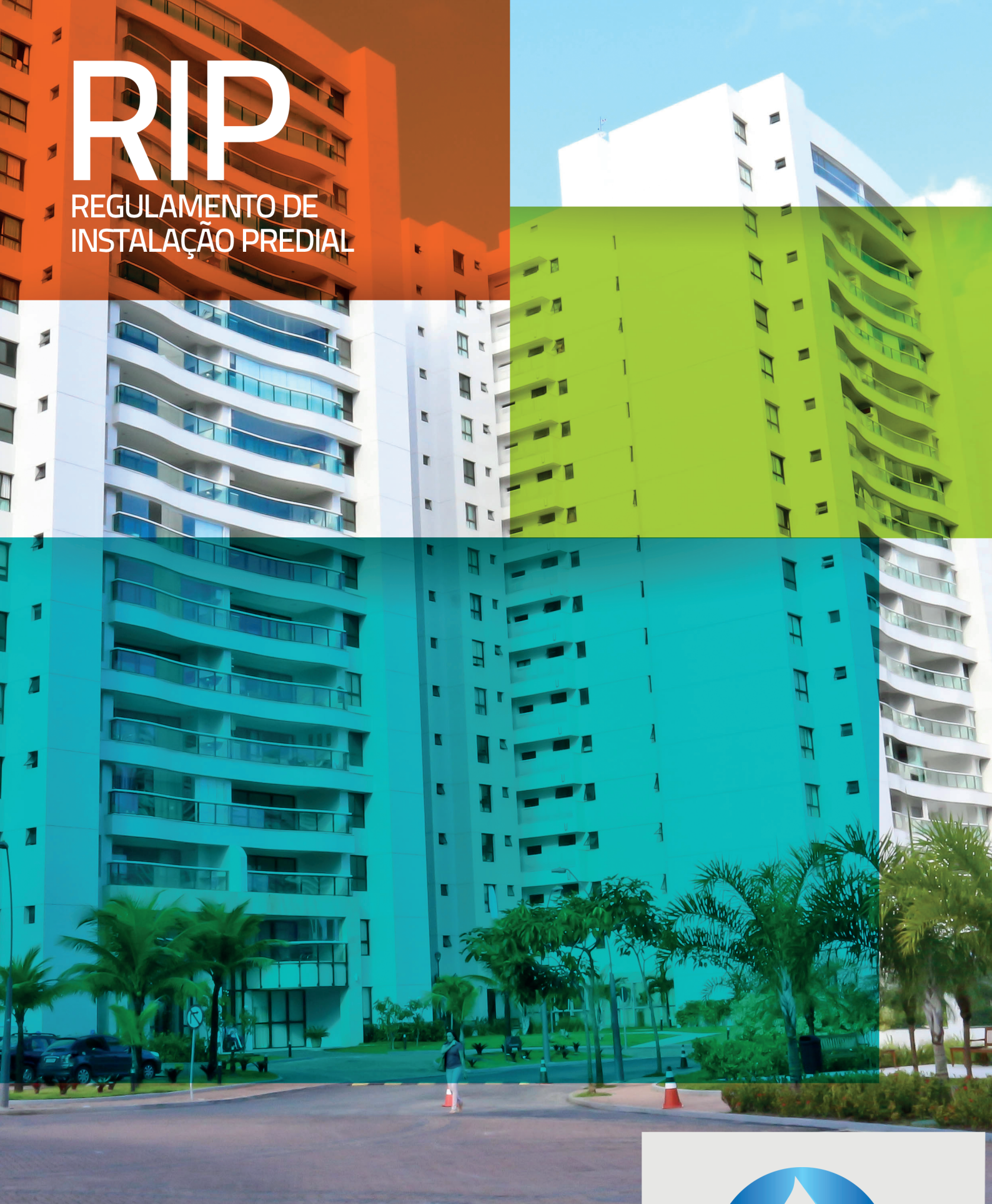


RIP

REGULAMENTO DE
INSTALAÇÃO PREDIAL



BAHIAGÁS
COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

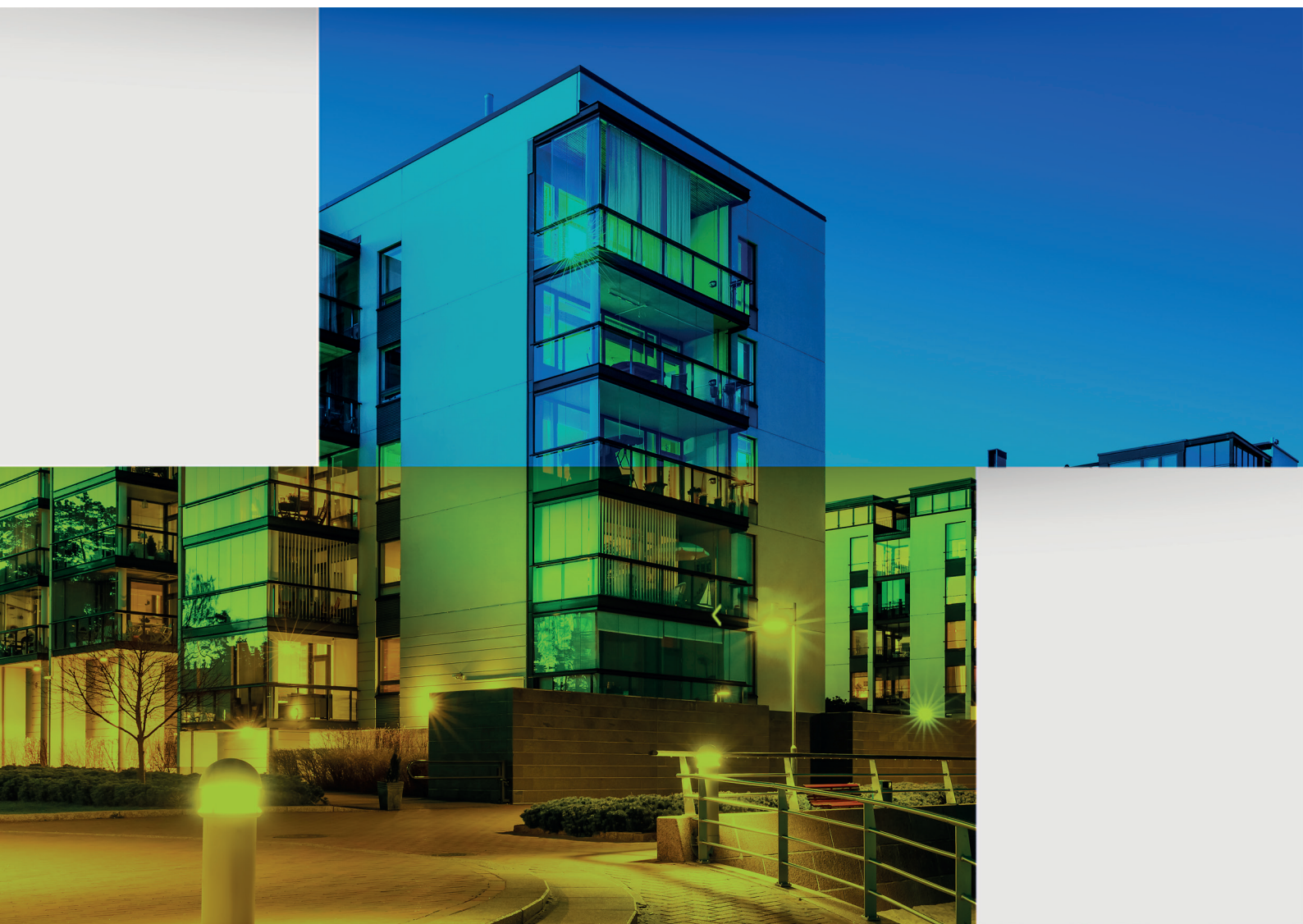


REGULAMENTO

DE INSTALAÇÃO PREDIAL

1. APRESENTAÇÃO

INSTITUCIONAL



A BAHIAGÁS

Companhia de Gás da Bahia – Bahiagás, concessionária estadual dos serviços de distribuição de gás natural canalizado, é uma empresa de economia mista, controlada pelo Governo do Estado, vinculada à Secretaria de Infraestrutura. Tem como acionistas o Estado da Bahia, a Gaspetro, subsidiária da Petrobras, e a Bahiapart, empresa do grupo Mitsui Gás e Energia do Brasil. Foi criada em 26 de fevereiro de 1991 e iniciou suas operações em agosto de 1994. Desde então, é responsável pelo armazenamento e pela distribuição de Gás Natural canalizado em toda a Bahia, tendo concessão para atuar neste estado por 50 anos.

1.1 SOBRE O GÁS NATURAL

O Gás Natural é um combustível fóssil que se encontra na natureza, normalmente em reservatórios profundos no subsolo, associado ou não ao petróleo. Assim como o petróleo, ele resulta da degradação da matéria orgânica, fósseis de animais e plantas pré-históricas, sendo retirado da terra através de perfurações. Inodoro, incolor e de queima mais limpa que os demais combustíveis fósseis, o Gás Natural é resultado da combinação de hidrocarbonetos gasosos, nas condições normais atmosféricas de pressão e temperatura, contendo, principalmente, metano e etano.

O Gás Natural encontrado na natureza pode ser classificado de duas formas:

- O Gás Natural associado é aquele que, em reservatórios, encontra-se dissolvido em óleo ou se apresenta como uma “capa” de gás. Esse tipo de gás, antes de ser distribuído, precisa ser separado do óleo.

O Gás Natural não associado é aquele que, em reservatórios, encontra-se livre de óleo ou apresenta pequena quantidade desse componente. É um gás de mais fácil comercialização, já que não necessita de um processo para separação de componentes.

Após a exploração, o gás natural é enviado às UPGNs, que são instalações industriais destinadas a separar a água, os hidrocarbonetos que estiverem em estado líquido e as partículas sólidas (pó, produtos de corrosão etc.).



COMO O GÁS NATURAL PODE SER ENCONTRADO NA NATUREZA

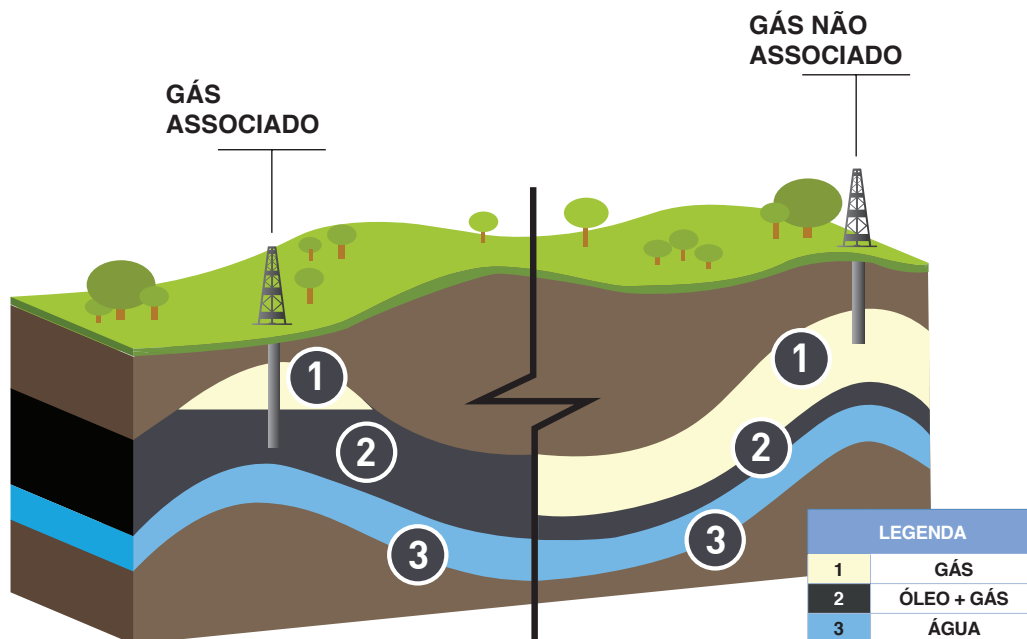


Tabela 1 – Composição Básica do Gás Natural na Bahia.

COMPONENTE	RMS E FEIRA DE SANTANA	ITABUNA
	(%) VOLUME*	
METANO	88,82	92,87
ETANO	8,41	5,16
PROPANO+	0,55	1,39
NITROGÊNIO	1,62	0,06
DIÓXIDO DE CARBONO	0,6	0

Tabela 2 - Propriedades do Gás Natural.

PROPRIEDADES*	RMS E FEIRA DE SANTANA	ITABUNA
DENSIDADE RELATIVA DO AR	0,62	0,62
PODER CALORÍFICO SUPERIOR (kcal/Nm³)	8.800	9.300
PODER CALORÍFICO INFERIOR (kcal/Nm³)	7.920	8.420

* Essa composição e propriedades podem variar a partir do reservatório onde o gás é encontrado.

TRANSPORTE:

O Gás Natural é transportado das UPGNs até os pontos de entrega da Petrobras para as Distribuidoras, através de uma rede de gasodutos em aço-carbono interligados. A pressão nesses pontos de entrega é em torno de 30 kgf/cm².

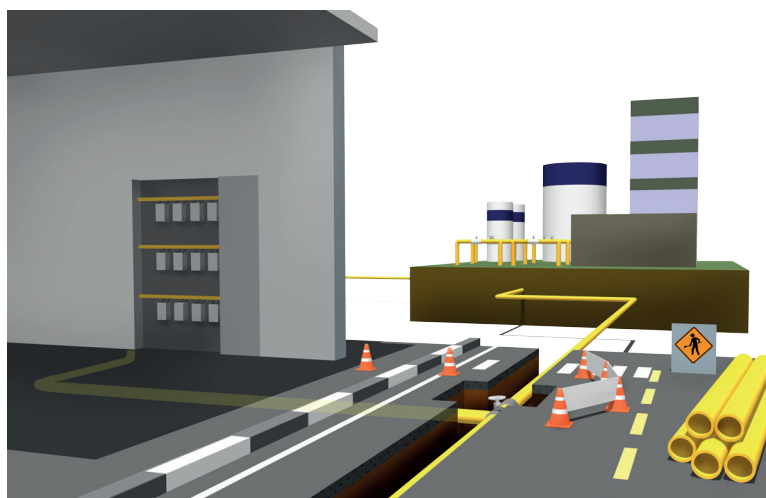


Fonte: (ABEGÁS, 2012)¹

DISTRIBUIÇÃO:

A partir das Estações de Distribuição, o Gás Natural é distribuído através de uma rede de gasodutos interligados entre si. São utilizados dois tipos de material: o aço carbono (para distribuição com pressão a partir de 7,0 kgf/cm²) e o polietileno (para distribuição com pressão de até 4,0 kgf/cm²). Esta rede de polietileno é a que distribui o gás natural para os empreendimentos comerciais e residenciais.

É a rede de polietileno que distribui o gás natural para os empreendimentos comerciais e residenciais. A concepção da rede de gasoduto em anel (interligados) permite uma confiabilidade muito grande no sistema de distribuição, minimizando os efeitos no caso de interrupção de gás em determinado ponto.



¹ ABEGÁS. Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado, 2012. Disponível em: {http://www.abegas.org.br/Site/?page_id=842}. Acesso em: 10 mar. 2016.

1.2 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO GÁS NATURAL

Maior comodidade: o gás natural tem fornecimento contínuo e não acaba quando você mais precisa.

Maior transparência no valor: o preço do gás natural é regulado pela Agerba. A tarifa é praticada em todo mercado atendido pela Bahiagás.

Ecologicamente correto: deixa muito menos resíduos no ar do que os outros combustíveis orgânicos.

Melhor aproveitamento de espaço: não há necessidade de armazenamento, dispensando o uso de uma central de gás; esse espaço livre pode ser aproveitado, por exemplo, para cultivo de jardins ou construção de bicicletários, depósitos etc.

Praticidade e conforto: o abastecimento é contínuo e o pagamento só é feito após o consumo.

Modernidade: consumidores ganham mais espaço nas cozinhas e áreas de serviço, ao mesmo tempo em que engenheiros, projetistas e arquitetos podem utilizar melhor os espaços de casas, apartamentos e estabelecimentos comerciais para desenvolver seus projetos, já que o morador não precisará armazenar botijões. Outra importante vantagem é que ajuda a reduzir a circulação de veículos pesados na área urbana.

Segurança: o Gás Natural é mais leve que o ar, o que minimiza riscos com eventuais vazamentos; dispensa armazenagem e possui um sistema de proteção que interrompe o fornecimento em caso de sobrepressão (*). Por ser incolor, inodoro e não tóxico (é odorizado com mercaptanas, mesmo odorizador utilizado no tradicional gás de cozinha, o GLP), garante segurança para o usuário.

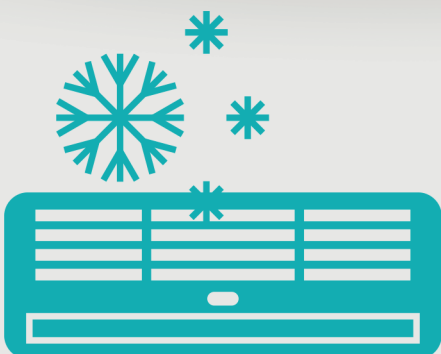
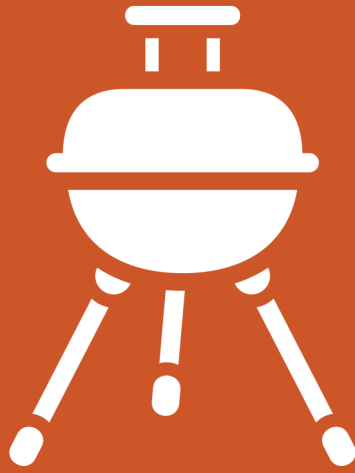
(*) A Bahiagás exige que os projetos de rede interna de gás possuam dispositivos de segurança, conforme Normas da ABNT.

1.3 APLICAÇÕES DO GÁS NATURAL

Com praticidade, segurança e modernidade, o Gás Natural pode ser usado em residências e empreendimentos comerciais para diversas finalidades. Além disso, o mercado brasileiro já dispõe de modernos eletrodomésticos movidos por energia gerada pelo Gás Natural, como lavadoras de roupas, secadoras, fornos etc.

ALGUMAS APLICAÇÕES:

- Climatização de ambiente: centrais de ar condicionado e de aquecimento.
- Cozinha: fogão/ forno e geladeira a gás.
- Banheiro: água quente em pia, banheira e chuveiro.
- Área de serviço: lava-roupas com água quente, secadora e tanque de água quente.
- Recreação: churrasqueira a gás, aquecimento de água de piscina, sauna, ofurô.
- Geração de energia: geradores de energia a Gás Natural, inclusive para empreendimentos residenciais.



2. O QUE É O RIP?



Este regulamento define os tipos de configuração de instalações residenciais e comerciais que melhor se adaptam às características da distribuição de Gás Natural na Bahia. Também indica os elementos de segurança adequados, assim como as prescrições e os critérios de desenho, cálculo e construção dessas instalações, os tipos de material, elementos e acessórios necessários, além de todas as condições para instalação e conexão de aparelhos a Gás Natural.

2.1 APRESENTAÇÃO

O presente regulamento foi laborado de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), segundo a NBR 15526:2012 (Rede de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais – Projeto e Execução), NBR 13103:2013 (Instalação de Aparelhos a Gás para Uso Residencial – Requisitos), NBR 15923:2011 (Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Procedimento), NBR 15358:2014 (Rede de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações de Uso não Residencial – Projeto e Execução) e a Lei Municipal no 5690/99 (Critérios para instalação de gás canalizado para gás liquefeito de petróleo ou para gás natural nas edificações localizadas no Município de Salvador).

Contempla vários tipos de instalações residenciais e/ou comerciais, tanto para edifícios a construir como para os já construídos que venham a modificar sua rede de gás, tendo como objetivo servir de orientação para arquitetos, empresas construtoras, projetistas e instaladoras de Gás Natural, bem como síndicos, administradores de condomínios, proprietários e gerentes de estabelecimentos comerciais. Os parâmetros aqui apresentados foram estabelecidos com base no que há de mais atual em distribuição residencial e comercial de Gás Natural, tendo sempre em vista a busca da melhor opção: aquela que reúne segurança e comodidade para o usuário final, levando em conta os aspectos de praticidade, custos da instalação e facilidade de manutenção. Este regulamento fixa as condições mínimas exigíveis para a elaboração de projetos, execução e fiscalização das instalações prediais internas destinadas ao uso do Gás Natural, residencial ou comercial, bem como ampliação, reformas e vistorias dos locais onde se localizam aparelhos que utilizam gás combustível, de acordo com as normas nacionais aplicáveis. Nenhum item deste regulamento irá se sobrepor a versões atualizadas das normas ou leis citadas.



3. GENERALIDADES



Este capítulo traz as simbologias e definições dos termos utilizados neste regulamento, bem como as unidades mais usadas em projetos de rede de distribuição interna de gás e suas respectivas transformações. Também são citadas as Normas e os Documentos Complementares que embasaram a construção deste RIP.

3.1 TERMINOLOGIA

A

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABERTURA INFERIOR – Abertura utilizada para entrada de ar no ambiente, propiciando sua renovação.

ABERTURA SUPERIOR – Abertura utilizada para a saída de ar do ambiente, propiciando sua renovação.

ABRIGO DE MEDIÇÃO – Construção destinada à instalação de um ou mais medidores, com seus respectivos complementos.

AGERBA – Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia.

ALTURA EQUIVALENTE – Altura da chaminé, consideradas todas as resistências de seus componentes.

APARELHO A GÁS – Aparelho destinado à utilização de gás combustível.

AQUECEDOR DE ÁGUA – Aparelho destinado a aquecer água.

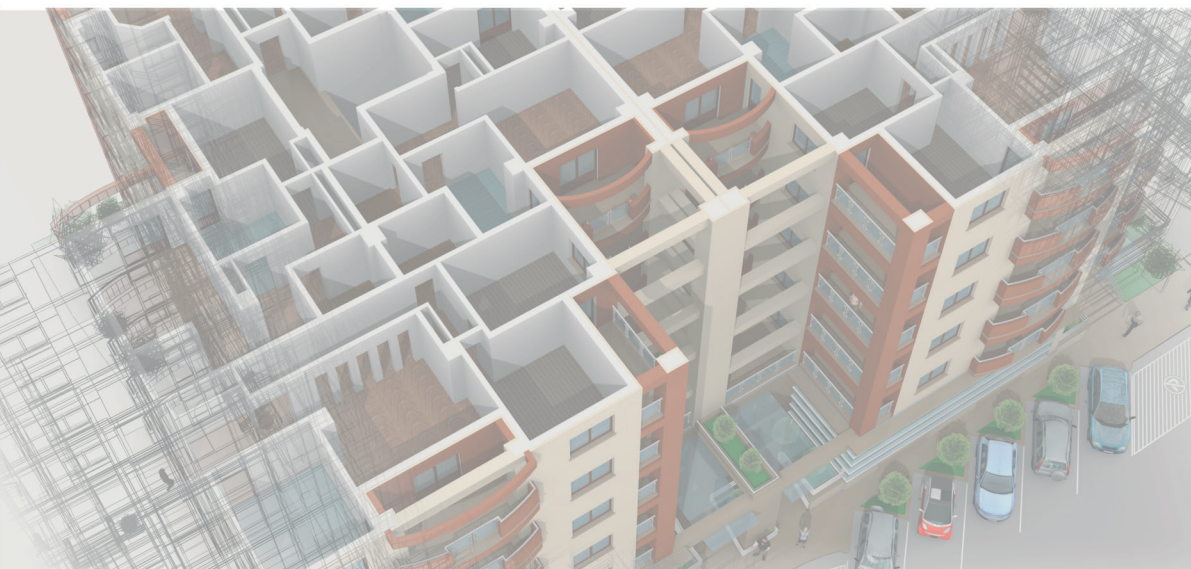
AQUECEDOR DE AMBIENTE – Aparelho destinado a aquecer o ar do ambiente

AMBIENTE – Local (interno ou externo) da edificação em que está instalado o aparelho a gás combustível.

AUTORIDADE COMPETENTE – Órgão, repartição pública ou privada, pessoa jurídica ou física investida de autoridade pela legislação vigente para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações para gás, com base na legislação específica local. Na ausência de legislação específica, a autoridade competente é a própria entidade, pública ou privada, que projeta e/ou executa a instalação predial para gás, as adequações de ambientes, instalação de aparelhos e acessórios, bem como aquelas entidades devidamente autorizados pelo poder público a distribuir gás combustível.

ÁREA TOTAL ÚTIL – Soma das áreas de aberturas superior e inferior de um ambiente permanentemente e desimpedido para circulação de ar.

AS BUILT – Conforme construído - Documento que cadastra o projeto como foi realmente executado no campo, considerando todas as alterações pertinentes ao processo, referente ao projeto executivo inicial.



B

BAIXA PRESSÃO – Toda pressão abaixo de 5 kPa (0,050 kgf/cm²).

BSP (British Standard Pipe) – Tipo de rosca britânica que tem como característica filetes dispostos paralelamente.

BSPt (British Standard Pipe Thread) – Tipo de rosca britânica que tem como característica filetes dispostos paralelamente quando a rosca é interna e conicamente quando a rosca é externa.

C

CAP (BUJÃO) – Elemento de vedação de uma extremidade da tubulação.

CAVALETE – Conjunto de segmentos, conexões e válvula(s) para instalação do(s) medidor(es) e/ou regulador(es) de gás, dispositivo(s) de segurança e acessório(s).

COMISSIONAMENTO – Conjunto de procedimentos, ensaios, regulagens e ajustes necessários à colocação de uma rede de distribuição interna em operação.

CONSUMIDOR – Pessoa física ou jurídica que consome gás canalizado.

CHAMINÉ – Duto acoplado no aparelho a gás que assegura o escoamento dos gases da combustão para o exterior da edificação.

NOTA: A chaminé normalmente é composta por um duto de exaustão e um terminal.

CHAMINÉ COLETIVA – Duto destinado a canalizar e conduzir para o ar livre os gases provenientes dos aparelhos a gás, através das respectivas chaminés individuais.

CHAMINÉ INDIVIDUAL – Duto destinado a conduzir os gases de combustão gerados no aparelho a gás entre defletor e a chaminé coletiva ou ar livre.

CONCESSIONÁRIA – Entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento abastecimento, distribuição e venda de gás canalizado.

COMBUSTÃO – Reação química entre combustível e comburente, tendo como resultado gases da combustão e calor.

COMBUSTÃO COMPLETA – Quando um hidrocarboneto queima no oxigênio a reação gera apenas CO₂ e água.

COMBUSTÃO INCOMPLETA – Quando não há o suprimento correto de oxigênio, a reação gerará CO, CO₂, água, e outros compostos que dependem da substância que está em combustão.

CONCESSIONÁRIA – Entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento, abastecimento e venda de gás canalizado.

CUSTÓDIA - Responsabilidade.

CONVERSÕES - Adequação dos aparelhos de um determinado combustível para outro tipo de combustível.

CRM – Conjunto de Regulagem de Pressão e Medição - conjunto de válvulas e acessórios para medição do gás, normalmente instalada em abrigo próprio, dentro da propriedade do consumidor, em local de comum acesso, cuja finalidade é reduzir (em primeiro estágio ou estágio único) a pressão do gás proveniente da rede de distribuição para a pressão compatível com o transporte e a utilização nos aparelhos de consumo de gás.

D

DEFLETOR – Dispositivo destinado a estabelecer o equilíbrio aerodinâmico entre a corrente

dos gases de combustão e o ar exterior.

DENSIDADE RELATIVA DO GÁS – Relação entre a densidade absoluta do gás e a densidade absoluta do ar seco, na mesma pressão e temperatura.

DESCOMISSIONAMENTO – Conjunto de procedimentos necessários à retirada de operação de uma rede de distribuição interna

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) – Gás resultante da reação de combustão, isto é, resultado da reação do combustível e do comburente.

DEVE – Expressão utilizada para indicar os requisitos a serem seguidos RIGOROSAMENTE, a fim de assegurar a conformidade com este regulamento, não se permitindo desvios.

DISPOSITIVO DE COLETA – Dispositivo utilizado para realizar amostragem dos gases de combustão na chaminé; deve ser introduzido entre a coifa do aquecedor e o início do primeiro trecho vertical da chaminé.

DISPOSITIVO DE SEGURANÇA – Dispositivos destinados a proteger a rede de distribuição interna, bem como os equipamentos ou aparelhos a gás.

DUTO DE DISTRIBUIÇÃO – Tubulação destinada ao transporte de gás. Na forma mais ampla, pode ser entendido como sistema de gás.

E

EQUIPAMENTOS – Reguladores de pressão, filtros, medidores e outros elementos da rede de distribuição.

ESPAÇO CONFINADO – Espaço sem possibilidade de renovação de ar e que, na eventual ocorrência de um vazamento, permita o acúmulo de gás.

