;
- No caso de ventilação direta, deve ser realizada através de passagem pela parede (ar do exterior, conforme figura 8);
- No caso de ventilação indireta, deve ser realizada através de uma das alternativas:

➡ Indiretamente, por meio de um duto (individual ou coletivo, conforme figura7);

➡ Indiretamente, por meio de outros ambientes (figura 9), que atendam aos seguintes requisitos:

  - Não sejam dormitórios;
  - Possuam renovação de ar (ambiente não estanque);
  - Possuam volume superior a 30 m³.

COMPRIMENTO (m) DO DUTO	ÁREA DE PASSAGEM DO DUTO
até 3	1 vez a área mínima de abertura superior
de 3 a 10	1,5 vez a área mínima de abertura superior
acima de 10	2 vezes a área mínima de abertura superior

TABELA 5: Ventilação superior através de duto

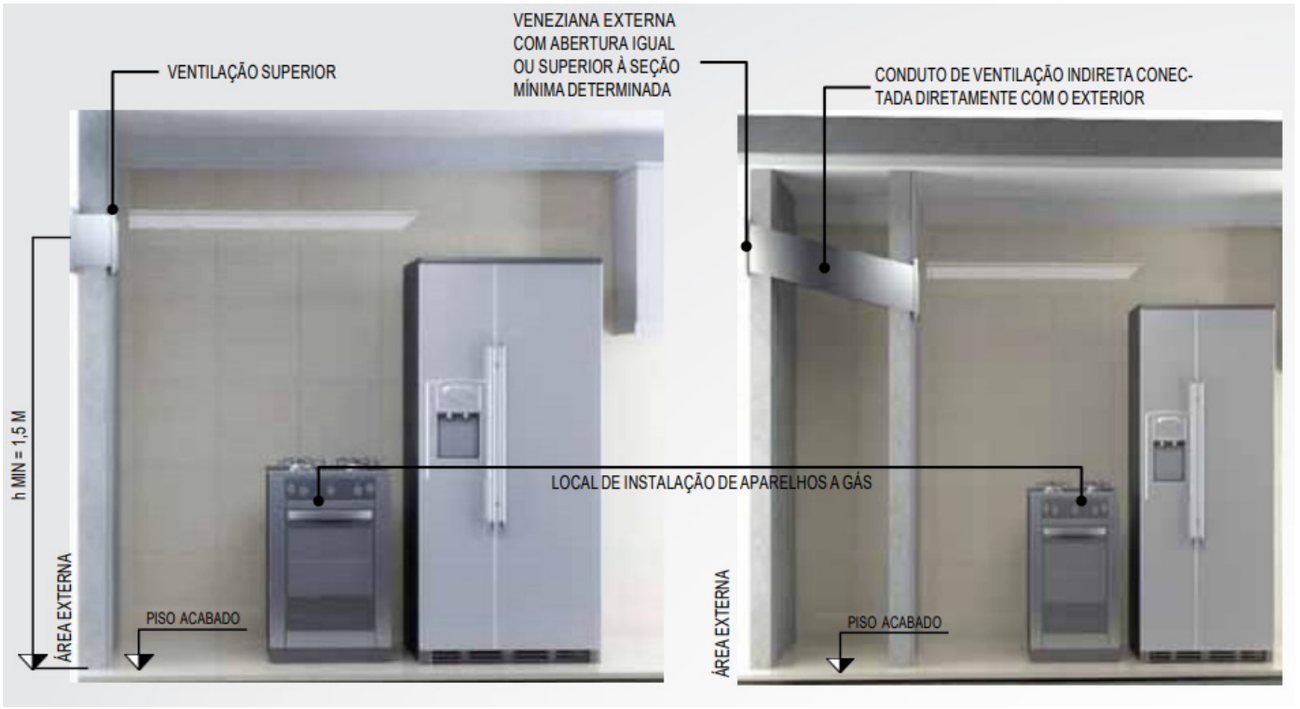


TABELA 6: Ventilação superior



TABELA 7: Ventilação inferior indireta através de conduto

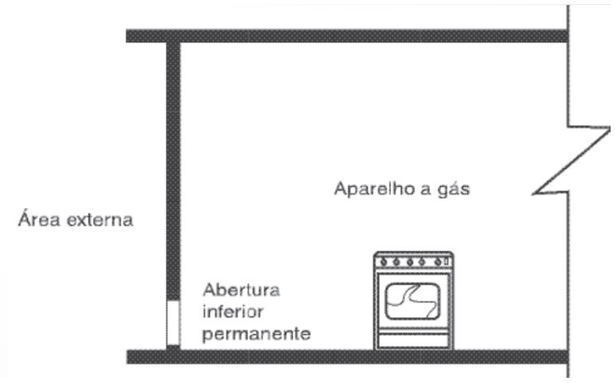


FIGURA 8: Ventilação inferior direta

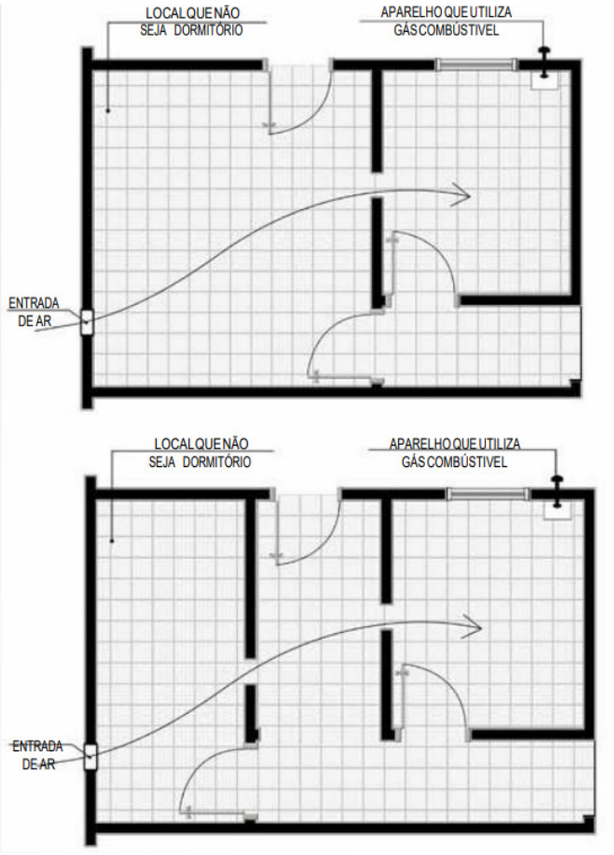


FIGURA 9: Ventilação inferior indireta - por meio de outros ambientes

7.4.1.1. CÁLCULO PARA ABERTURA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE

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

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

O local de instalação deve possuir aberturas superior e inferior para ventilação permanente, com área total útil em centímetros quadrados (cm^2), na proporção mínima de 1,5 vez a potência nominal total dos aparelhos a gás instalados, em quilocalorias por minuto (kcal/min), constituído por duas aberturas com área total de no mínimo 600 cm^2, sendo:

A) Cobertura superior com área mínima de 400 cm^2;

B) Abertura inferior com área mínima de 33% da área total util.

O local onde será instalado somente equipamento de cocção, limitados à potência nominal total de 216 kcal/min, deve possuir ventilação permanente, constituída por uma das alternativas apresentadas a seguir:

I) Duas aberturas para ventilação (superior e inferior), com área útil mínima de 100 cm^2 cada;

II) Uma única abertura inferior, com área total útil mínima de 200 cm^2;

III) Abertura permanente, com área mínima de 1,2 m^2, para um ambiente contíguo, este possuindo abertura com área total útil e permanente de no mínimo 200 cm^2 para uma área externa.

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

O local deve possuir no mínimo uma abertura (inferior ou superior) para ventilação de entrada, com área igual ou superior à área do diâmetro da saída dos gases da combustão do aparelho a gás. O local de instalação deve ter um volume bruto mínimo de 6 m^3.

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

O local não há obrigatoriedade de aberturas permanentes de

ventilação. O duto de exaustão do equipamento deve ser resistente à corrosão (por exemplo, aço inoxidável com espessura mínima de 0,5 mm).

Para melhor interpretação dos requisitos acima, segue a consolidação na **tabela 6.**

7.4.1.2. ASPECTOS ESPECÍFICOS DE PRISMA DE VENTILAÇÃO

Prismas de ventilação são os espaços situados no interior do volume da edificação, em comunicação direta com o exterior, utilizados para promover a ventilação nos locais onde existam aparelhos a gás instalados, e devem atender aos requisitos estabelecidos no código de obras do município.

Na ausência do código de obras do município ou projeto específico de ventilação para a edificação, o poço de aeração (prisma de ventilação) deve atender às exigências:

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

Obs: Pode-se considerar um prisma de ventilação com seção inferior a 4 m², desde que atenda aos seguintes requisitos:

Tipo de aparelho a gás	**Abertura superior (A_{sup})** cm²	**Abertura inferior (A_{inf})** cm²	**Volume do ambiente** m³	**Área total útil de abertura (A_{tu})** cm²	**Observação**
1	≥400	≥0,33 A_{tu}	≥ 6 m³	1,5 x P_{tag} & ≥ 600	-
	≥100	≥200 para área externa	≥ 6 m³	-	P_{tag} < 216 cocção
2	≥400	≥0,33 A_{tu}	≥ 6 m³	1,5 x P_{tag} & ≥ 600	
3	≥ diâmetro de saída do aparelho a gás		≥ 6 m³		Ventilação deve ser inferior ou superior
4	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	-
5	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	-
NOTA: P_{tag} é potência nominal total dos aparelhos a gás instalados no ambiente, expressa em kcal/min.					

TABELA 6: Consolidação dos requisitos para instalação dos aparelhos a gás

A) A seção útil do prisma de ventilação deve ser uniforme em toda a sua altura;

B) A seção útil do prisma de ventilação deve ser de no mínimo 0,1 m² por pavimento;

C) Quando a seção do prisma for retangular, o lado maior deve ser no máximo 1,5 vez o lado menor;

D) Possuir abertura na parte inferior a fim de permitir a entrada de ar do exterior da edificação, garantindo a renovação de ar no interior do prisma, com área mínima de 200 cm².

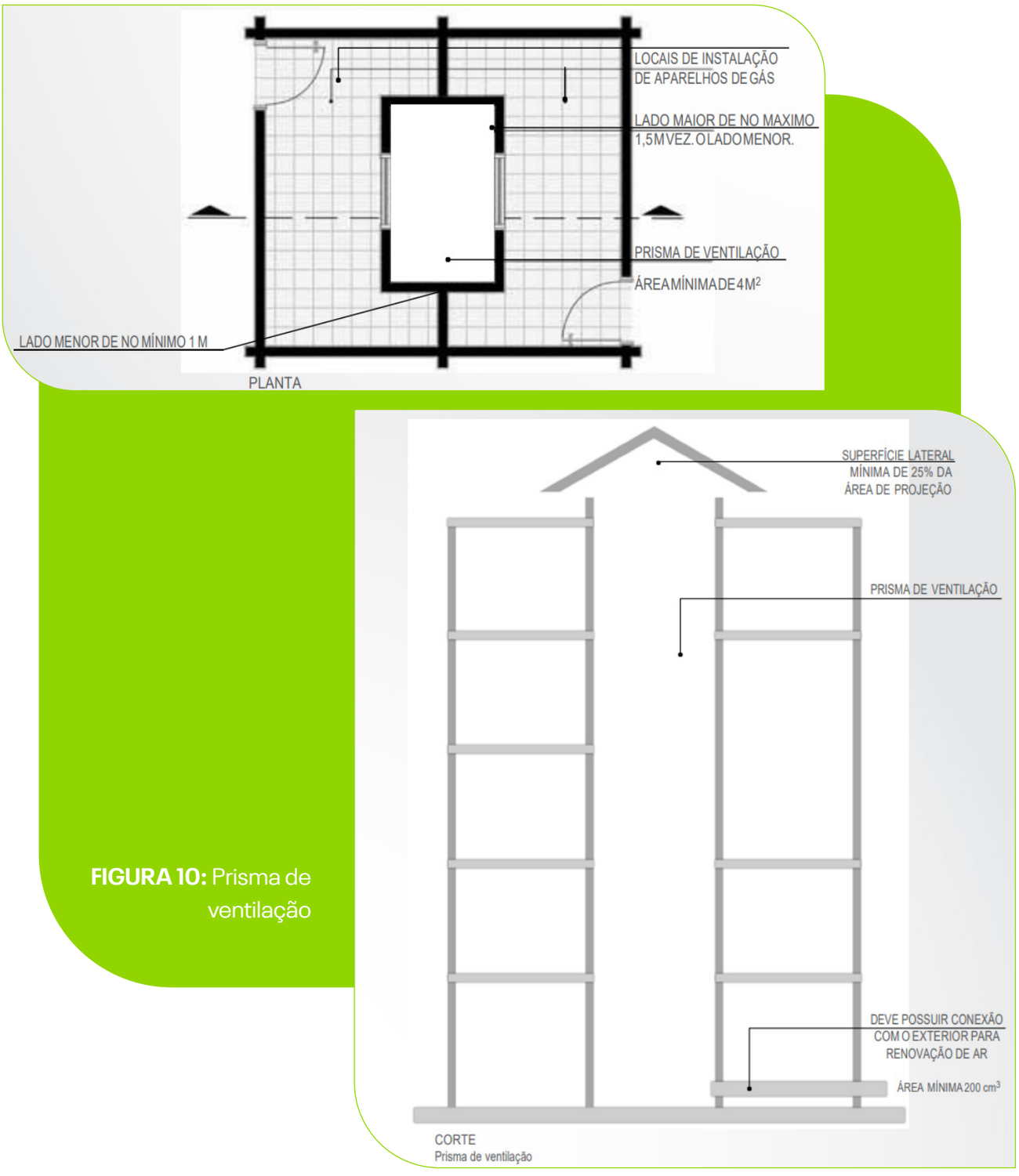


FIGURA 10: Prisma de ventilação

7.5. EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

Em uma combustão adequada, só resultarão gases de exaustão/combustão, o dióxido de Carbono (CO2) e vapor d'água.

7.5.1. ASPECTOS GERAIS PARA A EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

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

- Exaustão individual: duto conectado diretamente ao exterior da edificação;
- Exaustão coletiva: duto de exaustão individual conectado à chaminé coletiva.

7.5.2. REQUISITOS DE CHAMINÉS INDIVIDUAIS

7.5.2.1. LOCAL DE INSTALAÇÃO

O local de instalação de aparelho a gás com chaminé deve possuir uma abertura que permita a passagem do duto para o exterior.

- Exaustão individual: duto conectado diretamente ao exterior da edificação.
- Exaustão coletiva: duto de exaustão individual conectado à chaminé coletiva.

7.5.2.2. LOCAL DE INSTALAÇÃO

As chaminés individuais deverão cumprir os seguintes requisitos técnicos:

- Serem fabricadas com materiais incombustíveis;
- Serem termoestáveis a temperaturas de até 200 °C;
- Serem resistentes à corrosão (conforme NBR 8094 e NBR 5770, devendo ser informado o tempo de exposição à névoa salina e o grau de empolamento aceitável);
- A seção do duto não pode ser inferior ao diâmetro da saída do defletor do aparelho a gás;
- Serem montadas a uma distância mínima de 2 cm de materiais de construção inflamável devendo ainda o duto ser envolto em uma proteção adequada;
- Não é permitida a passagem do duto de exaustão em espaços vazios desprovidos de abertura permanente para área externa ou para ambientes que possuam abertura permanente;

- Serem construídas de modo a conduzir a totalidade dos gases de combustão para o exterior ou para uma chaminé coletiva, respeitando no mínimo o diâmetro de saída do defletor do aparelho;
- Terem o menor trajeto possível, evitando-se curvas;
- É proibido qualquer tipo de emenda no duto de exaustão flexível, executo nas conexões;
- Serem convenientemente fixadas aos aparelhos de utilização e aos terminais, para evitar vazamentos dos produtos da combustão;
- É proibido a instalação de dois ou mais aparelhos a gás com exaustão natural com único terminal. No caso de instalação de terminal na mesma projeção vertical, devem ser adotados os critérios dispostos na figura 11 e para casos de instalação para chaminé coletiva vertical adota-se disposto na figura 12.

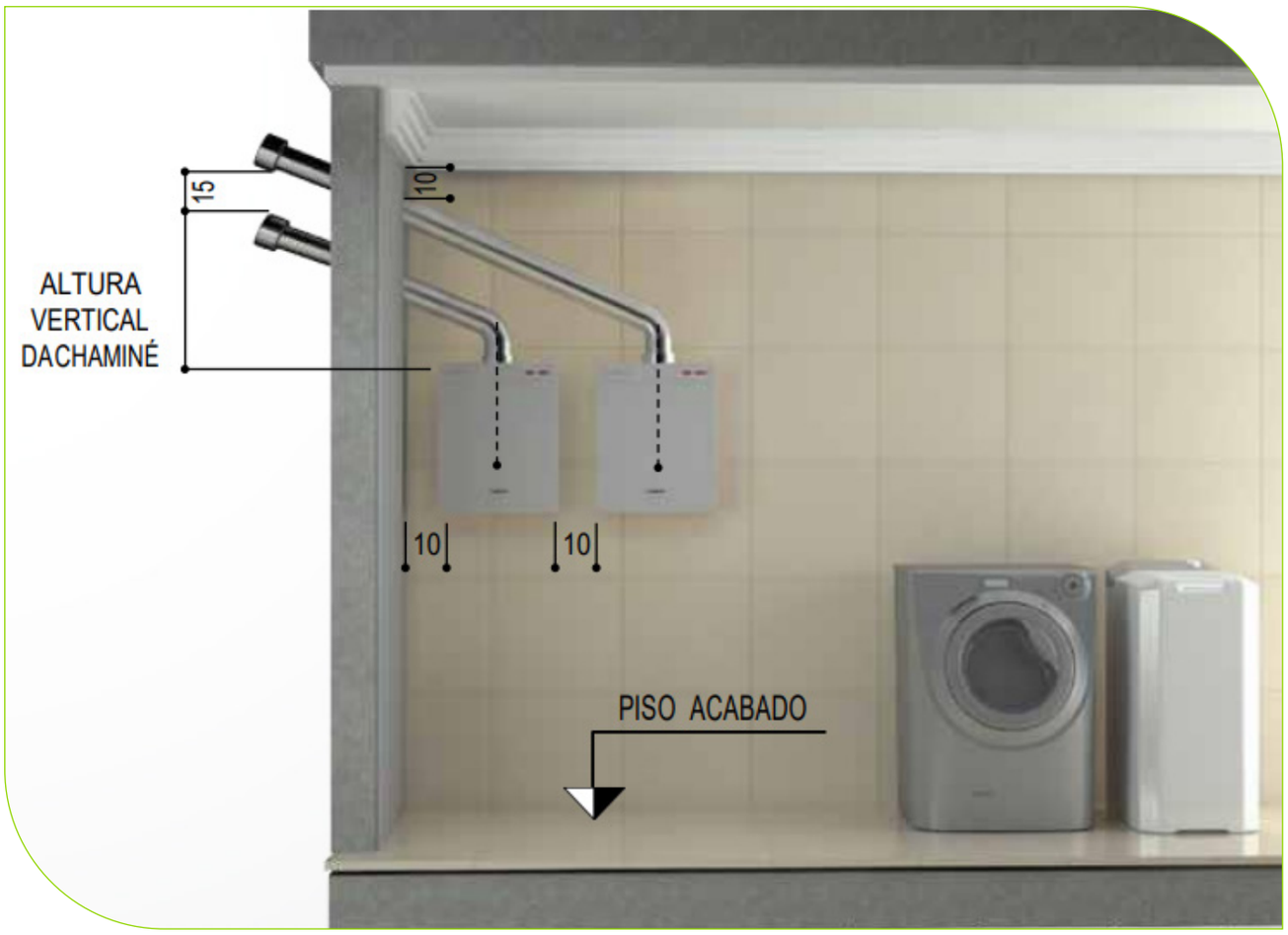


FIGURA 11: Instalação de dois aparelhos a gás com exaustão para chaminés individuais

