



**ABNT – Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 28º andar
CEP 20003-900 – Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro – RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2000,
ABNT–Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

AGO 2000

NBR 14570

Instalações internas para uso alternativo dos gases GN e GLP - Projeto e execução

Origem: Projeto 09:402.01-004:1999
ABNT/CB-09 - Comitê Brasileiro de Combustíveis (Exclusive Nucleares)
CE-09:402.01 - Comissão de Estudo de Instalações Internas de Gases
Combustíveis
NBR 14570 - Internal gas instalations for alternative use - Project and execution
Descriptors: NG. LPG. Instalation
Válida a partir de 29.09.2000

Palavras-chave: GN. GLP. Instalação

23 páginas

Sumário

Prefácio

0 Introdução

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Requisitos gerais

5 Requisitos específicos

ANEXOS

Exemplo de rede de distribuição interna em prumada individual

Exemplo de rede de distribuição interna em prumada coletiva

Potência nominal dos aparelhos de utilização

A Fator de simultaneidade

B Cuidados com a tubulação

C Exemplos de dimensionamento

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Para que uma instalação interna para uso alternativo dos gases GN e GLP seja considerada de acordo com esta Norma é necessário que atenda a todas as exigências e recomendações nela constantes e não apenas parte ou itens dela.

Esta Norma contém os anexos A, B, C, D, E e F, de caráter informativo.

Introdução

Recomenda-se que os requisitos gerais desta Norma sejam adequados pela autoridade competente à legislação específica local.

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para o projeto e a execução das instalações internas de gás destinadas a operar com gás natural (GN) ou com gás liquefeito de petróleo (GLP) na fase vapor, com pressão de trabalho máxima de 150 kPa (1,53 kgf/cm²).

Esta Norma se aplica a todas as instalações prediais de gás que possam ser abastecidas tanto por canalização de rua como por uma central de gás, sendo o gás conduzido até os pontos de utilização, através de um sistema de tubulações. Os aparelhos de utilização de gás devem estar adaptados ao uso do gás a ser disponibilizado na unidade consumidora.

Esta Norma não se aplica a:

- a) instalações constituídas de um só aparelho de utilização, diretamente ligado, através de tubo flexível, a um único recipiente com capacidade volumétrica inferior a 32 L (0,032 m³);
- b) instalações quando o gás for utilizado exclusivamente em processos industriais;

A não ser que seja especificado de outra forma, pela autoridade competente, não há intenção de que as prescrições desta Norma sejam aplicadas às instalações, equipamentos ou estruturas que já existiam ou tiveram sua construção e instalação aprovadas anteriormente à data de publicação desta Norma. Excluem-se os casos em que a situação existente envolva um claro risco à vida ou às propriedades adjacentes.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5419:1993 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

NBR 5580:1993 - Tubos de aço carbono para rosca Whitworth gás para usos comuns de condução de fluidos

NBR 5883:1982 - Solda branda

NBR 5590:1995 - Tubos de aço-carbono com requisitos de qualidade para condução de fluidos

NBR 6925:1995 - Conexões de ferro fundido maleável de classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação

NBR 6943:2000 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações

NBR 7541:1982 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado

NBR 11720:1994 - Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar

NBR 12727:1993 - Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais - Dimensões

NBR 12912:1993 - Rosca NPT para tubos - Dimensões

NBR 13103:1994 - Adequação de ambientes residenciais para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível

NBR 13127:1994 - Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais - Especificação

NBR 13128:1994 - Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais - Método de Ensaio

NBR 13206:1994 - Tubos de cobre leve, médio e pesado para condução de água e outros fluidos

NBR 13523:1995 - Central predial de gás liquefeito de petróleo - Procedimento

NBR 13932:1997 - Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Projeto e execução

NBR 14177:1998 - Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível

NBR NM-ISO 7-1:2000 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação

ANSI/ASME B 16.3:1999 - Malleable iron threaded fittings

ANSI/ASME B 16.5:1996 - Pipe flanges & flanged fittings

ANSI/ASME B 16.9:1993 - Factory-made wrought steel butt welding fittings

3 Definições

Para os efeitos desta Norma aplicam-se as seguintes definições:

3.1 abrigo de medidores: Construção destinada à proteção de um ou mais medidores com seus complementos.

3.2 autoridade competente: Órgão, repartição pública ou privada, pessoa jurídica ou física investida de autoridade pela legislação vigente, para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações de gás, baseada em 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 de gás.

3.3 baixa pressão: Toda pressão abaixo de 5 kPa (0,05 kgf/cm²).

3.4 capacidade volumétrica: Capacidade total em volume de água que o recipiente pode comportar.