EXAUSTÃO FORÇADA - Retirada dos gases de combustão através de dispositivos eletromecânicos pertencentes ao aparelho a gás.

EXAUSTÃO NATURAL - Saída dos gases de combustão sem dispositivos eletromecânicos, somente com a utilização de chaminé.

F

FATOR DE SIMULTANEIDADE (F) - coeficiente de minoração, expresso em porcentagem, aplicado à potência computada para obtenção da potência adotada.

G

GÁS COMBUSTÍVEL - Qualquer gás utilizado para o funcionamento de aparelho a gás, tais como gás liquefeito de petróleo, gás natural, gás manufacturado etc.

GÁS CANALIZADO - Volume de gás pronto para comercialização, com predominância de metano ou, ainda, qualquer energético em estado gasoso, fornecido na forma canalizada, através do sistema de distribuição aos consumidores pelas concessionárias.

GASES DE COMBUSTÃO - gases resultantes durante o processo de combustão entre o combustível e o comburente.

GÁS NATURAL - Hidrocarbonetos gasosos, essencialmente metano, cuja ocorrência pode ser associada ou não à produção de petróleo.

H

HABITE-SE - Documento emitido por órgão competente do Poder Executivo Municipal e que autoriza a utilização efetiva de uma edificação, após o término de sua construção, reforma ou adequação, para a finalidade que foi projetada.

HIDROCARBONETOS - São compostos formados majoritariamente por carbono e hidrogênio. Esses elementos representam 90% na composição do gás natural.

I

INSTALAÇÃO INTERNA – Infraestrutura montada na unidade do usuário, sob sua responsabilidade, utilizada para recebimento, disponibilização e consumo do gás canalizado, compreendendo o conjunto de tubulações, equipamentos e acessórios instalados a partir do ponto de entrega, incluindo os da unidade do usuário.

INSPEÇÃO – Vistoria técnica para verificar se as instalações e os aparelhos dos consumidores estão em conformidade com as normas técnicas em vigor que regem o assunto e o Regulamento de Instalações Prediais.

L

LIMITE DA PROPRIEDADE – Linha que separa a propriedade do logradouro público ou do futuro alinhamento previsto pela Prefeitura.

LOGRADOURO PÚBLICO – Todas as vias de uso público, oficialmente reconhecidas pelas prefeituras.

M

MACHO FIXO – Conexão tipo rosca macho que permite travamento ao final do aperto.

MACHO ROTATIVO – Conexão do tipo rosca permanente rotativa, que não permite travamento ao final do aperto.

MEDIÇÃO - Registro de uma quantidade de gás que passa através de um medidor, devidamente calibrado, em um período de tempo.

MEDIÇÃO COLETIVA – É a medição de consumo de gás para um conjunto de unidades consumidoras ou conjunto de consumidores.

MEDIÇÃO INDIVIDUAL – É a medição de consumo de gás para um único consumidor ou unidade consumidora.

MEDIÇÃO REMOTA – Sistema de leitura de medidores a distância.

MEDIDOR - Aparelho destinado à medição do consumo de gás.

MEDIDOR COLETIVO – Aparelho destinado à medição do consumo total de gás de um conjunto de economias.

MEDIDOR INDIVIDUAL – Aparelho que indica o consumo de gás de uma só economia.

METANO - Hidrocarboneto encontrado na natureza, formado por um átomo de carbono e quatro átomos de hidrogênio (CH₄) e que, junto com os outros hidrocarbonetos, é predominante na composição do gás natural.

MONÓXIDO DE CARBONO (CO) – Gás resultante da reação incompleta de combustão. É altamente prejudicial ao ser humano, podendo ser letal, a depender da sua concentração e do

tempo de exposição.

MONÓXIDO DE CARBONO NO AMBIENTE - Quantidade de monóxido de carbono no ambiente em que o aparelho de combustão se encontra.

O

ODORANTE - Substância química que é adicionada ao gás natural para detectar sua presença no ambiente, em caso de vazamento.

OXIGÊNIO (O₂) - Gás presente no ar ambiente, na proporção aproximada de 19,5% (segundo NR 31), fundamental para sobrevivência humana e também necessário para a reação de combustão. Abaixo desse valor é considerado deficiência de oxigênio.

P

PLUG (BUJÃO) – Elemento roscado destinado à vedação em extremidades de tubulação.

PERDA DE CARGA – Perda da pressão do gás devido ao atrito ou à obstrução em tubos, válvulas, conexões, reguladores e queimadores.

PERDA DE CARGA LOCALIZADA – Perda da pressão do fluido gás devido a atritos ou mudança de direção nos acessórios.

PODER CALORÍFICO – Quantidade de calor (energia sob forma de calor) que se desprende na combustão (queima) completa de uma unidade de volume de gás. O poder calorífico é expresso em kcal/m³. Cada combustível possui seu próprio poder calorífico, que corresponde à capacidade de o combustível gerar calor.

PODER CALORÍFICO INFERIOR (PCI) – Quantidade de calor liberada pela combustão completa de uma unidade (em volume ou massa) de combustível, quando queimado completamente a certa temperatura, permanecendo os produtos de combustão em fase gasosa e sem condensação do vapor d'água.

PODER CALORÍFICO SUPERIOR (PCS) – Quantidade de calor liberada pela combustão completa de uma unidade em volume ou massa de um combustível, quando queimado completamente a determinada temperatura, levando-se os produtos da combustão, por resfriamento, à temperatura da mistura inicial (o vapor d'água é condensado e o calor recuperado).

PONTO DE ENTREGA – Ponto de conexão do sistema de distribuição da Bahiagás com a instalação interna.

PONTO DE LEITURA – Local onde ocorrerá a medição para faturamento, cujo medidor é de responsabilidade da concessionária, podendo coincidir com o ponto de entrega.

PONTO DE UTILIZAÇÃO – Ponto onde estão ligados os aparelhos de consumo do gás canalizado na unidade do usuário.

PORCA ROTATIVA – Conexão tipo porca (rosca fêmea) permanentemente rotativa, que não permite travamento ao final do aperto.

PORCA GIRATÓRIA (PORCA LOUCA) – Conexão tipo porca (rosca fêmea) não permanentemente rotativa, que permite travamento ao final do aperto.

POTÊNCIA ADOTADA (A) – Potência expressa em kW ou kcal/min, utilizada para o dimensionamento do trecho em questão.

POTÊNCIA COMPUTADA (C) – Somatória das potências máximas dos aparelhos de utilização, expressos em kW ou kcal/min, que potencialmente podem ser instalados à jusante do trecho.

POTÊNCIA NOMINAL DO APARELHO DE UTILIZAÇÃO DO GÁS (N) – 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.

PRISMA DE VENTILAÇÃO – Espaços situados no interior do volume da edificação, em comunicação direta com o exterior, utilizados para promover ventilação, iluminação, entre outras.

PROFISSIONAL HABILITADO – Pessoa devidamente graduada e com registro no respectivo órgão de classe, com a autoridade de elaborar e assumir responsabilidade técnica sobre projetos, instalações e ensaios.

PROFISSIONAL QUALIFICADO – Pessoa devidamente capacitada (com treinamento e credenciamento executados por profissional habilitado ou entidade pública ou privada reconhecida) para executar montagens, manutenções e ensaios de instalações, de acordo com projetos e normas.

PRUMADA - Tubulação vertical, interna ou externa à edificação, constituindo parte da rede interna que conduz o gás combustível para um ou mais pavimentos.

PRUMADA INDIVIDUAL - Prumada que abastece uma única economia.

PRUMADA COLETIVA - Prumada que abastece um grupo de economias sobrepostas.

PURGA - Limpeza total de tubulação ou parte de um equipamento, de forma que todo material nele contido seja removido. É também a expulsão do ar contido no mesmo, tendo em vista a admissão de gás combustível, de forma a evitar uma combinação, combustível/ar, indesejada.

Q

QUEDA MÁXIMA DE PRESSÃO - Queda de pressão admissível causada pela soma da perda de carga nas tubulações e acessórios e pela variação de pressão com o desnível, devido à densidade relativa do gás.

R

RAMAL EXTERNO - Trecho da tubulação que interliga a rede de distribuição à caixa de válvula de cliente, e esta à CRM, sendo consideradas partes integrantes e cuja responsabilidade é da Bahiagás.

RAMAL INTERNO - Trecho da rede interna que interliga a ERP ou CRM ao(s) medidor(es) ou à(s) derivação(ões) ou ao(s) regulador(es) de segundo estágio, cuja responsabilidade é do consumidor.

RECOMENDA – Expressão utilizada para indicar que entre várias possibilidades uma é mais apropriada, sem, com isto, excluir outras, ou que um certo modo de proceder é preferível, mas não necessariamente exigível, ou ainda, na forma negativa, outra possibilidade é desaconselhável, mas não proibida.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - Tubulação existente nos logradouros públicos e de onde saem os ramais externos.

REDE PRIMÁRIA - Trecho da instalação que alimenta um regulador de 2º estágio, operando até o valor máximo de 150 kPa para redes residenciais e 400 kPa para redes comerciais.

REDE SECUNDÁRIA - Trecho da instalação que alimenta um aparelho ou uma reguladora de 3º estágio, operando até o valor máximo de 7,5 kPa.

REGULADOR DE PRESSÃO – Dispositivo que mantém pressão de saída constante, quando a pressão de entrada no aparelho e a vazão do gás variam dentro de uma faixa de valores determinados.

T

TERMINAL - Dispositivo instalado na extremidade de um duto de exaustão com a finalidade de evitar entrada de objetos estranhos e de água da chuva, além de orientar de forma adequada a saída dos gases provenientes da combustão.

TIRAGEM NATURAL - Saída dos gases de combustão sem dispositivos eletromecânicos, somente com a utilização de dutos horizontais ou ascendentes.

TUBO-LUVA -Tubo no interior do qual a tubulação para gás é montada e cuja finalidade, na hipótese de vazamento, é não permitir o confinamento de gás em locais não ventilados e atuar como proteção mecânica

U

UNIDADE HABITACIONAL (UH) OU UNIDADE DO USUÁRIO – Imóvel sob responsabilidade do usuário, onde se dá o recebimento e uso do gás canalizado.

USUÁRIO – Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que utiliza os serviços de distribuição de gás canalizado prestados pela Bahiagás e que assume a responsabilidade pelos respectivos pagamentos e pelas demais obrigações legais, regulamentares e contratuais.

V

VÁLVULA DE BLOQUEIO AUTOMÁTICO (SHUT-OFF) - Válvula instalada a jusante do regulador de pressão, com a finalidade de interromper o fluxo de gás sempre que a sua pressão exceder o valor pré-ajustado. O rearme deve ser feito manualmente.

VÁLVULA DE BLOQUEIO MANUAL - Válvula instalada com a finalidade de interromper, manualmente, o fluxo de gás.

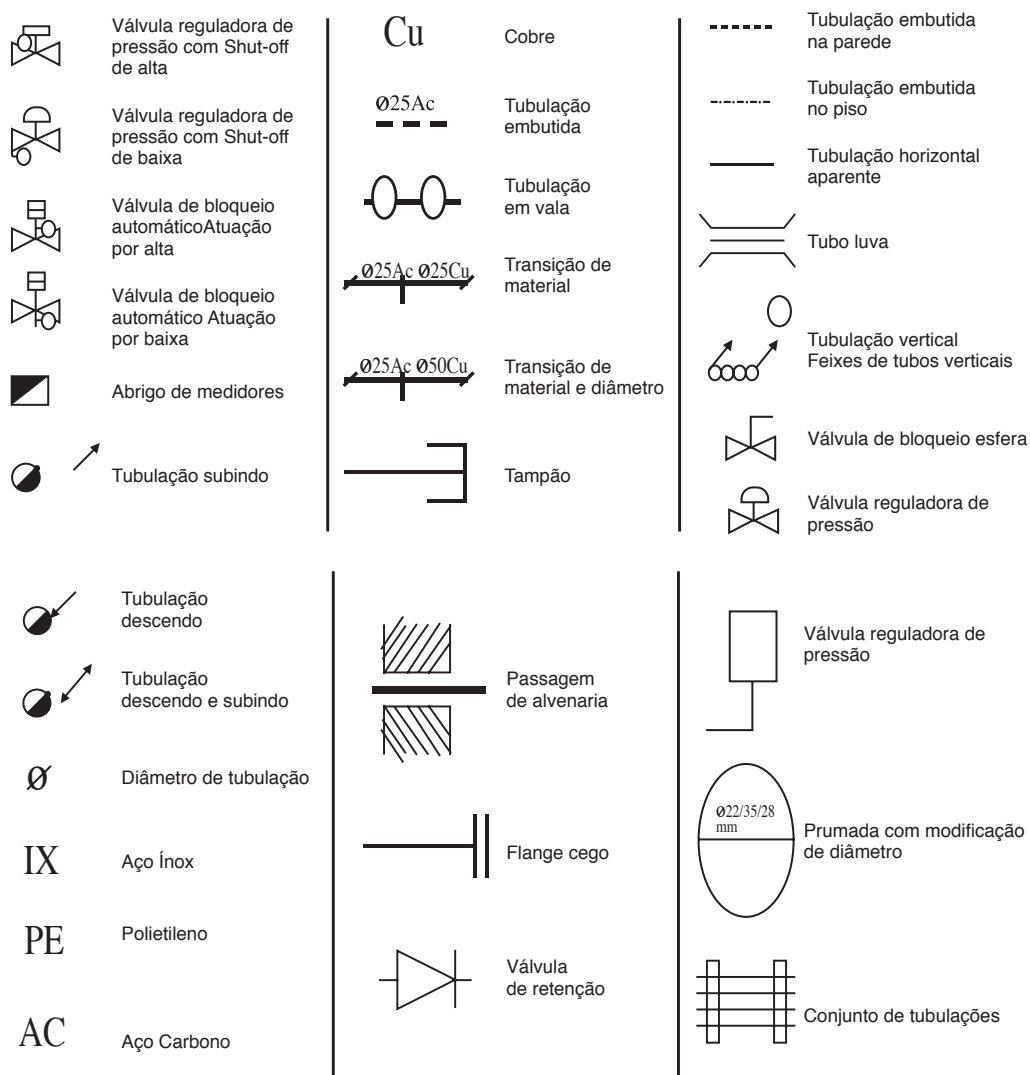
VAZÃO NOMINAL - É a vazão volumétrica máxima de gás que pode ser consumido por um aparelho de utilização, determinada nas condições de 20°C de temperatura e pressão de 1 atm, ao nível do mar.

VÁLVULA DE SEGURANÇA (VÁLVULA AZUL) - Válvula de bloqueio manual instalada no CRM. Em casos de emergência deve ser fechada imediatamente.

VENTILAÇÃO PERMANENTE - É o tipo de ventilação que deve existir em todos os ambientes que abrigam equipamentos e aparelhos a gás, de acordo com as exigências mínimas das normas brasileiras.

VOLUME BRUTO DE UM AMBIENTE - É o volume delimitado pelas paredes, piso e teto. O volume da mobília ou utensílios que estejam contidos no ambiente não deve ser considerado no cálculo.

3.2 SIMBOLOGIA



3.3 UNIDADE DE MEDIDAS UTILIZADAS

3.3.1 UNIDADES DE PRESSÃO

Pressão é uma grandeza física que possui diversas unidades de medida. A Tabela 3 apresenta as principais e suas equivalências que servirão como base para uma conversão de unidades.

Tabela 3 – Fatores de conversão entre as unidades de pressão.

EQUIVALÊNCIA ENTRE AS UNIDADES DE PRESSÃO					
	kPa	bar	kgf/cm ²	mmca	psig
kPa	1	0,01	0,010197	101,97162	0,145038
bar	100	1	1,019716	10197,162	14,5038
kgf/cm ²	98,0665	0,980665	1	10000	14,2233
mmca	0,009807	0,000098	0,0001	1	0,001422
psig	6,884757	0,068948	0,070307	703,06955	1

3.3.2 UNIDADES DE ENERGIA E POTÊNCIA

Unidades de energia: quilocaloria (kcal), quilowatt hora (kWh).

A seguir apresentamos a Tabela 4 com as equivalências entre as unidades de energia que servirão como base para uma futura conversão de unidades.

Tabela 4 - Fatores de conversão entre as unidades de energia.

EQUIVALÊNCIA ENTRE AS UNIDADES DE ENERGIA		
	kcal	kWh
kcal	1	0,00116
kWh	860,421	1

Unidades de potência: quilowatt (kW), quilocaloria por hora (kcal/h) e quilocaloria por minuto (kcal/min).

A seguir apresentamos a Tabela 5 com as equivalências entre as unidades de potência que servirão como base para uma futura conversão de unidades.

Tabela 5 - Fatores de conversão entre as unidades de potência.

EQUIVALÊNCIA ENTRE AS UNIDADES DE POTÊNCIA			
	QUILOWATTS (kW)	QUILOCALORIA/HORA (kcal/h)	QUILOCALORIA/MIN (kcal/min)
QUILOWATTS (KW)	1	860,4206501	14,3403442
QUILOCALORIA/HORA (kcal/h)	0,00116222	1	0,016667
QUILOCALORIA/MIN (kcal/min)	0,0697333	60	1

3.4 EQUIVALÊNCIA ENERGÉTICA

Como os combustíveis possuem poder calorífico diferente, é necessário, quando da comparação entre dois ou mais combustíveis, realizar o cálculo para descobrir a equivalência energética entre eles.

Tabela 6 - Poder calorífico dos combustíveis.

GÁS	kcal/Nm ³	
	PCS	PCI
HIDROGÊNIO	3050	2570
METANO	9530	8570
ETANO	16700	15300
ETENO OU ETILENO	15100	14200
GÁS NATURAL	9400	8600
PROPANO	24200	22250
GLP (MÉDIO) *	11700	10900
ACETILENO	13980	13490

* Para GLP a unidade é kcal/kg.

2 Valor de referência contratual, caso seja fornecido com PCS diferente é aplicado um fato de correção.

Quantos m³ de gás natural equivalem a 1kg de GLP?

- PCS do gás natural: 9400 kcal/Nm³
- PCS do GLP 11700 kcal/kg

Ou seja, para cada 1 kg de GLP precisamos de 1,25 m³ de Gás Natural.

Todas as referências a vazão, neste Regulamento, são para condições de 20°C e 1 atm ao nível do mar.

3.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

3.5.1 NORMA TÉCNICA

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra as descargas atmosféricas.

NBR 5580 - Tubos de aço-carbono para rosca Whitworth gás, para usos comuns na condução de fluidos.

NBR 5590 - Tubos de aço-carbono, com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluidos.

NBR 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações.

NBR 6925 - Conexão de ferro fundido maleável, classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.

NBR 6943 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO7-1, para tubulações.

NBR 8130 - Aquecedor de água a gás tipo instantâneo – Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 8133 - Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias.

NBR 10542 - Aquecedor de água a gás tipo acumulação – Ensaio.

NBR 11720 - Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

NBR 12712 - Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível.

NBR 12727 - Medidor de gás do tipo diafragma, para instalações residenciais – Dimensões.

NBR 12912 - Rosca NPT para tubos – Dimensões.

NBR 13103 - Adequação de ambientes residenciais para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível.

NBR 13127 - Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais - Especificação.

NBR 13206 - Tubos de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de água e outros fluidos.

NBR 13723-1 - Aparelho doméstico de cocção a gás – Parte 1: Desempenho e segurança.

NBR 13723-2 - Aparelho doméstico de cocção a gás – Parte 2: Uso racional de energia.

NBR 14177 - Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível.

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

NBR 15923:2011 – Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Procedimento.

NBR 15756 – Cavalete de cobre para instalações residenciais de gases combustíveis – Requisitos e montagem.

3.5.2 NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA

NR 16 - Atividades e Operações Perigosas – Aplica-se aos casos de todas as operações que envolvam inflamabilidade e explosividade, seja na pressurização, seja na despressurização dos gasodutos até o consumidor final (economia).

NR 26 - Sinalização de segurança – Aplicável às áreas de trabalho, riscos localizados e tipos (químicos, físicos e ergonômicos).

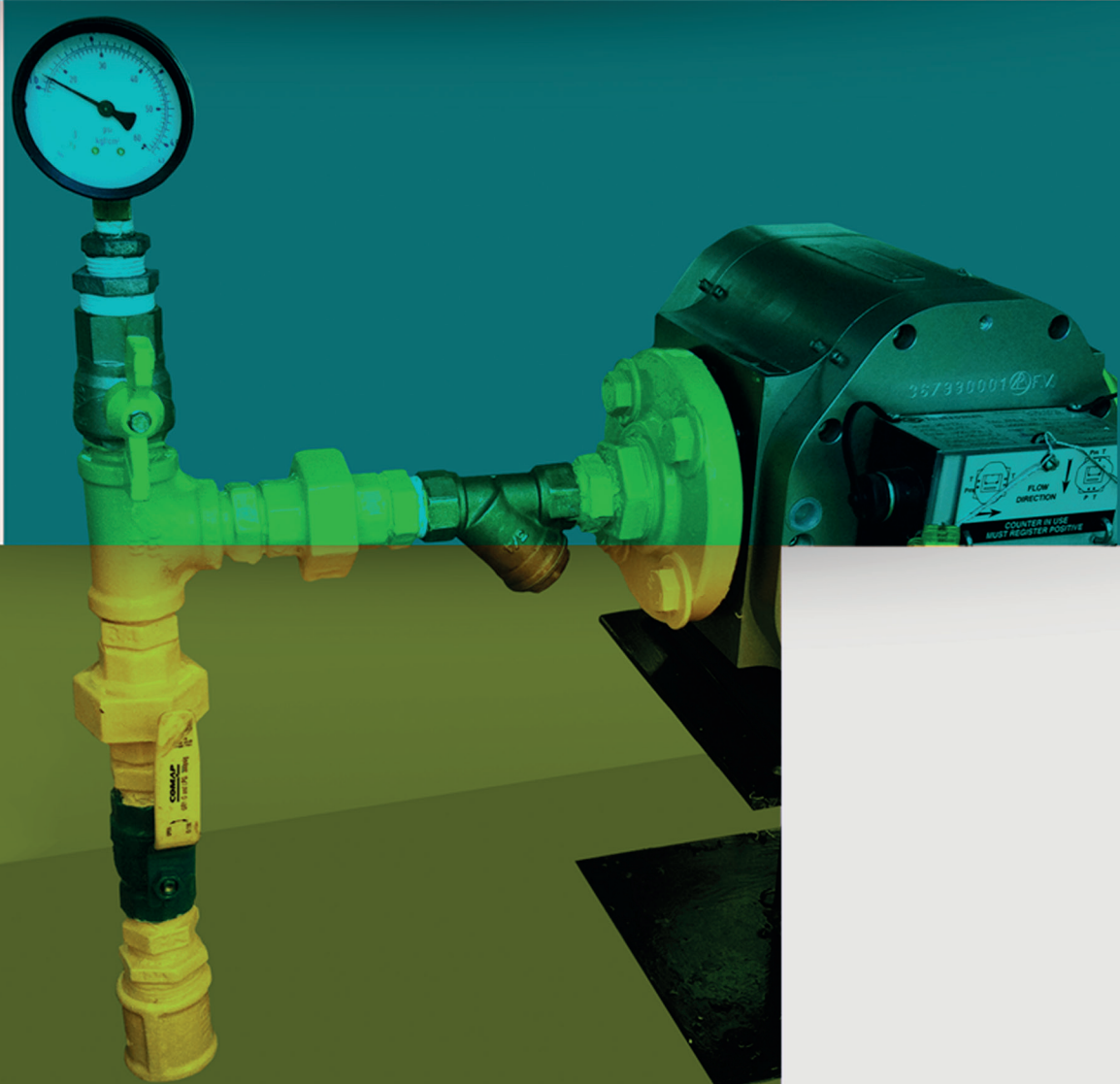
NR27 - Registro profissional do técnico de segurança do trabalho no Ministério do Trabalho e Previdência Social.

NR 28 - Fiscalização e penalidades – Registro e Responsabilidade Civil e Técnica dos serviços perante os órgãos fiscalizadores (CREA, SUCOM, MIB, entidades de classe).

3.5.3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Lei Municipal no 5.690/99 – Dispõe sobre os critérios de instalação de gás canalizado para gás liquefeito de petróleo (GLP) ou para gás natural (GN) nas edificações localizadas no Município de Salvador, acrescenta dispositivo à Lei nº 3.903/88, Código de Obras do Município de Salvador e dá outras providências.

4. INSTALAÇÕES TÍPICAS



A seguir, apresentamos os modelos típicos de instalações prediais, com as devidas explicações sobre a aplicação de cada um deles. A tipologia da instalação INTERNA de gás depende do modelo arquitetônico da edificação. Por exemplo: o local onde estão instalados os medidores – se nos halls, dentro dos apartamentos ou em outras áreas comuns; o tipo e a quantidade de equipamentos a gás; entre outros dados.

Distribuição com medição coletiva: utilizada quando não existem medidores nos halls dos andares ou em outras áreas comuns.

Distribuição com medição individual: só é possível quando os medidores estão localizados em áreas comuns (hall dos andares).

Distribuição individual por feixe de prumadas - semelhante à medição individual, porém os medidores se encontram num mesmo pavimento, geralmente no térreo, seguindo com prumadas individuais para cada apartamento.

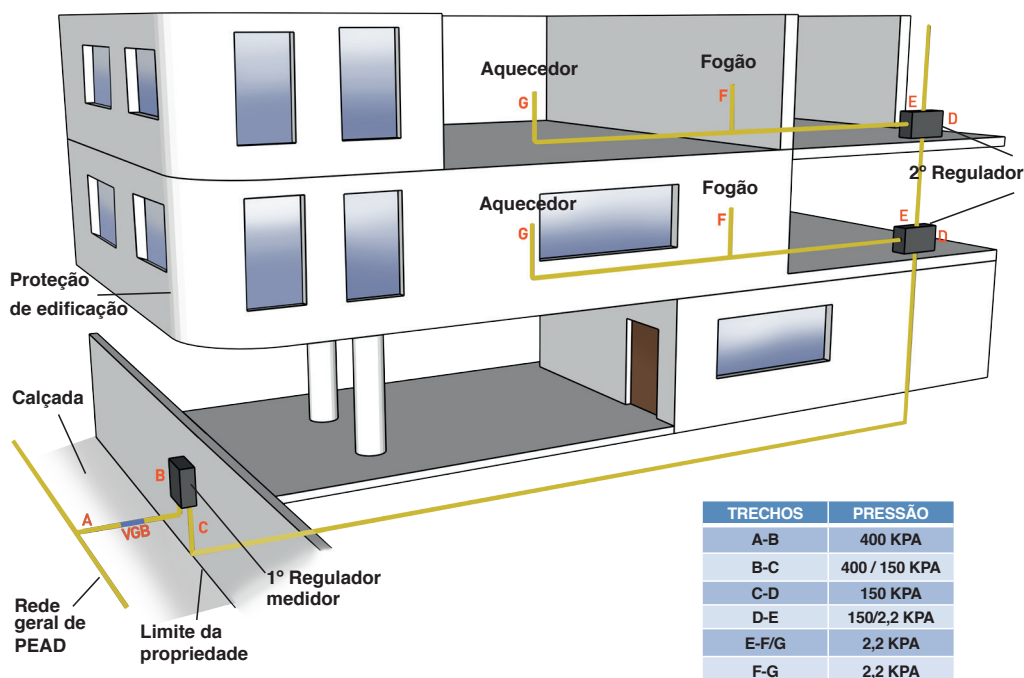
A medição individual por medição remota só será realizada se os medidores estiverem localizados em áreas comuns, pois quando os medidores estão localizados dentro dos apartamentos, a manutenção fica comprometida, diminuindo a confiabilidade da medição. A responsabilidade da Bahiagás vai até o Ponto de Entrega.

É de responsabilidade da Bahiagás a instalação dos medidores e das válvulas reguladoras para os clientes de medição individual. No caso de medição coletiva, o medidor ficará na CRM.



DISTRIBUIÇÃO COM MEDIÇÃO COLETIVA

REGULADOR, PRUMADA ÚNICA E REGULADOR E MEDIÇÃO INDIVIDUAIS NOS ANDARES



Das redes de polietileno que passam enterradas nas vias em frente das residências são derivados ramais (A), também em polietileno, que passam por uma válvula de bloqueio manual (VGB), localizada na calçada, que liga esta rede à CRM (B) do prédio. A Bahiagás possui um abrigo padrão para a CRM (**Ver Anexo B**).

Nessa estação localizam-se o filtro, as conexões, as tubulações, a válvula reguladora de pressão de 1.º estágio e o medidor coletivo onde a Bahiagás faz a medição do consumo de gás do cliente. Ela também define o Ponto de Entrega da Bahiagás para o Cliente (C).