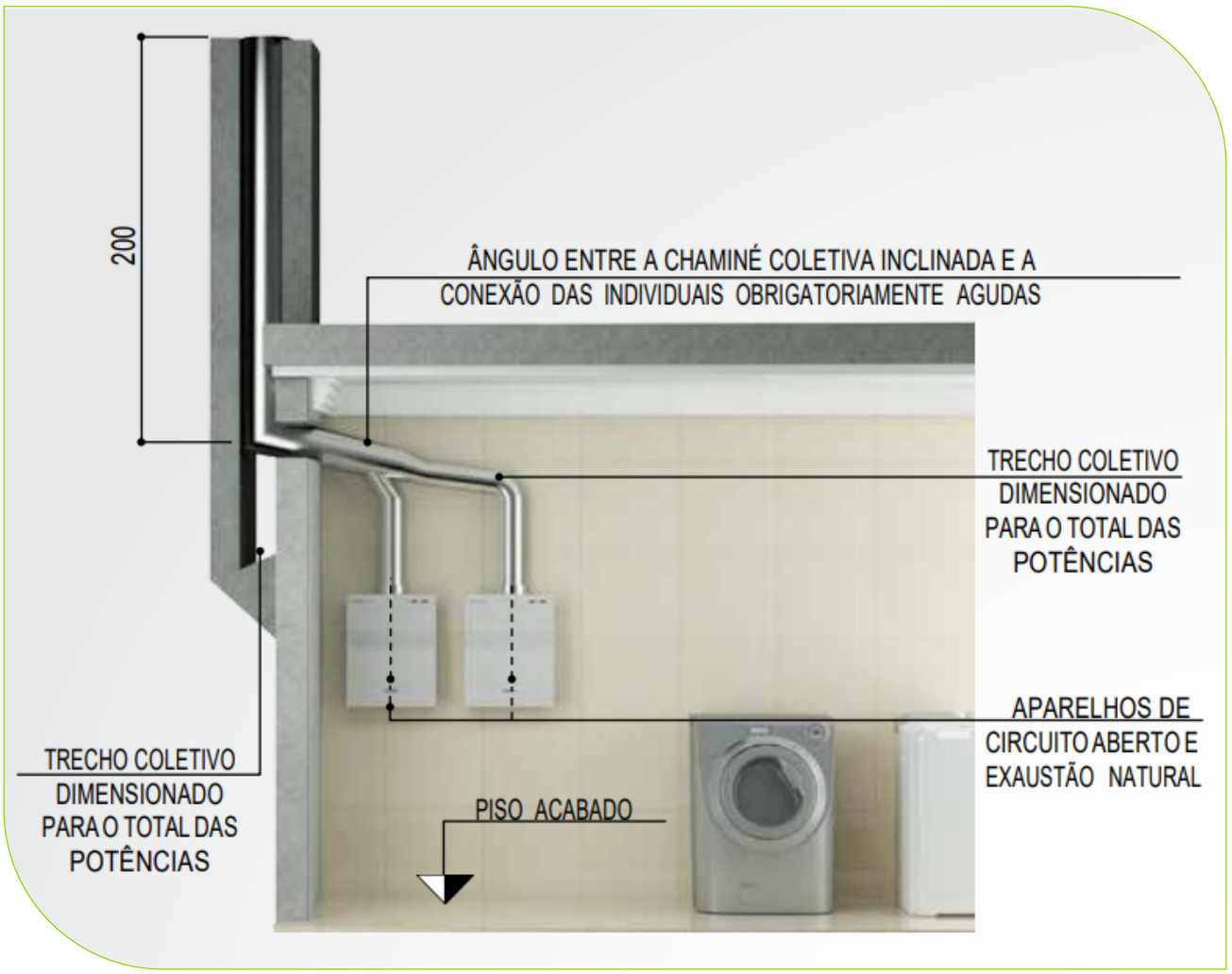


FIGURA 12: Instalação de dois aparelhos a gás com exaustão para chaminé coletiva

7.5.2.3. LOCAL DE INSTALAÇÃO

Na extremidade do duto de exaustão conectado ao exterior, deve ser instalado um terminal que atenda os seguintes requisitos:

- Ser construído com material incombustível;
- Suportar temperatura superior a 200 °C;
- Ser resistente a corrosão;
- Ser fixado de forma a evitar deformações e deslocamentos em função de esforços externos;
- Ser instalado de forma a proporcionar a efetiva exaustão dos gases de combustão;
- Ser instalados de forma a evitar que a exaustão dos gases venha a contaminar o ambiente interno da edificação.

A instalação dos terminais pode ser tanto na face da edificação como em projeção vertical.

Na face:

- Na face da edificação para aparelhos de circuito aberto, podem ser utilizados terminal tipo T ou terminal tipo chapéu chinês;
- Na face da edificação para aparelhos de circuito fechado, o terminal deve ser conforme recomenda o fabricante.

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

- 40 cm abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas;
- 40 cm de qualquer tubulação, outras paredes do prédio ou obstáculos que dificultem a circulação do ar;
- 60 cm da projeção vertical das tomadas de ar-condicionado;
- 40 cm de afastamento lateral de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas);
- 60 cm abaixo de basculantes, janelas ou quaisquer aberturas de ambientes;
- Para terminal do tipo chapéu chinês - 10 cm da face;
- Para terminal do tipo T - 10 cm da face.

Na projeção vertical

Na projeção vertical podem ser utilizados:

- Terminal tipo disco de mediling (ABNT NBR 13103 anexo E.3);
- Terminal tipo chapéu chinês.

7.5.2. REQUISITOS DECHAMINÉS INDIVIDUAIS

- A chaminé coletiva com tiragem natural deve ser executada com materiais incombustíveis, resistentes à corrosão e suportar temperatura superior a 200 °C;
- As chaminés coletivas devem ser construídas com juntas estanques e uniformemente arrematadas. A seção da chaminé coletiva não pode ser menor que a seção da maior chaminé individual que a ela se ligue;
- Na extremidade inferior da chaminé coletiva, deve existir uma abertura de no mínimo 100 cm^2;
- O duto de exaustão coletiva só pode receber no máximo dois dutos de exaustão individuais

por pavimento, ser distanciados verticalmente com, no mínimo, um valor igual ao do diâmetro do maior duto de exaustão individual do mesmo pavimento;

- A parte inferior da chaminé coletiva deve ser provida de uma abertura para limpeza e de uma saída, com ligação para o esgoto, da água de condensação, feita através de tubo resistente a corrosão;
- A chaminé individual a ser conectada à chaminé coletiva deve ter uma altura mínima de 2 m, podendo haver, no máximo, duas chaminés individuais por pavimento;
- Cada chaminé coletiva deve servir, no máximo, a nove pavimentos, e a distância do defletor do último aparelho ligado na chaminé até o terminal da chaminé coletiva deve ser de no mínimo 5 m;
- A ligação dos dutos de exaustão individuais ao duto de exaustão coletiva deve ser feita no sentido ascendente e ter um ângulo mínimo de 100°.

7.6. LOCALIZAÇÃO DOS APARELHOS A GÁS

Para efeito de orientação, os pontos de utilização dos aparelhos mais utilizados devem ser posicionados como segue:

- Fogão de piso (figura 13);
- Fogão de embutir (figura 14);
- Aquecedor de passagem (figura 15);
- Para outros aparelhos, devem ser seguidas as orientações do manual de instruções do fabricante.

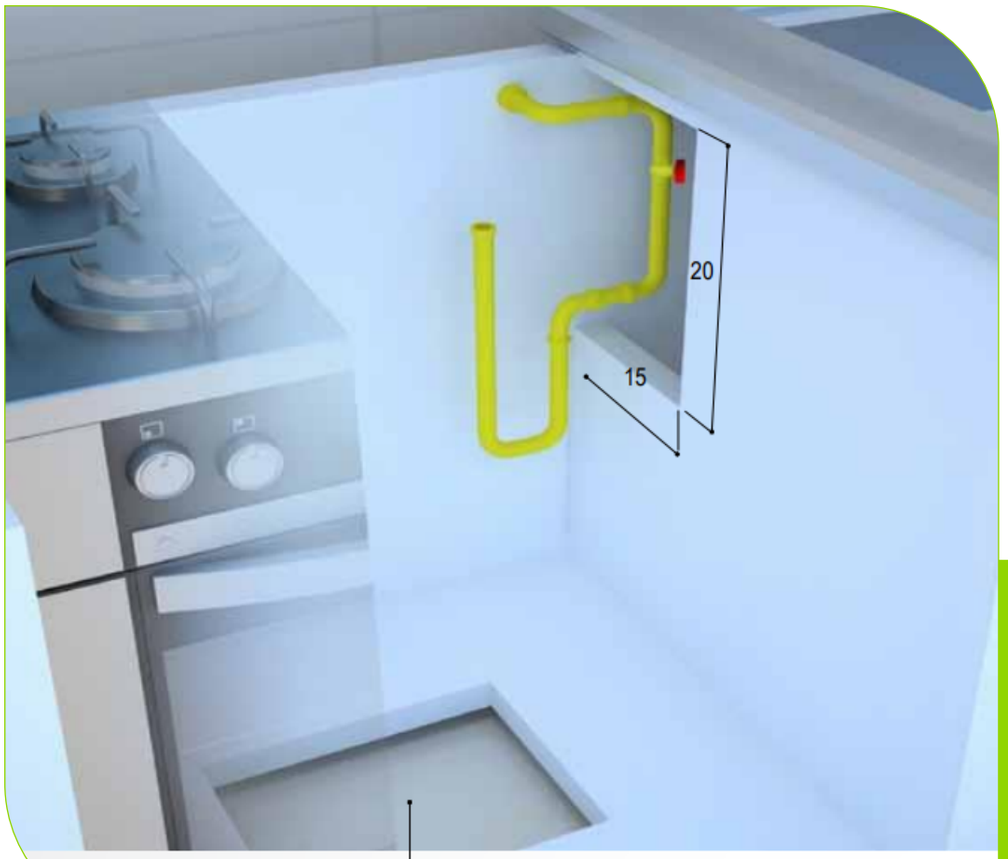
NOTAS DA FIGURA 13:

- A válvula de bloqueio manual do aparelho deve ser instalada em local de fácil acesso embutida na alvenaria (preferencialmente) ou aparente conforme o projeto da edificação, o mais próximo possível do aparelho, em local livre, sem obstrução, protegida contra danos;

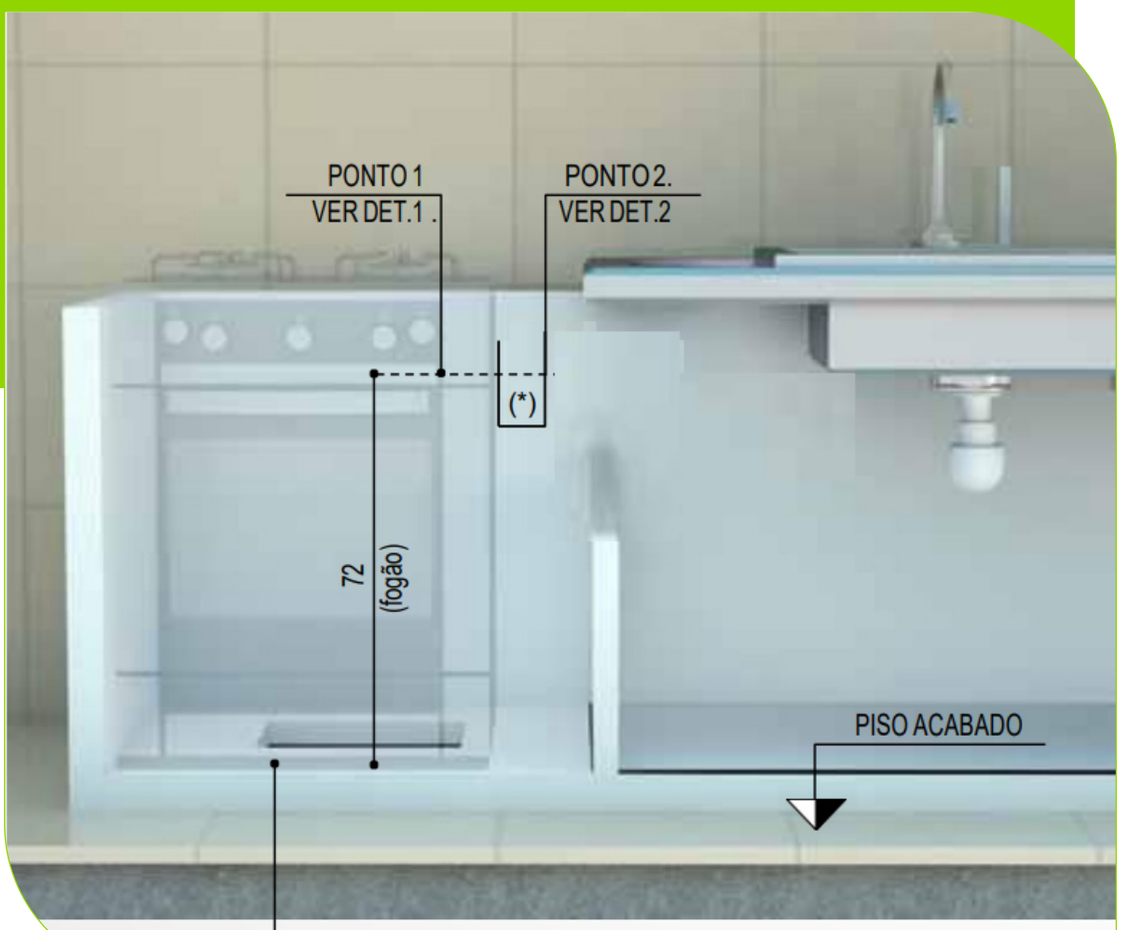
- A instalação dessa válvula aparente poderá ocorrer somente quando da colocação do aparelho nos casos em que exista uma válvula na rede interna para interromper o fluxo de gás na unidade usuária;
- A cota do ponto de interligação do fogão com a rede de distribuição está indicada na figura;
- (*) O afastamento do fogão (lateral da parede, ponto de interligação e parede traseira) deve ser obtido do manual de instalação do fabricante. Na ausência deste, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.



FIGURA 13: Posicionamento do ponto de utilização para fogão de piso



POSICIONAMENTO DO PONTO DE INSTALAÇÃO
PARA FOGÃO EMBUTIDO – PERSPECTIVA



GABINETE SUSPENSO



FIGURA 14: Posicionamento do ponto de utilização para fogão embutido - perspectiva

NOTAS DA FIGURA 14:

- A válvula de bloqueio manual do aparelho deve ser instalada em local de fácil acesso, configuração embutida na alvenaria (preferencial) ou aparente conforme o projeto da edificação, mais próximo do aparelho possível, em local livre, sem obstrução, protegida contra danos;
- A cota do ponto de interligação do fogão com a rede de distribuição está indicada na figura;
- O afastamento do fogão (lateral da parede, ponto de interligação e parede traseira) deve ser obtido do manual de instalação do fabricante. Na sua ausência, pode-se assumir o valor de no mínimo 10 cm.

NOTAS DA FIGURA 15:

- As válvulas de bloqueio manual do gás, da água fria e da água quente devem estar localizadas preferencialmente na área hachurada;
- O dimensionamento do duto de exaustão individual deve ser conforme NBR13103 anexo B/C/D/E;
- (A) A cota da área de instalação das válvulas com relação ao aquecedor é de no mínimo 10 cm;
- (B) A cota da área de instalação das válvulas com relação à chaminé é determinada em função do modelo do aparelho que será utilizado e da exigência de altura de chaminé (item 7.5);
- A distribuição dos pontos de água quente (AQ), gás (G) e água fria (AF) deve seguir as recomendações constantes no manual de instrução do aparelho. Na sua falta, pode ser utilizada uma das duas configurações da figura 16.

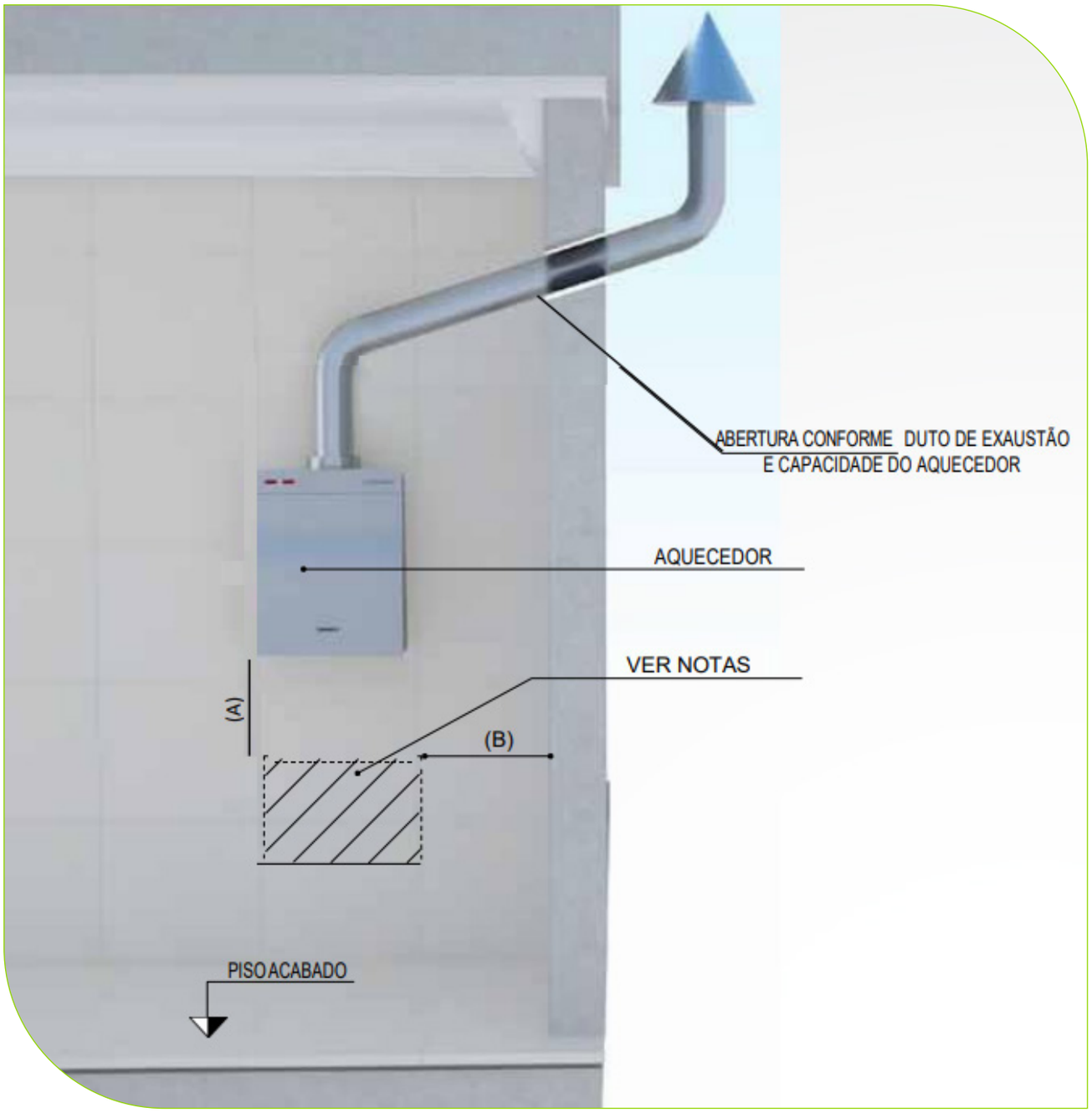


FIGURA 15: Posicionamento do aquecedor de passagem



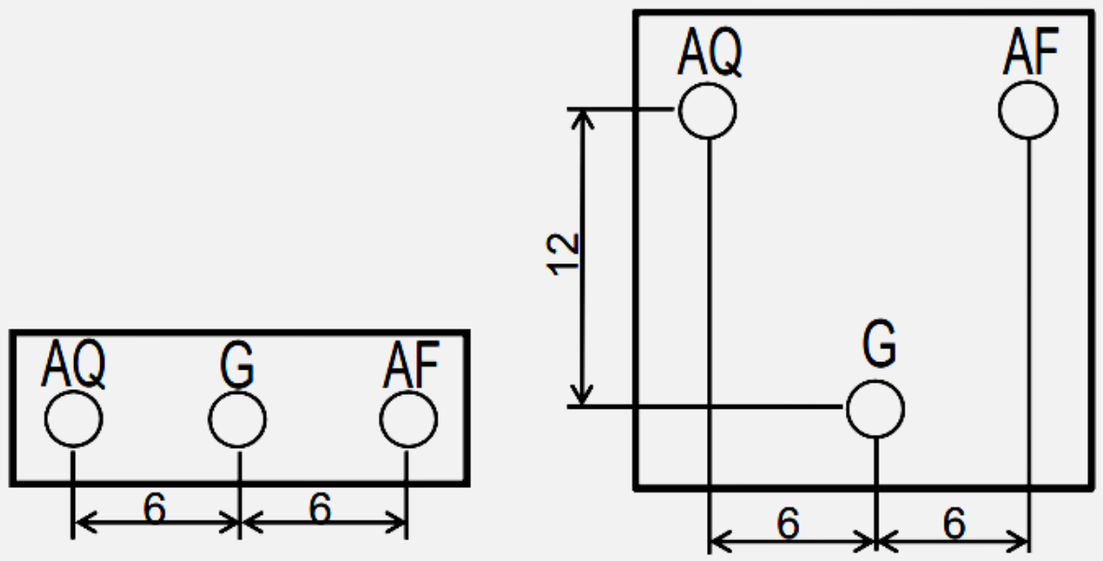


FIGURA 16: Sugestão de posicionamento do ponto de utilização para aquecedor de passagem. Consulte o manual do fabricante.