- 3.5 central de gás:** Área devidamente delimitada que contém os recipientes transportáveis ou estacionário(s) e acessórios, destinados ao armazenamento de GLP para consumo da própria instalação, conforme descrito na NBR 13523.
- 3.6 consumidor:** Pessoa física ou jurídica responsável pelo consumo do gás.
- 3.7 distribuidora:** Entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento, abastecimento, distribuição e venda de gás canalizado.
- 3.8 densidade relativa do gás:** Relação entre a densidade absoluta do gás e a densidade absoluta do ar seco, na mesma pressão e temperatura.
- 3.9 economia:** É a propriedade, servindo de habitação ou ocupação para qualquer finalidade, podendo ser utilizada independentemente das demais.
- 3.10 fator de simultaneidade (F):** Relação percentual entre a potência verificada praticamente, com que trabalha simultaneamente um grupo de aparelhos, servidos por um determinado trecho de tubulação, e a soma da capacidade máxima de consumo desses mesmos aparelhos.
- 3.11 gás liquefeito de petróleo (GLP):** Produto constituído de hidrocarbonetos com três ou quatro átomos de carbono (propano, propeno, butano, buteno), podendo apresentar-se em mistura entre si e com pequenas frações de outros hidrocarbonetos.
- 3.12 gás natural (GN):** Hidrocarbonetos combustíveis gasosos, essencialmente metano, cuja produção pode ser associada ou não na produção de petróleo.
- 3.13 instalação interna:** Conjunto de tubulações, medidores, reguladores, registros e aparelhos de utilização de gás, com os necessários complementos, e destinados à condução e ao uso do gás no interior de uma edificação.
- 3.14 média pressão:** Pressão compreendida entre 5 kPa (0,05 kg/cm²) e 400 kPa (4,08 kgf/cm²).
- 3.15 medidor:** Aparelho destinado à medição do consumo de gás.
- 3.16 medidor coletivo:** Aparelho destinado à medição do consumo total de gás de um conjunto de economias.
- 3.17 medidor individual:** Medidor que indica o consumo de uma só economia.
- 3.18 perda de carga:** Perda de pressão do gás, devido a atritos ao longo da tubulação e acessórios.
- 3.19 perda de carga localizada:** Perda de pressão do gás devido a atritos nos acessórios.
- 3.20 ponto de utilização:** Extremidade da tubulação destinada a receber os aparelhos de utilização de gás.
- 3.21 ponto de instalação:** Extremidade da tubulação interna destinada a receber o medidor.
- 3.22 potência adotada (A):** Potência utilizada para o dimensionamento do trecho em questão.
- 3.23 potência computada (C):** Somatório das potências máximas dos aparelhos de utilização de gás, que potencialmente podem ser instalados a jusante do trecho.
- 3.24 potência nominal do aparelho de utilização a gás:** Quantidade de calor, contida no combustível, consumida na unidade de tempo, pelo aparelho de utilização de gás, com todos os queimadores acesos e devidamente regulados com os registros totalmente abertos.
- 3.25 prumada:** Tubulação constituinte da rede de distribuição interna (embutida ou aparente, inclusive externa a edificação), que conduz o gás para um ou mais pavimentos.
- 3.25.1 prumada individual:** Prumada que abastece uma única economia.
- 3.25.2 prumada coletiva:** Prumada que abastece um grupo de economias sobrepostas.
- 3.26 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.
- 3.27 redes** - Classificação quanto à localização na edificação (ver figuras dos anexos A e B)
- 3.27.1 rede de distribuição interna:** Conjunto de tubulações e acessórios situada dentro do limite da propriedade dos consumidores, após o regulador de pressão de primeiro estágio ou estágio único, para GLP, e após o regulador de pressão e na inexistência do mesmo após o limite de propriedade dos consumidores, para GN.
- 3.27.2 rede de alimentação:** Trecho de tubulação que antecede a rede de distribuição interna, interligando-a com a fonte de abastecimento que pode ser a rede de rua ou de central de gás.
- 3.28 redes** - Classificação quanto à pressão de operação (ver figuras dos anexos A e B)
- 3.28.1 rede primária:** Trecho da instalação operando no valor máximo 150 kPa (1,53 kgf/cm²).

3.28.2 rede secundária: Trecho da instalação operando no valor máximo de 5 kPa (0,05 kgf/cm²) até o ponto de utilização do gás.

3.29 registro de corte de fornecimento: Dispositivo destinado a interromper o fornecimento de gás para uma economia.

3.30 registro geral de corte: Dispositivo destinado a interromper o fornecimento de gás para toda a edificação.

3.31 regulador de primeiro estágio: Dispositivo destinado a reduzir a pressão do gás, antes de sua entrada na rede primária, para o valor de no máximo 150 kPa (1,53 kgf/cm²).

3.32 regulador de segundo estágio ou estágio único: Dispositivo destinado a reduzir a pressão do gás, antes de sua entrada na rede secundária, para um valor adequado ao funcionamento do aparelho de utilização de gás, abaixo de 5 kPa (0,05 kgf/cm²).