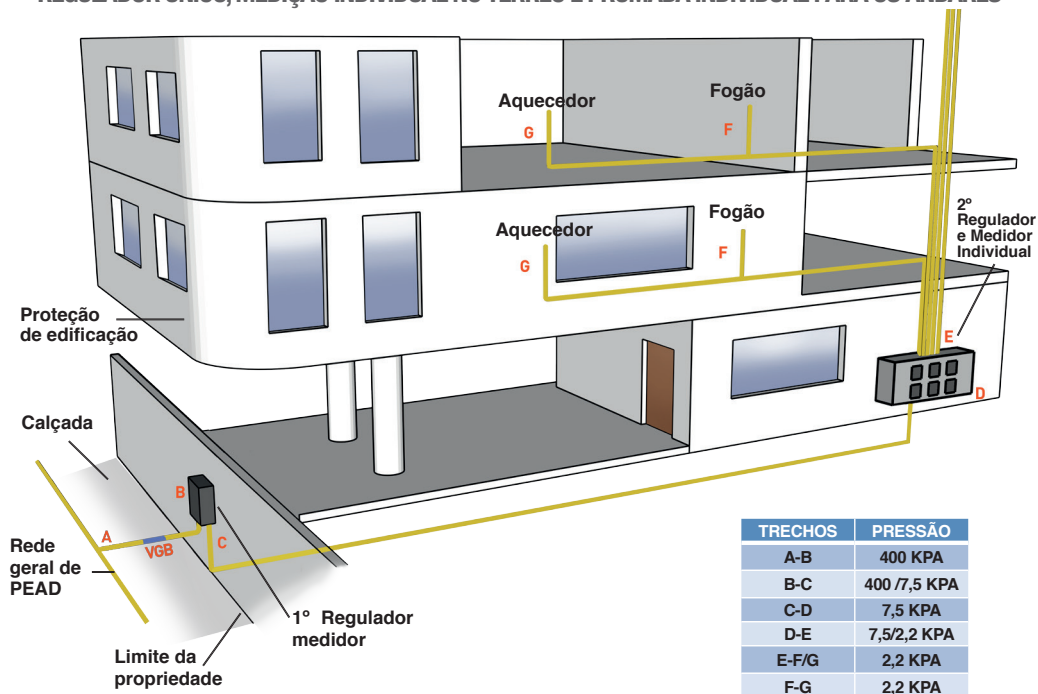
A partir desse ponto tem início a rede primária (C-D), que é o trecho da instalação que opera até 150 kPa e que distribui o gás natural para os abrigos da rede secundária localizados em cada pavimento.

A rede secundária é um trecho da instalação que opera com pressões até 7,5 kPa; começa a partir do regulador de 2º estágio (E) e termina no ponto de utilização do aparelho a gás (F e G). Antes do 2º regulador (E) deve existir uma válvula de bloqueio manual para ser usada em caso de emergência ou manutenção da rede secundária. As prumadas podem ser embutidas ou aparentes (ver detalhes construtivos).

No caso de a CRM ter uma pressão regulada de 2,2 a 3,3 kPa, as válvulas reguladoras de segundo estágio (E) não serão mais necessárias. Se a regulagem for de 5 kPa a 7,5 kPa é necessário instalação de estabilizador de pressão em cada aparelho a gás (F e G).

DISTRIBUIÇÃO COM MEDIÇÃO INDIVIDUAL POR FEIXE DE PRUMADAS

REGULADOR ÚNICO, MEDIÇÃO INDIVIDUAL NO TÉRREO E PRUMADA INDIVIDUAL PARA OS ANDARES



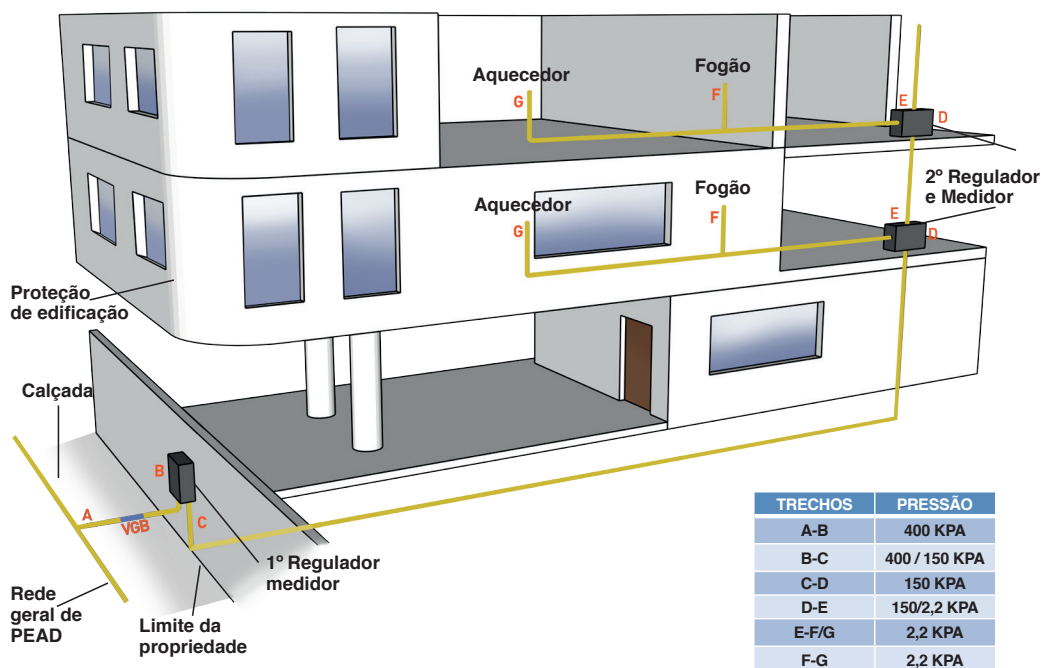
Das redes de polietileno, que passam enterradas pela frente das residências, são derivados ramais (A), também em polietileno, que passam por uma válvula de bloqueio manual (VGB) localizada na calçada, ligando a rede até a CRM (B). Nessa estação são encontrados filtros, conexões, tubulações e válvula reguladora de pressão. Logo depois são instalados os medidores individuais, situados dentro de um abrigo (D), onde a Bahiagás faz a medição do consumo de gás de cada cliente, separadamente. O Ponto de Entrega (C) define os limites de responsabilidade entre a Bahiagás e o cliente. A Bahiagás possui um padrão para a construção do abrigo da CRM. **(Ver Anexo B)**

Em se tratando de distribuição individual, o trecho após o regulador é considerado rede secundária e opera com uma pressão de até 7,5 kPa. Nessa situação, após os medidores são distribuídas prumadas individuais (D - E), embutidas ou aparentes, que atendem aos apartamentos sem necessidade de medição nos andares, seguindo até os pontos de utilização dos equipamentos.

No caso de a CRM ter uma pressão regulada de 2,2 a 3,3 kPa, as válvulas reguladoras de segundo estágio (E) não serão mais necessárias. Se a regulagem for de 5 kPa a 7,5 kPa, será necessário instalar estabilizador de pressão em cada aparelho a gás (F e G).

DISTRIBUIÇÃO COM MEDIÇÃO INDIVIDUAL NOS HALLS DOS PAVIMENTOS

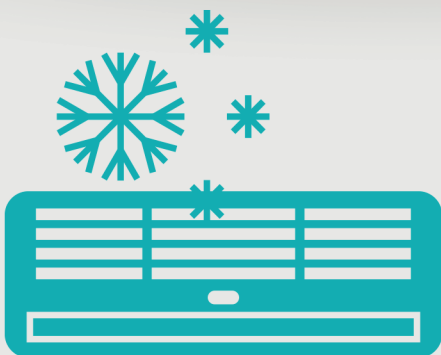
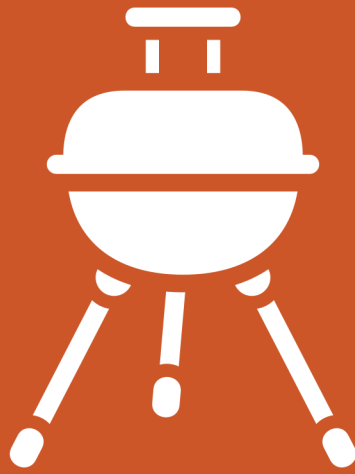
REGULADOR, PRUMADA ÚNICA E REGULADOR E MEDIÇÃO INDIVIDUAIS NOS ANDARES



Das redes de polietileno que passam enterradas pela frente das residências são derivados ramos (A), também em polietileno, que passam por uma válvula de bloqueio manual (VGB) que liga essa rede à CRM (B) do cliente. Na estação ficam localizados filtro, conexões, tubulações e válvula reguladora de pressão de 1.º estágio. A partir desse ponto começa a instalação interna de gás do cliente. Inicia a rede primária (C-D), trecho da instalação que opera com pressão até 150 kPa, seguindo pela prumada coletiva (D-E), tubulação também constituinte da rede de distribuição interna, podendo ser embutida, aparente ou enterrada, conduzindo o gás para um ou mais pavimentos, chegando até a rede secundária (E).

A rede secundária (E-F-G), trecho da instalação que opera com pressões até 7,5 kPa, começa no regulador de 2º estágio e vai até o ponto de utilização do aparelho a gás. Nela, além dos reguladores, são instalados os medidores individuais (E), onde a Bahiagás faz a medição do consumo de gás de cada cliente, separadamente. Antes do 2º regulador (E) existe uma válvula de bloqueio manual (G) para ser usada em caso de emergência ou manutenção da rede secundária.

No caso de a CRM ter uma pressão regulada de 2,2 a 3,3 kPa, as válvulas reguladoras de segundo estágio (G) não serão mais necessárias. Se a regulagem for de 5 kPa a 7,5 kPa, é necessário instalação de estabilizador de pressão em cada aparelho a gás (F e G).



5. PROJETO E CONSTRUÇÃO



execução de cada etapa, documentação a ser apresentada para o fornecimento de gás, tipos de material e equipamentos que podem ser utilizados na construção da rede de gás e o encaminhamento da tubulação de gás. Também são apresentados os critérios de construção, o dimensionamento da rede com os valores de pressão fornecidos pela Bahiagás e os modelos dos abrigos de medição, conforme padrão da Concessionária.

O projeto deve estabelecer a tipologia mais adequada para a instalação de gás (conforme capítulo 4 deste regulamento), levando em conta as características arquitetônicas. A pressão da rede deve ser de acordo com as que estão definidas no capítulo 5, tópico 5.7.3 deste regulamento.

A Bahiagás deve ser consultada sobre a possibilidade de atendimento e quando não estiver devidamente explicitada qual a pressão de fornecimento. O projeto e sua construção devem respeitar a NBR 15526, a NBR 13103 e demais Normas citadas neste regulamento.

5.1 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

O projeto da rede interna de distribuição de gás deve ser elaborado por **profissional habilitado**.

As execuções das atividades de construção, montagem, execução de ensaio de estanqueidade e emissão do laudo de estanqueidade devem ser comprovadas por meio de **ART – Anotação de Responsabilidade Técnica**, emitida pelo **CREA- Bahia**, para cada serviço realizado.

A habilitação de cada profissional que deve executar os serviços é de responsabilidade do **CREA**.

5.2 DOCUMENTAÇÃO

O projeto, a execução e a manutenção das instalações prediais em objeto são de exclusiva competência do profissional habilitado, com anuência do respectivo órgão de classe e a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

A outorga de licença para construção ou concessão do “habite-se” dependerá da aprovação de projeto e execução das instalações prediais para gás, por parte da Prefeitura Municipal.

Para a rede de distribuição interna recomenda-se que sejam providenciados, pelo seu responsável, os seguintes documentos:

1. Projeto e memorial de cálculo, incluindo isométrico da rede, identificação de material, diâmetro e comprimento da tubulação, tipo e localização de válvulas e acessórios, tipo de gás a que se destina.
2. Atualização do projeto conforme construído (“as built”).

Para a rede de distribuição interna é obrigação de seu responsável, sob pena do não comissionamento da rede interna de gás, providenciar os seguintes documentos:

1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de elaboração do projeto, da execução da instalação e do ensaio de estanqueidade.
2. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de inspeção ou manutenção (modifica-



ção e extensão de instalação), quando houver.

3. Laudo do ensaio de estanqueidade.

4. Termo de Responsabilidade.

Deve ser emitido também, pelo fabricante, um Termo de Responsabilidade sobre todo o material utilizado – quando esse material não for explicitamente aprovado pela ABNT, NBR 15526, ou por este regulamento, informando sua adequação e atendimento aos requisitos mínimos de segurança da ABNT NBR 15526, com as recomendações do fabricante para a condução de gás combustível.

Nota: O anexo C trata dos modelos das documentações obrigatórias.

Recomenda-se que os documentos citados estejam sempre disponíveis e de fácil acesso para análise, no local da instalação, preferencialmente fazendo parte da documentação técnica da rede de distribuição interna.

5.3 MATERIAL, EQUIPAMENTOS E DISPOSITIVOS

Todo o material, equipamentos e dispositivos utilizados na rede de distribuição interna devem possuir resistência físico-química adequada à sua aplicação e ser compatíveis com o gás utilizado, bem como devem ser resistentes ou estar adequadamente protegidos contra agressões do meio.

Todo o material, equipamentos e dispositivos utilizados na rede de distribuição interna devem suportar, no mínimo, uma pressão superior à do ensaio de estanqueidade.

5.3.1 TUBOS E CONEXÕES

5.3.1.1 EM AÇO-CARBONO

Tubos de condução de aço-carbono, com ou sem costura, conforme NBR 5580, no mínimo de classe média, NBR 5590 no mínimo classe normal, API 5-L grau B com espessura mínima correspondente a SCH40, conforme ASME/ANSI B36.10M.

Tabela 7: Relação do diâmetro de tubos de aço com a sua espessura.

DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA DA PAREDE
NOMINAL mm (POL)	REAL (mm)	(mm)
15 (1/2")	21,3	2,65
20 (3/4")	26,9	2,65
25 (1")	33,7	3,35
32 (1 1/4")	42,9	3,35
40 (1 1/2")	48,8	3,35
50 (2")	60,8	3,75
65 (2 1/2")	76,6	3,75
80 (3")	79,4	4,05
90 (3 1/2")	89,5	4,25
100 (4")	115	4,5
150 (6")	166,5	5,3

Conexões de ferro maleável preto ou galvanizado que atendam às especificações da NBR 6943. Usadas para tubos conforme NBR 5580.

Conexões de ferro fundido maleável que atendam às especificações da NBR 6925. Usadas para tubos conforme NBR 5590.

Conexões de aço forjado que atendam às especificações da ANSI/ASME B.16.9. Soldadas em tubos conforme NBR 5590.

5.3.1.2 EM COBRE RÍGIDO

Os tubos devem ser produzidos por meio de processo a quente e conservar uma seção contínua em todas as operações efetuadas. Devem ser acabados a frio por trefilação, a fim de que sejam obtidas as propriedades especificadas.

As tubulações de cobre podem ser classe A, E ou I. Recomenda-se o uso de tubos classe A. A especificação deve considerar:

1. DIÂMETRO EXTERNO (mm);
2. Espessura da parede (mm)
3. Ser de acordo com a NBR 13206

Tabela 8 - Dimensões do tubo de cobre leve (Classe E).

DIÂMETRO EXTERNO (mm)				Espessura da parede (mm)	
NOMINAL	MÍNIMO	REAL	MÁXIMO	NOMINAL	TOLERÂNCIA (+/-)
10	9,47	9,52	9,57	0,50	0,05
15	14,95	15,00	15,05	0,50	0,05
22	21,94	22,00	22,06	0,60	0,06
28	27,94	28,00	28,06	0,60	0,06
35	34,93	35,00	35,07	0,70	0,07
42	41,93	42,00	42,07	0,80	0,08
54	53,93	54,00	54,07	0,90	0,09
66	66,60	66,00	66,80	1,00	0,15
79	79,25	79,40	79,55	1,20	0,18
104	104,60	104,80	105,00	1,20	0,18

Tabela 9 - Dimensões do tubo de cobre médio (Classe A).

DIÂMETRO EXTERNO (mm)				Espessura da parede (mm)	
NOMINAL	MÍNIMO	REAL	MÁXIMO	NOMINAL	TOLERÂNCIA (+/-)
10	9,47	9,52	9,57	0,80	0,08
15	14,95	15,00	15,05	0,80	0,08
22	21,94	22,00	22,06	0,90	0,09
28	27,94	28,00	28,06	0,90	0,09
35	34,93	35,00	35,07	1,10	0,09
42	41,93	42,00	42,07	1,10	0,16
54	53,93	54,00	54,07	1,20	0,16
66	66,60	66,00	66,80	1,20	0,18
79	79,25	79,40	79,55	1,50	0,22
104	104,60	104,80	105,00	1,50	0,22

Tabela 10 - Dimensões do tubo de cobre pesado (Classe I) .

DIÂMETRO EXTERNO (mm)				Espessura da parede (mm)	
NOMINAL	MÍNIMO	REAL	MÁXIMO	NOMINAL	TOLERÂNCIA (+/-)
10	9,47	9,52	9,57	1,00	0,13
15	14,95	15,00	15,05	1,00	0,13
22	21,94	22,00	22,06	1,10	0,16
28	27,94	28,00	28,06	1,20	0,18
35	34,93	35,00	35,07	1,40	0,21
42	41,93	42,00	42,07	1,40	0,21
54	53,93	54,00	54,07	1,50	0,22
66	66,60	66,00	66,80	1,50	0,22
79	79,25	79,40	79,55	1,90	0,28
104,00	104,60	104,80	105,00	2,00	0,30

As conexões para união de tubos de cobre devem ser feitas por soldagem ou brasagem capilar, conforme NBR 11720.

5.3.1.3 EM COBRE FLEXÍVEL

Os tubos devem ter seu início de fabricação por processo a quente de extrusão, conservando uma seção contínua em todas as operações efetuadas posteriormente. Devem ser acabados a frio por trefilação, com ou sem tratamento térmico posterior, a fim de se obterem as propriedades especificadas.

Para as instalações de gás é permitida a utilização de tubos classe 2 ou classe 3.

A especificação deve considerar:

1. Diâmetro externo nominal do tubo.
2. Espessura da parede ou classe.
3. Necessidade de tratamento térmico - Têmpera.
4. Ser de acordo com a NBR 14745.

Tabela 11 - Dimensões do tubo de cobre flexível Classe 2.

DIÂMETRO EXTERNO (mm)			Espessura da parede (mm)	
NOMINAL	MÉDIO	TOLERÂNCIA (+/-)	NOMINAL	TOLERÂNCIA (+/-)
10,00	9,52	0,05	0,80	0,08
15,00	15,00	0,05	1,00	0,10
22,00	22,00	0,05	1,10	0,11
28,00	28,00	0,05	1,20	0,12

Tabela 12 - Dimensões do tubo de cobre flexível Classe 3.

DIÂMETRO EXTERNO (mm)			Espessura da parede (mm)	
NOMINAL	MÉDIO	TOLERÂNCIA (+/-)	NOMINAL	TOLERÂNCIA (+/-)
10,00	9,52	0,05	1,00	0,10
15,00	15,00	0,05	1,20	0,12
22,00	22,00	0,05	1,30	0,13
28,00	28,00	0,05	1,30	0,13

Esse tipo de material somente deve ser utilizado para a interligação de equipamentos e aparelhos. As conexões com terminais de compressão para união de tubos de cobre por terminais devem estar em conformidade com a NBR 15277.

5.3.1.4 EM POLIETILENO

Os tubos de polietileno somente poderão ser utilizados em trechos enterrados e externos às projeções horizontais das edificações. Os tubos devem ser fabricados com o composto de polietileno PE 80 ou PE 100, por processo de extrusão, com SDR = 11, e devem atender às especificações da Norma NBR 14462.

Tabela 13 - Dimensões do tubo de polietileno.

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	DIÂMETRO EXTERNO MÉDIO (mm)		Espessura da parede (mm)			
			SRD 11		SDR 17,6	
	D _{EM}	TOL (+)	E	TOL (+)	E	TOL (+)
25	25,00	0,3	3	0,4	2,3	0,4
32	32,00	0,3	3	0,4	2,3	0,4
40	40,00	0,4	3,7	0,5	2,3	0,4
63	63,00	0,4	5,8	0,7	3,6	0,5
90	90,00	0,6	8,2	1	5,2	0,7
110	110,00	0,7	10	1,1	6,3	0,8
125	125,00	0,8	11,4	1,3	7,1	0,9

A unidade de compra é o metro e as quantidades a serem solicitadas devem resultar em números inteiros de bobinas e/ou barras.

As conexões de PE devem atender às especificações da Norma NBR 14463.

As transições de tubos de PE para tubos metálicos devem estar conforme ASTM D 2513 e ASTM F 1973 e não devem ser enterradas.

5.3.2 VÁLVULAS DE BLOQUEIO

As válvulas de bloqueio utilizadas na rede de distribuição interna devem ser do tipo esfera, **específicas para uso com gás combustível** e conforme ABNT NBR 14788.

Condições Gerais:

- Passagem plena ou reduzida.
- Haste: deve ter dupla vedação (double seal) e ser antiexpulsão (anti blow out).
- Corpo inteiro em latão forjado EN 12165, aço forjado ou fundido ASME/ANSI B 16.34.
- Internos em latão forjado 12165, aço forjado ou fundido ASME/ANSI B 16.34.
- Sede em Politetrafluoretileno (PTFE).
- Pressão Nominal (PN) = 10.
- Temperatura de operação: 15° C a 50° C.
- Fluido de Trabalho: Gás Natural.

5.3.3 MEDIDORES

Os medidores de gás devem permitir, no mínimo, a medição de volume de gás correspondente à potência adotada para os aparelhos a gás por eles servidos, na pressão prevista para o trecho de rede onde são instalados.

Os medidores do tipo diafragma, utilizados nas instalações internas, devem estar conforme ABNT NBR 13127. Medidores do tipo rotativo podem ser aplicados, desde que estejam conforme as normas aplicáveis.

Tabela 14 - Classificação dos medidores a gás.

DESIGNAÇÃO G	Qmax m³/H	Qmin m³/H
0.6	1	0,016
1	1,6	0,016
1.6	2,5	0,016
2.5	4	0,025
4.0	6	0,040
6	10	0,060

A escolha do medidor deve ser feita mediante a vazão máxima horária e a pressão de operação. **O medidor não deve trabalhar com pressão e vazão maiores que a especificadas, por razões de segurança e para a garantia da medição.**

5.3.4 MANÔMETROS

Recomenda-se que os manômetros sejam dimensionados para atuar, preferencialmente, **entre 25% e 75% de seu final de escala**. Os manômetros devem ser conforme NBR 8189 e NBR 14105.

5.3.5 FILTROS

Os filtros devem possuir elementos filtrantes substituíveis ou permitir limpeza periódica. Recomenda-se o uso de filtros que removam partículas maiores que 75 micrômetros.

5.3.6 REGULADORES DE PRESSÃO

Os reguladores de pressão devem ser selecionados de forma a atender às pressões de entrada e saída da rede de distribuição interna onde estão instalados e à vazão adotada prevista para os aparelhos a gás por eles servidos. Devem ser conforme NBR 15590.

5.3.7 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Os dispositivos de segurança devem ser utilizados de forma a garantir integridade e segurança na operação da rede de distribuição interna.

Para pressões de entrada menores que 7,5 kPa não é obrigatória a existência de dispositivo de segurança. Os dispositivos de segurança devem ser ajustados conforme a Tabela 15, dependendo da faixa de pressão da rede a ser protegida.

Tabela 15 - Relação entre a pressão de saída e a pressão máxima de segurança.

PRESSÃO DE SAÍDA (P.S)	PRESSÃO MÁXIMA DE ACIONAMENTO DO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
kPa	kPa
P.S < 7,5	P.S X 3 (LIMITADO A 14,0)
7,5 < P.S < 35	P.S X 2,7 (LIMITADO A 94,5)
P.S > 35	P.S X 2,4

É proibido que os dispositivos de segurança sejam isolados ou eliminados por meio de operação inadequada na própria rede como, por exemplo, o uso de uma válvula de bloqueio, que

pode tornar os dispositivos limitadores de pressão inoperantes.

5.3.7.1 VÁLVULA DE BLOQUEIO POR SOBREPRESSÃO

Válvula destinada a bloquear o fluxo de gás quando a pressão da rede a jusante do regulador de pressão está acima dos limites estabelecidos. Pode estar acoplada ao regulador de pressão.

A válvula de bloqueio automático para fechamento rápido por sobrepressão deve possuir mecanismo de disparo com engate mecânico ou por fluxo magnético. Esse dispositivo deve ser instalado como complemento da válvula reguladora de pressão.

5.3.7.2 VÁLVULA DE BLOQUEIO POR EXCESSO DE FLUXO

Válvula destinada a bloquear o fluxo de gás quando a vazão está acima dos limites estabelecidos para a tubulação e dimensionada para a rede de distribuição interna. Pode estar acoplada ao regulador de pressão ou à válvula de bloqueio manual.

5.3.7.3 LIMITADOR DE PRESSÃO

Dispositivo destinado a limitar a pressão da rede a jusante, para que não ultrapasse os limites estabelecidos pelo projeto, sem interromper o fluxo do gás.

5.3.7.4 REGULADOR MONITOR

Configuração de reguladores em série, na qual um trabalha (ativo) e o outro permanece completamente aberto (monitor). No caso de falha do regulador ativo, o regulador monitor entrará em funcionamento automaticamente, sem interromper o fluxo de gás, a uma pressão ajustada ligeiramente superior à pressão do regulador ativo, mas não ultrapassando os limites estabelecidos pelo projeto.

5.3.8 OUTROS TIPOS DE MATERIAL

Qualquer material não citado neste regulamento, mas que seja autorizado pela NBR 15526 tem sua utilização liberada. A Norma atual de instalações internas, ABNT NBR 15526, bem como este regulamento, não pretendem barrar a utilização de novos tipos de material.

A Bahiagás entende que a decisão do uso de material não previsto deve ser de responsabilidade do responsável técnico pela instalação, do responsável técnico pela execução da obra e do responsável técnico pelo projeto.

O fabricante deve emitir um termo de responsabilidade, a ser anexado à documentação técnica do empreendimento, assim como orientar os instaladores e funcionários da Bahiagás sobre a correta forma de utilização do material.

Abaixo, apresentamos uma relação que poderá ser utilizada como referência quando da escolha de outros tipos de material:

1. Existência de especificação de material, equipamentos e dispositivos em Norma ou Regulamentação Técnica, em âmbitos nacionais ou internacionais, incluído sua utilização.
2. Garantia de que todo o material, equipamentos e dispositivos atendem às referências normativas citadas.
3. Existência de histórico de mercado;

4. Avaliação do uso de material, equipamentos e dispositivos no ambiente desta Norma, incluindo análise de ensaios, quando pertinente.
5. Existência de recomendações técnicas referentes à aplicação e utilização do material, equipamentos e dispositivos nas redes internas de distribuição de gases combustíveis, com evidência de uso e aplicação em diversos lugares.

5.4 ENCAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO

5.4.1 CONDIÇÕES GERAIS

Devemos considerar as seguintes premissas, a fim de determinar o encaminhamento da tubulação:

1. A tubulação deve ser instalada em locais que, se ocorrer vazamento de gás, não haverá possibilidade de acúmulo ou concentração.
2. Possibilitar a manutenção.
3. Compatibilidade dos projetos para sua efetiva execução.

Após definidos os diâmetros da rede interna, deve ser verificado o trajeto estabelecido preliminarmente, analisando se este pode ser executado ou se existem empecilhos para a consolidação. Caso seja necessário, executam-se as correções na planta do projeto executivo, lembrando que, se ocorrerem alterações no traçado da rede, deve ser verificado se os diâmetros previamente calculados continuam válidos.

5.4.2 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO

5.4.2.1 CONDIÇÕES GERAIS

A tubulação da rede de distribuição interna pode ser instalada:

- a) Aparente.
- b) Embutida em paredes ou muros. (Recomenda-se evitar percursos horizontais ao longo dos mesmos.).
- c) Enterrada.

É proibida a instalação da tubulação da rede de distribuição interna em:

- a) Duto em atividade (ventilação de ar-condicionado, produtos residuais, exaustão, chaminés etc.).
- b) Cisterna e reservatório de água.
- c) Compartimento de equipamento ou dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação, outros).
- d) Depósito de combustível inflamável.
- e) Elementos estruturais (lajes, pilares, vigas).
- f) Espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás eventualmente vazado.
- g) Escadas enclausuradas, principalmente em dutos de ventilação da antecâmara.
- h) Poço ou vazio de elevador.
- i) Shafts que não possuam ventilações ou que possuam rede de energia elétrica.
- j) Qualquer outra área que possibilite o acúmulo de gás combustível.