Desenho sem escala.
Dimensões em centímetros

CAPÍTULO 8

PROJETO

8.1. TIPOLOGIA TÍPICA DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS

De acordo com as características arquitetônicas do projeto, deve-se definir:

- A tipologia construtiva das instalações internas (item 8.1.2);
- As pressões da rede interna e os materiais das tubulações (item 8.1.3).

8.1.1. TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DAS INSTALAÇÕES INTERNAS

A escolha da tipologia construtiva deve ser feita em função da finalidade do imóvel e das características locais. Com relação à finalidade, temos:

- Edifícios: TIP1, TIP2, TIP3, TIP4, TIP5 e TIP6;
- Casas: TIP7;
- Comércios:TIP8 e TIP9.
- Para edifícios e casas construídos em condomínios, devem ser aplicadas as tipologias indicadas acima e as seguintes orientações devem ser consideradas:
- A instalação interna para os edifícios ou casas pertence ao empreendimento;
- A instalação interna para os edifícios ou casas deve ser projetada e construída de acordo com os parâmetros utilizados para ramal interno;
- Prever local para instalação de conjunto de regulagem e/ou medição, conforme orientação da **Necta**.

Tipologia TIP 1

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição individual com prumada individual.
- Local para instalação de regulador de estágio único no alinhamento do terreno.
- Local para instalação de vários medidores individuais, situados na área externa comum (Exemplo: térreo do edifício).
- Faixa de pressão, baixa pressão (BP).

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

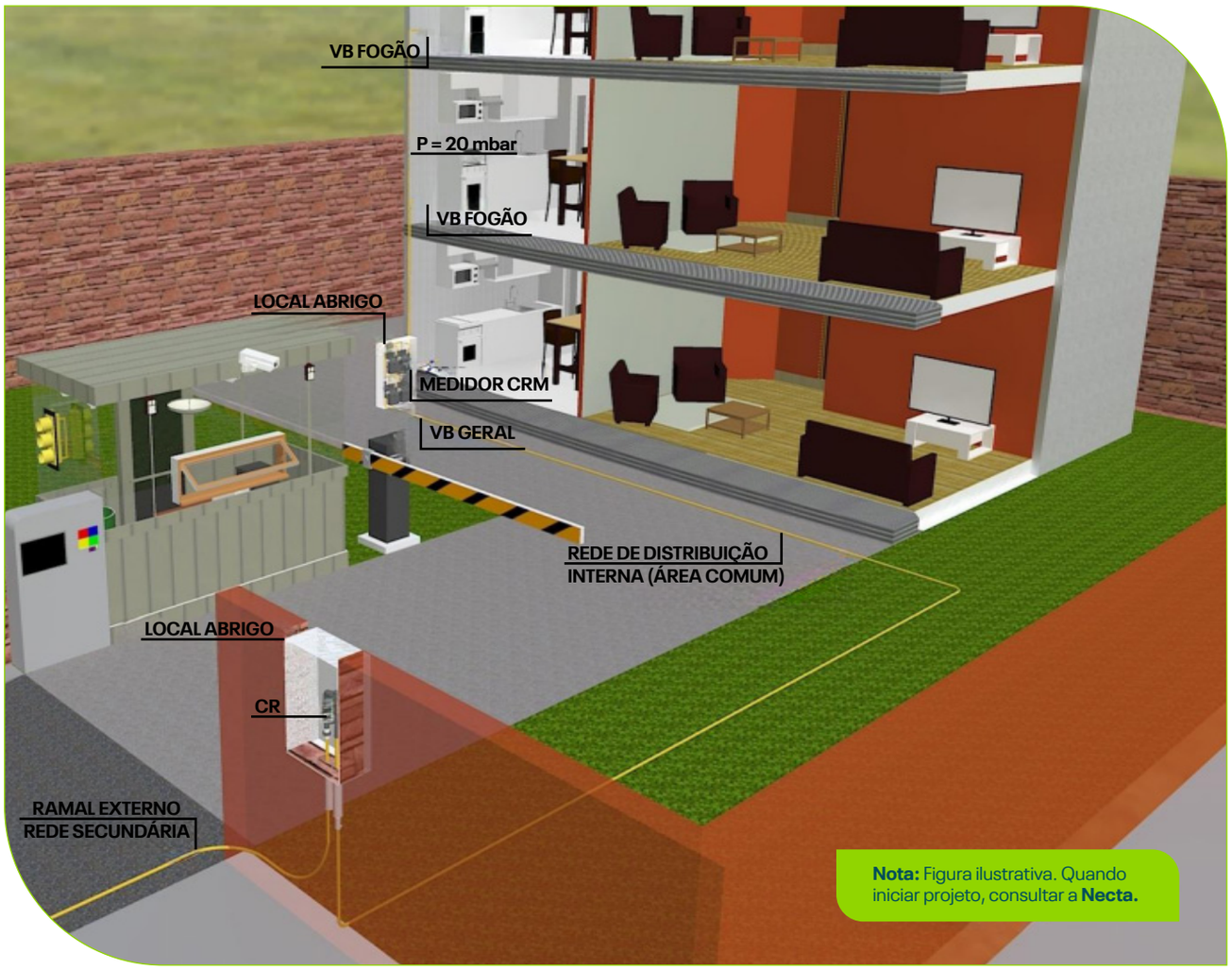


FIGURA 17: Tipologia TIP1

Tipologia TIP 2

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição coletiva, prumada coletiva;
- Local para instalação de regulador e medidor tipo diafragma no alinhamento do terreno;
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	MPA, MPB
Prumada	BP

- Local para instalação de regulador de pressão de 2º salto, situados na área comum (Exemplo: hall do edifício).

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

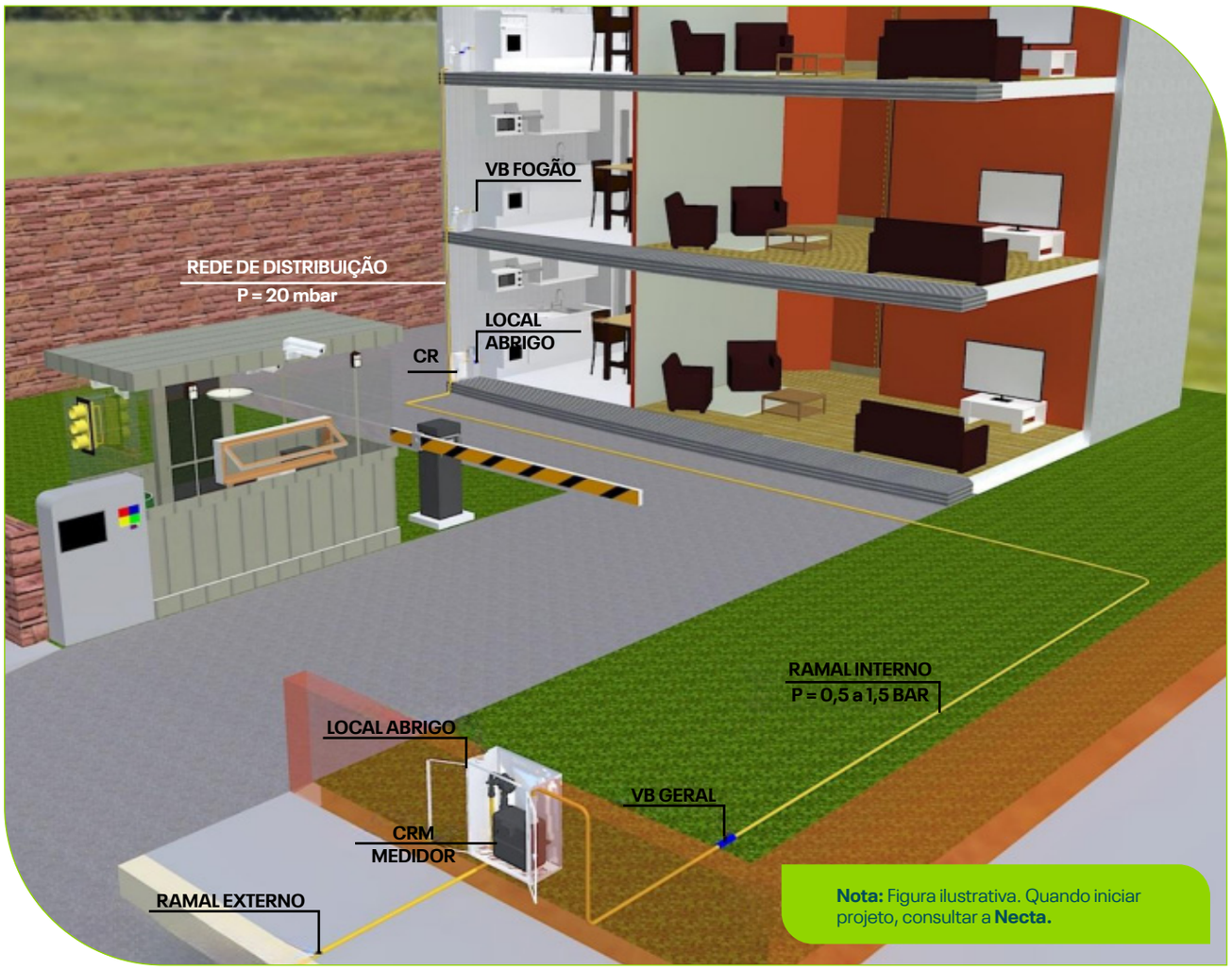


FIGURA 18: Tipologia TIP2

Tipologia TIP 3

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição individual, prumada coletiva;
- Local para instalação de regulador 1º estágio, situado no alinhamento do terreno (CRBP);
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	BP
Prumada	BP (com saída de 20mbar)

- Local para instalação de medidores individuais (CM), situados nas áreas comuns dos andares dos edifícios (Exemplo: hall do edifício).

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

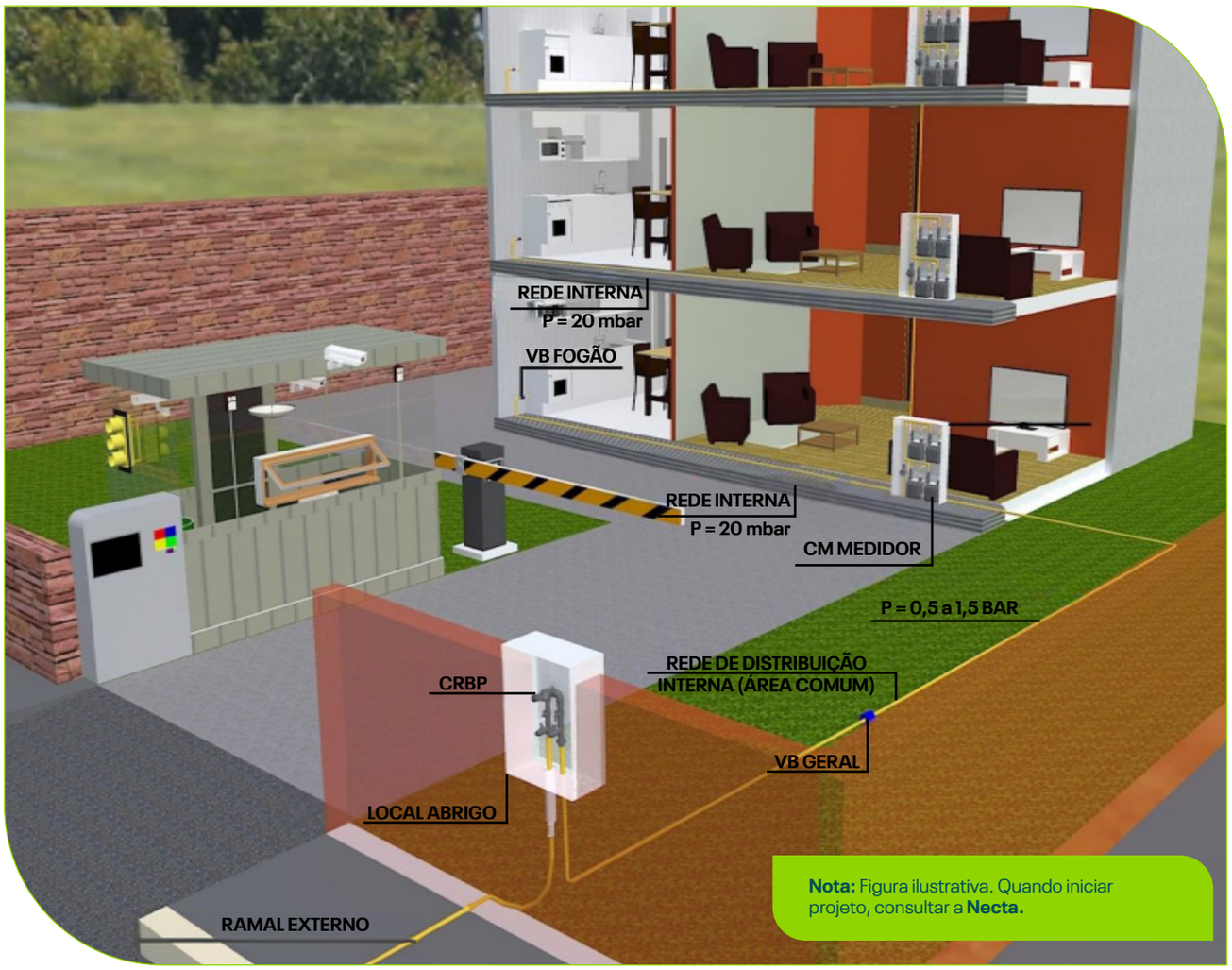


FIGURA 19: Tipologia TIP3

Tipologia TIP 4

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição individual com prumada coletiva;
- Local para instalação de regulador de 1º estágio, situado no alinhamento do terreno (CRPE);
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	MPA, MPB
Prumada	BP

- Local para instalação de Conjunto Regulagem e Medição (CRM), situados nas áreas comuns dos andares dos edifícios (Exemplo: hall do edifício).

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

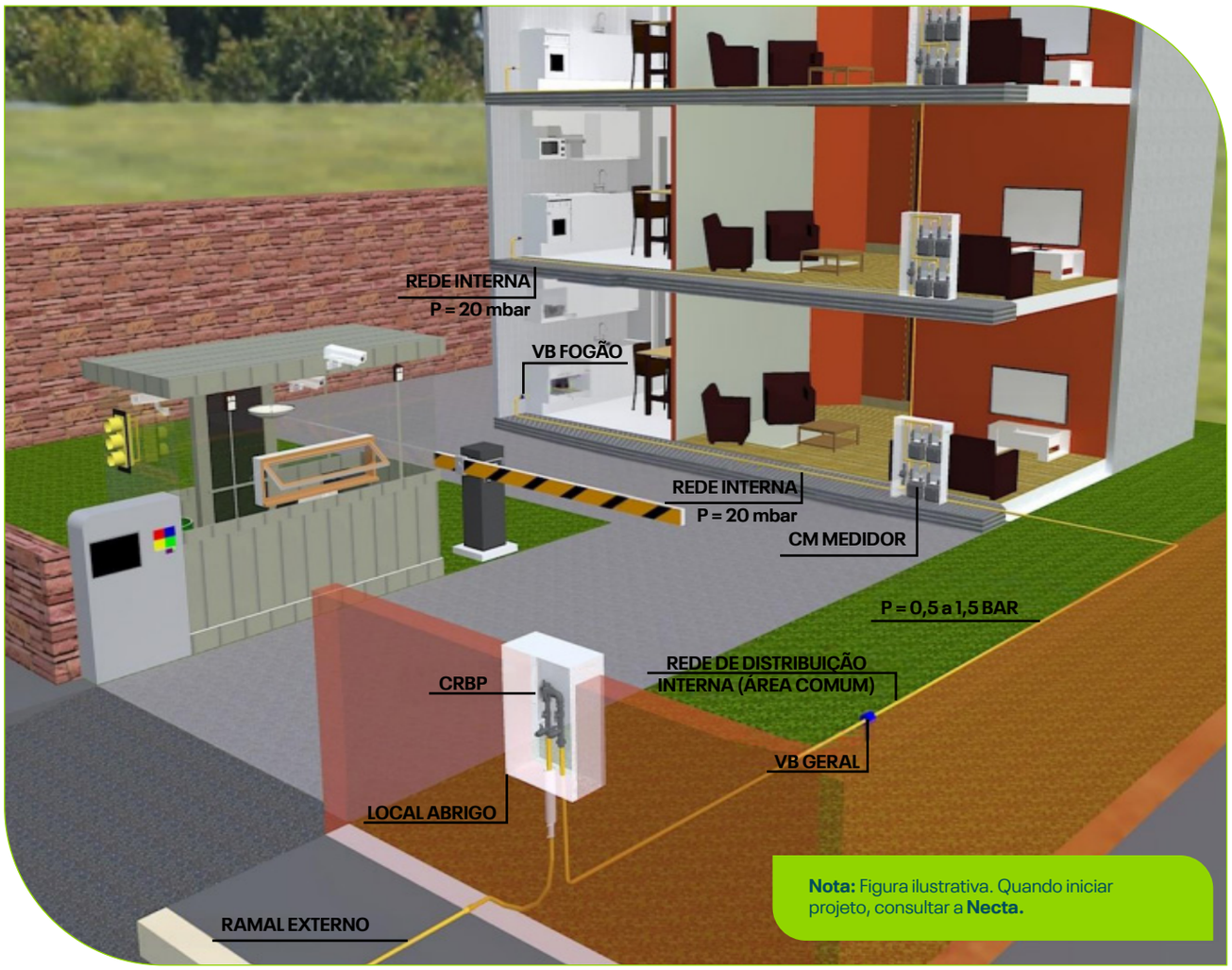


FIGURA 20: Tipologia TIP4

Tipologia TIP 5

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição coletiva com prumada coletiva, para Q < 40 m3/h;
- Local para instalação do CRM situado no alinhamento do terreno;
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	BP
Prumada	BP

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

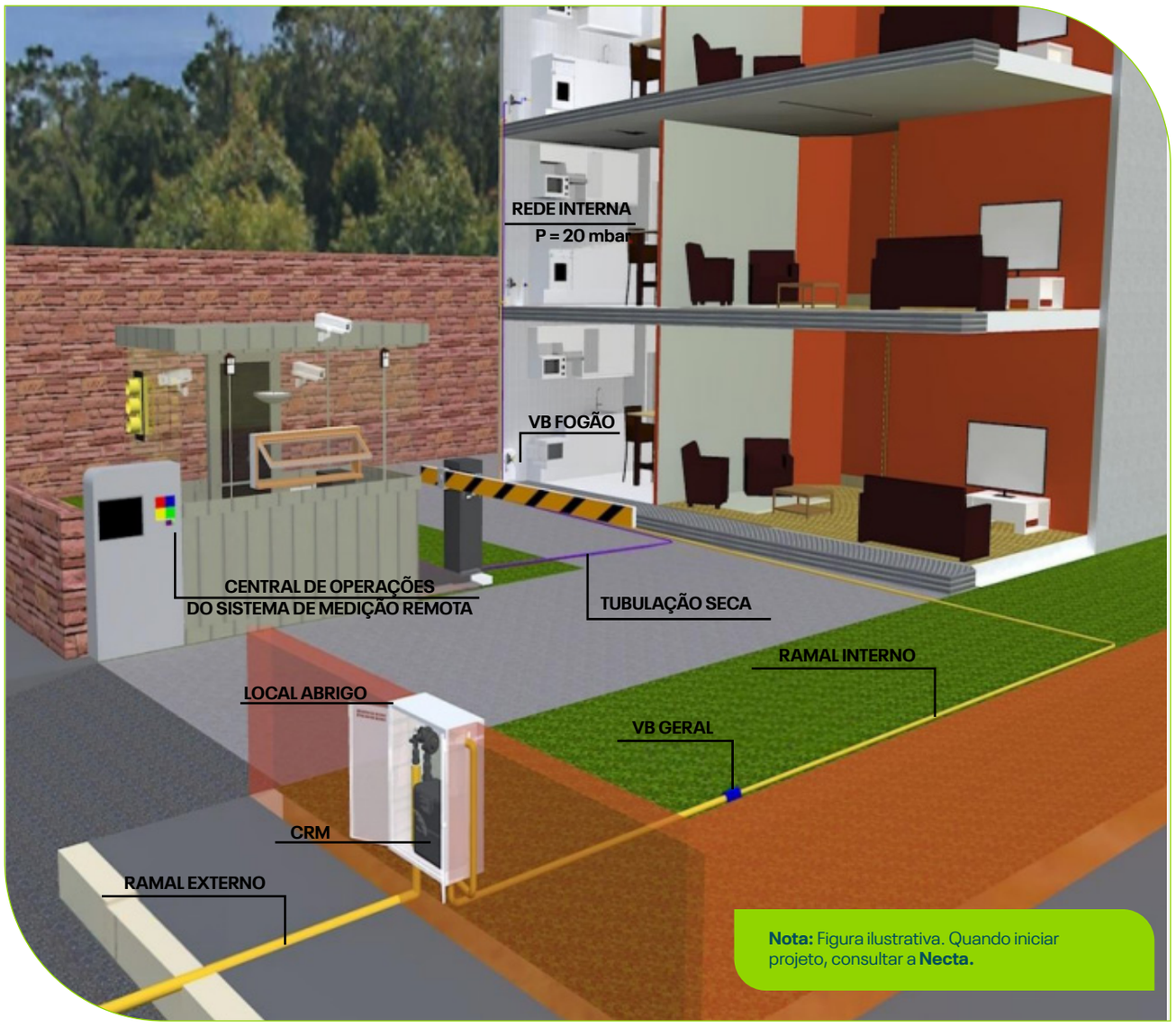


FIGURA 21: Tipologia TIP5

Tipologia TIP 6

Aplica-se a: edifícios de apartamentos.