3.33 tubo luva: Tubo no interior do qual a tubulação de gás é montada e cuja finalidade é não permitir o confinamento de gás em locais não ventilados.

3.34 tubulação flexível: Tubos de material metálico, facilmente articulável, com características comprovadas, aceitas em conformidade com as normas NBR 7541 e NBR 14177.

3.35 válvula de alívio: Válvula projetada para reduzir rapidamente a pressão, a jusante dela, quando tal pressão excede o máximo estabelecido.

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

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

4 Requisitos gerais

4.1 Generalidades

As tubulações, após instaladas, devem ser estanques e desobstruídas.

A instalação de gás deve ser provida de válvulas de fechamento manual em cada ponto em que sejam necessários para a segurança, a operação e a manutenção.

A tubulação não pode ser considerada como elemento estrutural nem ser instalada interna a ele.

As tubulações não devem passar por pontos que a sujeitem a tensões inerentes à estrutura da edificação.

Na travessia de elementos estruturais, deve ser utilizado um tubo luva, conforme 4.3.4, vedando-se o espaço entre ele e o tubo de gás.

4.2 Proteção

Em locais que possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações, quando aparentes, devem ser protegidas contra os mesmos.

Os registros, as válvulas e os reguladores de pressão devem ser instalados de modo a permanecer protegidos contra danos físicos e a permitir fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.

É proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.

Podem ser considerados os cuidados com relação à tubulação estabelecidos no anexo E.

4.3 Localização

4.3.1 A tubulação da rede de distribuição interna não pode passar no interior de:

- a) dutos de lixo, ar condicionado, águas pluviais, tiragem fumaça das escadas enclausuradas;
- b) reservatório de água;
- c) dutos para incinerador de lixo;
- d) poço de elevador;
- e) compartimento de equipamento elétrico;
- f) compartimento destinado a dormitório, exceto quando embutida ou destinada para ligação de aparelhos de utilização hermeticamente isolados;
- g) poço de ventilação capaz de confinar o gás proveniente de eventual vazamento;
- h) qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vão formado ou inerente pela estrutura ou alvenaria, ou por estas e o solo, sem a devida ventilação;

- i) qualquer tipo de forro falso ou compartimento não ventilado, exceto quando utilizado tubo luva, conforme 4.3.4;
- j) duto de sistema de ventilação de ar e, ainda, a menos de um metro de abertura para captação de ar;
- l) todo e qualquer local que propicie o acúmulo de gás vazado.

4.3.2 As tubulações devem:

- a) ter um afastamento mínimo de 0,30 m de condutores de eletricidade se forem protegidos por eletroduto, e 0,50 m nos casos contrários;
- b) ter material isolante elétrico quando do cruzamento de tubulações de gás com condutores elétricos;
- c) ter um afastamento das demais tubulações suficiente para ser realizada a manutenção das mesmas;
- d) ter um afastamento no mínimo de 2 m de pára-raios e seus respectivos pontos de aterramento, ou conforme a NBR 5419;
- e) ser envoltas em revestimento maciço, quando embutidas em paredes.

4.3.3 As tubulações embutidas ou enterradas devem:

- a) ter um afastamento mínimo de 0,30 m de condutores de eletricidade se forem protegidos por eletroduto, e 0,50 m nos casos contrários;
- b) ter um afastamento das demais tubulações suficiente para ser realizada a manutenção nos mesmos;
- c) ter um afastamento, no mínimo, de 2 m de pára-raios e seus respectivos pontos de aterramento ou conforme a NBR 5419;
- d) ser envoltas em revestimento maciço, quando embutidas em paredes.

4.3.4 O tubo luva, quando for utilizado, deve:

- a) possuir no mínimo duas aberturas para atmosfera, localizadas fora da projeção horizontal da edificação, em local seguro e protegido contra a entrada de água, animais e outros objetos estranhos;
- b) ter resistência mecânica adequada à sua utilização;
- c) ser estanque em toda sua extensão, exceto nos pontos de ventilação;
- d) ser protegido contra corrosão;
- e) opcionalmente pode ser previsto dispositivo ou sistema que garanta a exaustão do gás eventualmente vazado;
- f) ser executado em material incombustível;
- g) estar adequadamente suportado.

4.4 Instalação da tubulação - Rede de distribuição interna

4.4.1 A rede de distribuição interna pode ser embutida ou aparente, devendo receber o adequado tratamento para proteção superficial externa (quando necessário).

4.4.2 As pressões máximas de operação admitidas para condução do gás nas redes são:

- a) para as redes primárias: 150 kPa (1,53 kgf/cm²);
- b) para as redes secundárias: 5,0 kPa (0,05 kgf/cm²).