A tubulação da rede de distribuição interna, com relação ao sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA), deve ser conforme a ABNT NBR 5419. É proibida a utilização de tubulações de gás como condutor ou aterramento elétrico. Tubos de polietileno somente devem ser utilizados em trechos enterrados e externos às projeções horizontais das edificações.

Não é permitido dobrar tubos rígidos nas instalações da rede de distribuição interna.

5.4.2.2 TUBULAÇÕES APARENTES

É proibida a instalação da tubulação da rede de distribuição interna aparente em espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás, quando vazado, ou que dificultem inspeção e manutenção.

A tubulação pode passar dentro de forro, caso outro encaminhamento não seja possível, porém, o forro deve possuir ventilação cruzada com área útil de 1/10 da área da base do forro ou ser protegido com tubo-luva, de acordo com o tópico 5.4.2.3 deste regulamento. Todos os critérios de afastamento e suportação devem ser mantidos conforme a instalação de tubos aparentes.

A tubulação da rede de distribuição interna aparente deve manter os afastamentos mínimos, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 - Afastamento mínimo na instalação de tubos.

TIPO	REDES EM PARALELO ^b	CRUZAMENTO DE REDES ^b
	mm	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

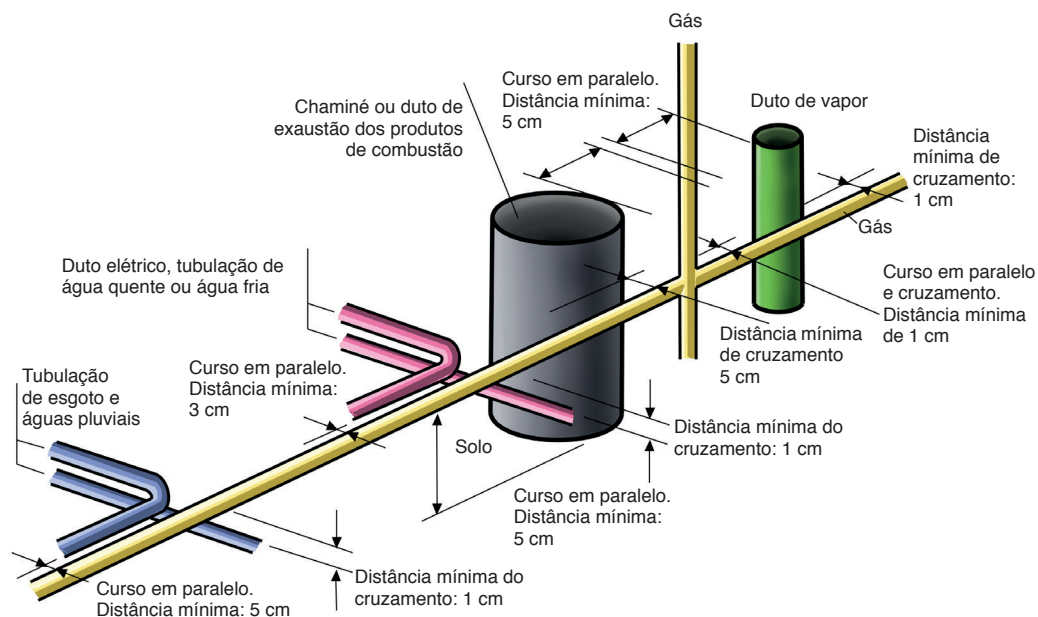
Legenda:

^a Cabos telef nicos, de TV e de telecontrole não são considerados sistemas de potência.

^b Considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.

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

AFASTAMENTO MÍNIMO NA INSTALAÇÃO DE TUBOS



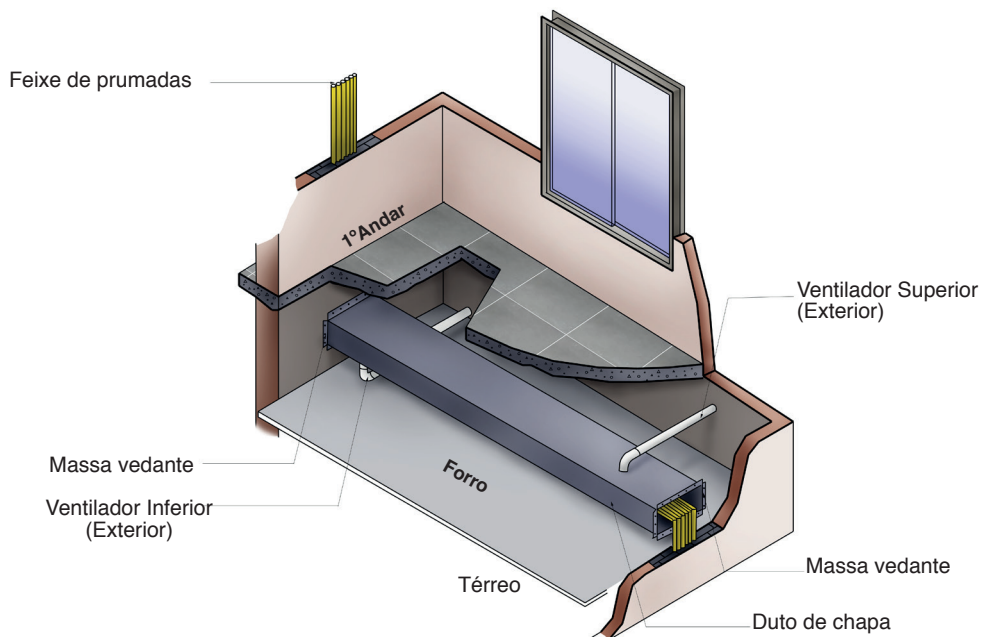
Esses afastamentos se referem aos tipos de material descrito neste regulamento e na NBR 15526. No caso da adoção de material não citado em nenhum dos dois documentos, os afastamentos devem obedecer à orientação da Norma específica do produto, instalação e orientação do fabricante.

5.4.2.3 TUBULAÇÕES ALOJADAS EM TUBO-LUVA

Na impossibilidade de optar por caminhos alternativos, as tubulações podem ser instaladas em locais confinados, desde que passem pelo interior de dutos ventilados (tubo-luva), atendendo aos seguintes requisitos:

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

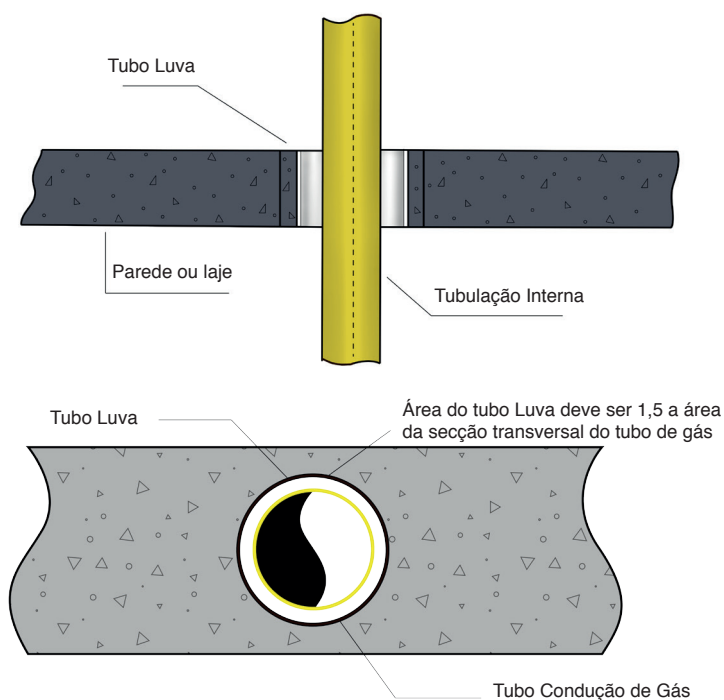
EXEMPLO DE TUBO-LUVA



Recomenda-se usar o mínimo possível de conexões dentro do tubo-luva. A tubulação da rede de distribuição interna embutida pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, paredes etc.), seja transversal ou longitudinalmente, desde que **não exista o contato entre a tubulação embutida e estes elementos estruturais**, de modo a evitar tensões inerentes à estrutura da edificação sobre a tubulação.

Quando for utilizado tubo-luva, a relação da área da secção transversal da tubulação e do tubo-luva deve ser de no mínimo 1 para 1,5. O preenchimento do tubo-luva deve ser evitado.

TRAVESSIA DE TUBOS ATRAVÉS DE TUBO-LUVA



Na instalação da tubulação entre andares da edificação recomenda-se que seja verificada a exigência de proteção contra propagação de fumaça e fogo.

5.4.2.4 SUPORTES

As tubulações devem contar com suportes adequados, com área de contato devidamente protegida contra corrosão, e é proibido que elas estejam apoiadas, amarradas ou fixadas a quaisquer tubulações existentes.

A distância entre os suportes das tubulações deve ser tal que não as submeta a esforços que possam provocar deformações. Em tubulações de cobre, essas distâncias devem seguir o especificado no item 5.9.2 deste regulamento.

Deve-se evitar a formação de pilha galvânica gerada a partir do contato de dois tipos de material metálico de composição distinta, isolando-os por meio de um elemento plástico ou elastômero apropriado, evitando, assim, o contato direto entre a tubulação e o suporte. Os suportes não devem permitir o deslocamento no sentido longitudinal da tubulação.

5.4.2.5 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Em paredes de alvenaria e nas pré-moldadas, **a tubulação de gás embutida deve ser envolta por revestimento maciço e sem vazios**, ou seja, com argamassa de cimento e areia, evitando-se o contato com material poroso, heterogêneo ou potencialmente corrosivo.

Em paredes construídas no sistema “dry wall”, a tubulação não deve ser embutida, mas pode atravessá-la com uso de tubo-luva.

Nas instalações embutidas em pisos, deve ser feita proteção adequada (torofita, pintura, etc.) para evitar que infiltrações de detergentes ou outros corrosivos provoquem danos à tubulação.

5.4.3 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

A tubulação da rede de distribuição interna enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 0,30 m, medidos a partir da sua face. A profundidade das tubulações enterradas deve ser de, no mínimo:

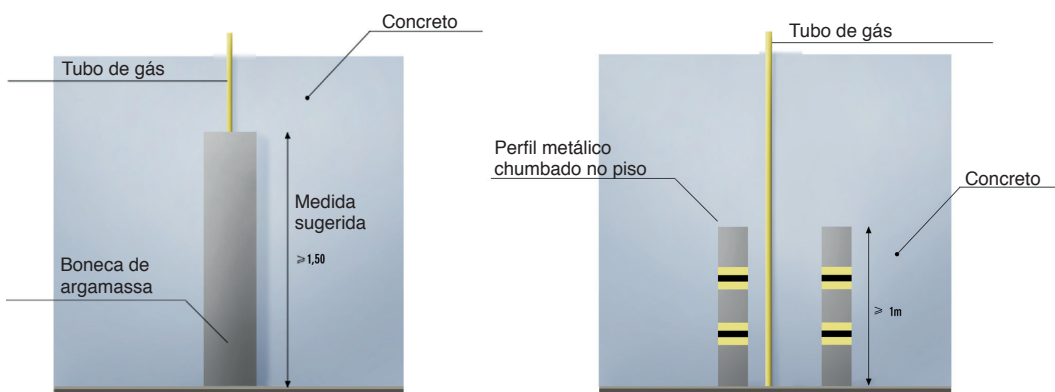
- 0,80 m a partir da geratriz superior do tubo, em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações.
- 0,60 m a partir da geratriz superior do tubo, em locais sujeitos a tráfego de veículos.

Se não for possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado, como laje de concreto ao longo do trecho, tubo-luva etc. A tubulação de rede de distribuição interna enterrada deve manter afastamento mínimo de 5,0 m de entrada de energia elétrica (12000 V ou superior) e seus elementos (malhas de terra de para-raios, subestações, postes, estruturas etc.). Na impossibilidade de cumprir o afastamento recomendado, medidas mitigatórias devem ser implantadas para atenuar a interferência eletromagnética gerada por essas malhas sobre a tubulação de gás.

5.5 PROTEÇÃO

5.5.1 PROTEÇÃO MECÂNICA

Em locais onde possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações, quando aparentes, devem ser protegidas com barreiras mecânicas como vigas, cercas e colunas. Para tubos enterrados, quando necessário, devem-se prever meios de proteção que garantam a integridade desses tubos, tais como lajes de concreto, por exemplo. As válvulas e os reguladores de pressão devem ser instalados de modo a permanecerem protegidos contra danos físicos e permitirem fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.



5.5.2 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO

De acordo com o material da tubulação, contato com os suportes e condições do meio, as tubulações devem ser protegidas convenientemente, para evitar corrosão das peças e da própria tubulação.

Se a tubulação for enterrada em solo ou áreas molhadas da edificação, deve-se usar material que garanta sua integridade, como revestimento asfáltico, revestimento plástico ou pintura epóxi. Em caso de tubulação aparente, devem ser analisadas as condições atmosféricas e ambientais locais, para definir a proteção necessária, que pode ser até a aplicada em tubulações enterradas ou pintura.

A rede aparente deve ser pintada com tinta que suporte as características do ambiente em que a tubulação está instalada.

5.5.3 PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTO

Para instalações em centros comerciais recomendam-se aparelhos detectores de gás conectados a uma válvula de bloqueio automático, que deve ser instalada a jusante do medidor da companhia.

5.6 IDENTIFICAÇÃO

5.6.1 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA APARENTE

A rede de distribuição interna aparente deve ser identificada com a pintura da tubulação na cor amarela (código 5Y8/12 do código Munsell ou 110 Pantone) e com a palavra “GÁS”, no máximo, a cada 10 m, feitas as seguintes ressalvas:

Em fachadas de prédios ou no interior das residências, a tubulação pode ser pintada na cor mais adequada, desde que a tubulação e/ou os suportes de fixação sejam identificados com a palavra “GÁS”, no máximo, a cada 10 m, ou em cada trecho aparente – o que ocorrer primeiro.

5.6.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA ENTERRADA

A rede de distribuição interna enterrada deve ser identificada com fita plástica de:

- Tubulação enterrada em área não pavimentada (jardins, outros): fita de sinalização enterrada colocada acima da tubulação e/ou placas de concreto com identificação.
- Tubulação enterrada em área pavimentada (calçadas, pátios, outros): fita de sinalização enterrada colocada acima da tubulação ou placas de concreto com identificação.
- Tubulação enterrada em arruamento (ruas definidas, onde trafegam veículos): fita de sinalização enterrada colocada acima da tubulação e identificação de superfície (tachão, placa de sinalização, outros).

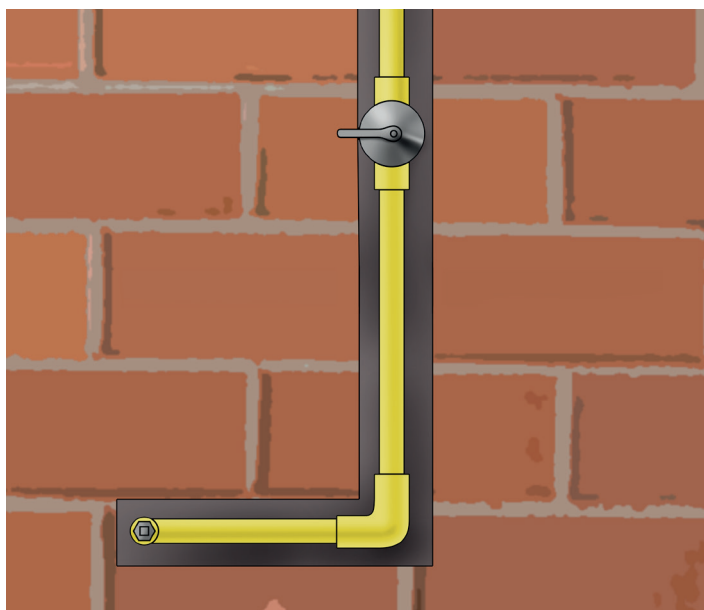
5.6.3 PONTO DE UTILIZAÇÃO

Os pontos de utilização devem ser instalados em locais de fácil acesso, prevendo o bloqueio de gás em caso de emergência ou quando for necessária a manutenção do aparelho existente. Na localização do ponto de utilização devem ser previstas as condições para instalação de elemento para interligação e da válvula de bloqueio.

O ponto de utilização deve ser identificado com a palavra “GÁS”, de forma permanente, e ficar afastado 30 mm de pontos de energia elétrica. Quando forem instalados armários ou fogões embutidos, deve-se ter cuidado especial para evitar o confinamento do ponto de gás.

É necessária a instalação de válvula de bloqueio esfera angular (90°), com ambas as extremidades possuindo rosca-macho BSPT **em todos os pontos de utilização**.

Existe a possibilidade de a válvula de bloqueio ser instalada antes do ponto de utilização, de acordo com a próxima figura:



Neste caso, o ponto de consumo deve possuir rosca-macho BSP. Os pontos de gás que não estão sendo utilizados devem possuir a extremidade devidamente capeada (cap metálico). Condições ou requisitos adicionais devem ser verificados em função do tipo de aparelho a gás a ser instalado, conforme orientações do fabricante, requisitos da ABNT NBR 13103 e Capítulo 6 deste regulamento.

5.7 DIMENSIONAMENTO

5.7.1 LEVANTAMENTO DE CONSUMO A GÁS

Deve ser levantado o perfil de consumo de gás, com relação aos aparelhos a gás a serem utilizados, de modo a determinar o consumo máximo instantâneo da rede de distribuição interna e de cada trecho.

Para o estabelecimento da vazão máxima instantânea, deve ser considerado o poder calorífico inferior (PCI). Pode ser considerada eventual simultaneidade dos consumos na rede de distribuição interna. Também deve ser previsto um possível aumento de demanda posteriormente.

5.7.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O dimensionamento da rede de gás deve atender aos dois gases combustíveis (GN e GLP), devendo-se observar:

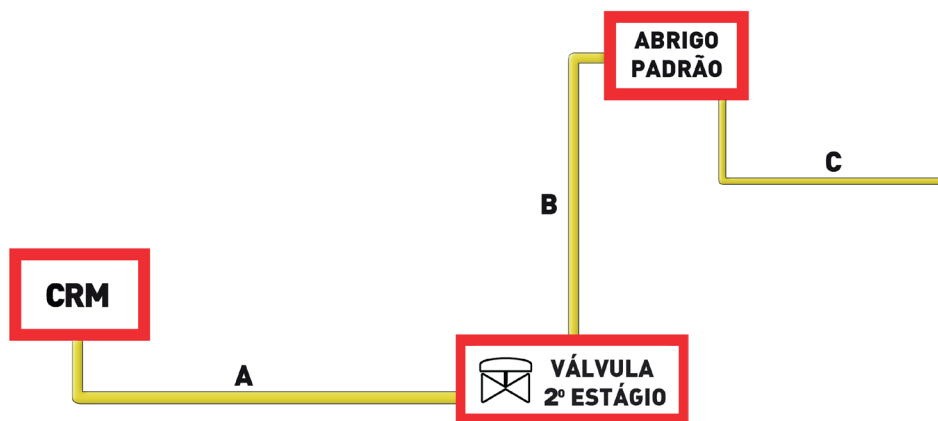
- Disponibilidade e flexibilidade de fornecimento de gás combustível atual e futuro (verificar com a Bahiagás).
- Previsão para acréscimo de demanda associado aos aparelhos a gás combustível (analisar a possibilidade de projetar a rede para outros aparelhos a gás, frente às características sociais, climáticas, de costumes e outros).

5.7.3 CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

As pressões fornecidas pela Bahiagás são:

- 2,2 kPa
- 7,5 kPa
- 80,0 kPa

Significa dizer que as redes internas de distribuição de gás devem ser dimensionadas para operar com esses valores na saída do CRM da Bahiagás. Outros valores de pressões podem ser fornecidos, porém a Bahiagás deve ser consultada quanto à disponibilidade de fornecimento nessa pressão específica. A escolha da pressão DEVE obedecer aos critérios das Tabelas 17 e 18. Para a utilização das tabelas, faz-se necessária a interpretação da próxima figura:



- O trecho “a” refere-se ao trecho de rede primária horizontal.
- O trecho “b” refere-se ao trecho de rede primária vertical, que alimenta os abrigos de medição.
- O trecho “c” refere-se à rede secundária.

Tabela 17 - Critérios de escolha de pressão de fornecimento para estabelecimentos residenciais.

RESIDENCIAL					
USO DO GÁS	VAZÃO POR APARTAMENTO (Nm³/h)	VAZÃO TOTAL POR ERP (Nm³/h)	PRESSÃO QUE DEVE SER ADOTADA NO TRECHO (kPa)		
			A	B	C
COZINHA	< 1,58	Q < 25	2,2 OU 7,5	2,2 OU 7,5	2,2
		25 < Q < 300	80	2,2 OU 7,5	2,2
COZINHA E AQUECIMENTO CENTRAL	< 1,58	Q < 300	80*	2,2 OU 7,5	2,2
COZINHA E AQUECIMENTO INDIVIDUAL	1,58 < Q < 2,5	Q < 25	2,2 OU 7,5	2,2 OU 7,5	2,2
		Q < 300	80	2,2 OU 7,5	2,2
	2,5 < Q < 6,0	Q < 300	80	80	2,2

* Para os trechos que atendem exclusivamente aos equipamentos de aquecimento central a pressão na rede poderá ser considerada a mesma do trecho “a”.

Tabela 18 - Critérios de escolha de pressão de fornecimento para estabelecimentos comerciais.

COMERCIAL	
VAZÃO	PRESSÃO DE FORNECIMENTO (kPa)
ATÉ 25 Nm ³ /h	2,2 OU 80
> 25 Nm ³ /h	80

A pressão da rede secundária DEVE ser 2,2 kPa, salvo quando utilizados equipamentos diferentes ou a tubulação estiver subdimensionada. Se as características do empreendimento não foram contempladas nas tabelas anteriores, a Bahiagás DEVE ser consultada para orientações e definições de cada projeto.

O dimensionamento da tubulação pode ser feito por qualquer metodologia tecnicamente reconhecida. A Bahiagás disponibiliza em seu site um software que pode ser utilizado para tal. O dimensionamento da tubulação de gás deve atender à máxima vazão necessária para suprir os aparelhos a gás, considerando a **pressão adequada** a sua operação.

Cada trecho de tubulação deve ser dimensionado computando-se a soma das vazões dos aparelhos a gás por ele servidos e verificando-se a perda de carga e a velocidade máxima admitidas. Cada trecho de tubulação a jusante de um regulador deve ser dimensionado de forma independente.

Em casos de ampliação da rede de distribuição interna ou de inclusão de novos aparelhos a gás, deve-se verificar a disponibilidade da rede existente, além do dimensionamento da nova rede, quando necessário.

5.7.4 PARÂMETROS DE CÁLCULO

A pressão de entrega do gás combustível deve seguir as Tabelas 17 e 18 (tópico anterior). Para o Gás Natural, devem ser adotados os seguintes dados:

- **Poder calorífico inferior** (Conforme Tabela 2).
- **Densidade relativa** ao ar (0,6).

A potência nominal dos aparelhos a gás pode ser obtida junto ao fabricante do aparelho a ser instalado ou no **ANEXO D**. É proibido o abastecimento de aparelhos a gás pelo mesmo regulador de último estágio, quando recomendado pelos fabricantes diferentes pressões de operação para cada um dos aparelhos a gás.

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

1. Perda de carga máxima admitida para trecho de rede que alimenta diretamente um aparelho a gás: 10 % da pressão de operação, devendo ser respeitada a faixa de pressão de funcionamento do aparelho a gás.
2. Perda de carga máxima admitida para trecho de rede que alimenta um regulador de
3. pressão: 30 % da pressão de operação, devendo ser respeitada a faixa de pressão de funcionamento do regulador de pressão.
4. A pressão no final do trecho que alimenta o aparelho a gás deve estar dentro da faixa indicada pelo fabricante; além disso, sugere-se a verificação de oscilações momen-

tâneas da pressão final, considerando a variação entre mais 15% e menos 25% da pressão final.

5. Velocidade máxima admitida para a rede: 20 m/s.
6. Diâmetro interno mínimo de 20,8 mm para trechos que atendam a mais de um aparelho a gás.

5.7.5 FATOR DE SIMULTANEIDADE

Para utilização do fator de simultaneidade apresentado a seguir, devem ser observadas as seguintes condições:

1. Não se aplica ao dimensionamento de uma unidade domiciliar.
2. Não se aplica ao dimensionamento de comércio.
3. Não se aplica a caldeiras e outros aparelhos a gás de grande consumo.

O fator de simultaneidade pode ser obtido com as seguintes equações:

a) Equações para cálculo do fator de simultaneidade – C em quilocalorias por hora (kcal/h):

$C < 21\ 000$	$F = 100$
$21\ 000 \leq C < 576\ 720$	$F = 100/[1 + 0,001 (C/60 - 349)^{0,8712}]$
$576\ 720 \leq C < 1\ 200\ 000$	$F = 100/[1 + 0,4705 (C/60 - 1\ 055)^{0,19931}]$
$C > 1\ 200\ 000$	$F = 23$

b) Equações para cálculo do fator de simultaneidade (C em quilowatts)

$C1 < 24,43$	$F = 100$
$24,43 \leq C1 < 670,9$	$F = 100/[1 + 0,01016 (C1 - 24,37)^{0,8712}]$
$670,9 \leq C1 < 1\ 396$	$F = 100/[1 + 0,7997 (C1 - 73,67)^{0,19931}]$
$C1 > 1\ 396$	$F = 23$

Onde C é a potência adotada.

5.7.6 DIMENSIONAMENTO

Apurar a potência computada (C) a ser instalada no trecho considerado, por meio do somatório das potências nominais dos aparelhos a gás por ele supridos.

Permite-se utilizar o fator de simultaneidade (F) para cálculo do consumo da rede de distribuição interna comum a várias unidades habitacionais. Cabe ao projetista verificar as condições prováveis de utilização dos aparelhos a gás e possíveis expansões de utilização, para, então, decidir qual valor será utilizado no fator de simultaneidade.

Calcular a potência adotada (A), multiplicando-se o fator de simultaneidade (F) pela potência computada (C), conforme segue:

$$A = F \times C / 100$$

onde:

A é a potência adotada, expressa em quilocaloria por hora (kcal/h).

F é o fator de simultaneidade (adimensional).

C é a potência computada, expressa em quilocaloria por hora (Kcal/h).

Determinar a vazão de gás (Q), dividindo-se a potência adotada pelo poder calorífico inferior do gás (PCI), de acordo com a seguinte fórmula:

$$Q = A / PCI$$

onde:

PCI é o poder calorífico inferior, expresso em quilocaloria por metro cúbico (Kcal/m³).

Q é a vazão de gás, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h).

O comprimento total deve ser calculado somando-se o trecho horizontal, o trecho vertical e as referidas perdas de carga localizadas. Para determinação das perdas de carga localizadas, devem-se considerar os valores fornecidos pelos fabricantes das conexões e válvulas (ou aqueles estabelecidos na literatura técnica consagrada), além de adotar um diâmetro interno inicial (D) para determinação do comprimento equivalente total (L) da tubulação, levando em conta os trechos retos somados aos comprimentos equivalentes de conexões e válvulas.

Nos trechos verticais, deve-se considerar um aumento de pressão em trecho ascendente ou uma perda de pressão em trecho descendente, conforme a equação:

$$\Delta P = 1,318 \times 10^{-2} \times H \times (S - 1)$$

onde:

ΔP é a perda de pressão, expressa em quilopascals (Kpa).

H é a altura do trecho vertical, expressa em metros (m).

S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (0,6 para GN).

5.7.6.1 CÁLCULO PARA PRESSÕES ACIMA DE 7,5 KPA

Para o cálculo do dimensionamento em redes com pressão de operação acima de 7,5 kPa, deve ser utilizada a fórmula:

$$PA_{(abs)}^2 - PB_{(abs)}^2 = 4,67 \times 10^5 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$$

onde:

Q é a vazão de gás, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h).

D é o diâmetro interno do tubo expresso, em milímetros (mm).

L é o comprimento do trecho da tubulação, expresso em metros (m).

S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional).

PA é a pressão de entrada de cada trecho expressa em quilopascals (kPa).

PB é a pressão de saída de cada trecho expressa em quilopascals (kPa).

5.7.6.2 CÁLCULO PARA PRESSÕES DE ATÉ 7,5 KPA

Para o cálculo do dimensionamento em redes com pressão de operação de até 7,5 kPa utilizam-se as fórmulas:

$$Q^{0,9} = 2,22 \times 10^{-2} \times ((H \times D^{4,8}) / (S^{0,8} \times L))^{0,5};$$

onde:

Q é a vazão de gás, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h).

- D é o diâmetro interno do tubo, expresso em milímetros (mm).
- H é a perda de carga máxima admitida, expressa em quilopascals (kPa).
- L é o comprimento do trecho da tubulação, expresso em metros (m).
- S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional).
- PA é a pressão de entrada de cada trecho, expressa em quilopascals (kPa).
- PB é a pressão de saída de cada trecho, expressa em quilopascals (kPa).