Características do local:

- Medição coletiva com prumada coletiva, para 40 m3/h < Q < 80 m3/h;
- Local para instalação de regulador de 1º estágio, situado no alinhamento do terreno (CRPE);
- Local para instalação de medidores coletivo (CRM), situados nas áreas comuns do edifício (Exemplo: térreo do edifício);
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	MPA, MPB
Prumada/RDI	BP*, MPA, MPB

***Preferencialmente**

- Local para instalação de regulador 3° estágio (CR), situado antes da rede de distribuição interna (propriedade do condomínio/construtora). Consultar Necta para especificar o equipamento.

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.

Para medição remota, consultar NBR 15806.

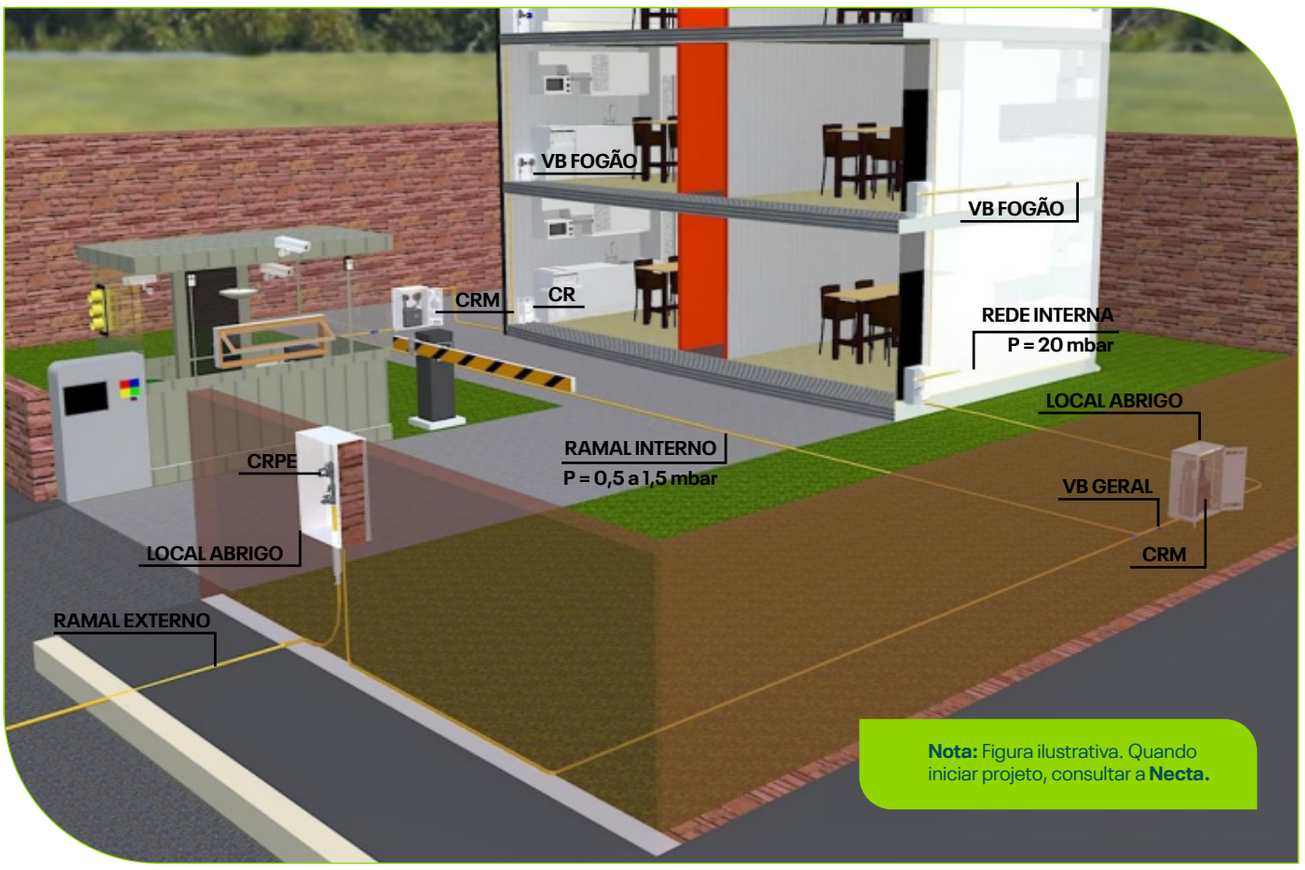


FIGURA 22: Tipologia TIP6

Tipologia TIP 7

Aplica-se a: casas.

Características do local:

- Local para instalação de regulador e/ou medidor individual, situado no alinhamento do terreno, de acordo com a vazão requerida para a unidade usuária;
- Rede interna Pressão BP 20 mbar.

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno, aquecedor de água, aquecedor de ambiente, lareira, secadora de roupas, refrigerador, sauna, piso radiante e outros.



FIGURA 23: Tipologia TIP7

Tipologia TIP 8

Aplica-se a: estabelecimentos comerciais.

Características do local:

- Local para instalação de medidor tipo diafragma, conforme a vazão total requerida para a instalação de medidor e regulador de estágio único, situado no alinhamento do terreno;
- Rede interna Pressão BP 20 mbar.

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno de padaria forno de pizzaria, churrasqueira, fritadeira, chapa, frangueira, aquecedor de água, aquecedor de ambiente e outros.

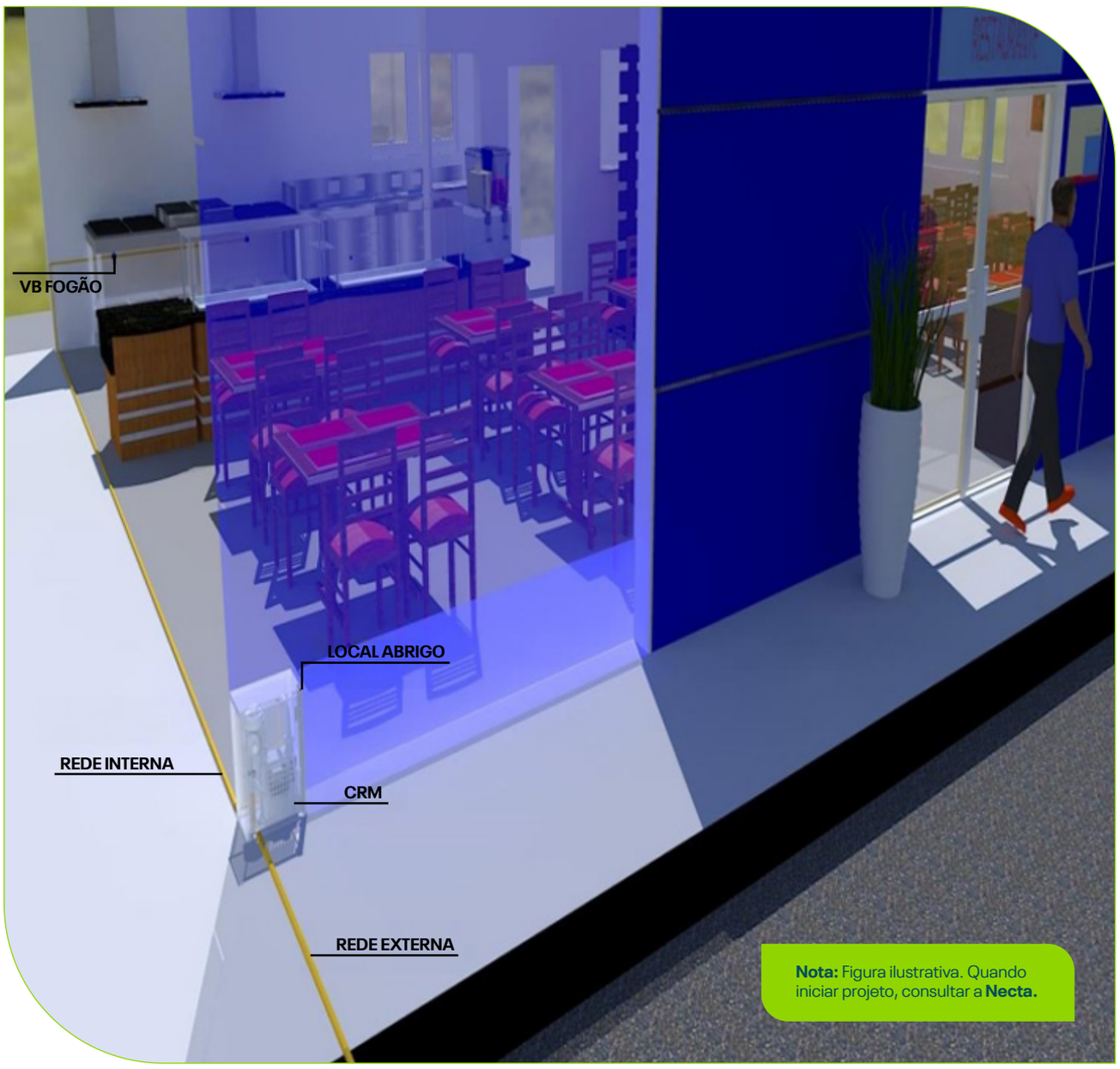


FIGURA 24: Tipologia TIP8

Tipologia TIP 9

Aplica-se a: estabelecimentos comerciais.

Características do local:

- Local para instalação de regulador de estágio único e/ou CRPE no alinhamento do terreno;
- Faixa de pressão:

Ramal Interno	BP*,MPA,MPB
Rede Interna	BP*, MPA

***Preferencialmente**

- Local para instalação de um ou mais medidores individuais, situados na área comum.

Aparelhos a serem considerados para a utilização do gás: fogão, forno (padaria/pizzaria), churrasqueira, fritadeira, chapa, frangueira, aquecedor de água, aquecedor de ambiente e outros.

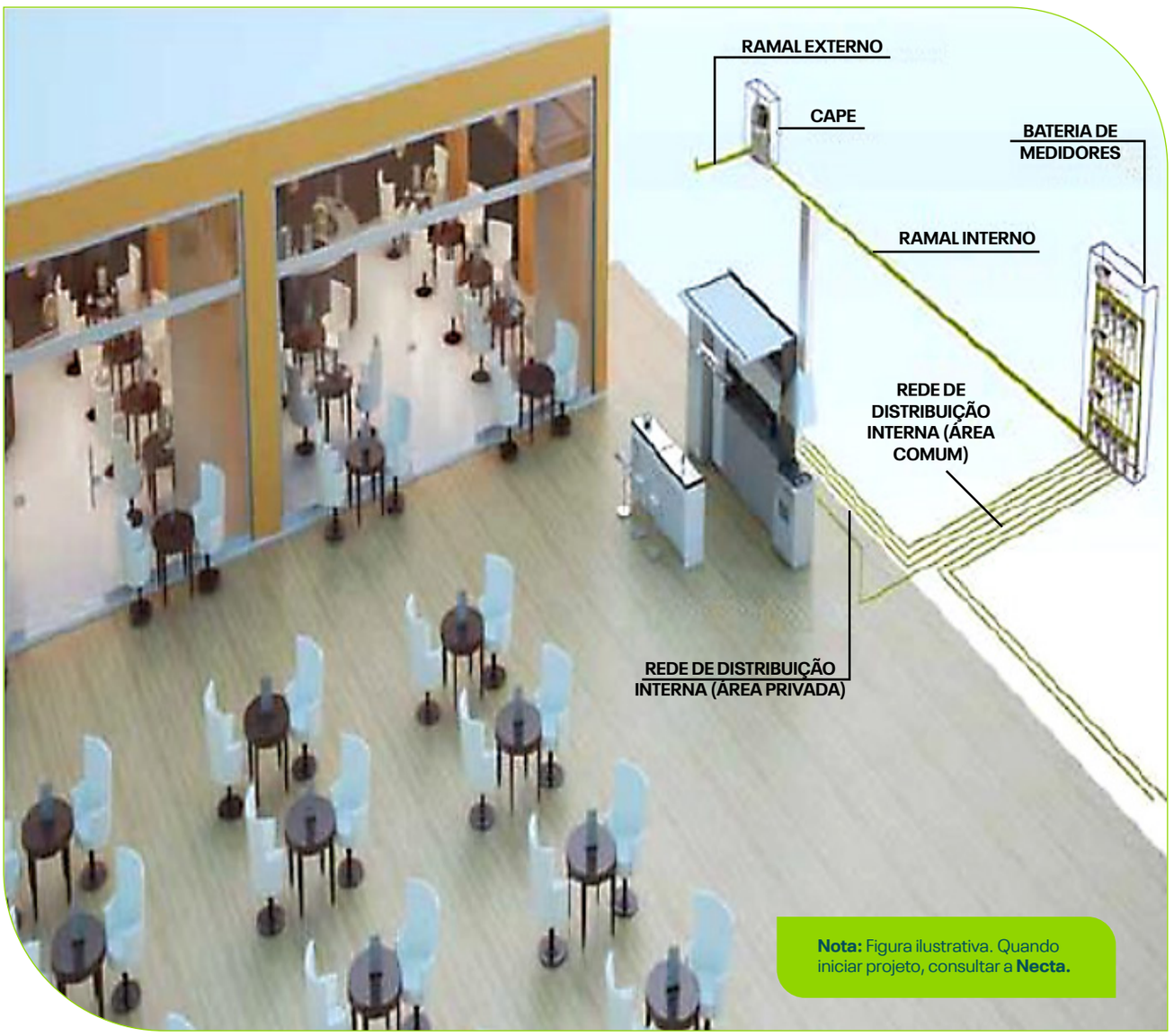


FIGURA 25: Tipologia TIP9

8.1.2. ESCOLHA DAS PRESSÕES DA INSTALAÇÃO INTERNA

As classes de pressão de entrega de gás natural aos usuários residenciais e comerciais possíveis de serem utilizadas na rede interna são aquelas dispostas **na tabela abaixo:**

8.1.2.1. USUÁRIOS RESIDENCIAIS

Residências Individuais

Consideram-se como residências individuais casas térreas ou sobrados, isolados ou em condomínios, onde o uso do Gás Natural destina-se à cocção, aquecedores de água, climatização de ambientes, lavadoras e secadoras de roupas para uso doméstico.

PRESSÕES POSSÍVEIS:

- **Pressão de entrega: BP**
- **Pressão de uso em equipamentos: BP**

Residências Coletivas com Medição Individual

Consideram-se como residências coletivas com medição individual condomínios de apartamentos cujo uso do gás natural destina-se à cocção, aquecedores de água, climatização de ambientes, lavadoras e secadoras de roupas para uso doméstico, onde cada apartamento, ou seja, cada unidade usuária, tem CM ou CRM próprio.

Tabela 7: Classes de Pressão

CLASSE	PRESSÃO (bar)
Baixa Pressão (BP)*	$0{,}020 \leq P \leq 0{,}075$
Média Pressão A (MPA)	$0{,}075 < P \leq 0{,}50$
Média Pressão B (MPB)	$0{,}50 < P \leq 1{,}50$

(*) No caso do segmento residencial, a **Necta** recomenda projetar em classe de baixa pressão, limitada a 0,075 bar.

Caracteriza-se pela instalação de CRPE ou RPSE e através do Ramal Interno interliga os CMs ou CRMs.

PRESSÕES POSSÍVEIS:

- **Pressão em Ramais Internos: BP (recomendado) / MPA.**
- **Pressão de Entrega: BP.**
- **Pressão de uso em equipamentos: BP.**

Residências Coletivas com Medição Coletiva

Consideram-se como residências coletivas com medição coletiva condomínios de apartamentos cujo uso do gás natural destina-se à cocção, aquecedores de água, climatização de ambientes, lavadoras e secadoras de roupas para uso doméstico.
Caracteriza-se pela instalação de CRM coletivo e por Rede Interna interligando os usuários. A rede interna é subdividida em Rede Interna Coletiva (prumadas) e Redes Internas Individuais nas unidades habitacionais.

PRESSÕES POSSÍVEIS:

- **Pressão de Entrega: BP (recomendado) / MPA.**
- **Pressão em Redes Internas Coletivas: BP (recomendado) / MPA.**
- **Pressão em Redes Internas Individuais: BP.**
- **Pressão de uso em equipamentos: BP.**

A interligação entre Redes Internas Coletivas na classe MPA com as Redes Internas Individuais na UH deve ser feita por RPSE, não há obrigatoriedade de Dispositivos de Segurança contra Sobre Pressão para reguladores conforme EN88-1.
No caso em que a pressão de entrega do CM, CR, ou CRM for maior que 20 mbar, deverá ser utilizado Estabilizador de Pressão em cada PU, limitado a Classe BP.
Caso exista medidor de volume de gás instalado pelo usuário, este será considerado pela Necta como trecho de tubulação da Rede Interna Individual.

8.1.2.2. USUÁRIOS COMERCIAIS

Pequenos Comércios

Consideram-se como pequenos comércios, bares, restaurantes, padarias e shopping centers de pequeno porte que utilizam em suas atividades aparelhos a gás como fornos de padaria, fogões e fornos do tipo industriais, fritadeiras, chapas, combinados etc.

PRESSÕES POSSÍVEIS:

- **Pressão de Entrega: BP (recomendado) / MPA.**
- **Pressão em Redes Internas: BP (recomendado) / MPA.**
- **Pressão de uso em equipamentos: BP (recomendado) / MPA.**

Grandes Comércios

Grandes Comércios:
Consideram-se como grandes comércios shoppings centersde grande porte, hospitais e hotéis que utilizam em suas atividades aparelhos a gás como fornos de padaria, caldeiras para geração de água quente e vapor, fogões e fornos do tipo industriais, fritadeiras, chapas, combinados etc. Sendo que a potência total instalada necessite de altas vazões.

PRESSÕES POSSÍVEIS:

- **Pressão de Entrega: MPA (recomendado) / MPB.**
- **Pressão em Redes Internas: MPA (recomendado) / MPB.**
- **Pressão de uso em equipamentos: BP (recomendado) / MPA.**

NOTAS:

Para a utilização de pressões diferentes das estabelecidas acima, a Necta deverá ser consultada.

Em redes internas e equipamentos, deve-se optar pela menor classe de pressão (BP).

8.2. DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DA INSTALAÇÃO PREDIAL

O dimensionamento das tubulações que constituem os diferentes componentes das instalações internas de gás deve ser efetuado por profissionais, com registro no respectivo órgão de classe, acompanhado da devida anotação de responsabilidade técnica (ART).

Recomendações para o dimensionamento das instalações interna:

O dimensionamento de uma instalação é feito pela determinação da vazão de gás que fluirá através do trecho a ser calculado.

Para determinar qual a vazão de gás consumida por um aparelho termodoméstico, deve-se dividir a potência nominal do mesmo pelo poder calorífico inferior do gás combustível a se utilizar.

A melhor referência para a potência do aparelho é seu fabricante, porém, se esta informação não estiver disponível na fase de dimensionamento, como base podem-se utilizar os valores conforme a ABNT NBR 15526.

APARELHOS DOMÉSTICOS	TIPO	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kcal/h	VAZÃO (Nm³/h)
Fogão 4 Bocas	Com forno	10,8	9288	0,78
Fogão 4 Bocas	Sem forno	8,1	6966	0,55
Fogão 5 Bocas[1]	Com forno	15,6	13390	1,02
Fogão 5 Bocas[1]	Sem forno	11,6	9976	0,84
Fogão 6 Bocas	Com forno	15,6	13390	1,22
Fogão 6 Bocas[1]	Sem forno	11,6	9976	0,55
Fogão 8 Bocas	Sem forno	9,3	8000	0,89
Forno de Parede	———	3,5	3000	0,33
Forno de Embutir[1]	———	3,37	2900	0,31

Tabela 8: Potência nominal dos aparelhos domésticos de utilização

APARELHOS DOMÉSTICOS	TIPO	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kcal/h	VAZÃO (Nm³/h)
Aquecedor acumulação	50l-75l	5,1 / 7,0	4360 / 6003	0,83
Aquecedor acumulação	100l-150l	8,2	7078	1,00
Aquecedor acumulação	200l-300l	17,4	15000	1,67
Aquecedor de Ambiente[1]	———	3,49	3000	0,32
Aquecedor de Passagem	6 l/min	10,5	9000	1,00
Aquecedor de Passagem	8 l/min	14,0	12000	1,33
Aquecedor de Passagem	10 l/min	17,1	15000	1,63
Aquecedor de Passagem	12 l/min	20,92	18000	1,91
Aquecedor de Passagem	15 l/min	26,5	22000	2,44
Aquecedor de Passagem	18 l/min	30,2	26500	2,86
Aquecedor de Passagem	25 l/min	41,1	38000	4,22
Aquecedor de Passagem	30 l/min	52,3	45500	5,00
Aquecedor de Passagem	35 l/min	57	49000	5,09
Sauna[1]	———	15,11	13000	1,38
Secadora de Roupa	———	7,0	6000	0,67
Lareira[1]	———	6,39	5500	0,58

[1] Os valores indicados não consta mem normas ABNTNBR, são apenas de referência

APARELHOS DOMÉSTICOS	TIPO	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kcal/h	VAZÃO (Nm³/h)
Banho-maria	———	4,42	3800	0,40
Aquecedor acumulação	———	13,37	115000	1,22
Aquecedor acumulação	———	8,89	7650	0,81

Tabela 9: Potência nominal dos aparelhos comerciais de utilização*

APARELHOS DOMÉSTICOS	TIPO	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kcal/h	VAZÃO (Nm³/h)
Boca de fogão média	———	6,51	4360 / 6003	0,83
Boca de fogão pequena	———	4,53	7078	1,00
Boca de fogão tripla	———	19,76	15000	1,67
Chapa (por pente)	———	4,42	3000	0,32
Forno (acoplado a fogão)	———	4,42	9000	1,00
1 Bico Bunsen	———	1,51	15000	1,63
1 Char Broiler com 7 queimadores	———	29,06	18000	1,91
Chapeira com 3 queimadores	———	52,30	22000	2,44
Frangueira com 6 queimadores	———	23,83	26500	2,86
Fritadeira simples	———	25,10	38000	4,22
Marmiteiro	———	20,92	45500	5,00
1 Panelão de 100 Litros	———	16,74	49000	5,09
Churrasqueira (por infravermelho)	———	2,09	13000	1,38
Queimador chinês (alta pressão)	———	17,78	6000	0,67
Espetinho	———	4,08	5500	0,58
Polenteira	———	13,39	5500	0,58
Autoclave	———	43.93	5500	0,58
Secadora de 50 Kg	———	52,30	5500	0,58
Secadora de 100 Kg	———	104,60	5500	0,58
Calandra	———	64,97	5500	0,58
Estufa de clínica dentária	———	20,92	5500	0,58
Estufa de hospital	———	31,38	5500	0,58

[1] Os valores indicados não consta mem normas ABNTNBR, são apenas de referência

8.2.1. CÁLCULO DA POTÊNCIA, OU VAZÕES DE SIMULTANEIDADE

No dimensionamento de tubulações para instalações internas de gás, deve-se levar em conta o uso simultâneo dos aparelhos sempre que houver dois ou mais aparelhos interligados ou a probabilidade que essa situação aconteça. Para a correta determinação destas variáveis, recomendamos utilizar a NBR 15526 ou realizar estudo dedicado ao projeto técnico.

8.2.2. CÁLCULO DA PERDA DE PRESSÃO DEVIDO AO ESCOAMENTO DE GÁS

Conhecendo a pressão a montante de um trecho de rede interna, sua vazão máxima e seu respectivo diâmetro interno, é possível calcular a pressão no final deste por meio da fórmula de Renouard.

FÓRMULA DE RENOUARD:

$$P^2 - P^2_b = 48{,}6 * Leq * dc * Q^{1{,}82} / D^{4{,}82}$$

a - Pressão absoluta inicial (bar)

Pb - Pressão absoluta final (bar)

Leq - Comprimento do trecho acrescido de 20% para compensar as perdas localizadas (m)

Dc - Densidade corrigida do gás, conforme tabela

Dr - Densidade relativa do ar

Q - Vazão que circula no trecho (m3/h)

D - Diâmetro interno do tubo (mm)

	GÁS NATURAL
dr	0,60
dr	0,59

Para situações particulares onde P < 50 mbar, a fórmula pode ser simplificada, reduzindo-se à expressão:

$$P_a - P_b = 23200 * Leq * dc * Q^{1,82} / D^{4,82}$$

Pa - Pressão absoluta inicial (mbar)

Pb - Pressão absoluta final (mbar)

Leq - Comprimento do trecho acrescido de 20% para compensar as perdas localizadas (m)

Dc - Densidade corrigida do gás, conforme tabela

Dr - Densidade relativa ao ar

Q - Vazão que circula no trecho (m3/h)

D - Diâmetro interno do tubo (mm)

8.2.3. CÁLCULO DAS PERDAS DE PRESSÃO DEVIDO À ALTURA

A Densidade Absoluta do gás natural é inferior à Densidade Absoluta do ar. Devido a essa característica, é muito importante que, para as tubulações com grandes desníveis geométricos como as colunas montantes, se considere a variação de pressão decorrente da diferença de densidade entre o gás e o ar.

Para seu cálculo, recorre-se geralmente à expressão:

$$\Delta PH = 0,1293 * (1-dr) * h$$

PH - variação de pressão devido à altura (mbar) negativa se dr >1, como para o GLP positiva se de < 1, como para o GN.

Dr - Densidade relativa do gás de cálculo (adimensional)

h - Altura da tubulação na vertical

A densidade corrigida é dada pela fórmula:

$$d = dr * \left(\frac{0,22}{v} \right)^{0,22}$$

onde: dr - densidade relativa
v - viscosidade cinemática do gás

8.2.4. PERDAS DE PRESSÃO ADMISSÍVEIS

O dimensionamento determina os diâmetros de vários trechos de uma instalação, respeitando-se determinadas condições relativas à pressão do gás de forma a proporcionar o adequado funcionamento dos aparelhos termodomésticos e dos reguladores.

No dimensionamento da rede de distribuição interna, devem ser consideradas as seguintes condições:

- Perda de carga máxima admitida para trecho de rede de instalação que alimenta diretamente um aparelho a gás é igual a 10% da pressão de operação, devendo ser respeitada a faixa de pressão de funcionamento do aparelho a gás;
- Perda de carga máxima admitida para trecho de rede de instalação que alimenta um regulador de pressão é igual 30% da pressão de operação, devendo ser respeitada a faixa de pressão de funcionamento do aparelho a gás.

Deve ser respeitada a faixa de funcionamento dos aparelhos previstos nos pontosde utilização.

8.2.5. CÁLCULO DA VELOCIDADE DO GÁS NAS TUBULAÇÕES

As velocidades do escoamento do gás devem ser verificadas pela fórmula:

$$V = 354 * Q / (D2 * PM)$$

V - Velocidade do gás (m/s)

Q - Vazão do trecho (m^3/h)

D - Diâmetro interno da tubulação

Pm - Pressão absoluta no interior do tubo (bar)

8.2.6. EXEMPLO DE CÁLCULO

A) Residência com monousuário:

Neste primeiro exemplo, o cálculo será feito manualmente. Considerando uma residência onde estão instalados:

- Um fogão 6 bocas com forno;
- Uma secadora de roupas;
- Um aquecedor de acumulação de 10 L.

Adotando-se o seguinte:

- Tipologia TIP 7;
- Redução em estágio único;
- Poder calorífico do GN 9000 Kcal/m3;
- A pressão a montante do CRM será de no máximo 7,0 bar e a jusante do CRM 20 mbar;
- Perdas de carga localizada considerando-se até 10% como relação entre o comprimento da tubulação e o comprimento equivalente;
- Do levantamento em campo obtiveram-se as seguintes distâncias:

TRECHO	COMPRIMENTO (m)	DESNÍVEL (m)
T1	7,00	0,00
T2	0,72	0,72
T3	2,00	0,00
T4	3,00	3,00
T5	4,40	0,40

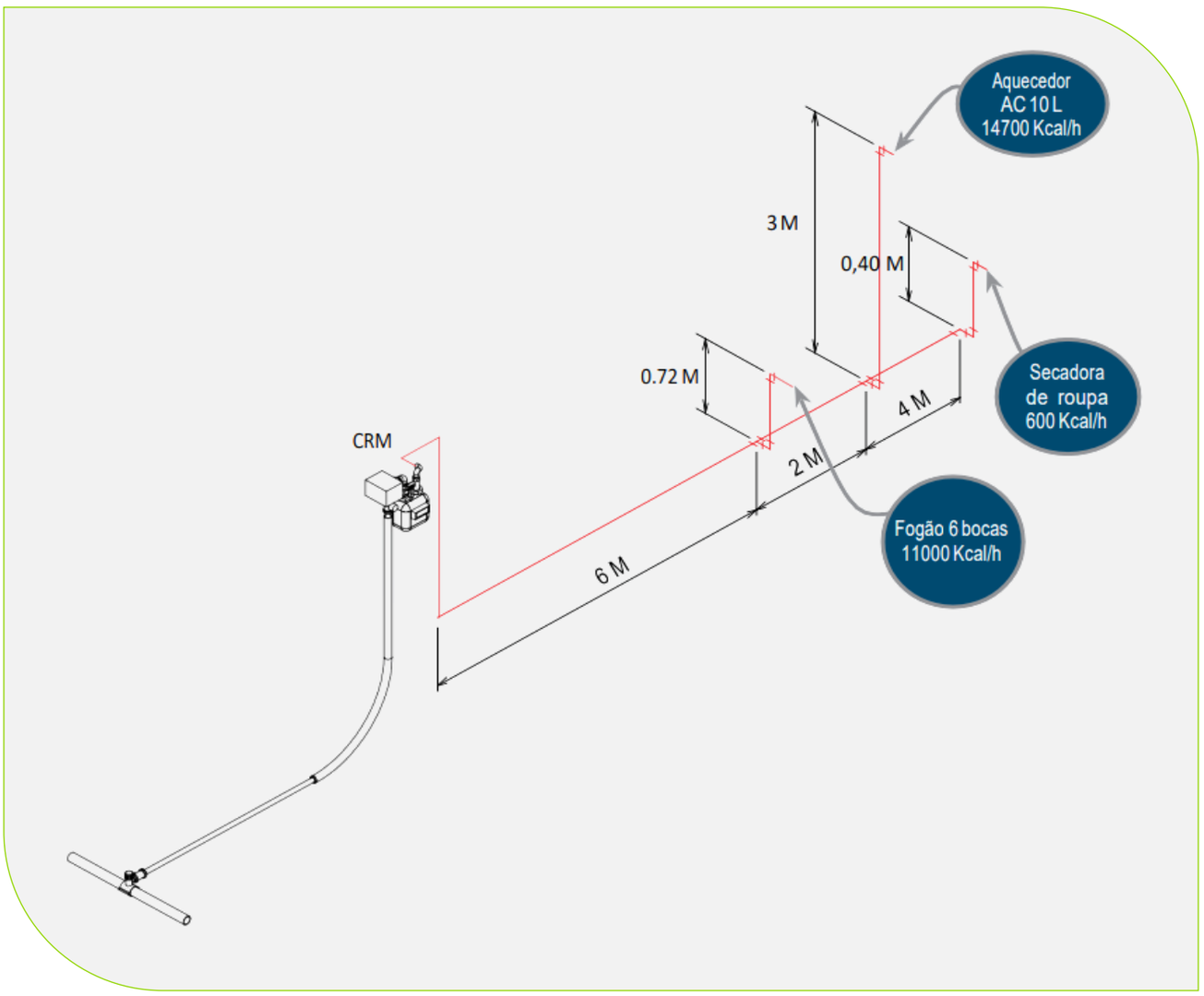


FIGURA 26: Desenho isométrico instalação residencial (TIP 7)

O primeiro passo é determinar a vazão de gás natural. Para tanto, serão consideradas as seguintes potências e consumos nos aparelhos (o consumo é obtido dividindo-se a potência pelo poder calorífico do gás):

EQUIPAMENTO	Potência (Kcal/h)	Consumo (m^3/h)
FOGÃO 6 BOCAS	13390	1.2
SECADORA DE ROUPAS	6000	0.6
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	14700	1.6

Em seguida, calcula-se a rede de distribuição de gás natural, tomando como base as informações contidas na norma NBR 15526.

NECTA GÁS NATURAL

Documento Nº: MC-PRI-290-GBD-002 Data: 04/05/2012 Rev.00

Elaborado:

Verificado: -

Aprovado:

O campo abaixo deverá ser preenchimento pelo responsável do cálculo

Revisão:

Data:

Elaborado:

Verificado:

Aprovado:

Perda de Carga ΔP 10% - conforme NBR 15526

Obs. Esta planilha é apenas orientativa e para verificaç ão de perdas de carga.
NÃO é válida como MEMORIAL DE CALCULO apresentado pela montadora.

(COMÉRCIO E REDE INTERNA)

Média Pressão	Utilizado? (S / N)	N
Pressão de entrega:	(bar)	
Menor pressão MP	(bar)	
Perda de carga admissível	(mbar)	
Perda de Carga encontrada	(mbar)	
Resultado		

Baixa Pressão	Utilizado? (S / N)	S
Pressão de entrega:	(mbar)	20,000
Menor pressão BP	(mbar)	19,094
Perda de carga admissível	(mbar)	2,000
Perda de Carga encontrada	(mbar)	0,906
Resultado		OK

Dados do Gas Natural	
Viscosidade Cinemática (cPoise):	0,011
Densidade relativa (ar=1)	0,600
Densidade corrigida	1,160
PCI	9000
Considerar FS? (s/n)	N

Trecho	Ni	Nf	Consumo (m³/h)	FS. %	Vazão Nominal (m³/h)	Vazão Corrigida (m³/h)	Diam. (pol ou mm)	Compr. Real (m)	h (m)	C45RC	C90RC	C90RL	C180	RED	TE	VE	VM	Material	Compr. Equiv. (m)	Pressão Inicial (mbar)	Perda de Carga Tubulação (mbar)	Perda de Carga Altura (mbar)	Pressão final (mbar)	Veloc. (m/s)
1	*CRM	A		100%	3,40	3,40	22	7,00											8,40	20,000	-0,554		19,446	2,89
2	A	1	1,20	100%	1,20	1,20	15	0,72	0,72										0,86	19,446	-0,062	0,037	19,421	2,32
3	A	B		100%	2,20	2,20	22	2,00											2,40	19,446	-0,072		19,374	1,87
4	B	2	1,60	100%	1,60	1,60	15	3,00	3,00										3,60	19,374	-0,435	0,155	19,094	3,09
5	B	3	0,60	100%	0,60	0,60	15	4,40	0,40										5,28	19,374	-0,107	0,021	19,288	1,16

B) Residência coletiva (condomínio de apartamentos) com redução de pressão em estágio duplo.

Neste exemplo, o cálculo será realizado por meio de planilha eletrônica. Considerando um edifício residencial com as seguintes características:

- Tipologia TIP 4;
- 10 andares, 4 apartamentos por andar;
- Em cada apartamento estão previstos um aquecedor de passagem de 15 L/min e um fogão de 6 bocas com forno;
- A pressão no primeiro estágio será de 0,5 bar e no segundo estágio 0,02 bar (20 mbar).

Definido o traçado, temos o seguinte isométrico:

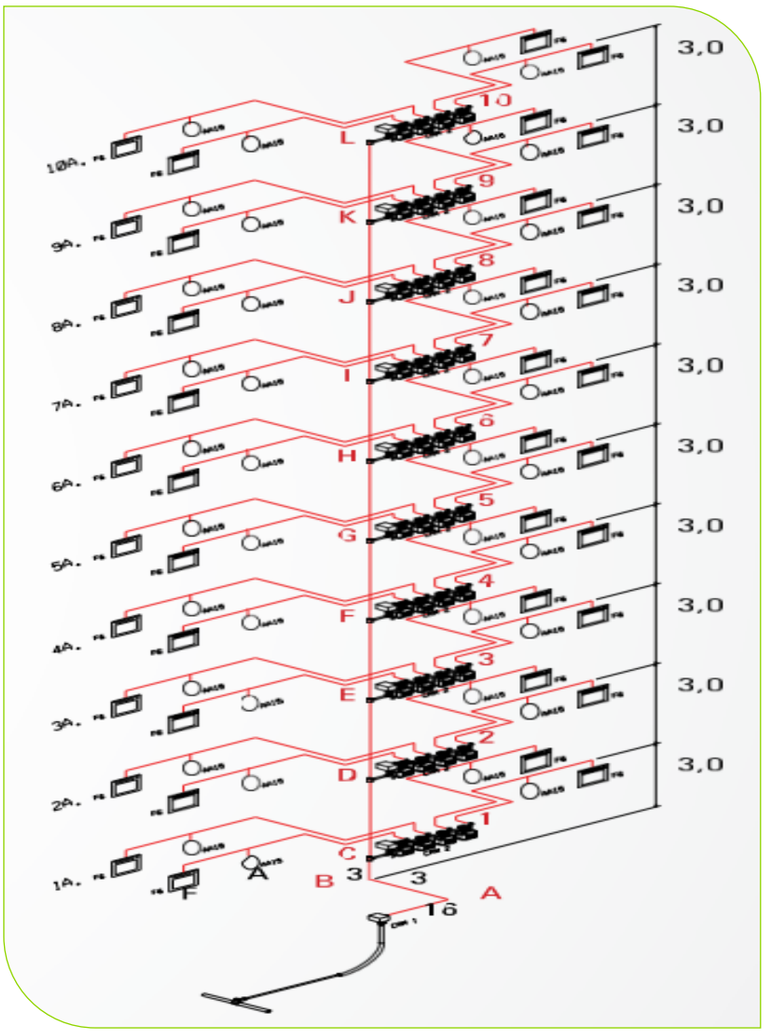


FIGURA 27: Desenho isométrico de instalação predial com estágio duplo de redução de pressão (TIP 4)

Na área comum em primeiro estágio de redução, considerar pressão máxima no CRM de 0,5 bar.

Nos andares e em cada apartamento temos a instalação típica, em segundo estágio de redução (20 mbar).

A planilha acima refere-se ao dimensionamento da prumada coletiva.

NECTA GÁS NATURAL

Documento Nº: MC-PRI-290-GBD-001 Data: 04/05/2012 Rev.00

Elaborado:

Verificado:

Aprovado:

O campo abaixo deverá ser preenchimento pelo responsável do cálculo

Revisão:

Data:

Elaborado:

Verificado:

Aprovado:

Perda de Carga ΔP 30% - conforme NBR 15526

Obs. Esta planilha é apenas orientativa e para verificaç ão de perdas de carga.
NÃO é válida como MEMORIAL DE CALCULO apresentado pela montadora.

(PRUMADA)

Média Pressão	Utilizado? (S / N)	S
Pressão de entrega:	(bar)	0,500
Menor pressão MP	(bar)	0,379
Perda de carga admissível	(mbar)	150,000
Perda de Carga encontrada	(mbar)	120,742
Resultado		OK

Baixa Pressão	Utilizado? (S / N)	N
Pressão de entrega:	(mbar)	20,000
Menor pressão BP	(mbar)	
Perda de carga admissível	(mbar)	
Perda de Carga encontrada	(mbar)	
Resultado		

Dados do Gas Natural	
Viscosidade Cinemática (cPoise):	0,011
Densidade relativa (ar=1)	0,600
Densidade corrigida	1,160
PCI	9000
Considerar FS? (s/n)	S

Trecho	Ni	Nf	Consumo (m³/h)	FS. %	Vazão Nominal (m³/h)	Vazão Corrigida (m³/h)	Diam. (pol ou mm)	Compr. Real (m)	h (m)	C45RC	C90RC	C90RL	C180	RED	TE	VE	VM	Material	Compr. Equiv. (m)	Pressão Inicial (mbar)	Perda de Carga Tubulação (mbar)	Perda de Carga Altura (mbar)	Pressão final (mbar)	Veloc. (m/s)
1	*CRM	A		23%	146,00	33,58	22	16,00											19,20	500,000	-58,231		441,769	19,42
2	A	B		23%	146,00	33,58	22	3,00											3,60	441,769	-11,182		430,587	20,21
3	B	C		23%	146,00	33,58	22	3,00	3,00										3,60	430,587	-11,270	0,155	419,472	20,36
4	C	1	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	419,472	-0,095		419,377	5,25
5	C	D		23%	131,40	30,28	22	3,00	0,30										3,60	419,472	-9,401	0,016	410,087	18,50
6	D	2	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	410,087	-0,095		409,991	5,29
7	D	E		23%	116,80	27,43	22	3,00	3,00										3,60	410,087	-7,903	0,155	402,339	16,88
8	E	3	14,60	59%	14,60	8,59	22	3,00											3,60	402,339	-0,959		401,380	5,32
9	E	F		24%	102,20	24,53	22	3,00	3,00										3,60	402,339	-6,480	0,155	396,013	15,17
10	F	4	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	396,013	-0,096		395,917	5,34
11	F	G		25%	87,60	21,56	22	3,00	3,00										3,60	396,013	-5,145	0,155	391,024	13,40
12	G	5	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	391,024	-0,097		390,927	5,36
13	G	H		25%	73,00	18,51	22	3,00	0,30										3,60	391,024	-3,911	0,016	387,129	11,54
14	H	6	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	387,129	-0,097		387,032	5,37
15	H	I		28%	58,40	16,11	22	3,00	3,00										3,60	387,129	-3,043	0,155	384,241	10,07
16	I	7	14,60	59%	14,60	8,59	22	3,00											3,60	384,241	-0,971		383,269	5,39
17	I	J		33%	43,80	14,51	22	3,00	3,00										3,60	384,241	-2,521	0,155	381,875	9,09
18	J	8	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	381,875	-0,097		381,778	5,39
19	J	K		42%	29,20	12,25	22	3,00	3,00										3,60	381,875	-1,856	0,155	380,175	7,69
20	K	9	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	380,175	-0,097		380,077	5,40
21	K	L		59%	14,60	8,59	22	3,00	3,00										3,60	380,175	-0,974	0,155	379,356	5,40
22	L	10	14,60	59%	14,60	8,59	22	0,30											0,36	379,356	-0,097		379,258	5,40

A planilha acima refere-se ao dimensionamento da rede interna. Obs.: a extensão da rede interna é a de maior comprimento.