ATENÇÃO: Esta equação só é válida para gás natural. Para gás liquefeito de petróleo (GLP), consultar a NBR 15526.

5.7.6.3 CÁLCULO DA VELOCIDADE

Para o cálculo da velocidade deve ser utilizada a fórmula:

$$V = 354 \times Q \times (P + 1,033)^{-1} \times D^{-2}$$

onde:

- V é a velocidade, expressa em metros por segundo (m/s).
- Q é a vazão do gás na pressão de operação, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h).
- P é a pressão manométrica de operação, expressa em quilograma força por centímetro quadrado (kgf/cm²).
- D é o diâmetro interno do tubo, expresso em milímetros (mm).

5.8 ABRIGOS DOS MEDIDORES

Os abrigos dos medidores devem ser instalados em locais que permitam a inspeção, manutenção e leitura dos medidores. É fundamental que o acesso aos abrigos se mantenha desimpedido. Os abrigos devem:

1. Possibilitar a leitura, inspeção e manutenção, com altura do visor dos medidores entre 0,60m e 1,60m.
2. Estar protegidos de possíveis ações predatórias de terceiros.
3. Estar protegidos contra choque mecânicos, a exemplo de choque de veículos.
4. Estar protegidos contra corrosão.
5. Ser ventilados o suficiente para, em caso de vazamento, evitar acúmulo de gás.
6. Não apresentar interferência física ou possibilidade de vazamento para área de antecâmara e/ou escadas de emergência.
7. Não possuir dispositivos que possam produzir chama ou calor, de modo a afetar ou danificar os equipamentos. O abrigo dos medidores não deve ficar no mesmo espaço que os medidores de energia elétrica.

Os abrigos de medidores localizados em terraços, balcões e outros espaços que não forem vedados por paredes externas devem dispor de guarda-corpo de proteção contra quedas, de acordo com os seguintes requisitos:

1. Altura mínima de 0,90 m, a contar do nível do pavimento.

2. Quando for vazado, os vãos do guarda-corpo devem ter pelo menos uma das dimensões igual ou inferior a 0,12 m.
3. Ser de material rígido e capaz de resistir a um esforço horizontal de 80 kgf/cm² aplicado no seu ponto mais desfavorável.

NOTA: As dimensões mínimas dos abrigos para cada unidade habitacional devem estar de acordo com a Tabela 19.

Tabela 19: Dimensões mínimas do abrigo para cada unidade habitacional

USO DO GÁS	COMPRIMENTO (cm)	ALTURA (cm)	PROFUNDIDADE (cm)
COZIMENTO	30	40	25
COZIMENTO E AQUECIMENTO CENTRAL	30	40	25
COZIMENTO E AQUECIMENTO INDIVIDUAL	30	45	25

Exemplo: Um abrigo para 20 unidades habitacionais (UH), com medidores instalados em duas fileiras de dez e uso do gás para cozimento e aquecimento individual deverá ter:

Comprimento = N° de Medidores na fileira x Comprimento da tabela 19

Comprimento = 10 x 30 = 300 cm = 3 m

Altura = N° de Fileiras x altura da tabela 19 = 2 x 45 = 90 cm = 0,9 m

Profundidade é a mesma da tabela 19, 25 cm = 0,25 m

Logo, esse abrigo terá as seguintes dimensões:

Comprimento = 3 m

Altura = 0,9 m

Profundidade = 0,25 m

O padrão de abrigos para os medidores localizados nos andares é apresentado no **ANEXO A**.

O padrão de abrigo onde será instalada a central de regulação de pressão e medição da Bahiagás é apresentado no **ANEXO B**.

5.8.1 VENTILAÇÃO

Os abrigos devem ser ventilados de maneira permanente. A área total das aberturas para ventilação deve ser, no mínimo, de 1/10 da área da planta baixa do compartimento. É conveniente prover, sempre que possível, a máxima ventilação permitida pelo local.

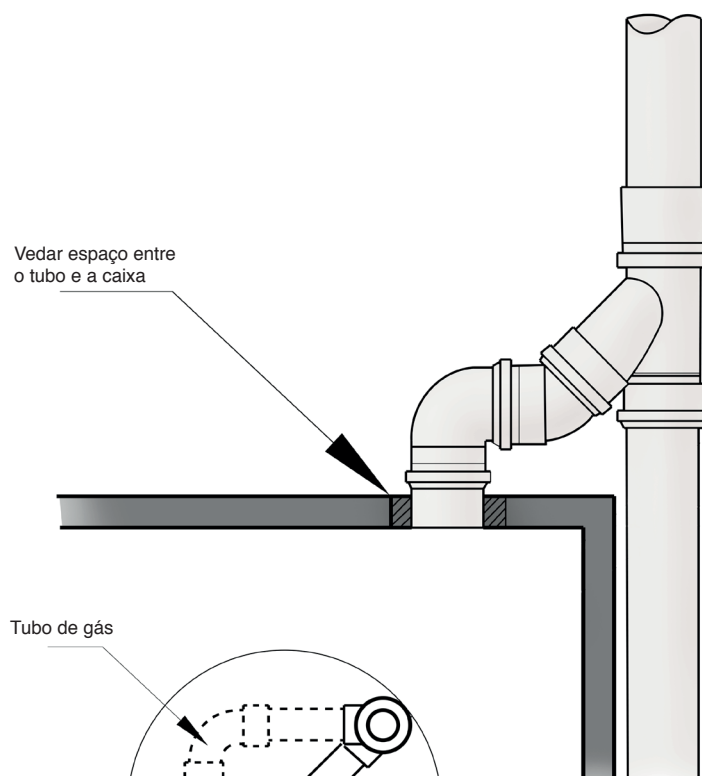
5.8.1.1 ABRIGO NOS ANDARES

Os abrigos localizados nos andares, em locais sem possibilidade de abertura para ventilação permanente, devem possuir porta que evite vazamento para o ambiente da instalação e ser ventilados conforme uma das seguintes alternativas:

1. Aberturas nas partes superior e inferior comunicando-se imediatamente com o exte-

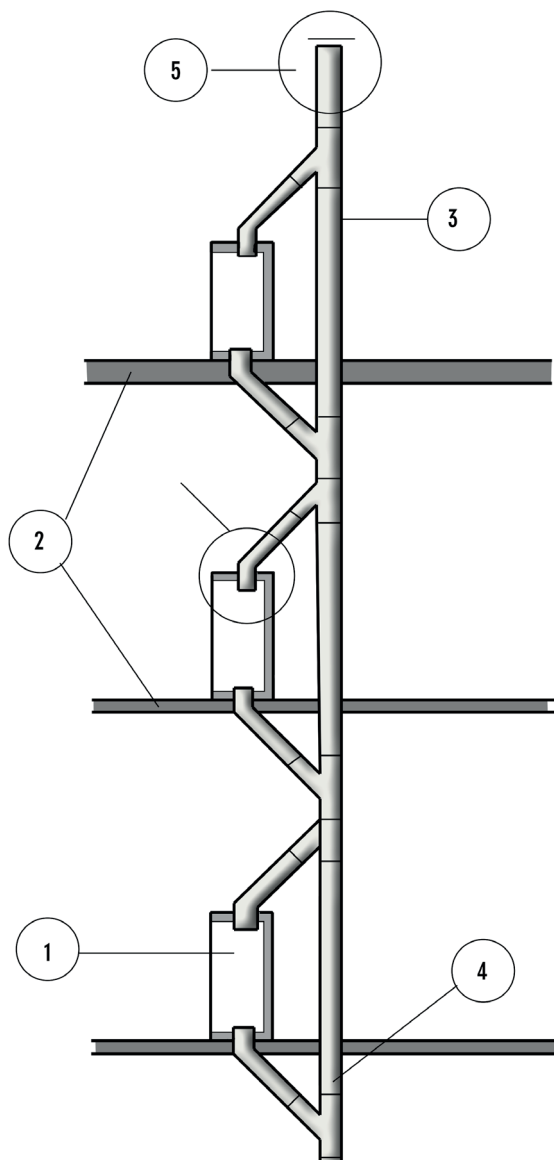
rior da edificação.

2. Aberturas nas partes superior e inferior conectando-se a um duto vertical de ventilação adjacente e comunicando as extremidades diretamente com o exterior da edificação, cuja menor das dimensões deve ser igual ou superior a 7,5 cm.



NOTA: As aberturas devem necessariamente ser feitas nas faces superior e inferior dos abrigos e não nas faces laterais. As bordas do duto vertical devem ficar niveladas com as faces do abrigo.

GÁS NATURAL / GLP



1. Abrigo de Medidores.
2. Lajes da edificação.
3. Tubo vertical adjacente que pode correr através de um prisma de ventilação ou embutido na alvenaria da edificação.
4. Abertura inferior do tubo adjacente.
5. Terminais de exaustão do duto.

5.8.2 MONTAGEM DOS CAVALETES

Os cavaletes devem preferencialmente seguir os padrões da Bahiagás, conforme **Anexo A**. Não havendo possibilidade de executar esses padrões, devem obedecer às distâncias entre os pontos de entrada e saída, bem como aos tipos de conexões, verificando o modelo adequado de medidor para a vazão computada.

- O cavalete deve resistir a uma pressão máxima de serviço de 400 kPa.
- As superfícies dos componentes e o cavalete montado devem apresentar um acabamento uniforme, isento de arestas e/ou rebarbas, a fim de evitar danos físicos ao instalador ou ao usuário.
- Deve ser utilizado material resistente e inerte ao uso do gás natural.
- Os abrigos não devem possuir frestas que possibilitem o escapamento do gás combustível (nos cantos, nas passagens de tubulações).

5.9 CONSTRUÇÃO

A construção da rede interna de gás natural deve ser fiscalizada por profissional habilitado e executada por profissional qualificado. A instalação deve seguir rigorosamente o projeto de rede interna de gás. Qualquer alteração necessária em campo deve ser autorizada pelo projetista.

5.9.1 ACOPLAMENTOS

Os acoplamentos das tubulações de gás, geralmente, são os pontos mais vulneráveis a vazamentos. Deve-se dar atenção especial às conexões e sua correta instalação.

Os acoplamentos mais utilizados são os roscados, soldados e por compressão.

5.9.1.1 ACOPLAMENTO ROSCADOS

Os tipos de rosca dos terminais a serem acoplados devem ser compatíveis. Os mais utilizados são NPT e BSP. Não devem ser usados acoplamentos com roscas diferentes, pois isso impossibilita a perfeita vedação. Para que as juntas roscadas sejam estanques é preciso utilizar elementos vedantes e as conexões devem ser apertadas por chave. Também não se deve usar tinta nem fibras vegetais como vedantes.

5.9.1.1.1 ROSCAS NPT

As roscas NPT possuem o perfil básico definido pelo ângulo de 60° entre os flancos do filete. Para que as juntas roscadas sejam estanques é preciso utilizar elementos vedantes e as conexões devem ser apertadas por chave. Como elementos vedantes podem ser utilizados fita de PTFE ou Loctite.

É proibida a utilização, como elemento vedante, de qualquer tipo de tinta ou fibra vegetal.

5.9.1.1.2 ROSCAS BSP E BSPT

A rosca BSP é paralela e a vedação é realizada com a compressão de um anel de vedação. Geralmente, são utilizadas em medidores, uniões planas e na entrada de alguns reguladores de pressão. Dispensa o uso de elementos vedantes.

As roscas BSPT têm o perfil básico definido pelo ângulo de 55° entre os flancos do filete. O macho tem perfil cônico e a fêmea, paralelo.

5.9.1.2 ACOPLAMENTOS SOLDADOS

5.9.1.2.1 ACOPLAMENTOS SOLDADOS DE TUBOS DE AÇO

Devem ser executados por profissional qualificado e podem ser usados os métodos:

1. Arco elétrico com eletrodo revestido.
2. Processos que utilizam gás inerte como atmosfera de proteção.

Para mais detalhes sobre o processo de soldagem, consulte a NBR 12712, seção 28.

5.9.1.2.2 ACOPLAMENTOS SOLDADOS DE TUBO DE COBRE

O processo de solda em tubulações de cobre deve ser executado pelo Processo de Soldagem Capilar (Solda Forte) com metal de enchimento com ponto de fusão superior a 450 °C. Ex:

Solda Prata, Solda Foscooper.

5.9.1.2.3 ACOPLAMENTOS SOLDADOS DE PEAD

O processo de soldagem de tubos de polietileno consiste em elevar a temperatura do material das peças a serem soldadas até a fusão, comprimindo em seguida umas às outras, com certa tensão, promovendo a interação molecular de todo o material até sua recristalização.

Há dois procedimentos para soldagem em PEAD:

- Termofusão
- Eletrofusão

A termofusão é usada em tubulações com diâmetros maiores que 63 mm, portanto, o foco neste regulamento será o procedimento de eletrofusão, que consiste na utilização de resistências elétricas no interior das conexões. Os equipamentos utilizados são um transformador de tensão e um timer. O processo de solda por eletrofusão está especificado na NBR 14465.

5.9.1.3 ACOPLAMENTOS POR COMPRESSÃO

5.9.1.3.1 EM COBRE RÍGIDO

As conexões por compressão se dão com o processo de cripagem. O procedimento de união por compressão deve seguir a ABNT NBR 15277 e orientações do fabricante.

5.9.1.3.2 EM COBRE FLEXÍVEL

Existem duas técnicas de acoplamento por compressão em tubos de cobre flexível.

- Flangeamento de tubos e conexões por compressão metal-metal.
- Vedação por anilhas de compressão.

Os dois procedimentos são descritos pela ABNT NBR 15345 e devem ficar aparentes.

5.9.2 SUPORTES PARA TUBULAÇÕES DE COBRE

É necessária a utilização de suportes para fixação da tubulação em instalações aparentes. Os suportes não devem danificar os tubos. Podem ser fixados nas alvenarias ou em elementos estruturais.

Sempre que houver mudança de direção no encaminhamento da tubulação ou a identificação de possível fragilidade/esforço, deve ser instalado um suporte para fixação da tubulação. A Tabela 20 apresenta a distância máxima entre suportes para a instalação dos tubos.

Tabela 20 - Distância máxima entre suportes e instalações dos tubos, por diâmetro.

DIÂMETRO DO TUBO (mm)	SUportes EM INSTALAÇÃO VERTICAL (m)	SUportes EM INSTALAÇÃO HORIZONTAL (m)
10	1,8	1,2
15	1,8	1,2
22	2,4	1,8
28	2,4	1,8
35	3,0	2,4
42	3,0	2,4
54	3,0	2,7
66	3,6	3,0
79	3,6	3,0
104	3,6	3,0

5.9.3 DOBRAMENTO DE TUBOS FLEXÍVEIS DE COBRE

Para dobramento de tubos flexíveis, devem ser observados os raios mínimos de curvatura, conforme a Tabela 21.

Tabela 21 - Raios mínimos de curvatura dos tubos.

DIÂMETRO EXTERNO mm	RAIO MÍNIMO DE CURVATURA m	MÉTODO DE DOBRAMENTO RECOMENDADO
MENOR OU IGUAL A 10	3 VEZES O DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO	FERRAMENTA DE DOBRAMENTO - MOLA EXTERNA
MAIOR QUE 10 E MENOR OU IGUAL A 22	3 VEZES O DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO	FERRAMENTA DE DOBRAMENTO - MOLA EXTERNA
MAIOR QUE 22	3 VEZES O DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO	FERRAMENTA DE DOBRAMENTO

5.10 COMISSONAMENTO

5.10.1 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

5.10.1.1 CONDIÇÕES GERAIS

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

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

O ensaio deve ser realizado em duas etapas:

1. Após a montagem da rede, com ela ainda exposta, podendo ser realizada por partes e em toda sua extensão, sob pressão de no mínimo 1,5 vez a pressão máxima de trabalho admitida e não menor que 20 kPa.

2. Após a instalação de todos os equipamentos, na extensão total da rede, para liberação de gás combustível, sob pressão de operação.

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

Deve ser assegurado que todos os componentes, como válvulas, tubos e acessórios, resistam às pressões de ensaio.

Deve ser emitido um laudo do ensaio ou documento equivalente, após sua finalização e antes de se realizar a purga.

Deve ser solicitada a presença de um técnico da Bahiagás para acompanhamento do ensaio por um período mínimo de uma hora.

Recomenda-se que o ensaio de estanqueidade seja registrado por carta gráfica.

Nunca se deve utilizar água para ensaiar a rede interna de gás.

5.10.1.2 PREPARAÇÃO PARA O ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Deve ser utilizado um instrumento de medição da pressão calibrado, de forma a garantir que a pressão a ser medida se encontre entre 20% a 80% do seu fundo de escala, graduado em divisões não maiores que 1 % do final da escala.

O tempo do ensaio da primeira etapa deve ser de no mínimo 60 minutos.

O tempo de ensaio da segunda etapa deve ser de no mínimo 10 minutos, utilizando-se 3 minutos para o tempo de estabilização.

5.10.1.3 PROCEDIMENTO DO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

5.10.1.3.1 PRIMEIRA ETAPA DO ENSAIO

Na realização da primeira etapa do ensaio, devem ser observadas as seguintes atividades:

1. Todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando nas extremidades livres em comunicação com a atmosfera um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados.
2. Deve ser considerado um tempo adicional de 15 minutos para estabilizar a pressão do sistema em função da temperatura e pressão atmosférica, ou de eventuais bolsas de ar na tubulação.
3. A pressão deve ser aumentada gradativamente, em intervalos não superiores a 10 % da pressão de ensaio, dando o tempo necessário para sua estabilização.
4. A fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio.
5. A pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio.
6. Se for observada uma diminuição de pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso, a primeira etapa do ensaio deve ser repetida.
7. **Uma vez finalizada a primeira etapa do ensaio, deve-se fazer uma exaustiva limpeza no interior da tubulação, por meio de jatos de ar comprimido ou gás inerte, em toda a rede de distribuição interna. Esse processo deve ser repetido tantas**

vezes quantas forem necessárias, até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas.

5.10.1.3.2 SEGUNDA ETAPA DO ENSAIO

Na realização da segunda etapa do ensaio, devem-se observar as seguintes ações:

- Os reguladores de pressão e as válvulas de alívio ou de bloqueio devem ser instalados mantendo as válvulas de bloqueio; se for observada uma diminuição de pressão do ensaio, o vazamento deve ser reparado. Neste caso, a segunda etapa do ensaio deve ser repetida.

Recomenda-se que entre o primeiro e o segundo ensaio a rede seja pressurizada, caso o intervalo entre os dois testes seja superior a 12 horas.

5.10.2 PURGA DO AR COM INJEÇÃO DE GÁS INERTE

Trechos de tubulação com volume hidráulico acima de 50 litros (0,05 m³) devem ser purgados com injeção de gás inerte, antes da admissão do gás combustível, para evitar a inflamabilidade da mistura ar + gás no interior da tubulação.

A Tabela 22 relaciona os diâmetros nominais com o comprimento da rede para atingir os 50 litros.

Tabela 22 - Relação entre os diâmetros nominais e o comprimento da rede.

Ø DO TUBO	COMPRIMENTO (M)V
10	637
15	283
22	132
28	81
35	52
42	36
54	22
66	15
79	10
104	6

Os produtos da purga devem ser canalizados para o exterior das edificações, em local e condição seguros, não se admitindo o despejo desses produtos para o interior. A operação deve ser realizada introduzindo-se o gás continuamente, não se admitindo também que os lugares da purga permaneçam sem a presença do técnico responsável pela operação.

O cilindro de gás inerte deve estar munido de regulador de pressão e manômetro apropriados ao controle da operação. Devem ser adotados cuidados especiais para que o gás inerte não venha a baixar o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana.

6. INSTALAÇÃO DE APARELHOS A GÁS E REQUISITOS DO AMBIENTE



A instalação de aparelhos a gás deve ser um item considerado da maior importância. Aparelhos a gás instalados de forma inadequada podem implicar mau funcionamento, consumo excessivo de combustível e até sérios danos à saúde. Neste capítulo, apresentamos os requisitos de instalação desses aparelhos, conforme ABNT NBR 13103.

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As condições para instalação de aparelhos a gás devem considerar os aspectos:

1. Tipo do aparelho a gás a ser instalado.
2. Volume e ventilação do local de instalação.
3. Exaustão dos gases de combustão.

Recomendam-se aquecedores do tipo exaustão forçada ou de circuito fechado.

6.2 DOCUMENTAÇÃO

1. Lista de verificação de instalação e teste de funcionamento do aparelho a gás.
2. Anotação de responsabilidade técnica (ART) de instalação do aparelho a gás.
3. Certificado de instalação do aparelho a gás.

Recomenda-se manter esses documentos disponíveis no local da instalação.

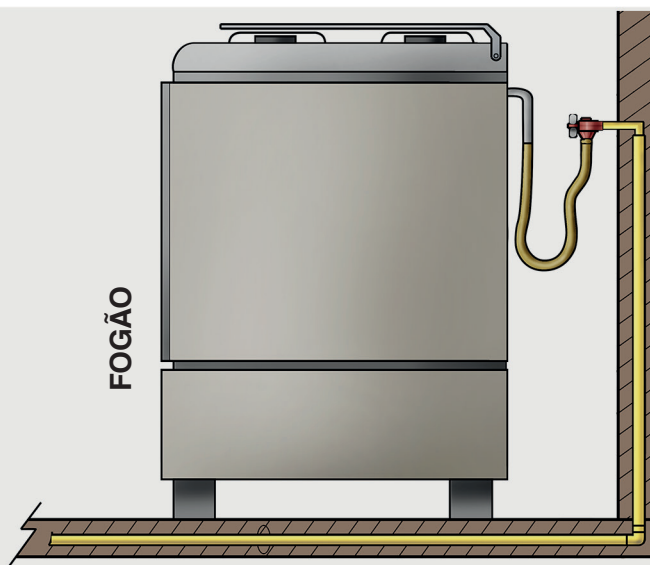
6.3 APARELHOS A GÁS

6.3.1 INSTALAÇÃO DE APARELHOS A GÁS

Recomenda-se que os aparelhos a gás tenham sua conformidade atestada com relação aos requisitos das respectivas normas de especificação e que a qualificação da pessoa física ou jurídica prestadora de serviço de instalação possua conformidade atestada no tocante aos requisitos de qualidade, segurança e meio ambiente, bem como da mão de obra empregada na realização de cada tipo de serviço executado.

Para interligar um aparelho a gás ao ponto de utilização podem ser utilizados:

1. Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN, conforme ABNT NBR 14955.
2. Tubo flexível metálico, conforme ABNT NBR 14177.
3. Tubo de condução de cobre flexível, sem costura, classe 2 ou 3, conforme ABNT NBR 14745.
4. Mangueira flexível de borracha, compatível com a pressão de operação, conforme ABNT NBR 13419.



6.3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS APARELHOS A GÁS

Os aparelhos a gás são classificados em função de suas características, conforme a Tabela 23:

Tabela 23 - Classificação de aparelhos a gás.

TIPOS DE APARELHOS A GÁS	TIPO DE COMBUSTÃO		TIPO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO		SITUAÇÃO DO DUTO DE EXAUSTÃO	
	CIRCUITO ABERTO	CIRCUITO FECHADO	NATURAL	FORÇADA	COM DUTO	SEM DUTO
1(A)	X		X			X
2(B1)	X		X		X	
3(B2)	X			X	X	
4(C1)		X	X		X	
5(C2)		X		X	X	

6.4 VENTILAÇÃO PERMANENTE

A existência da ventilação permanente e cruzada, em alguns casos, é de extrema importância para a segurança do ambiente em que está instalado um aparelho a gás. A Tabela 24 define quando é necessária, qual a dimensão adequada para a ventilação e qual o volume mínimo para a instalação de um aparelho a gás, de acordo com o tipo de aparelho instalado nesse ambiente.

Tabela 24 - Critérios e dimensionamento para ventilação permanente.

TIPO DE APARELHO A GÁS	ABERTURA SUPERIOR cm ²	ABERTURA INFERIOR cm ²	VOLUME DO AMBIENTE m ³	ÁREA TOTAL ÚTIL DE ABERTURAS (ATU) cm ²	OBSERVAÇÃO
1	≥ 400	≥ 0,33 ATU	≥ 6 M ³	1,5 X PTAG* & ≥ 600	-
	≥ 100	≥ 200 PARA ÁREA EXTERNA	≥ 6 M ³	-	PTAG* < 216 (COCCÃO)
2	≥ 400	≥ 0,33 ATU	≥ 6 M ³	1,5 X PTAG* & ≥ 600	-
3	≥ DIÂMETRO DE SAÍDA DO APARELHO A GÁS		≥ 6 M ³	-	VENTILAÇÃO PODE SER INFERIOR OU SUPERIOR
4	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	-
5	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	-

* Ptag é potência nominal total dos aparelhos a gás instalados no ambiente, expressa em kcal / min.

6.4.1. ABERTURA SUPERIOR PERMANENTE

A abertura superior deve estar localizada a uma altura mínima de 1,50 m acima do **piso acabado**. A abertura superior deve se comunicar diretamente com a área externa através de

uma abertura na parede, ou **indiretamente por meio de um duto exclusivo**. A próxima figura mostra exemplos de ventilação superior.

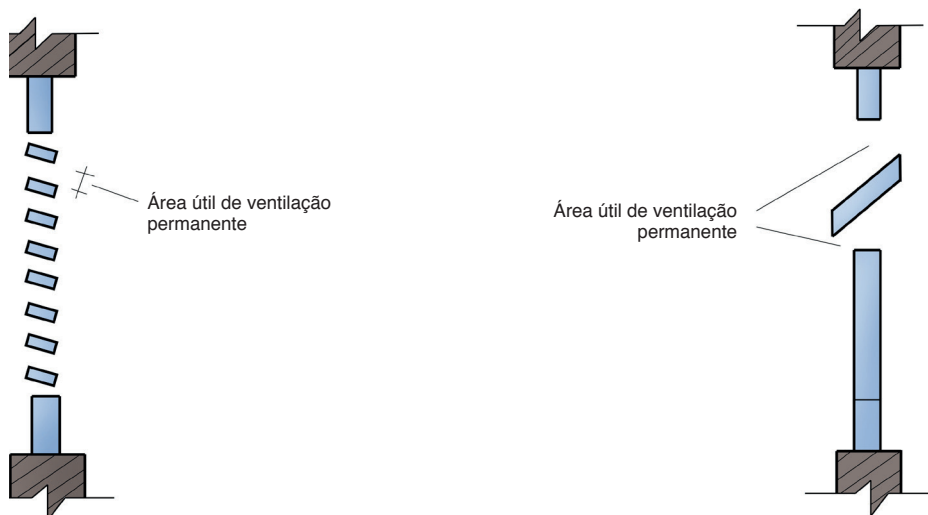


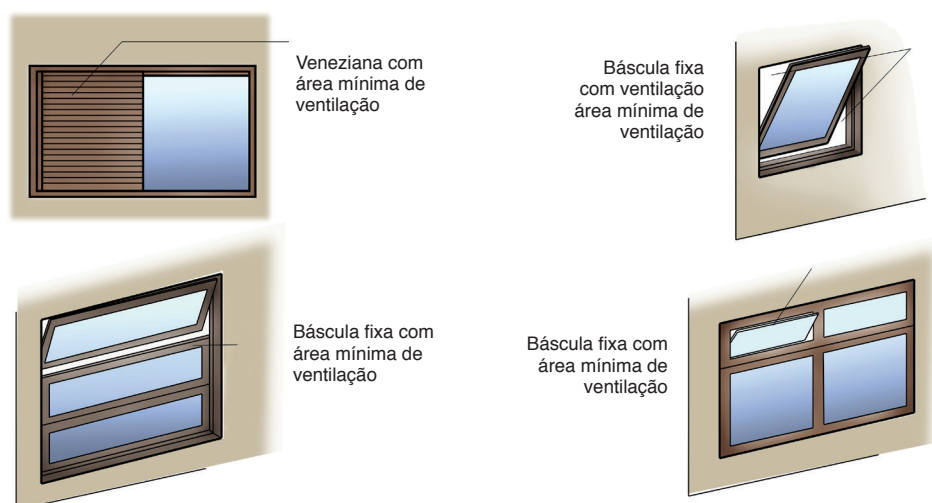
Caso a ventilação seja realizada de forma indireta, através de duto exclusivo, estes devem atender aos requisitos da Tabela 25.

Tabela 25 - Relação entre comprimento do duto e a área de passagem.

COMPRIMENTO (m) DO DUTO	ÁREA DE PASSAGEM DO DUTO
ATÉ 3	1 VEZ A ÁREA MÍNIMA DE ABERTURA
DE 3 A 10	1,5 VEZ A ÁREA MÍNIMA DE ABERTURA
ACIMA DE 10	2 VEZES A ÁREA MÍNIMA DE ABERTURA

EXEMPLOS DE VENTILAÇÕES PERMANENTES QUE PODEM SER UTILIZADAS.