NECTA GÁS NATURAL

Documento Nº: MC-PRI-290-GBD-002	Data: 04/05/2012	Rev.0
Elaborado:		
Verificado: -		
Aprovado:		

Perda de Carga ΔP 10% - conforme NBR 15526

(COMÉRCIO E REDE INTERNA)

O campo abaixo deverá ser preenchimento pelo responsável do cálculo

Revisão:
Data:
Elaborado:
Verificado:
Aprovado:

Obs. Esta planilha é apenas orientativa e para verificação de perdas de carga.
NÃO é válida como MEMORIAL DE CALCULO apresentado pela montadora.

Média Pressão	Utilizado? (S / N)	N
Pressão de entrega:	(bar)	
Menor pressão MP	(bar)	
Perda de carga admissível	(mbar)	
Perda de Carga encontrada	(mbar)	
Resultado		

Baixa Pressão	Utilizado? (S / N)	S
Pressão de entrega:	(mbar)	20,000
Menor pressão BP	(mbar)	19,567
Perda de carga admissível	(mbar)	2,000
Perda de Carga encontrada	(mbar)	0,433
Resultado		OK

Dados do Gas Natural	
Viscosidade Cinemática (cPoise):	0,011
Densidade relativa (ar=1)	0,600
Densidade corrigida	1,160
PCI	9000
Considerar FS? (s/n)	N

Trecho	Ni	Nf	Consumo (m³/h)	FS. %	Vazão Nominal (m³/h)	Vazão Corrigida (m³/h)	Diam. (pol ou mm)	Compr. Real (m)	h (m)	C45RC	C90RC	C90RL	C180	RED	TE	VE	VM	Material	Compr. Equiv. (m)	Pressão Inicial (mbar)	Perda de Carga Tubulação (mbar)	Perda de Carga Altura (mbar)	Pressão final (mbar)	Veloc. (m/s)
1	*CRM	A		100%	2,44	2,44	22	10,00											12,00	20,000	-0,433		19,567	2,08
2	A	1	2,44	100%	2,44	2,44	22	1,00	1,00										1,20	19,567	-0,043	0,052	19,576	2,08
3	A	B	1,22	100%	-	0,00	15	2,70	0,70										3,24	19,567	0,000	0,036	19,604	

C) Residência coletiva (condomínio de apartamentos) com instalação de redução de pressão em estágio único.

Neste exemplo, o cálculo será realizado por meio de planilha eletrônica.

Considerando um edifício residencial com as seguintes características:

- Tipologia TIP 1;
- 10 andares, 2 apartamentos por andar;
- Em cada um está previsto um aquecedor de passagem de 15 L/min e um fogão de 6 bocas com forno;
- A pressão no conjunto de regulagem e medição é de 20 mbar.

Definido o traçado, temos o seguinte isométrico:

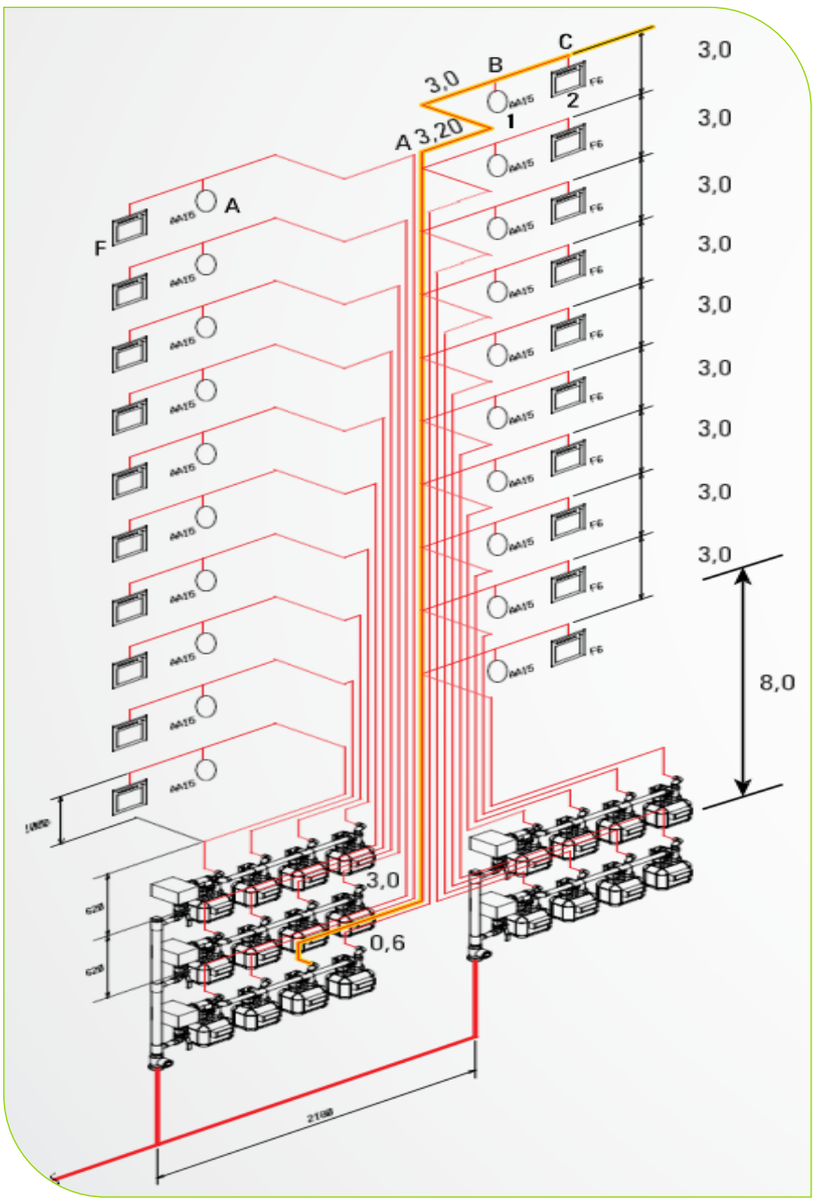


FIGURA 28: Desenho isométrico de instalação predial em estágio único de redução de pressão (TIP 1).

NECTA
GÁS NATURAL

Documento Nº: MC-PRI-290-GBD-002 Data: 04/05/2012 Rev.0
Elaborado:
Verificado: -
Aprovado:

O campo abaixo deverá ser preenchimento pelo responsável do cálculo
Revisão:
Data:
Elaborado:
Verificado:
Aprovado:

Perda de Carga ΔP 10% - conforme NBR 15526

Obs. Esta planilha é apenas orientativa e para verificação de perdas de carga.
NÃO é válida como MEMORIAL DE CALCULO apresentado pela montadora.

(COMÉRCIO E REDE INTERNA)

Média Pressão	Utilizado? (S / N)	N
Pressão de entrega:	(bar)	
Menor pressão MP	(bar)	
Perda de carga admissível	(mbar)	
Perda de Carga encontrada	(mbar)	
Resultado		

Baixa Pressão	Utilizado? (S / N)	S
Pressão de entrega:	(mbar)	20,000
Menor pressão BP	(mbar)	19,418
Perda de carga admissível	(mbar)	2,000
Perda de Carga encontrada	(mbar)	0,582
Resultado		OK

Dados do Gas Natural	
Viscosidade Cinemática (cPoise):	0,011
Densidade relativa (ar=1)	0,600
Densidade corrigida	1,160
PCI	9000
Considerar FS? (s/n)	N

Trecho	Ni	Nf	Consumo (m³/h)	FS. %	Vazão Nominal (m³/h)	Vazão Corrigida (m³/h)	Diam. (pol ou mm)	Compr. Real (m)	h (m)	C45RC	C90RC	C90RL	C180	RED	TE	VE	VM	Material	Compr. Equiv. (m)	Pressão Inicial (mbar)	Perda de Carga Tubulação (mbar)	Perda de Carga Altura (mbar)	Pressão final (mbar)	Veloc. (m/s)
1	*CRM	A		100%	3,66	3,66	28	56,00	35,00										67,20	20,000	-1,447	1,810	20,364	1,85
2	A	B		100%	3,66	3,66	22	8,20											9,84	20,364	-0,742		19,622	3,11
3	B	1	2,44	100%	2,44	2,44	22	0,30											0,36	19,622	-0,013		19,609	2,08
4	B	C		100%	1,22	1,22	15	2,00											2,40	19,622	-0,177		19,445	2,36
5	C	2	1,22	100%	1,22	1,22	15	0,30											0,36	19,445	-0,027		19,418	2,36

8.3. APRESENTAÇÃO DE PROJETOS

Recomenda-se que os potenciais usuários apresentem o projeto da instalação interna à Necta para análises relativas à interligação ao sistema de distribuição de gás canalizado, à localização do ramal interno, à localização do(s) abrigo(s) de medidores, e a observância das recomendações deste manual, sem que para tanto venha a ter qualquer responsabilidade técnica sobre o projeto apresentado. Tal análise poderá ser feita com base em tais documentos:

- ☑ Fluxograma da instalação interna;
- ☑ Desenho isométrico de tubulação;
- ☑ Desenhos de implantação da instalação interna nas áreas de servidão comuns da edificação;
- ☑ Desenhos de implantação da instalação interna no interior de cada unidade usuária a ser atendida;
- ☑ Planta de localização do(s) abrigo(s) de medidores, referenciando seu posicionamento relativo ao logradouro onde está localizada ou planejada a rede secundária que abastecerá a unidade usuária;
- ☑ Desenho de detalhes do(s) abrigo(s) de medidores, conforme desenhos fornecidos pela Necta;
- ☑ Relação e especificação técnica dos materiais a serem utilizados;
- ☑ Memorial descritivo, esclarecendo quanto a cálculos e detalhes construtivos;
- ☑ ART – Anotação de responsabilidade técnica de elaboração do projeto e execução da rede de instalação interna.

8.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA LIGAÇÃO DE USUÁRIO

Para a ligação do usuário, responsável pela instalação deve providenciar à Necta cópias dos seguintes documentos:

- ☑ Projeto de instalação interna e memorial de cálculo, incluindo isométrico completo da instalação, relação e identificação dos materiais, diâmetros e comprimentos da tubulação e seus pontos de suporte, tipo e localização de válvulas e acessórios;
- ☑ ART de elaboração do projeto, de execução da instalação e ensaio de estanqueidade;
- ☑ ART de inspeção de rede nova ou existente, manutenção ou modificação ou extensão da rede de distribuição interna;
- ☑ Atualização do projeto conforme construído (as built);
- ☑ Laudo do ensaio de estanqueidade conforme modelo sugerido:

LAUDO DE ESTANQUEIDADE

DATA: __/__/__

ART número/profissional/ número de registro CREA

1 - Identificação do cliente:
Nome (obra/ empreendimento):_____
Local da instalação: _____
Cidade:

2 - Dados da rede:
Especificação da tubulação (material/ diâmetro/classe):_____
Solda efetuada:_____

3 - Teste de estanqueidade:
Local submetido a teste (rede/ramal):_____
Pressão de teste: _____
Fluido (ar ou gás inerte):_____
Tempo de duração do teste (60 minutos após estabilizado):_____

Os testes foram realizados de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileiras de Normas Técnicas - ABNT NBR15526, NBR 15358 e NBR 13103. Verificou-se que na presente data não existem vazamentos nos trechos descriminados.

OBS: Caso ocorram mudanças na rede, deverá ser providenciado novo teste, perdendo a validade o presente.

4 - Validade do laudo técnico: _____

Eng. Responsável
CREA Nº

FIGURA 29: Modelo de laudo de estanqueidade

Atendendo ao previsto na ABNT 15526, documentos citados devem estar sempre disponíveis e de fácil acesso para análise no local da instalação, preferencialmente fazendo parte integrante da documentação técnica da rede de instalação interna.

8.5. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Toda a tubulação, antes de ser abastecida com gás combustível, deve ser obrigatoriamente submetida ao teste de estanqueidade. Devem ser realizados dois ensaios:

- O primeiro na montagem, com a tubulação aparente e em toda a sua extensão;
- O segundo, na liberação para abastecimento com gás natural, sendo este de responsabilidade da Necta ou de seu preposto.

Para as tubulações embutidas e subterrâneas, os testes de estanqueidade devem ser feitos antes do revestimento da parede ou do aterramento da vala. O manômetro a ser utilizado deve possuir sensibilidade adequada para registrar quaisquer variações de pressão (ex.: coluna d'água). Os parâmetros para execução do teste são:

- **Pressão mínima de teste:** Quatro vezes a pressão de trabalho;
- **Fluido:** Ar ou gás inerte, sendo proibido o emprego de água ou qualquer outro líquido;
- **Tempo mínimo de manutenção da tubulação na pressão de teste:** 60 minutos depois de estabilizada a pressão, na qual a fonte de pressão deve ser desconectada da tubulação logo após a pressão na tubulação atingir o valor de teste.

Uma vez verificada a estanqueidade da tubulação, a mesma está aprovada para uso, condição esta a ser identificada no laudo de estanqueidade. Se existirem vazamentos, após repará-los deve ser realizado um novo teste, de acordo com as premissas anteriormente descritas.

CAPÍTULO 9

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

9.1. LOCAIS PARA A INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÕES E VÁLVULAS DE GÁS

Devem ser consideradas as seguintes condições de localização para a instalação de tubulações e válvulas de gás:

☑ Tubulação

- Tubulação aparente ou aérea;
- Tubulação enterrada;
- Tubulação embutida;
- Tubulação em canaleta;
- Tubo-luva ou tubo-camisa.

☑ Localização de válvulas

- Válvulas no ramal interno;
- Válvulas na rede de distribuição;
- Válvulas nos equipamentos;
- Válvulas nos aparelhos.

☑ Localização da interface com a Necta.

- Entrada do gás;
- Na interligação com os aparelhos.

9.1.1. TUBULAÇÃO

O ramal interno e a instalação interna podem ser executados das seguintes maneiras:

- Aparentes (apoiados e protegidos com elementos apropriados);
- Embutidas (em paredes ou muros);
- Enterradas;
- Em canaletas;
- Em tubo-luva.

O ramal interno e a instalação interna não podem passar em:

- Qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vão formado ou inerente pela estrutura ou alvenaria, ou por estas e o solo, sem a devida ventilação;
- Dutos de ventilação de ar-condicionado (aquecimento e resfriamento);
- Dutos de lixo ou de produtos residuais em atividade;
- Dutos de exaustão de produtos da combustão ou chaminés;
- Cisternas e reservatórios de águas;

- Compartimentos de equipamento elétrico (casa de máquinas, subestação);
- Locais que contenham recipientes ou depósitos de combustíveis líquidos;
- Poço de elevador;
- Todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazando.

A tubulação do ramal interno e da rede de distribuição interna pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, colunas, paredes e muros com característica estrutural) desde que em tubo-luva (item 6.4.), para permitir a movimentação da tubulação de gás.

9.1.1.1. TUBULAÇÃO APARENTE OU AÉREA

As tubulações aparentes não podem passar por espaços confinados que possibilitem o acúmulo de gás em caso de vazamento, tais como:

- Dormitórios;
- Espaços, ambientes ou compartimento que propiciem o acúmulo de gás ou dificultem a inspeção e a manutenção por pessoas;
- Forro falso;
- Caixão perdido;
- Escadas enclausuradas, inclusive nos dutos de ventilação de antecâmara;
- Poço ou vazio de elevador.

As tubulações que estiverem passando nos subsolos onde não tenham a ventilação forçada através de dutos devem ser encamisadas com tubos em PVC, onde suas extremidades deverão estar em ambientes ventilados, conforme orientação do corpo de bombeiro da região.

Nos casos em que esta condição for inevitável e a tubulação aparente for suscetível a choques mecânicos, a mesma deve ser protegida por tubos-luva (**figura 30**).

As tubulações aparentes devem ser:

- Pintadas na cor amarela;
- Convenientemente fixadas por meio de abraçadeiras ou suportes guias;
- Ter um afastamento mínimo de

30 cm de condutores de eletricidade protegidos por eletrodutos e de 50 cm nos casos contrários;

- Ter um afastamento suficiente das demais tubulações para que permita sua manutenção;
- Ter material isolante elétrico quando o cruzamento de tubulações de gás com condutores elétricos for inevitável (recomenda-se para tal o uso de isolantes de fenolite, placa de celeron ou fita de isolamento de autofusão).

Nas tubulações aparentes, devem ser respeitados os seguintes afastamentos:

Tipo	Redes em paralelo b mm	Cruzamento de redes b mm
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos [a]	30	10 (com material isolante aplicado na tubulação de gás)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos [a]	50	c
Tubulação de água quente e fria	30	10
Tubulação de vapor	50	10
Chaminés (duto e terminal)	50	50
Tubulação de gás	10	10
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	50	10

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 distancia de 50 mm para cada lado e atender à recomendacão para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.

TABELA 10: Afastamento minimo na instalacão de tubos

9.1.1.2. TUBULAÇÃO ENTERRADA

A tubulação enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas o suficiente para permitir sua manutenção.

Os tubos devem ser revestidos com fita de isolamento de auto fusão ou 2 demãos de primer ou envolvidos totalmente em uma canaleta de concreto.

A profundidade das tubulações enterradas que derivam da rede geral até o medidor do consumidor deve ser no mínimo:

- 30 cm a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações;
- 60 cm a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos.

Caso não seja possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado - laje de concreto ao longo do trecho, tubo em jaqueta de concreto, tubo-luva (figura 30[3]) ou outro.

Quando os tubos forem assentados diretamente no solo, o fundo da vala deve ser plano e o reaterro deve ser feito de modo a não prejudicar o revestimento da tubulação, usando-se terra de boa qualidade (livre de pedras), torrões de terra dura ou restos de raízes.

9.1.1.3. TUBULAÇÃO EMBUTIDA

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

Nos trechos horizontais embutidos em paredes, as tubulações não devem ser instaladas a mais de 20 cm do teto ou de elementos estruturais da edificação. Os trechos verticais devem ficar no mesmo alinhamento das válvulas de corte dos aparelhos que alimentam.

As tubulações só podem cruzar elementos ocos com utilização de tubos-luva conforme apresentado. O tubo-luva deve ser em material incombustível e provido de dua saberturas que permitam a ventilação do seu interior sem que se forme acúmulo de gás no interior dos ocos a serem protegidos.

Distâncias com relação às outras Instalações:

TABELA 11: Afastamento tubulação aparente

AFASTAMENTO	PERCURSOS PARALELOS (cm)	PERCURSOS PERPENDICULARES (cm)
Redes de água quente	5,0	5,0
Redes Elétricas[1]	30	30
Chaminés	5,0	5,0

(1) Valores para o caso de instalações em eletroduto. Em outros casos, usar 50 cm.