6.4.2. ABERTURA INFERIOR PERMANENTE

A abertura inferior deve ser permanente, estar localizada a uma altura máxima de 0,80 m acima do piso acabado e se comunicar com o exterior da edificação, ambiente externo, prisma de ventilação ou ambiente interno. A comunicação da abertura inferior pode ser realizada por meio de duto exclusivo (individual ou coletivo) que atenda aos requisitos da Tabela 25.

No caso de comunicação com ambientes internos, estes devem atender aos seguintes requisitos:

1. Não ser ambiente de instalação sanitária (banheiro, lavabo, sauna) nem de permanência prolongada e que possua leito (dormitório, por exemplo).
2. No caso de dois ambientes adjacentes: possuir abertura permanente para o exterior da edificação, atendendo aos requisitos de abertura inferior (figuras 5 e 6).
3. No caso de três ambientes adjacentes: as aberturas permanentes devem possuir área no mínimo 50% maior do que o valor mínimo da abertura que se comunica com o exterior da edificação, atendendo aos requisitos de abertura inferior (figura 7).
4. Possuir volume superior a 30m³.

Vejamos exemplos de ventilação inferior:

Figura 5 – Comunicação direta com Ambiente Interno – Exemplo de dois ambientes adjacentes

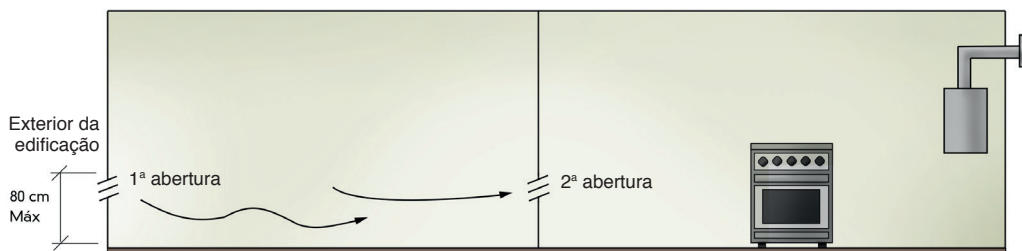


Figura 6 – Comunicação direta com Ambiente Interno – Exemplo de dois Ambientes adjacentes

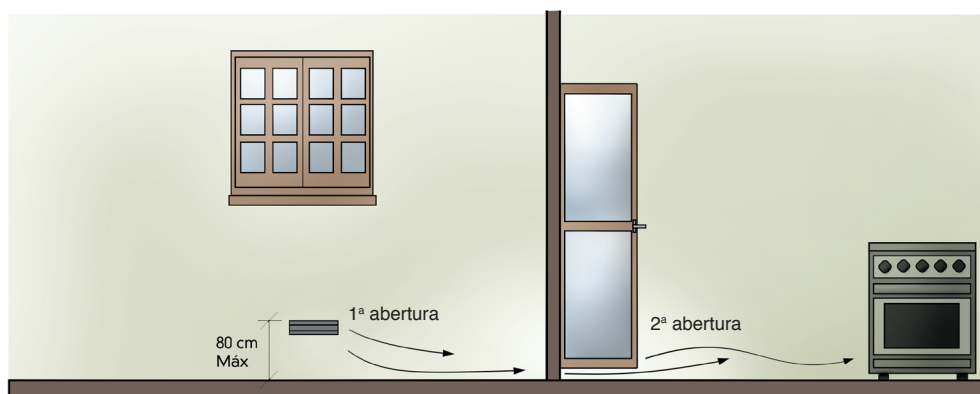
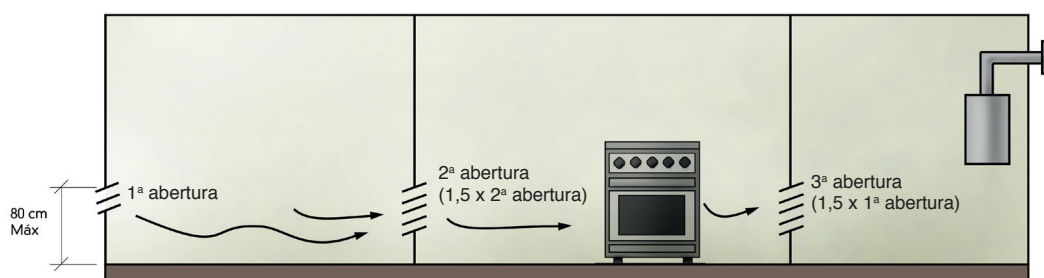


Figura 7 – Comunicação direta com Ambiente Interno – Exemplo de três ambientes adjacentes



NOTA: O terreno entre ambientes adjacentes não deve possuir desnível que dificulte o fluxo de ar

As Figuras 8, 9 e 10 apresentam exemplos de comunicação de abertura inferior.

Figura 8 – Exemplo de comunicação indireta através de duto de abertura inferior para exterior da edificação

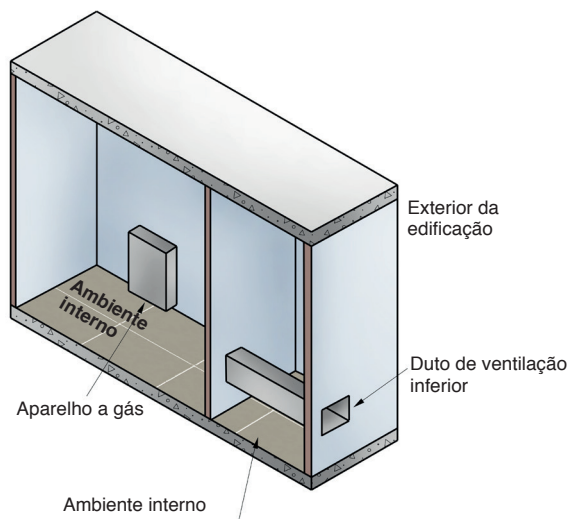


Figura 9 – Exemplos de comunicação direta de abertura inferior para exterior da edificação

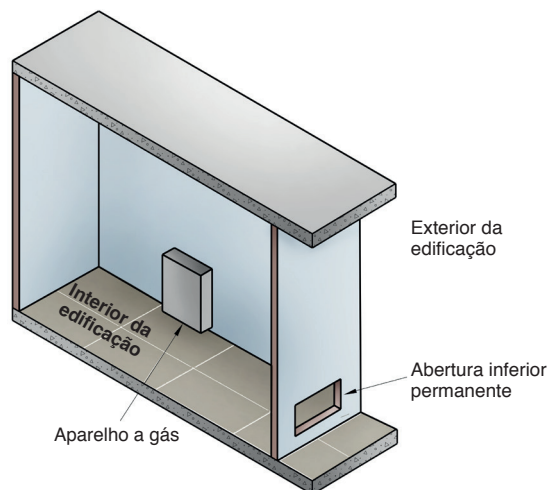
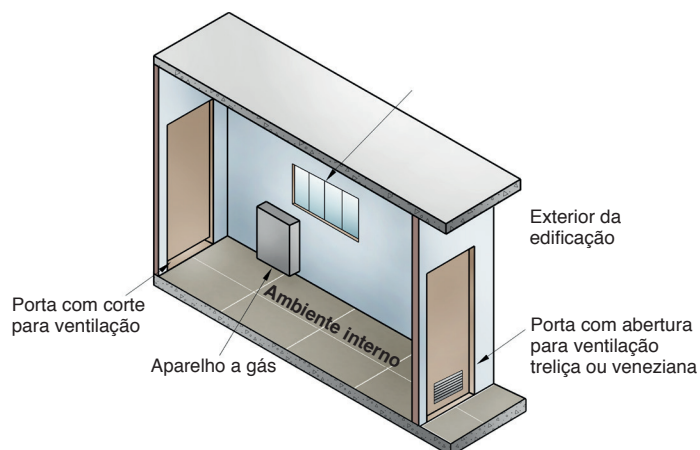


Figura 10 – Exemplos de comunicação direta de abertura inferior com ambiente interno



6.5 ÁREA EXTERNA

Consideramos área externa:

- a) Exterior da edificação.
- b) Prisma de ventilação (conforme capítulo 6.5.1).
- c) Outros locais (conforme capítulo 6.5.2).

6.5.1 PRISMA DE VENTILAÇÃO

O prisma de ventilação deve possuir uma superfície mínima em planta de 4 m², sendo que a dimensão de lado menor deve possuir no mínimo 1 m. Se o prisma possuir uma cobertura, esta deve permitir uma comunicação com o exterior da edificação de, no mínimo, 2 m².

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

1. A seção útil do prisma de ventilação deve ser uniforme em toda sua altura.
2. A seção útil do prisma de ventilação deve ser de, no mínimo, 0,1 m² por pavimento.
3. Quando a seção do prisma for retangular, o lado maior deve ser, no máximo, 1,5 vez o lado menor.
4. Possuir abertura na parte inferior, a fim de permitir a entrada de ar do exterior da edificação, garantindo a renovação do ar no interior do prisma, com área mínima de 200 cm².
5. As áreas mínimas dos prismas de ventilação devem cumprir as exigências dos códigos de obras locais, desde que respeitados os limites apresentados neste item.

Caso o prisma de ventilação seja também utilizado para evacuação dos produtos de combustão de aparelhos a gás com chaminé, ele deve ter uma superfície mínima, em metros quadrados, de 1 x Nt*, sendo maior que 6 m².

* Nt: Número total de locais que podem conter terminais de aparelhos a gás direcionados ao prisma de ventilação.

Caso possua uma cobertura, esta deve deixar livre uma superfície para o exterior da edificação, de 25 % da sua seção em planta, tendo o mínimo de 4 m².

6.5.2 OUTROS LOCAIS CONSIDERADOS ÁREA EXTERNA

Locais que apresentem a possibilidade de ter sua abertura permanente fechada mediante a instalação de portas, janelas, paredes, entre outros, não são considerados área externa. Não apresentando esta condição, pode-se considerar como área externa locais que possuam abertura permanente para o exterior da edificação ou prisma de ventilação, **no mínimo, de 2 m²**.

6.6 LOCAL DE INSTALAÇÃO DOS APARELHOS A GÁS

O tipo e a potência dos aparelhos a gás definem os requisitos mínimos, volume bruto mínimo e área total útil das aberturas de ventilação, para a sua instalação. Banheiros e dormitórios não podem receber aparelhos a gás em seu interior.

6.6.1 APARELHOS COM CIRCUITO ABERTO, SEM CHAMINÉ E EXAUSTÃO NATURAL (TIPO 1)

O local de instalação deve ter um volume mínimo de 6 m³. É necessário haver ventilação cruzada, conforme a Tabela 24, na seção 6.4.

O local da instalação de aparelhos a gás de cocção, limitados à potência nominal total de 216 kcal/min (1,51 Nm³/h de gás natural), deve possuir ventilação permanente, constituída por uma

das alternativas apresentadas a seguir:

1. Duas aberturas para ventilação (superior e inferior), com área útil de no mínimo 100 cm² cada.
2. Uma única abertura inferior, com área total útil de no mínimo 200 cm², para uma área externa.
3. Abertura permanente, com área mínima de 1,2 m², para um ambiente contíguo, e este possuindo abertura com área total útil e permanente de no mínimo 200 cm² para uma área externa.

6.6.2 APARELHOS COM CIRCUITO ABERTO, COM CHAMINÉ E EXAUSTÃO NATURAL (TIPO 2(B1))

Não recomendamos utilização deste tipo de aparelho no ambiente interno da unidade consumidora.

6.6.3 APARELHOS DE CIRCUITO ABERTO, COM CHAMINÉ E EXAUSTÃO FORÇADA (TIPO 3(B2))

O local de instalação deve ter um volume mínimo de 6 m³.

É necessária a existência de ventilação, conforme a Tabela 24, na seção 6.4.

Locais destinados única e exclusivamente à instalação de aparelhos a gás com chaminé (compartimento exclusivo, armário, pequenos cubículos projetados para esta finalidade) estão isentos do requisito de volume mínimo, desde que atendidos os seguintes requisitos:

1. Existência de aberturas para o exterior, necessárias para o bom funcionamento do aparelho a gás.
2. O local deve ser utilizado apenas para instalação do aparelho a gás.
3. Impossibilidade de permanência de pessoas no local.
4. A porta de acesso ao aparelho a gás deve manter o compartimento isolado (hermético) de outros locais.
5. O local deve ser feito de material incombustível.

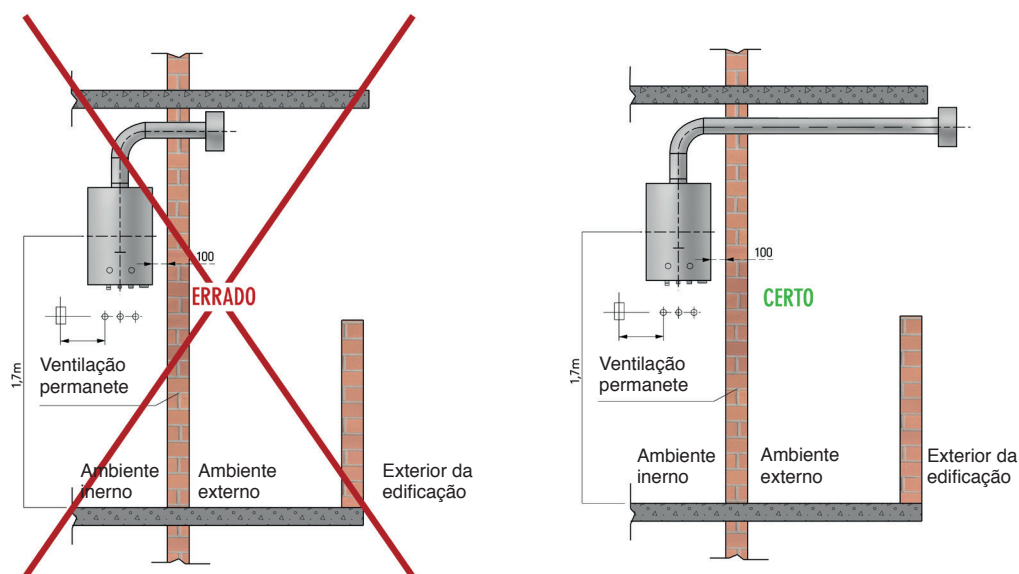
6.6.4 APARELHOS DE CIRCUITO FECHADO COM EXAUSTÃO NATURAL OU FORÇADA (TIPO 4(C1) E 5(C2))

O local de instalação de aparelhos a gás de circuito fechado não apresenta restrição quanto ao volume bruto mínimo e não há obrigatoriedade de aberturas permanentes de ventilação.

6.7 EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

Quando o aparelho a gás possuir chaminé, os gases de combustão devem ser conduzidos para **O EXTERIOR DA EDIFICAÇÃO**, através de:

1. Exaustão Individual – duto conectado diretamente ao exterior da edificação.
2. Exaustão Coletiva – duto de exaustão individual conectado à chaminé coletiva, tipo shunt ou similar.



6.7.1. CHAMINÉ INDIVIDUAL

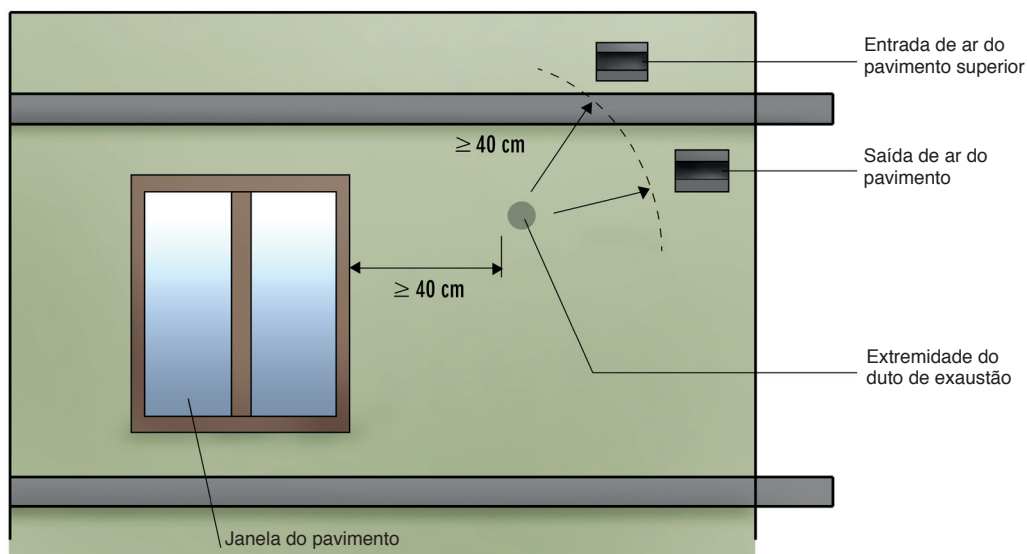
6.7.1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os dutos e os terminais de exaustão devem ser fabricados com material incombustível e suportar temperatura superior a 200 °C. Deve resistir à corrosão (conforme as Normas ABNT NBR 8094 e ABNT NBR 5770).

O duto deve ser envolto em proteção adequada e manter uma distância mínima de 0,02 m de produtos inflamáveis. Não pode haver emendas no duto flexível, exceto nas conexões.

Os terminais instalados na face das edificações devem atender às seguintes distâncias mínimas:

1. 0,40 m abaixo de beirais de telhados, balcões ou sacadas que dificultem a circulação de ar.
2. 0,40 m de outras instalações.
3. 0,40 m de paredes ou obstáculos que dificultem a circulação do ar.
4. 0,60 m de projeção vertical das tomadas de ar exterior (ar-condicionado).
5. 0,40 m de afastamentos laterais de janelas de ambientes de permanência prolongada (quartos e salas).
6. 0,60 m abaixo de basculantes, janelas ou quaisquer aberturas de ambiente.
7. Os Terminais devem ficar afastados a uma distância de 0,10 m da face das edificações.



É permitida a passagem do duto de exaustão através de espaços vazios desprovidos de abertura permanente para a área externa ou para ambientes que possuam abertura permanente para área externa, desde que haja uma área de ventilação permanente de 200 cm².

Não recomendamos que a ventilação seja feita para ambientes que tenham a permanência prolongada de pessoas, como quartos e banheiros, mesmo que estes sejam devidamente ventilados.

O traçado do duto de exaustão deve evitar curvas, desvios e projeções horizontais que impeçam o funcionamento adequado do aparelho a gás.

O local de instalação de um aparelho a gás com chaminé deve possuir abertura que possibilite a passagem do duto para o exterior da edificação, permitindo instalações de acordo com o dimensionamento da chaminé. Caso a chaminé tenha o diâmetro inferior ao terminal já existente, deve-se utilizar um acessório, adaptador ou dispositivo para ajustar o diâmetro do tubo ao diâmetro da passagem.

6.7.1.2 DIMENSIONAMENTO

6.7.1.2.1 DIMENSIONAMENTO PARA TERMINAL TIPO CHAPÉU CHINÊS

A diferença de cota (altura H) do duto de exaustão entre a saída do defletor e a base do terminal da chaminé deve ser igual ou superior ao valor da expressão a seguir, onde os fatores de resistência (K) estão definidos na Tabela 26.

Tabela 26 - Fator K de resistência para cada componente do duto.

COMPONENTES	FATOR K DE RESISTÊNCIA
CURVA 90°	0,50
CURVA 135°	0,25
DUTO DE EXAUSTÃO NA VERTICAL ASCENDENTE	0,00
DUTO DE EXAUSTÃO NA PROJEÇÃO HORIZONTAL	0,30 POR METRO
TERMINAIS	0,25

Onde:

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

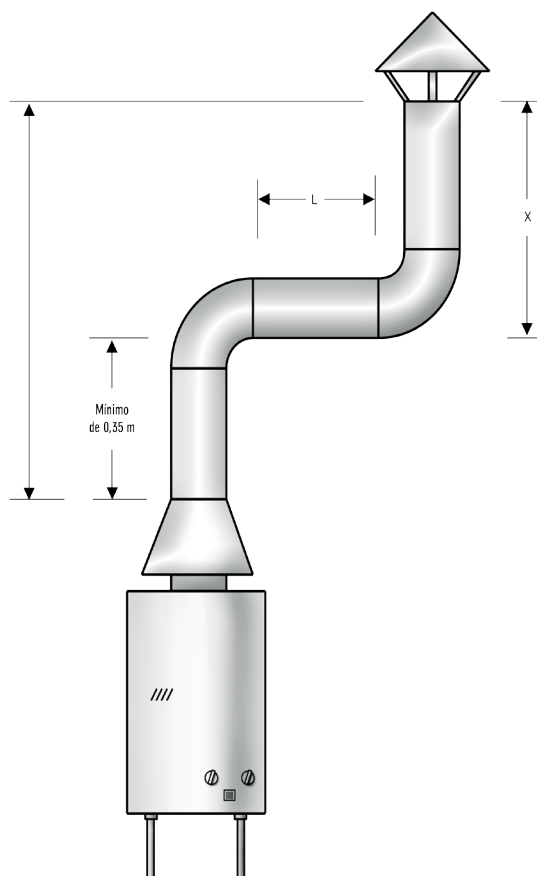
C é constante (0,47).

K1 é o número de curvas de 90°, multiplicando pelo fator de resistência correspondente.

K2 é o número de curvas 135°, multiplicando pelo fator de resistência correspondente.

K3 é o comprimento total das projeções horizontais do duto de exaustão (L), expresso em metros (m), multiplicando pelo fator de resistência correspondente.

K4 é o fator de resistência.



Terminal tipo chapéu chinês

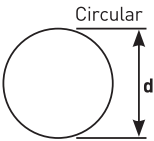
6.7.1.2.2 DIMENSIONAMENTO PARA TERMINAL TIPO “TÊ”

O trecho vertical do duto de exaustão que antecede o primeiro desvio deve ter altura mínima de 0,35 m, medida da gola do defletor do aparelho até o eixo do trecho horizontal. Devem-se seguir as seguintes etapas para o correto dimensionamento:

1. Dimensionamento do diâmetro do trecho vertical do duto de exaustão – deve ser obtido pela seguinte sequência:

- Identificar o valor correspondente a 85% da potência nominal do aparelho a gás.
- Identificar a seção transversal mínima do duto de exaustão, conforme disposto na Tabela 27.

Tabela 27 - Seções Transversais mínimas para dutos de exaustão individuais.

SEÇÕES TRANSVERSAIS MÍNIMAS PARA DUTOS DE EXAUSTÃO INDIVIDUAIS			
85 % DA POTÊNCIA NOMINAL DO APARELHO A GÁS			
KCAL/min	1000 Kcal/h	cm ²	D (cm)
ATÉ 50	ATÉ 3	20	5
50 - 75	3 - 5	28	6
75 - 108	5 - 7	38	7
108 - 165	7 - 10	50	8
165 - 250	10 - 15	62	9
250 - 320	15 - 19	80	10
320 - 400	19 - 24	95	11
400 - 500	24 - 30	115	12
500 - 650	30 - 39	135	13
650 - 810	39 - 49	150	14
810 - 970	49 - 58	180	15

Outros tipos de duto podem ser usados, desde que estejam conforme a ABNT NBR 13103

2. Dimensionamento do diâmetro D do trecho horizontal do duto de exaustão.

O comprimento total deve ser calculado conforme a seguinte equação:

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

onde:

L é o comprimento total, expresso em metro (m).

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

L_{eqi} é o comprimento equivalente (referente às perdas de cargas localizadas), expresso em metros. É expresso através da equação abaixo:

$$L_{eqi} = C + C'$$

onde:

C é o comprimento equivalente à perda de carga, relativo às curvas situadas nos dois primeiros metros do percurso horizontal (sendo que C = n x 1 m).

C' é o comprimento equivalente à perda de carga, relativo às curvas situadas após os dois primeiros metros do percurso horizontal (sendo C' = n x 20 d).

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

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

onde:

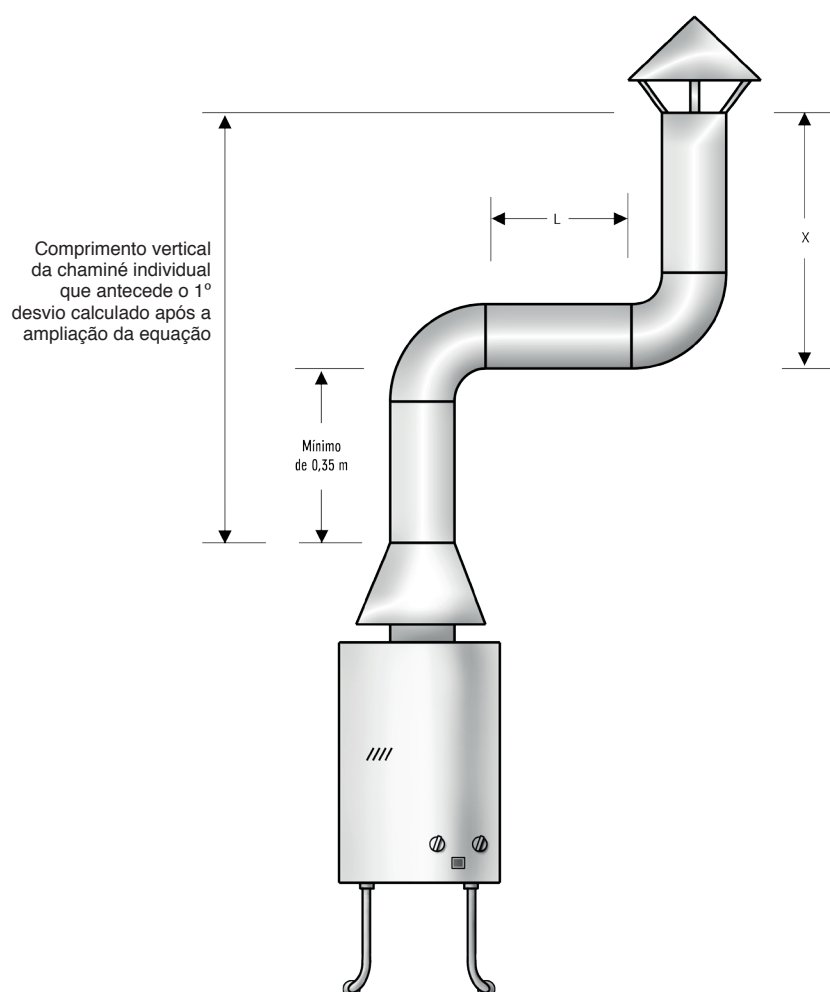
D é o diâmetro do trecho horizontal do duto de exaustão (sendo D_{máx} = 15 cm (6") para

aquecedores instantâneos).

D é o diâmetro do trecho vertical ou da saída do defletor (sendo $d_{\text{mín}} = 7,5 \text{ cm}$ (3")).