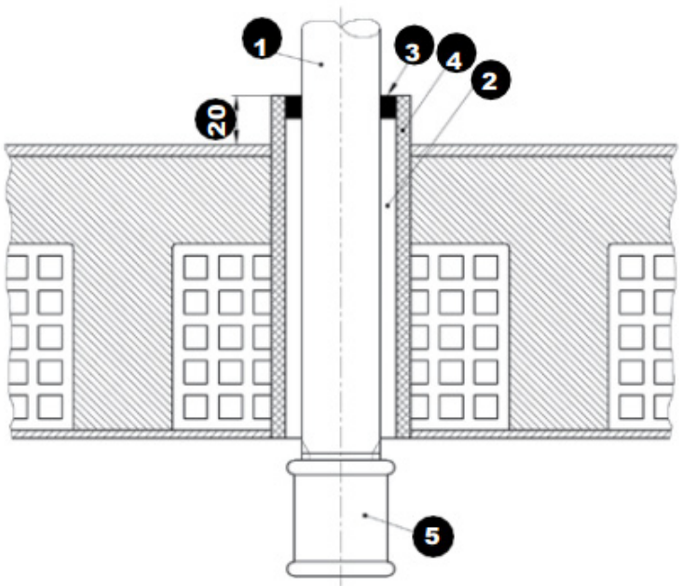
9.1.1.4. TUBULAÇÃO EM CANALETA

As tubulações podem ser instaladas no interior de canaletas, desde atendam aos seguintes requisitos:

- Utilizar exclusivamente tubulações de gás;
- Dispor de aberturas interiores e superiores que permitam a ventilação;
- Serem construídas em material incombustível;
- Respeitar as distâncias mínimas com outras infraestruturas;
- Possuir dreno para retirada de água acumulada.

9.1.1.5. TUBO-LUVA OU TUBO-CAMISA

As instalações internas a forros falsos ou sancas podem ser feitas utilizando-se de recursos de tubo-luva ou tubo-camisa ou nos casos em que houver ventilação própria ou comunicação com espaços ventilados.



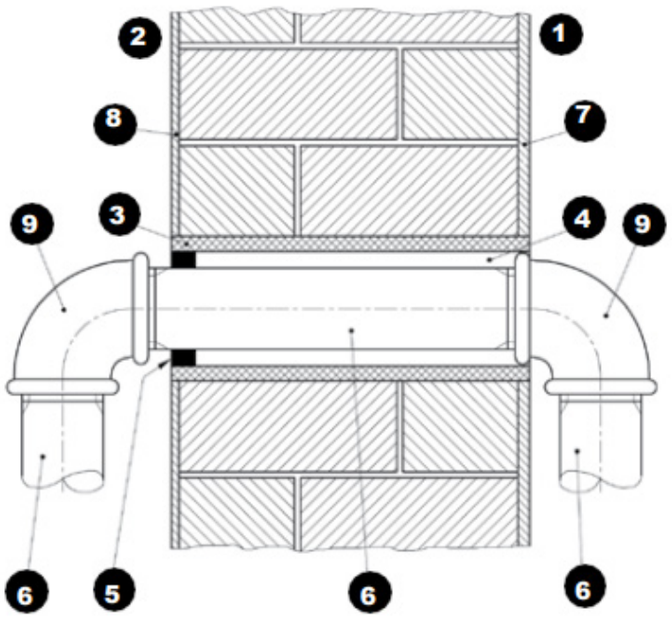
TRAVESSIA DE LAJE

Legenda

1. Tubulação de gás
2. Seção livre
3. Vedação
4. Tubo luva
5. Conexão de junção

FIGURA 30[1] : Travessia de laje

TRAVESSIA DE LAJE



Legenda

1. Ambiente externo
2. Ambiente interno
3. Tubo-luva
4. Seção livre
5. Vedação
6. Tubulação de gás
7. Revestimento externo
8. Revestimento interno
9. Conexão de junção

FIGURA 30[2] : Travessia de parede em alvenaria não vazada

TRAVESSIA DE PAREDE EM ALVENARIA VAZADA OU DE BLOCOS

Legenda

1. Ambiente externo
2. Ambiente interno
3. Tubo luva metálico
4. Seção livre
5. Vedação
6. Tubulação de gás
7. Revestimento externo
8. Revestimento interno
9. Conexão de junção
10. Cavidade interior

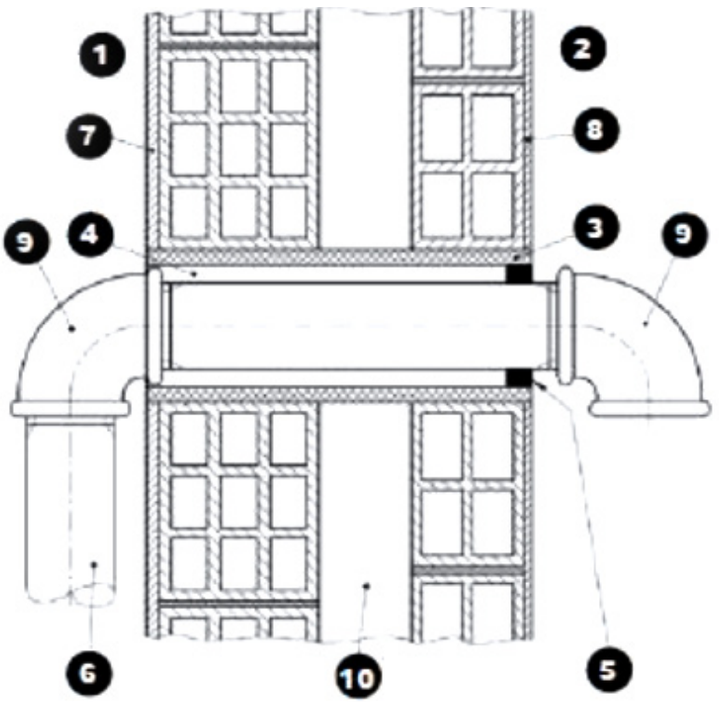


FIGURA 30[3]: Travessia de parede em alvenaria vazada ou de blocos

9.1.2. TUBULAÇÃO

Todas as válvulas devem ser posicionadas de modo a permanecerem protegidas contra danos físicos e permitirem fácil acesso para sua conservação e substituição a qualquer tempo.

9.1.2.1. VÁLVULAS NO RAMAL EXTERNO

A válvula de bloqueio manual instalada no ramal externo tem a finalidade de interromper o fornecimento de gás para toda a edificação e é de responsabilidade da **Necta**.

O acesso a essa válvula é sempre realizado a partir de ponto fora do limite da propriedade, podendo ser instalada:

- Enterrada na via pública;
- Enterrada na calçada;
- No interior de um abrigo de regulagem, sendo este embutido no muro da propriedade, com acesso pelo lado externo.

9.1.2.2. VÁLVULAS NO RAMAL INTERNO E NA INSTALAÇÃO INTERNA

As válvulas de bloqueio manual na tubulação de alimentação de edifícios devem ser instaladas nos seguintes casos:

- Uma válvula para cada edifício quando mais de um for alimentado a partir da mesma tubulação;
- A cada derivação da tubulação de alimentação para pontos tais como caldeira, salão de festas, copa, piscina etc.

Prumada coletiva

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

Nos casos em que a unidade usuária possuir local previsto para a instalação de medidor individual, a válvula instalada neste trecho de tubulação poderá exercer esta função, desde que esteja em local que permita o bloqueio do gás em qualquer situação.

Prumada individual

Quando a distribuição do gás se fizer por meio de prumadas individuais, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na instalação interna da unidade usuária, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para toda a unidade usuária em local de fácil acesso.

Individual (casas)

Deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual na instalação interna, possibilitando o bloqueio de fornecimento de gás para toda a unidade usuáriaem local de fácil acesso.

9.1.2.3. VÁLVULAS EM EQUIPAMENTOS

Válvula de regulador

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

Válvula do medidor

Deve ser lacrável e ser localizada imediatamente a montante da entrada do medidor.

9.1.2.4. VÁLVULAS EM APARELHOS

Na entrada de cada aparelho, deve ser instalada uma válvula de bloqueio manual, cumprindo as seguintes especificações:

- O mais próximo possível do aparelho;
- Em local livre, sem obstrução;
- Em local de fácil acesso e de conhecimento de todos os usuários da unidade usuária.

A instalação dessa válvula poderá ocorrer somente quando da colocação do aparelho nos casos em que exista uma válvula na rede interna para interromper o fluxo de gás na unidade usuária.

9.1.3. LOCALIZAÇÃO DA INTERFACE COM A NECTA

Todas as válvulas devem ser posicionadas de modo a permanecerem protegidas contra danos físicos e permitirem fácil acesso para sua conservação e substituição a qualquer tempo.

9.1.3.1. ENTRADA DO GÁS

Para possibilitar a execução do ramal externo pela Necta,

recomenda- se que o consumidor execute e mantenha um espaço junto ao alinhamento do terreno, onde irá localizar o abrigo para o regulador CRPE.

As dimensões recomendadas para o abrigo do CRPE deverão ser realizadas conforme figuras anexas no item 9.2.4.

Para determinação do tipo de CRPE a utilizar, deve-se considerar as seguintes condições:

MODELO	VAZÃO (m^3/h)	Ps MÁX - COMERCIAL (bar)	Ps MÁX - RESIDENCIAL (bar)
CRPE 130	até 130	1,5	0,500 a 1,5
CRPE400	até 400	1,5	0,500 a 1,5
CRPE 25	até 25	até 0,200	até 0,200
CRPE480	até 480	até 0,200	até 0,200

TABELA 12: Capacidade dos conjuntos de regulagem de pressão CRPE

9.1.3.2. INTERLIGAÇÃO COM APARELHOS

O ponto de utilização da instalação interna destinado à ligação dos aparelhos deve possibilitar a instalação de válvula e de outras conexões necessárias à ligação.

Por ocasião da construção, recomenda-se que todos os pontos de utilização que não se encontrem em serviço sejam fechados com plugues metálicos.

Informações não contempladas neste manual, consultar norma NBR 15526.

9.2. LOCAIS PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

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

- A tipologia construtiva da instalação interna para o local, determinada de acordo com o item 8.1.;
- A pressão da rede geral (consultar a Necta);
- A vazão total e as vazões individuais calculadas de acordo com o item 8.2.;
- O projeto arquitetônico.

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

- Definir as figuras da tipologia TIP com as dimensões dos locais para a instalação dos equipamentos conforme a tipologia construtiva (item 9.2.3.);
- Verificar a figura que se aplica (item 9.2.4.);
- Avaliar as condições gerais e específicas para cada local (item 7.1.).

9.2.1. LOCAIS PARA NSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A tabela abaixo apresenta as várias possibilidades de locais para a instalação de equipamentos:

EQUIPAMENTO	LOCALIZAÇÃO	APLICAÇÃO
Reguladores de pressão - CRBP	Alinhamento do terreno voltado para o passeio público	Residências, prédios de apartamentos e comércios
Medidor do tipo diafragma, podendo ou não ser instalado um regulador	—	
Medidores individuais podendo ou não ser instalado um único regulador	Área comum de edifícios (Hall nos andares)	Prédios de apartamentos

TABELA 13: Locais para instalação dos equipamentos

Observações:

Em casos específicos, pode ocorrer a necessidade de o regulador, CR, CRPE ou CRM ficar fora dos limites de propriedade da unidade usuária, localizado na calçada. A decisão sobre a instalação dessa configuração cabe à **Necta.**

9.2.3 TIPOLOGIA CONSTRUTIVA



FIGURA 31: Figura tipologia TIP 1



FIGURA 32: Figura tipologia TIP 2



FIGURA 33: Figura tipologia TIP 3

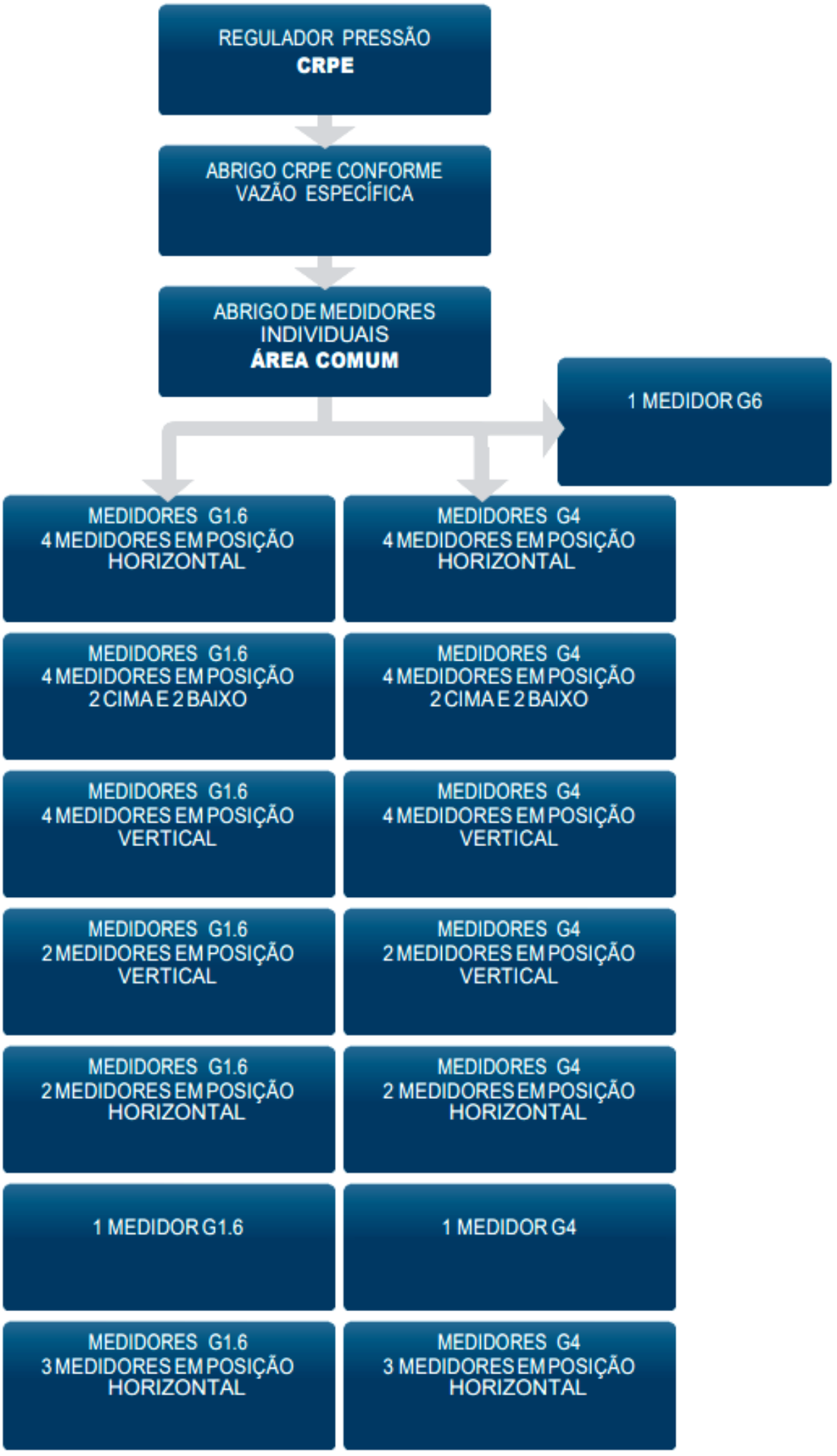


FIGURA 34: Figura tipologia TIP4



FIGURA 35: Figura tipologia TIP 5



FIGURA 36: Figura tipologia TIP 6



FIGURA 37: Figura tipologia TIP 7

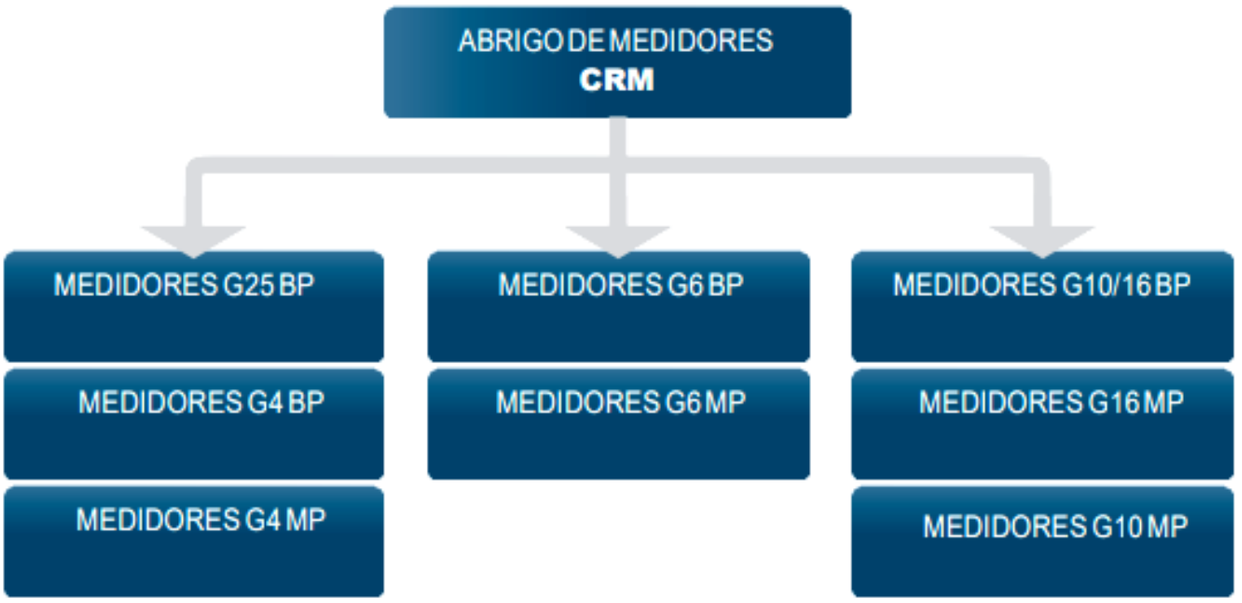
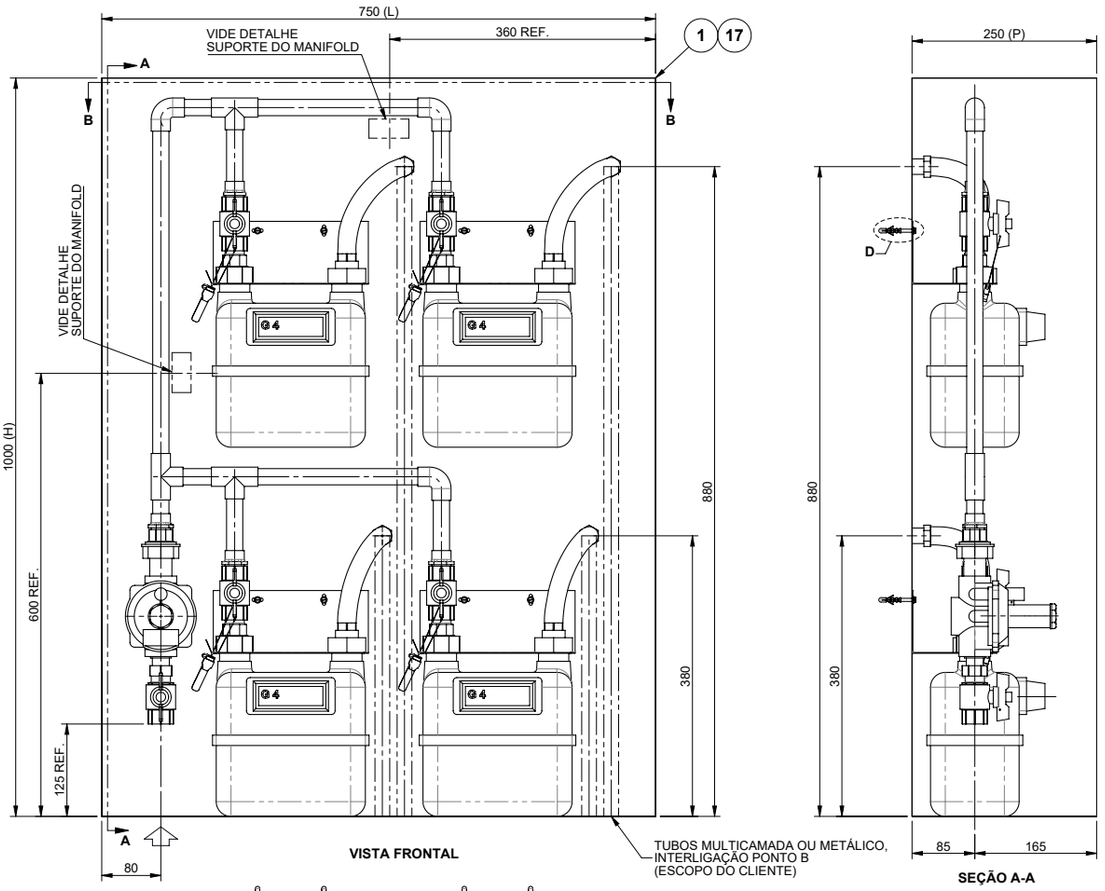
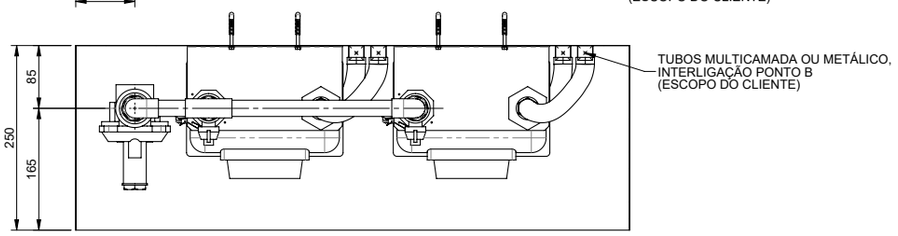