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

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

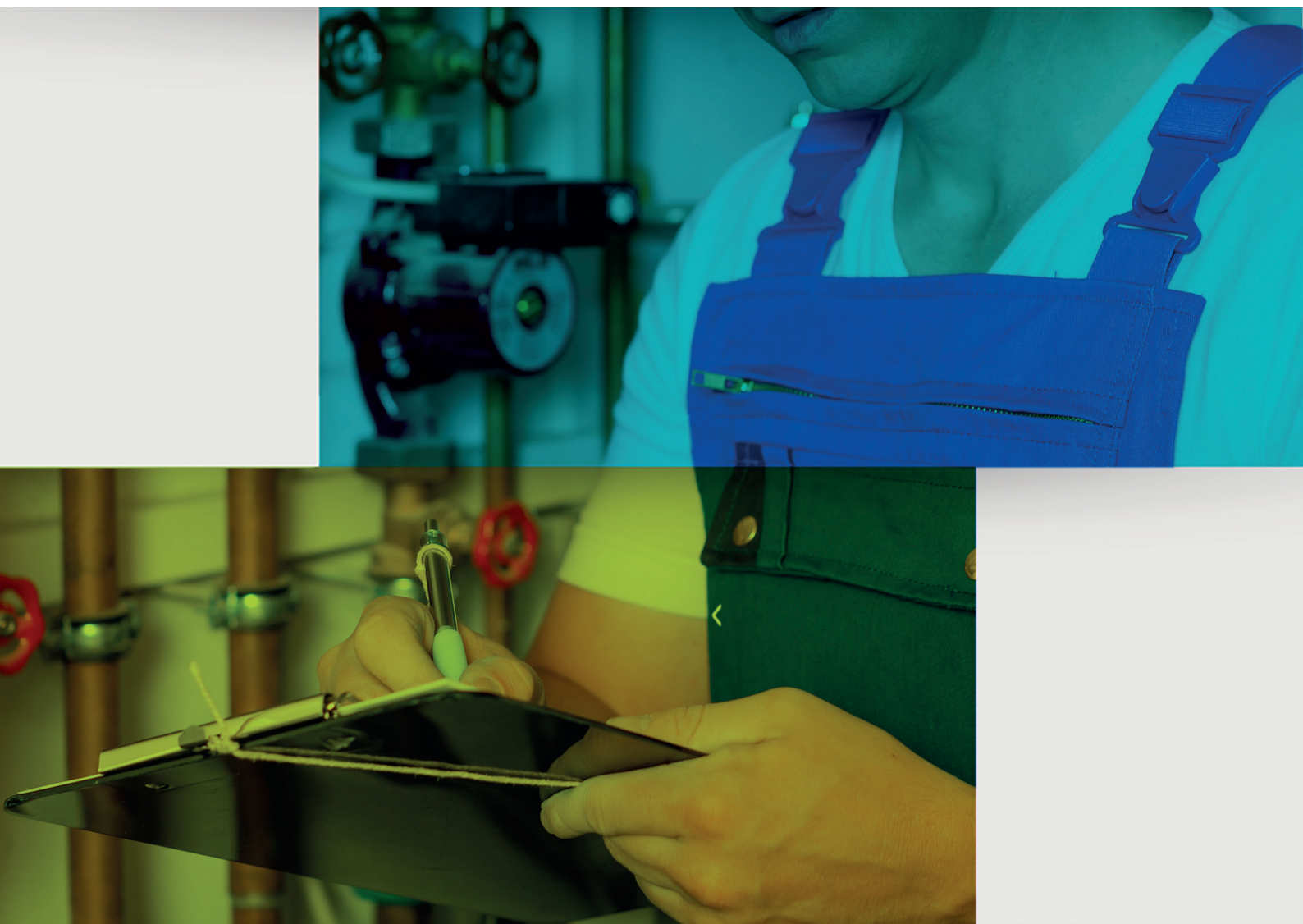


6.7.2. CHAMINÉ COLETIVA

Outra possibilidade para a exaustão dos produtos de combustão pode ser através da Chaminé Coletiva.

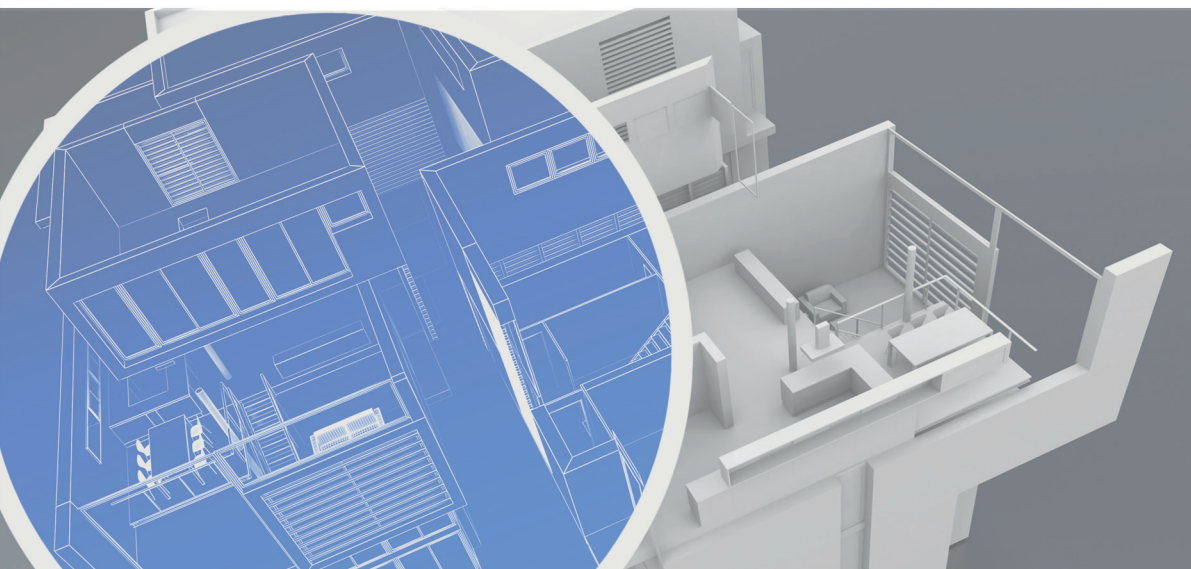
O seu projeto e execução deve ser conforme ABNT NBR 13103.

7. INSPEÇÃO



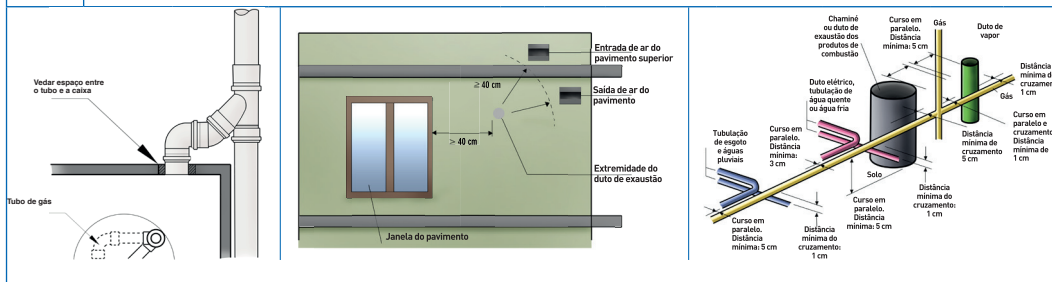
Devem ser realizadas inspeções periódicas de acordo com a ABNT NBR 15923 e ABNT NBR 15.358, onde são verificadas a conformidade com o projeto, os requisitos dos ambientes, entre outros. Devem ser observados os seguintes itens:

RELATORIO DE VISITAS TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES INTERNAS EM EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS							
NOME EMPREENDIMENTO:		ENDEREÇO:					
RESPONSÁVEL PELA OBRA:		TELEFONE:	E-MAIL:				
ITEM	CONDIÇÃO ADEQUADA / VERIFICAÇÃO			SITUAÇÃO			
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA			SIM	NÃO	N/A	
1	1.1	Rede não passa por vazios, caixas d'água, caixa de escada, poços de elevadores e forro?					
	1.2	Condições dos suportes (suportes íntegros, adequadamente distanciados, bem fixados e protegidos contra corrosão)? * Ver tabela 28					
	1.3	Tubulação pintada na cor-padrão e/ou de etiqueta com a palavra "gás"?					
	1.4	Integridade da rede (inexistência de amassamentos e corrosão)?					
	1.5	Existem válvulas de bloqueio manual nas prumadas? De fácil acesso?					
	1.6	Ausência de tubulação engastada em elementos estruturais (Vigas, Pilares, Lajes)?					
	1.7	Afastamento de instalações elétricas maiores que os especificados na NBR 15526?					
	1.8	Tubo luva instalado corretamente (Locais confinados e passagem por elementos estruturais)?					
ABRIGOS INDIVIDUAIS				SIM	NÃO	N/A	
2	2.1	"Dimensão do abrigo adequada aos acessórios/equipamentos nele instalados? * Ver tabela 29"					
	2.2	Ausência de dispositivo no interior do abrigo que possam produzir chama ou centelhamento ou materiais inflamáveis?					
	2.3	Ausência de fresta e de comunicação entre o abrigo e ambientes estanques?					
	2.4	Condições de acesso ao abrigo de medidores (desobstruídos, permitindo leitura, inspeção e manutenção dos medidores e válvulas)?					
	2.5	O abrigo possui ventilação conforme a NBR 15526?					
	2.6	Possui dispositivos de segurança nos reguladores, conforme NBR 15526?					
	2.7	Possui válvula de bloqueio para cada consumidor individual?					
APARELHOS TÉCNICOS				SIM	NÃO	N/A	
3	3.1	Ausência de aparelhos a gás instalados em dormitório e banheiro?					
	3.2	Volume do local de instalação de aparelho a gás conforme NBR 13103?					
	3.3	Existência de ventilação permanente superior e/ou inferior, conforme NBR 13103? * Ver Tabela 3					
	3.4	Instalada válvula de bloqueio exclusiva para cada equipamento e de fácil acesso?					
	3.5	Os pontos de espera estão tamponados adequadamente e estanques?					
	3.6	Instalação da chaminé conforme NBR 13103?					
	3.7	Instalação do terminal da chaminé conforme NBR 13103 (10 cm de afastamento)?					



OBSERVAÇÕES	
A visita realizada pela Bahiagás é feita por amostragem. Portanto, é necessário que a construtora execute uma inspeção apurada em toda a rede, recomenda-se a utilização desse formulário como base para essa inspeção.	
_____	_____
Responsável Bahiagás	Responsável pela Obra

RECOMENDAÇÕES GERAIS	
1	Deverá existir uma válvula de corte (válvula esfera) no início da rede interna, no início de cada derivação e antes da subida para os andares.
2	A tubulação na Garagem deve ser pintada em amarelo e identificada com a palavra "Gás".
8	Toda instalação de gás deve ficar afastada 5 m da substação e dos seus cabos de entrada.
3	A tubulação de gás não deve passar por espaços confinados, como forros, shafts e salas desprovidos de ventilação.
4	O abrigo dos andares deverá ter duto ventilação superior e inferior; a ventilação inferior deve ser capeada.
5	Os abrigos de medidores deverão estar sem aberturas e/ou frestas. Os abrigos de medidores localizados dentro de shafts desprovidos de ventilação permanente deverão possuir porta estanque.
6	A passagem por paredes e elementos estruturais deve ser realizada através de tubo luva com diâmetro mínimo de 1,5 X o diâmetro da tubulação.
7	O duto de exaustão da chaminé não deve passar por espaços confinados, como forros.
8	O terminal da chaminé deve ser instalado na posição ventical e com uma distância de 10 cm da fachada do edifício.



TABELAS

TABELA 28		TABELA 29		TABELA 30				
DIST. SUPORTES		DIMENSÃO DOS ABRIGOS		ÁREA MÍNIMA DE VENTILAÇÃO				
Ø	Vertical (m)	Horizontal (m)	Cocção	Equipamento	Ventilação Mínima Superior (cm²)	Ventilação Mínima inferior (cm²)	Ventilação Total (cm²)	
10	1,8	1,2	30 cm x 40 cm x 25 cm	2	Fogão 4 bocas	155,574	76,626	232,2
15	1,8	1,2		3	Fogão 6 bocas	224,2825	110,4675	334,75
22	2,4	1,8	Cocção e Aquecimento	4	Aquecedor 12 l/min	301,5	148,5	450
28	2,4	1,8		5	Aquecedor 15 l/min	368,5	181,5	550
35	3	2,4	30 cm x 45 cm x 25 cm	6	Aquecedor 18 l/min	443,875	218,625	662,5
42	3	2,4		7	Aquecedor 25 l/min	603	297	900
54	3	2,7	"L X H X P * Dimensão livre. Descontando o espaço ocupado pelas canetas e tubulações da rede interna."	8	Aquecedor 30 l/min	762,125	375,375	1137,5
66	3,6	3		9	Aquecedor 35 l/min	820,75	404,25	1225
79	3,6	3		10	Secadora	100,835	49,665	150,5
104	3,6	3		* Para fogão 4 bocas a ventilação pode ser de 200 cm².				

ANEXO A – ABRIGOS DE MEDIÇÃO

Para facilitar o projeto, o detalhamento e a disposição da tubulação dentro dos abrigos, deverá ser adotado o conceito de módulos.

Cada módulo corresponde ao espaço mínimo necessário para a instalação do medidor, contendo as distâncias que devem existir entre as conexões de entrada e de saída, bem como para a lateral do módulo.

Existem três módulos :

- **O módulo Inicial (MI)**, que deve ser utilizado em toda bifurcação da rede primária.
- **O módulo de continuação (MC)**, que deve ser utilizado para continuação do trecho horizontal iniciado pelo módulo anterior.
- **O módulo final (MF)**, que deve ser utilizado para encerrar um encaminhamento horizontal.

Exemplos:

Em um abrigo de 2 x 2 (total de 4 medidores), teremos:

MI	MF
MI	MF

Em um abrigo de 4 x 4 (total de 16 medidores), teremos:

MI	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MF

Em um abrigo de 5 x 10 (total de 50 medidores), teremos:

MI	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MF
MI	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MF

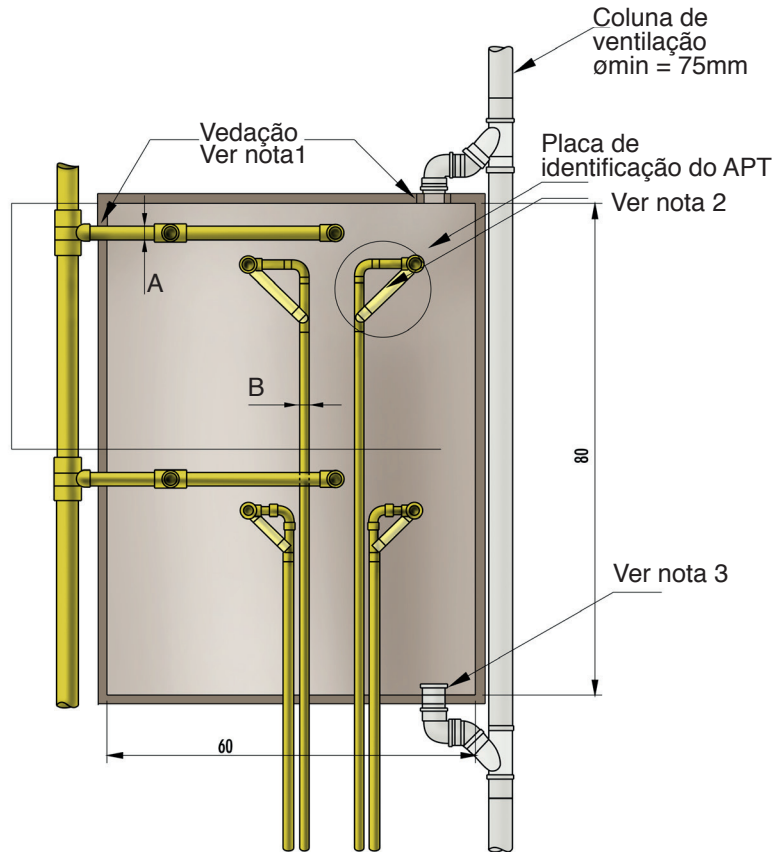
No site da Bahiagás, blocos em CAD desses módulos estarão disponíveis para download. Os desenhos dos abrigos (2x2) podem ser obtidos também no site.

Veja na próxima página modelos que também estão disponíveis no site da Bahiagás.

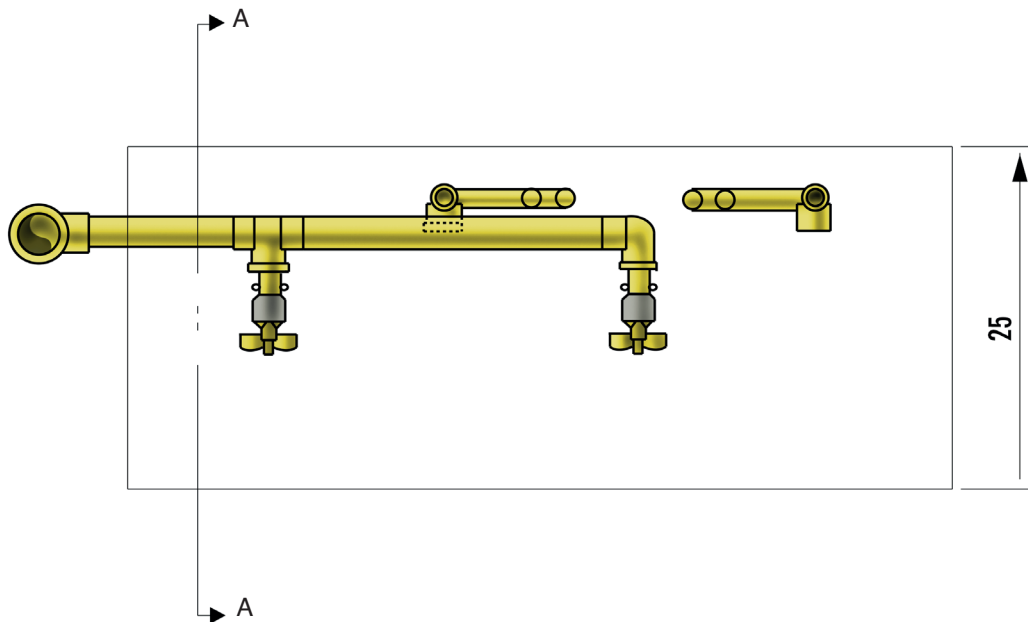
a) MODELO PARA COCÇÃO

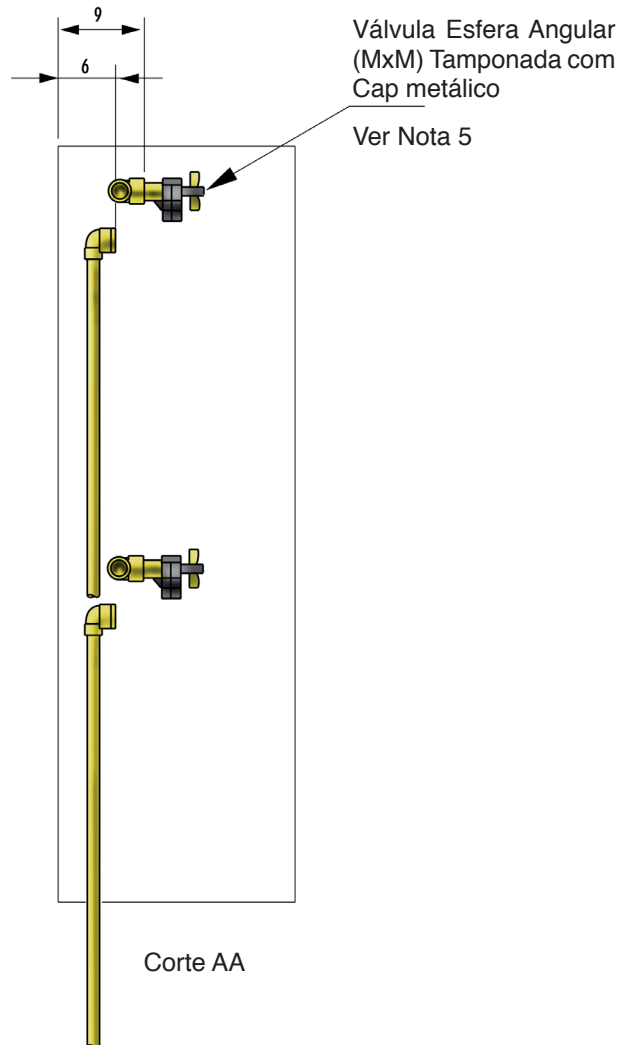
Exemplo 2 x 2

VISTA FRONTAL

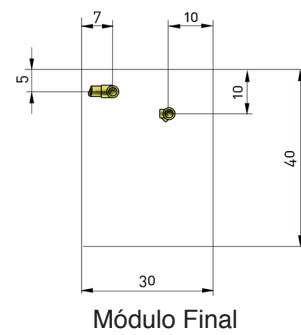
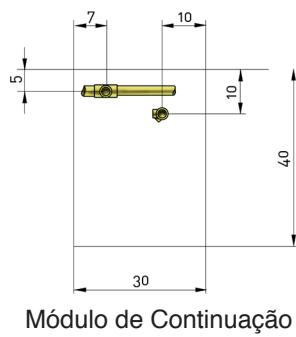
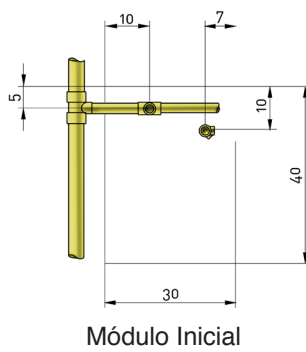


VISTA SUPERIOR





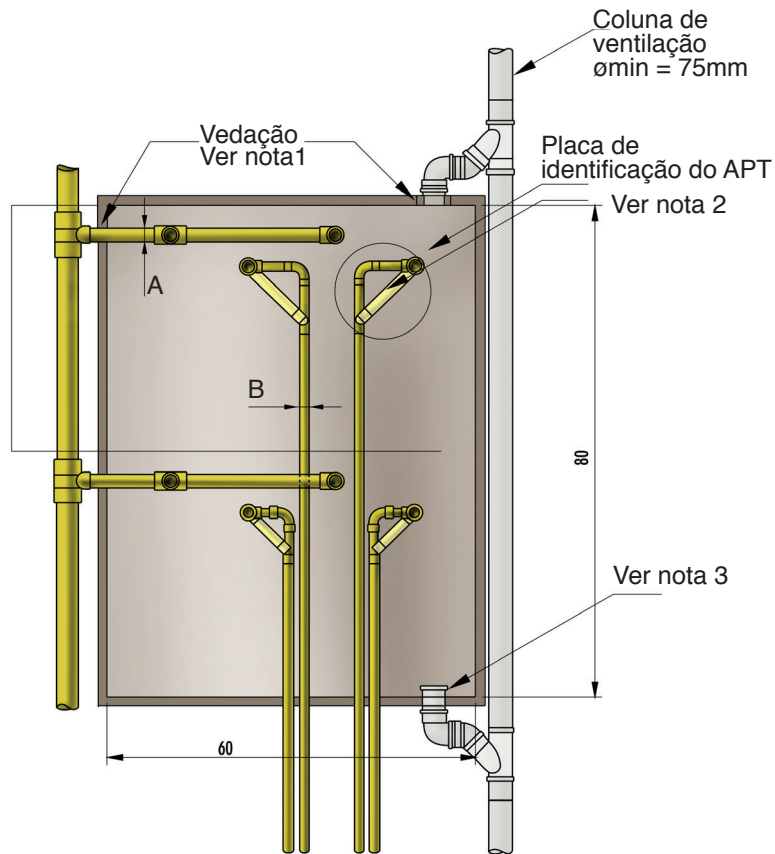
MÓDULOS



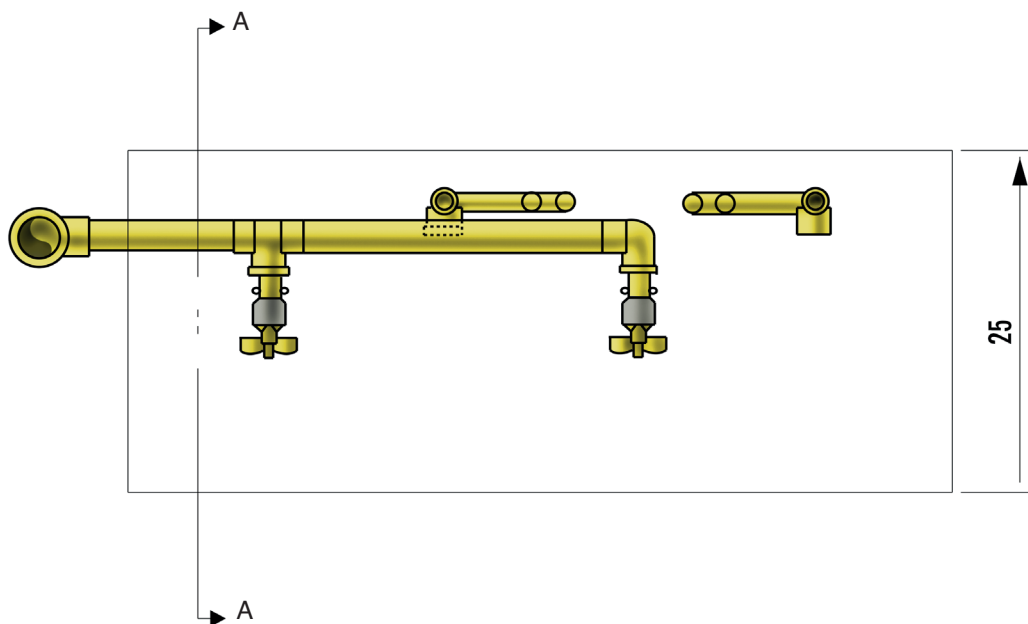
b) MODELO PARA COCÇÃO

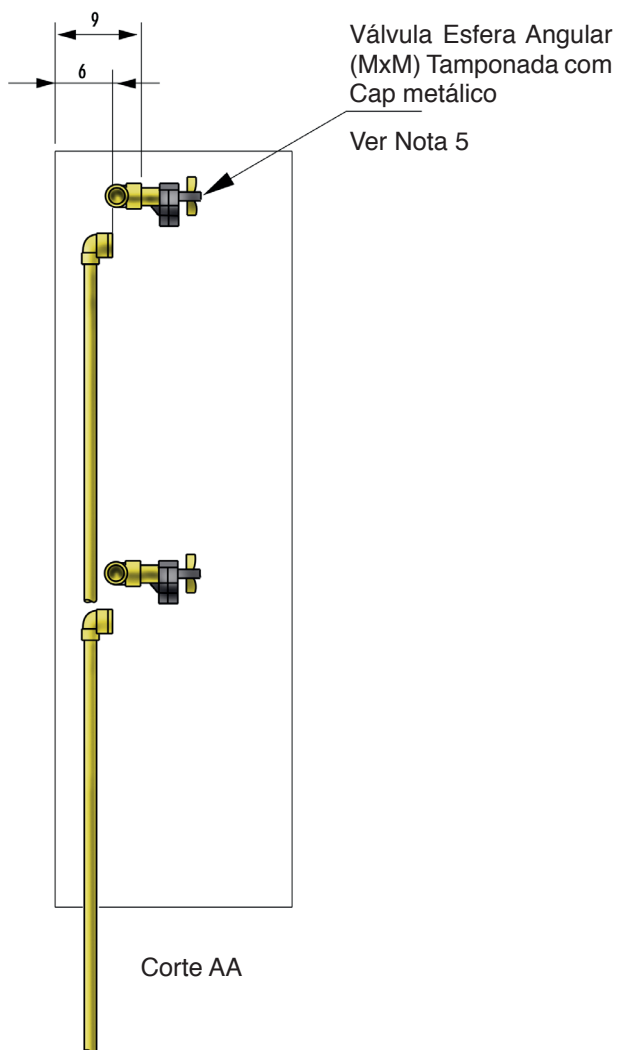
Exemplo 2 x 2

VISTA FRONTAL

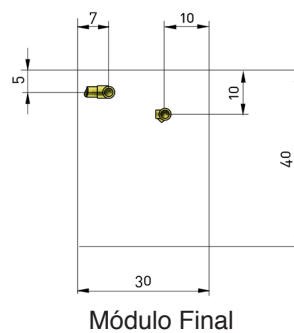
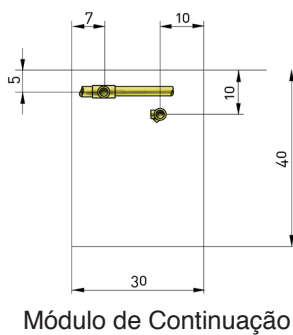
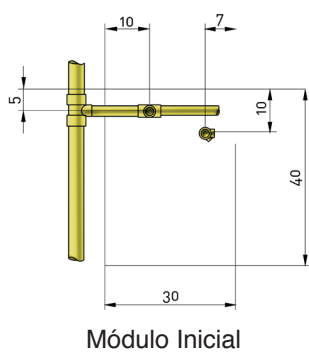


VISTA SUPERIOR





MÓDULOS



ANEXO B

Os Conjuntos de Regulagem e Medição devem ser instalados no limite de propriedade do terreno.

Como parede de fundo pode ser utilizada parede já existente, exceto se for:

- Parede de subestação elétrica.
- Parede de dry-wall ou material combustível.

Caso os conjuntos não se enquadrem nas premissas apresentadas nos modelos abaixo, a Bahiagás deve ser consultada para a elaboração de um projeto específico.

Quando da instalação do abrigo deverá ser construída uma base estrutural, conforme indicação nos modelos 1 e 2.