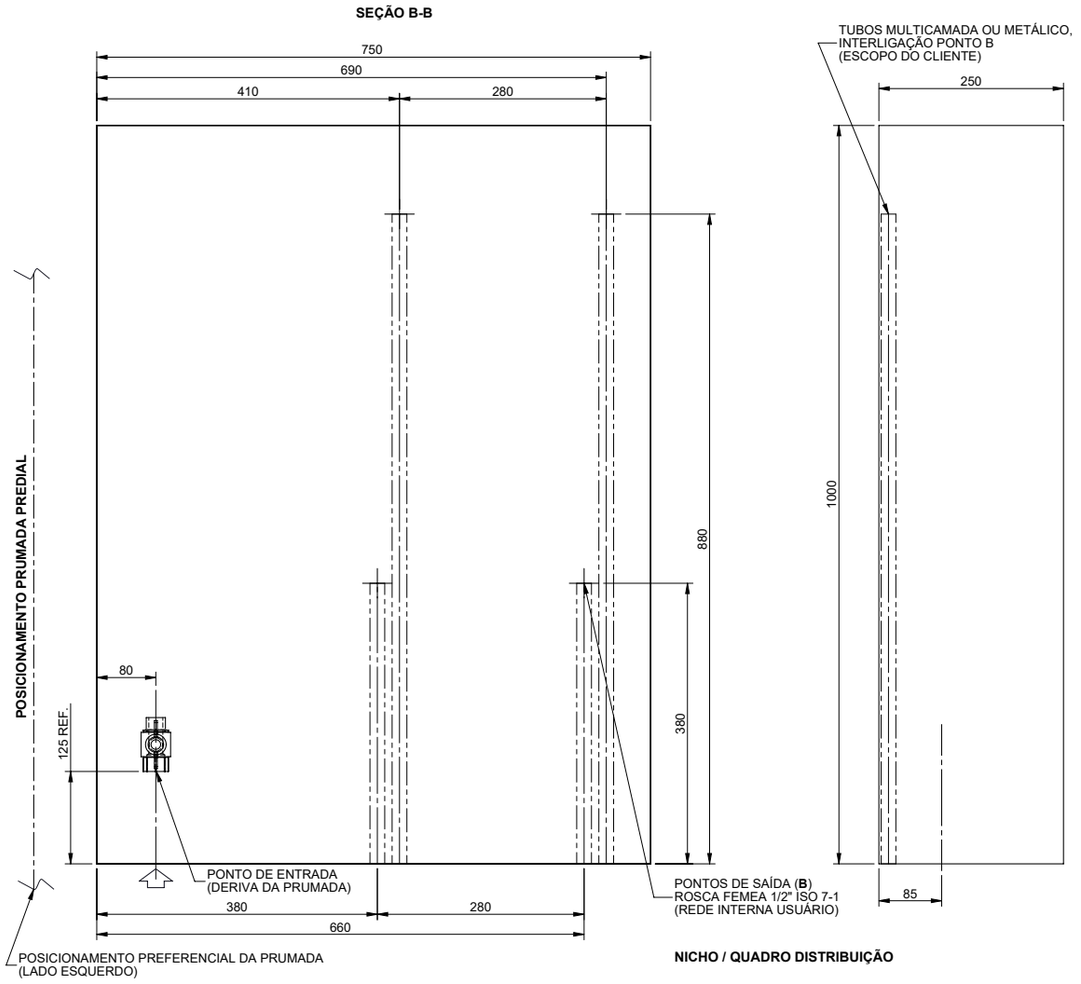
FIGURA 38: Figura tipologia TIP 8

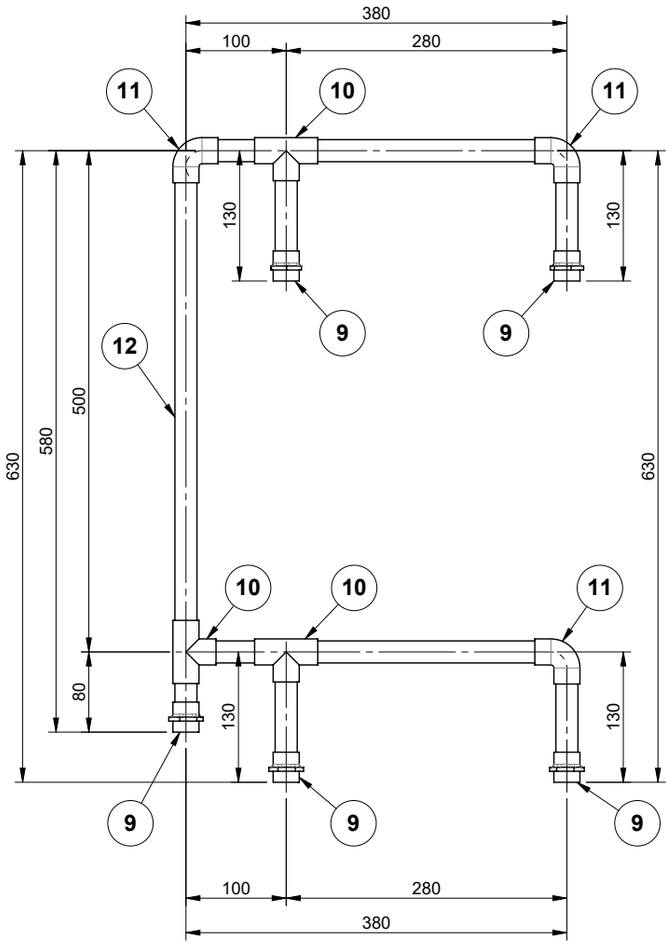


FIGURA 39: Figura tipologia TIP 9

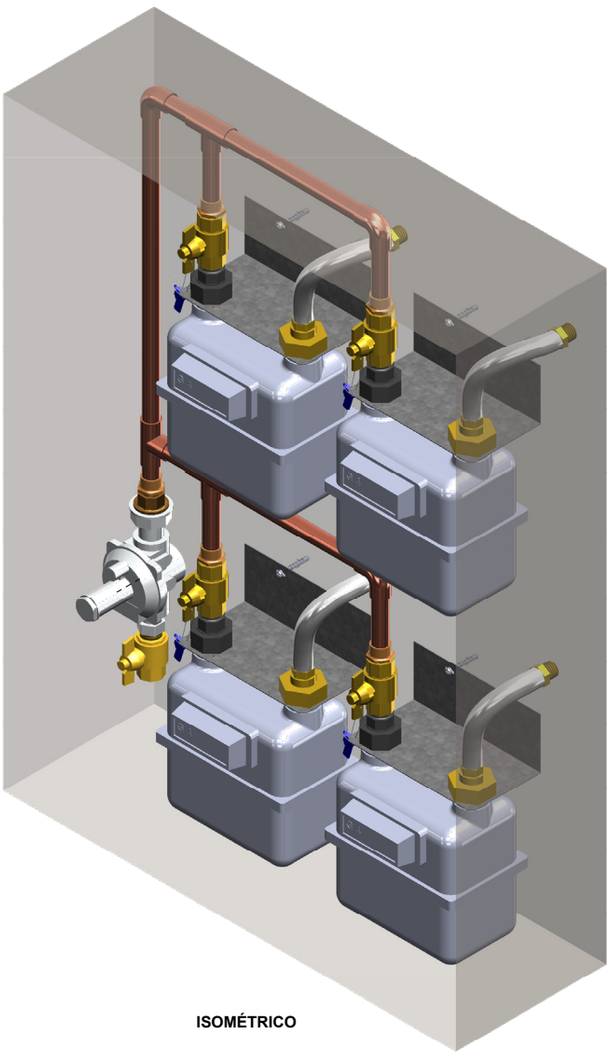

750 (L)
360 REF.
VIDE DETALHE
SUPORTE DO MANIFOLD
1
17
A
B
B
VIDE DETALHE
SUPORTE DO MANIFOLD
1000 (H)
600 REF.
125 REF.
880
380
80
A
VISTA FRONTAL
TUBOS MULTICAMADA OU METÁLICO,
INTERLIGAÇÃO PONTO B
(ESCOPO DO CLIENTE)
250 (P)
D
880
380
85
165
SEÇÃO A-A


TUBOS MULTICAMADA OU METÁLICO,
INTERLIGAÇÃO PONTO B
(ESCOPO DO CLIENTE)
250
85
165
SEÇÃO B-B


750
690
410
280
880
380
80
125 REF.
POSICIONAMENTO PRUMADA PREDIAL
PONTO DE ENTRADA
(DERIVA DA PRUMADA)
380
280
660
POSICIONAMENTO PREFERENCIAL DA PRUMADA
(LADO ESQUERDO)
TUBOS MULTICAMADA OU METÁLICO,
INTERLIGAÇÃO PONTO B
(ESCOPO DO CLIENTE)
250
1000
PONTOS DE SAÍDA (B)
ROSCA FEMEA 1/2" ISO 7-1
(REDE INTERNA USUÁRIO)
85
NICHO / QUADRO DISTRIBUIÇÃO



DETALHE - MANIFOLD



ISOMÉTRICO

9.2.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA OS ABRIGOS DOS CRM (RAMALPE) E CRM (PRUMADA PREDIAL)

Todas as dimensões indicadas nos abrigos estão em milímetros.

Os pontos "A" e "B" indicados em cada detalhe do abrigo referem-se a:

- Ponto "A": entrada do gás
- Ponto "B": saída do gás

Para os pontos "A" e "B", a Necta disponibilizará ao usuário deste manual as características técnicas de cada ponto, onde o cliente e/ou empreiteiro deverá preparar as suas conexões (entrada/saída) de forma a compatibilizar com as identificadas em cada ponto do abrigo, conforme figuras abaixo:

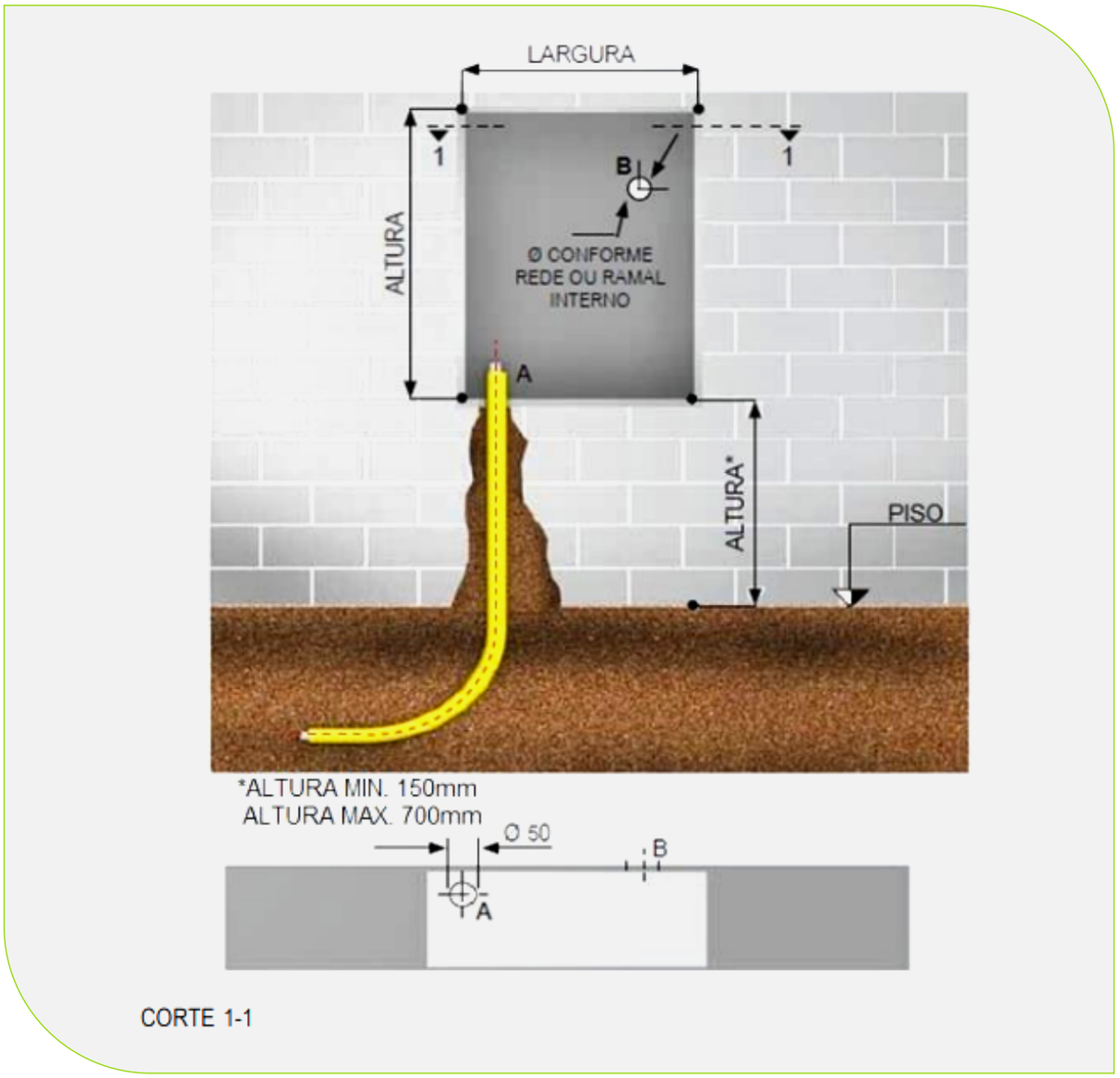
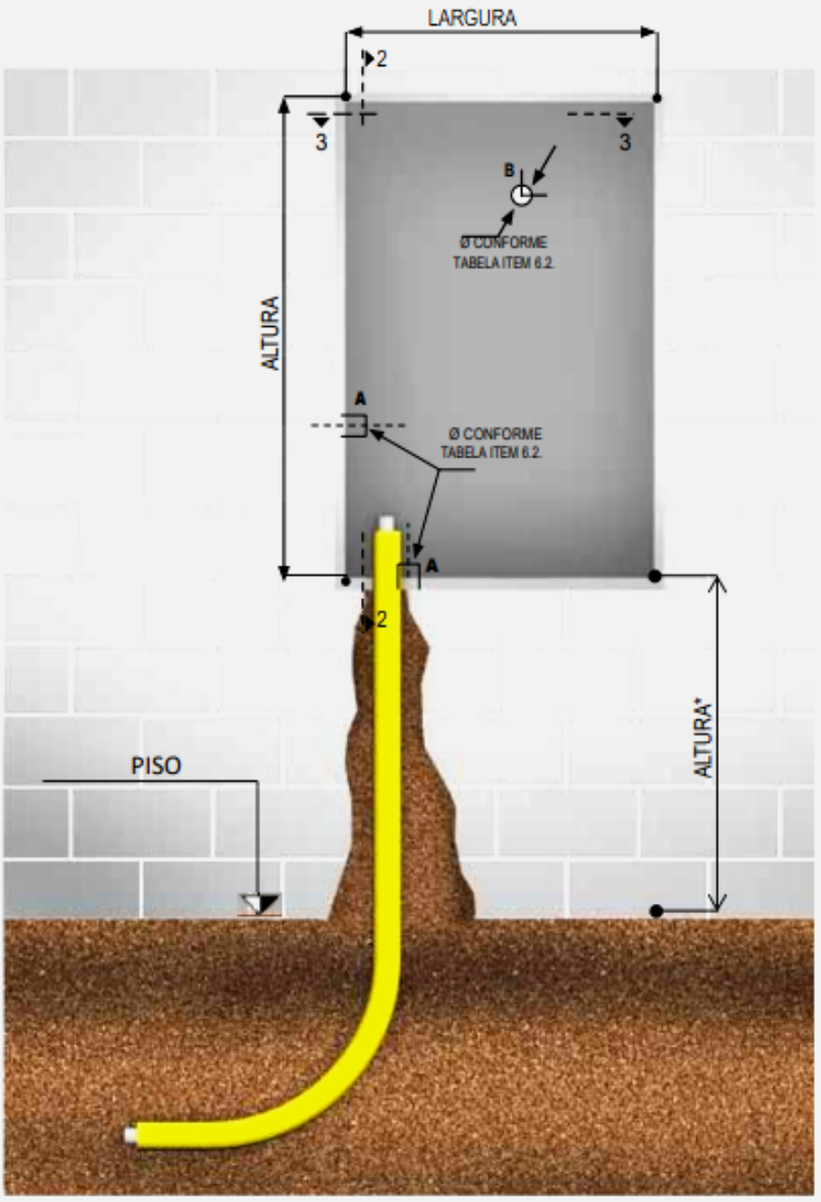
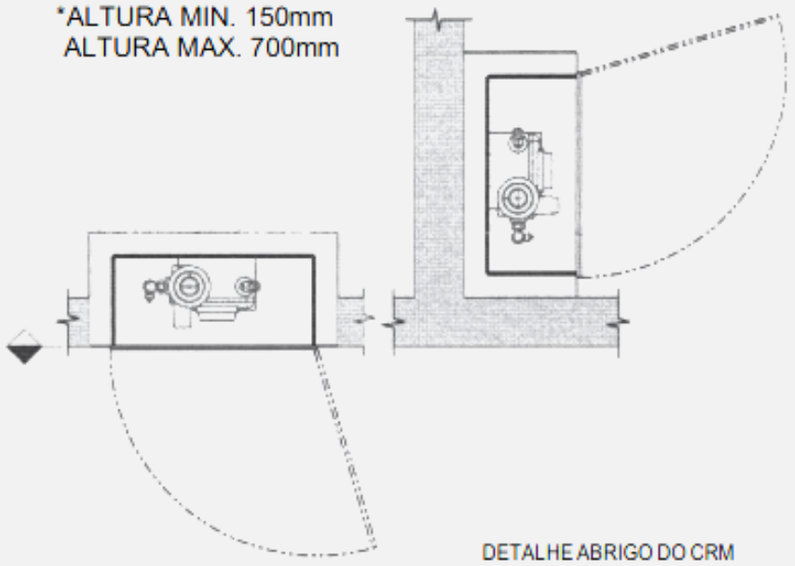


FIGURA 40: Ramal PE (detalhe típico)



*ALTURA MIN. 150mm
ALTURA MAX. 700mm



DETALHE ABRIGO DO CRM
(INSTALAÇÃO EXTERNA - PREFERENCIAL)

DETALHE ABRIGO DO CRM
(INSTALAÇÃO INTERNA)

FIGURA 41: Prumada predial (detalhe típico)

9.2.5. FIGURAS PARA OS LOCAIS DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Caso seja necessário obter os projetos padronizados, estes podem ser solicitados diretamente **à Necta.**

5	3/2021	GEPRO	Atualização do item 9.2.5
4	2/2017	GEPRO	Atualização de normas e Revisão das figuras 33, 38 e da 44 à 72 e Exclusão das figuras 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79
3	4/2016	GEPRO	Revisão das figuras 17, 42, 44,45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67, 68, 69,70, 71, 72, 73, 74, 75,76,77,78,79.
2	12/2015	GEPRO	Revisão do item 2.1, item, 2.2, item 6.5, descrições da TIP1, TIP2, TIP3, TIP4, TIP5, TIP6, TIP7, TIP8 e TIP9, tabela 7, figuras 1, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.
1	02/2015	GEPRO	Correção de erros de digitação e ortográficos, ajuste da tabela de normas e figuras de soluções típicas.
Revisão	Data	Elaborado	Descrição

Caro cliente,
este é o seu contato técnico para suporte dos seus projetos.

Fixe aqui seu cartão
Necta

Fita dupla face

A **Necta**, como distribuidora de gás natural canalizado no noroeste do estado de São Paulo, disponibiliza aos seus cliente e colaboradores o **MANUAL DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL**, com o intuito de compartilhar o conhecimento e métodos utilizados nas instalações.

A **Necta** está sempre disposta a ouvir seus clientes e colaboradores para esclarecer dúvidas ou receber sugestões ou reclamações.

Entregue por:_____

Data: __/__/__

Recebido por: _____

Data: __/__/__

RECIBO DE ENTREGA
DECLARO TER RECIBIDO O MANUAL DE INSTALAÇÃO DE GÁS NATURAL DA **NECTA** Rev. 03 04/2016 _____ Data: __/__/__ Nome Completo _____ Nome da Empresa/Condomínio Tel.: E-mail:

www.nectagas.com.br

0800 773 6099

24 horas por dia, todos os dias do ano

NECTA
GÁS NATURAL