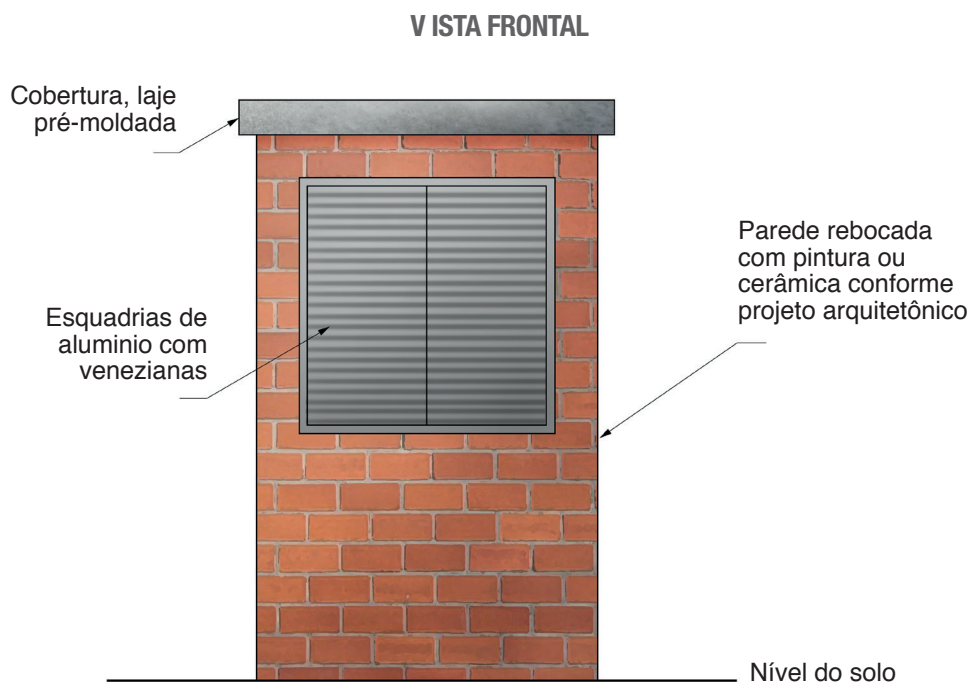
Caso seja necessário os desenhos dos modelos poderão ser enviados em pdf, por meio de solicitação à Bahiagás ou no site da Companhia.

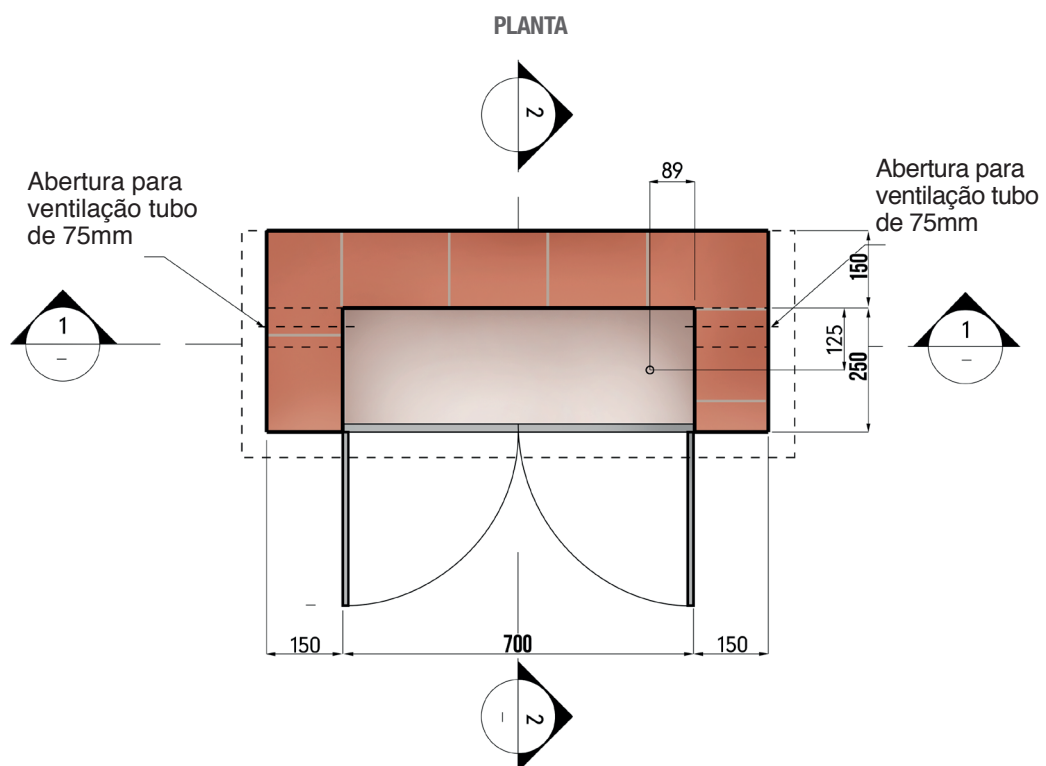
a) MODELO 1

Premissas:

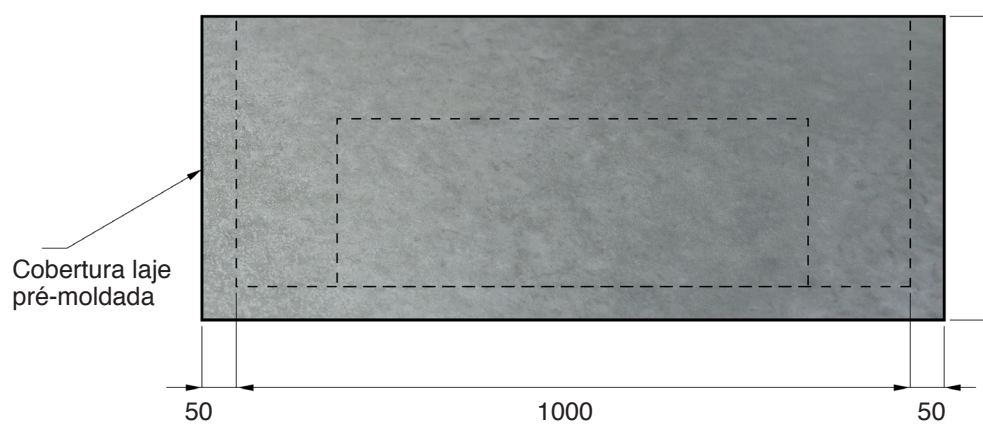
- Empreendimentos de medição individual – limitados a 100 Nm³/h
- Empreendimentos de medição coletiva – limitados a uma vazão de 18 Nm³/h
- Empreendimentos comerciais – limitados a uma vazão de 18 Nm³/h

O abrigo deve ser construído conforme desenhos abaixo:

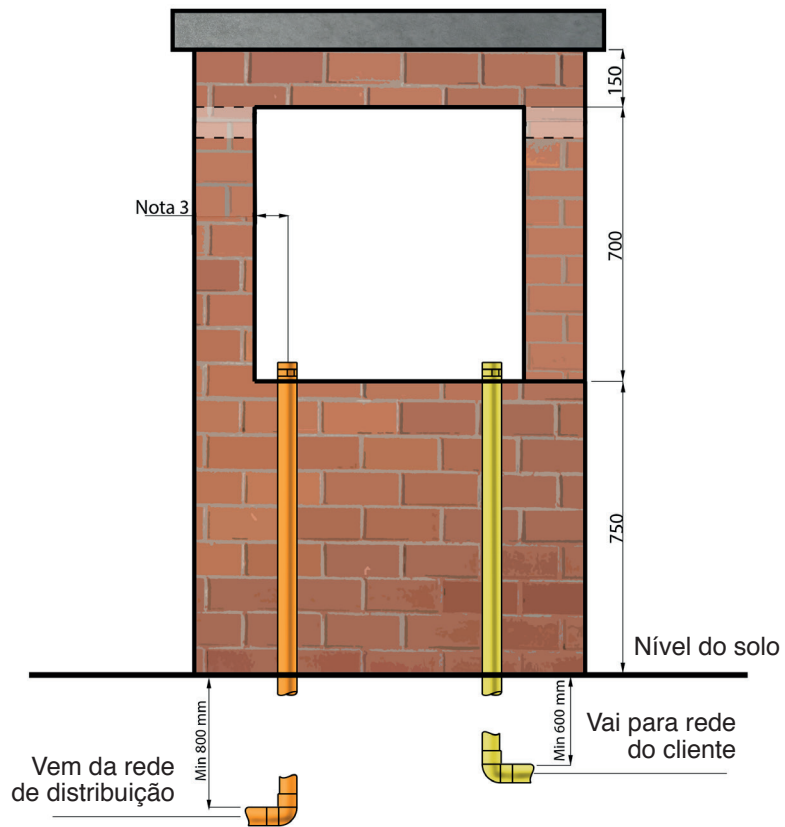




VISTA SUPERIOR



CORTE 1-1



CORTE 2-2



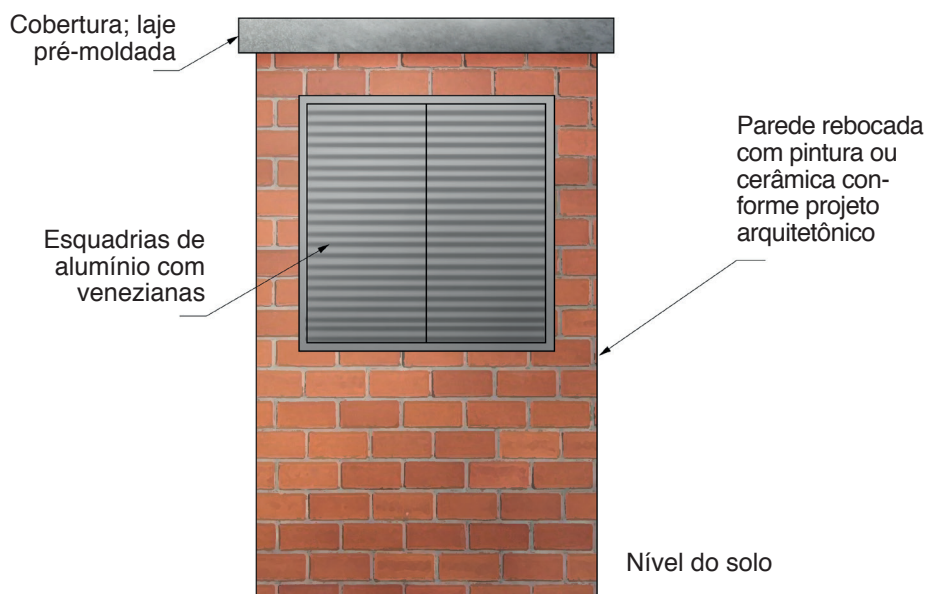
b) MODELO 2

Premissas:

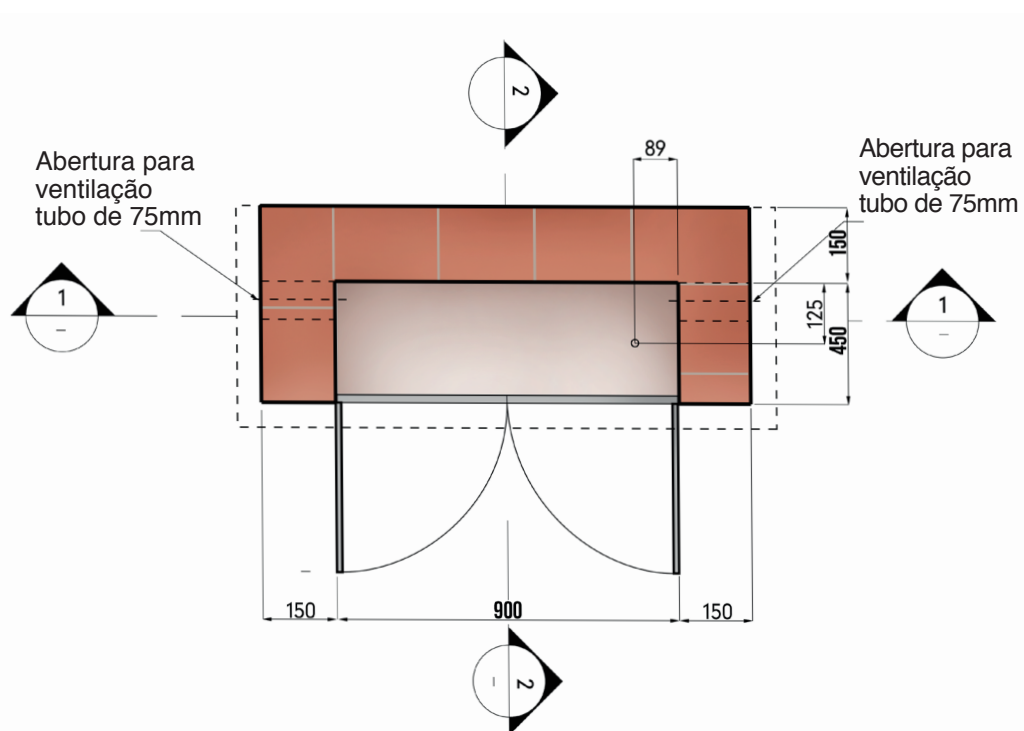
- Empreendimentos de medição coletiva – limitados a uma vazão de 60 Nm³/h
- Empreendimentos comerciais – limitados a uma vazão de 60 Nm³/h

O abrigo deve ser construído conforme a figura:

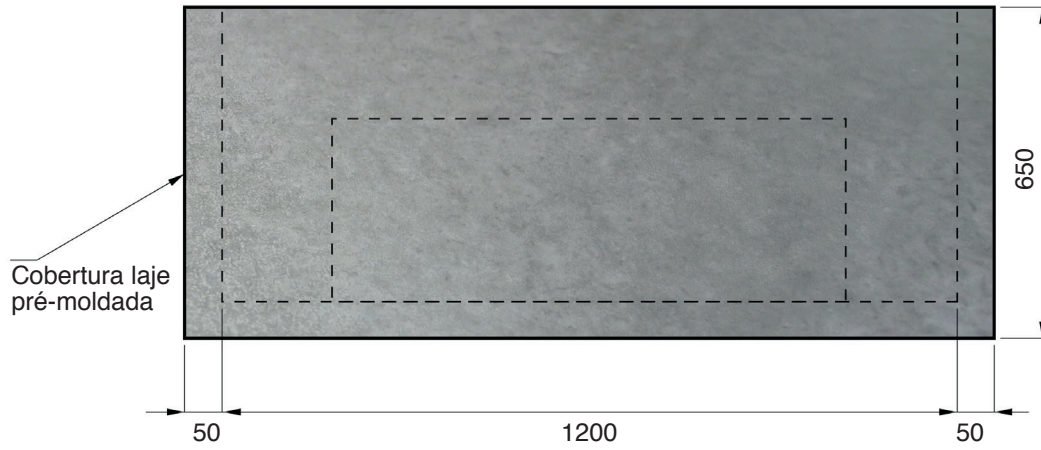
V ISTA FRONTAL



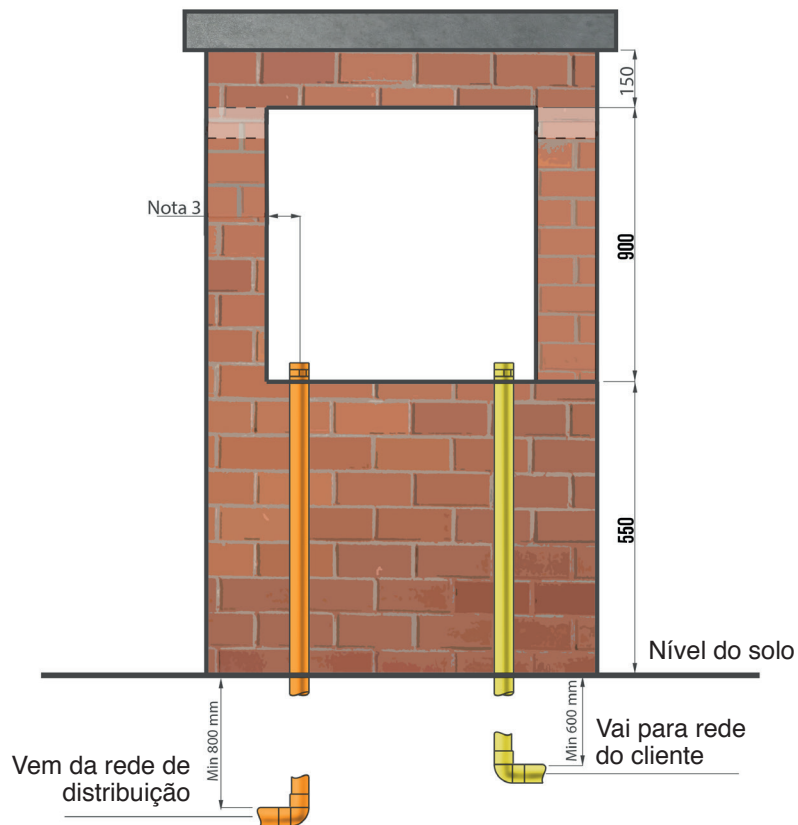
PLANTA



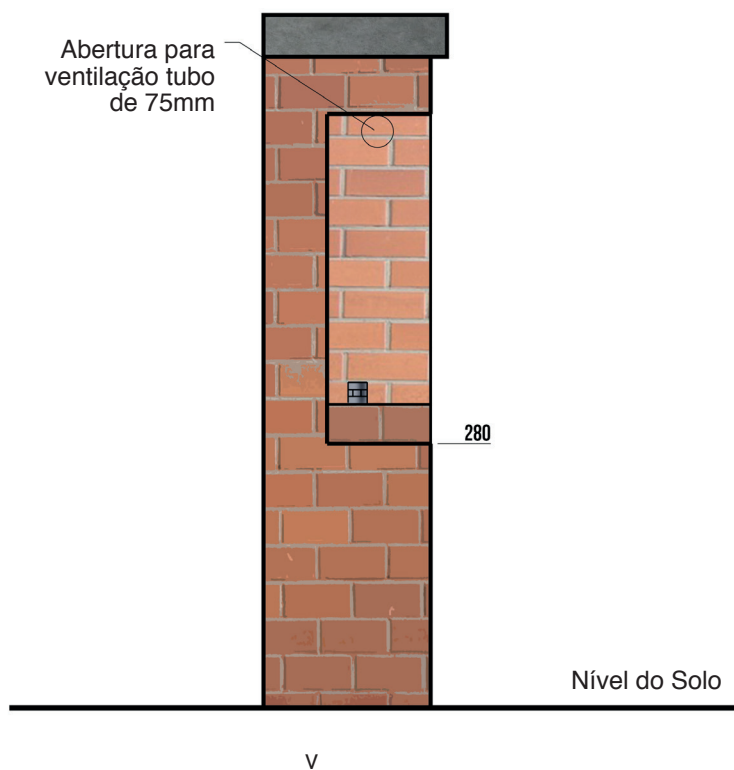
VISTA SUPERIOR



CORTE 1-1



CORTE 2-2



ANEXO C

Este anexo traz modelos das documentações técnicas que devem ser entregues à Bahiagás.

MODELO DE ART:



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-BA

ART OBRA / SERVIÇO

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia

INICIAL
INDIVIDUAL

_____ 1. Responsável Técnico _____

Título profissional: _____ RNP: _____

_____ 2. Contratante _____

Contratante: _____ CPF/CNPJ: _____
Nº: en _____

Complemento: _____ Bairro: _____
Cidade: _____ UF: BA _____ CEP: 428 _____

Telefone: _____ Email: _____

Contrato: Não especificado Celebrado em: _____

Valor: _____ Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: _____

_____ 3. Dados da Obra/Serviço _____

Proprietário: _____ CPF/CNPJ: 22 _____
Nº: en _____

Complemento: _____ Bairro: _____
Cidade: _____ UF: BA _____ CEP: _____

Telefone: _____ Email: _____

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: _____ Previsão de término: _____

Finalidade: _____

_____ 4. Atividade Técnica _____

12 - Execução	Quantidade	Unidade
161 - Execução de Instalação > CREA-BA-1025 -> CONSTRUÇÃO CIVIL - ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTIFICAS E TÉCNICAS -> #260 - INSTALAÇÃO DE REDE INTERNA DE GÁS NATURAL	XX,XX	m
65 - Laudo > CREA-BA-1025 -> CONSTRUÇÃO CIVIL - ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTIFICAS E TÉCNICAS -> #260 - INSTALAÇÃO DE REDE INTERNA DE GÁS NATURAL	XX,XX	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

_____ 5. Observações _____

Execução de rede interna de gás e ensaio de estanquidade, em (descrever tipo de material e diâmetros com locais, ex: prumada, ramal secundário, etc), conforme Norma NBR 15526 (empreendimentos residenciais) ou NBR 15358 (para empreendimentos comerciais).

_____ 6. Declarações _____

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

_____ 7. Entidade de Classe _____

NENHUMA - NAO OPTANTE

_____ 8. Assinaturas _____

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____

Local data

_____ 9. Informações _____

_____ 10. Valor _____

Pagamento não Identificado

REGISTRO DE LIBERAÇÃO DA REDE PARA UTILIZAÇÃO EM CARGA

A EMPRESA XXXXXXXXXX, inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda (CNPJ) sob o N°. XX.XXX.XXX/XXXX-XX, situada na cidade de XXXXXXXXXX, na rua XXX, número XXXXX, bairro XXXXXXXXXX, CEP XX.XXX-XXX, neste ato representada por seu preposto XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, CREA nº XXXXXXX, visando à utilização de gás natural canalizado no EMPREENDIMENTO XXXXXXXXXXXXXXX, inscrito no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda, CNPJ N° XX.XXX.XXX/XXXX-XX, nome fantasia (XXXXXXX), situado na cidade de XXXXXXXXXX, na rua XXX, número XXXXX, bairro XXXXXXXXXX, CEP XX.XXX-XXX, Shopping XXXXXXXXXXXXXXX, Piso XXXX; Loja XXXXX, neste ato representado por seu preposto XXXXXXXXXX, atesta por meio deste REGISTRO DE LIBERAÇÃO DA REDE PARA UTILIZAÇÃO EM CARGA que as instalações e redes internas condutoras de gás natural deste cliente foram construídas e executadas atendendo na íntegra à(s) norma(s) técnica(s) da ABNT NBR _____/20XX e NBR _____/20XX, atualizadas e atualmente vigentes, bem como à legislação pertinente.

_____, XX de XXXXXXXXXX de 201X.

Cidade

Profissional autorizado conforme Resolução CREA/CONFEA
(Nome por extenso e assinatura do responsável que assinou a ART)
Registro no CREA número XXXXXX

Responsável legal pelo usuário
(Nome por extenso e assinatura)

LAUDO DO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

A Empresa XXXXXXXXXXXXX, inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda (CNPJ) sob o N°. XX.XXX.XXX/XXXX-XX, situada na cidade de XXXXXXXXXXXXXXXX, na rua XXXXXXXX, número XXXXX, bairro XXXXXXXXXXXXXXXX, CEP XX.XXX-XXX, neste ato representada por seu preposto XXXXXXXXXXXXXXXX, CREA N° XXXXXX, visando à utilização de gás natural canalizado no EMPREENDIMENTO XXXXXXXXXXXXXXXX, inscrito no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda, CNPJ N°. XX.XXX.XXX/XXXX-XX, nome fantasia (xxxxxx) situado na cidade de xxxxxxxxxxxx, rua xxx; número xxxxx; bairro xxxxxxxxxxxx, CEP XX.XXX-XXX, Shopping XXXXXXXXXXXXXXXX, Piso XXXX, Loja XXXXX, atesta por meio deste **LAUDO DO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE** que as instalações e redes internas condutoras de gás natural deste cliente foram submetidas ao **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**, tendo sido consideradas totalmente estanques, atendendo na íntegra aos procedimentos exigidos e aplicáveis pela pela(as) norma(s) técnica(s) da ABNT NBR _____ /20XX e NBR _____ /20XX atualizadas e vigentes, bem como à legislação pertinente, estando por isso aptas para a utilização de gás natural canalizado a partir deste data.

RELATÓRIO DOS DADOS UTILIZADOS NO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE:

1. Especificação do tipo de instrumento utilizado no ensaio:

2. TAG do instrumento utilizado:

3. Instrumento:

Número do certificado de calibração:

Nome e CNPJ da entidade certificadora:

Calibrado em: XX de XX de 20XX

Validade de calibração: até XX de XX de 20XX.

4. Pressão manométrica de teste da rede: XXXX kgf/cm²

5. Especificação completa do material da rede de gás:

Tipo de material: _____ Classe de pressão: _____

Diâmetro Nominal: _____ Espessura de parede: _____

Tipo de acoplamento: (se a tubulação é soldada ou rosçada): _____

6. Comprimento total da rede testada: XXXX metros.

7. Trechos da rede ensaiados:

() Prumadas

() Ramais secundários e pontos comuns

() Outros - (descrever aqui) : _____

8. Duração do teste:

DATA ____/____/____

Início: _____ h

Término: _____ h

Salvador, XX de XXXXXXXXXXXX de 201X.

Profissional autorizado conforme Resolução CREA/CONFEA

(Nome por extenso e assinatura do responsável que assinou a ART)

Registro no CREA número: XXXXXX

Responsável legal pelo usuário

(Nome por extenso e assinatura)

POTÊNCIA NOMINAL DOS APARELHOS A GÁS			
APARELHOS A GÁS	CARACTERÍSTICAS	POTENCIAL NOMINAL MÉDIA KW	POTENCIAL NOMINAL MÉDIA KCAL/H
FOGÃO DUAS BOCAS	PORTÁTIL	2,90	2.494
FOGÃO DUAS BOCAS	DE BANCADA	3,60	3.096
FOGÃO QUATRO BOCAS	SEM FORNO	8,10	6.966
FOGÃO QUATRO BOCAS	COM FORNO	10,80	9.268
FOGÃO CINCO BOCAS	SEM FORNO	11,60	9.976
FOGÃO CINCO BOCAS	COM FORNO	15,60	13.390
FOGÃO SEIS BOCAS	SEM FORNO	11,60	9.976
FOGÃO SEIS BOCAS	COM FORNO	15,60	13.390

FORNO	DA PAREDE	3,50	3.010
-------	-----------	------	-------

AQUECEDOR DE PASSAGEM	6,5L/MIN	11,00	9830
AQUECEDOR DE PASSAGEM	7 - 7,5L/MIN	12,08	12785
AQUECEDOR DE PASSAGEM	8-9L/MIN	14,07	11750
AQUECEDOR DE PASSAGEM	11-11,5L/MIN	18,80	16179
AQUECEDOR DE PASSAGEM	13,5 L/MIN	23,70	20382
AQUECEDOR DE PASSAGEM	14,5 - 15,5L/MIN	24,74	21173
AQUECEDOR DE PASSAGEM	16-17L/MIN	28,07	24147
AQUECEDOR DE PASSAGEM	20-21L/MIN	33,23	28551
AQUECEDOR DE PASSAGEM	22-23L/MIN	36,50	25334
AQUECEDOR DE PASSAGEM	32,5L/MIN	53,70	46143
AQUECEDOR DE PASSAGEM	33,5L/MIN	54,50	46893
AQUECEDOR DE PASSAGEM	35L/MIN	56,50	48558
AQUECEDOR DE PASSAGEM	36-36,5L/MIN	58,70	51131
AQUECEDOR DE PASSAGEM	42,5L/MIN	31,00	52374
AQUECEDOR DE PASSAGEM	43L/MIN	69,60	59856
AQUECEDOR DE PASSAGEM	44L/MIN	71,80	52374

AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	50L	5,10	4360
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	75L	7,00	6003
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	100L	8,20	7078
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	150L	9,50	8153
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	200L	12,20	10501
AQUECEDOR DE ACUMULAÇÃO	300L	17,40	14998

SECADORA	DE ROUPA	7,00	6020
----------	----------	------	------

Para aparelhos a gás não citados nesta Tabela, como chapas, assadeiras, fritadeiras, churrasqueiras, cafeteiras, aquecedores de água, geradoras de água quente, aquecedores de ambiente, lareiras, máquinas de lavar e secar roupas, geladeiras e freezers, entre outros, deve-se considerar as informações do fabricante.

DIRETORIA EXECUTIVA	
Luiz Raimundo Barreiros Gavazza <i>Diretor-presidente</i>	
Carlos Eduardo Duff da Motta Pereira <i>Diretor técnico e comercial</i>	
Raimundo Barretto Bastos <i>Diretor administrativo e financeiro</i>	
EXPEDIENTE	
Coordenação Geral Gerência Comercial Varejo Luciene Lopo	Conteúdo técnico e textos Gerência Comercial Varejo Fábio Fraguas <i>Coordenador de Ligação</i> Luciana Valente <i>Coordenadora de Captação</i> Rodrigo Ribeiro de Souza <i>Técnico de Processos Tecnológicos</i>
Colaboração (revisão gráfica) Gerência de Comunicação	Revisão de texto e projeto gráfico Yayá Comunicação Integrada
IMPRESSÃO GRÁFICA	TIRAGEM
Gensa Soluções Gráficas	300 unidades impressas e 200 unidades digitais
COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA – BAHIA GÁS	
Sede Salvador Av. Tancredo Neves 450, Ed. Suarez Trade 20º andar, Caminho das Árvores. Salvador – Bahia CEP: 41.820-901 Tel.: (0**71) 3206-6000	
Sede Camaçari Alameda Planície 279, Polo Industrial de Camaçari. Camaçari – Bahia CEP: 42.800-000 Tel.: (0**71) 3632-1139/3402	
Sede Itabuna Rodovia BR 415 s/n, Centro Industrial de Itabuna. Itabuna - Ba CEP: 45.604-811 Tel.: (0**73) 2102-3133.	





SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA



WWW.BAHIAGAS.COM.BR

SAC
0800 0719111