4.4.3 Toda rede de distribuição interna deve ter um registro geral de corte. O registro geral de corte deve ser identificado e instalado em local de fácil acesso.

4.4.4 A ligação dos aparelhos de utilização de gás à rede secundária deve ser feita por meio de tubulações rígidas ou flexíveis, que atendem às prescrições das respectivas normas, havendo um registro para cada aparelho, de modo a permitir isolar ou retirar o aparelho sem a interrupção do abastecimento de gás aos demais aparelhos de utilização de gás.

4.4.5 Deve ser instalado um registro geral de corte que permita a interrupção do suprimento à edificação, devendo o mesmo estar em local de fácil acesso e na parte externa da edificação, fora do abrigo de medidores.

4.4.6 Deve-se garantir que o consumidor final fique com uma planta (tipo: como construída) da tubulação.

4.4.7 As tubulações poderão ser instaladas em canaletas, *shafts* ou aparentes para facilidade de manutenção das mesmas.

4.5 Identificação

Toda tubulação aparente deve ser pintada na cor amarela conforme padrão 5Y8/12 do Sistema Munsell.

4.6 Ensaio de estanqueidade

4.6.1 Devem ser realizados dois ensaios: o primeiro na montagem com a rede exposta, podendo ser por partes e em toda extensão, o segundo na extensão total da rede para liberação de abastecimento com GN ou GLP.

4.6.2 Deve ser usado manômetro com fundo de escala de até 1,5 vez a pressão do ensaio, com sensibilidade e diâmetro adequados para registrar a leitura máxima e as variações de pressão.

4.6.3 O primeiro ensaio da rede deve ser realizado com ar comprimido ou com gás inerte sob pressões de no mínimo 4 vezes a pressão máxima de trabalho admitida em 4.4.2, subitens a) e b).

4.6.4 Para a execução do ensaio de estanqueidade, as válvulas instaladas em todos os pontos externos devem ser fechadas e ter suas extremidades livres em comunicação com a atmosfera. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos que só podem ser retirados quando da sua interligação ao aparelho consumidor.

4.6.5 Os reguladores de pressão e as válvulas de alívio ou de bloqueio devem ser instalados após o ensaio, descrito em 4.6.3, e todos os pontos extremos devem ser fechados.

4.6.6 A elevação da pressão deve ser feita gradativamente.

4.6.7 A rede deve ficar submetida à pressão de ensaio, por um tempo não inferior a 60 min após estabilizada a pressão de ensaio, sem apresentar vazamento.

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

4.6.9 Caso seja necessário, executar os reparos e proceder a um novo ensaio de estanqueidade.

4.6.10 Deve-se realizar o segundo teste, com os equipamentos de rede instalados, com pressão de trabalho, para verificar a estanqueidade da tubulação completa, durante 24 h após estabilizado a pressão de ensaio.

4.7 Purga

4.7.1 Trechos de tubulação com volume hidráulico total até 50 L (0,05 m³) podem ser purgados diretamente com gás combustível. Acima deste volume a purga deve ser feita com gás inerte.

4.7.2 Todos os produtos da purga devem ser obrigatoriamente canalizados para o exterior das edificações em local seguro, não se admitindo o despejo destes produtos para o seu interior. Além disso, deve ser providenciado para que não exista qualquer fonte de ignição no ambiente onde se realiza a purga.

4.7.3 As purgas devem ser realizadas introduzindo-se o gás lenta e continuamente, não se admitindo que, durante a operação, os lugares da purga permaneçam desatendidos pelos técnicos responsáveis pela operação.

4.7.4 Caso uma tubulação com gás combustível, com volume hidráulico superior a 50 L (0,05 m³), deva ser retirada de operação, para reformas ou consertos, a tubulação deve ser purgada com gás inerte.

4.7.5 O cilindro de gás inerte deve estar munido de regulador de pressão e manômetro apropriados ao controle da operação de purga.

4.8 Local de medição de gás

4.8.1 O local de medição do gás de uma economia deve estar em condições de fácil acesso, pertencente à propriedade.

4.8.2 O local de medição do gás de um conjunto de economias deve estar em área de servidão comum, podendo agrupar os medidores no térreo ou nos andares.

4.8.3 Em locais de medição do gás, sujeitos a possibilidade de colisão, deverá ser garantido um espaço livre e mínimo de 1 m, através de proteção (muretas, grades, tubulações, etc.), sem que haja impedimento à seu acesso. Essa proteção não pode ter altura superior a 1 m.

4.8.4 O local de medição de gás, onde for instalado o regulador de pressão com alívio, deve estar provido de duto destinado, exclusivamente, à dispersão dos gases provenientes desse para o exterior da edificação em local seguro, segundo especificações do regulador.

4.9 Abrigo de medidores e reguladores

4.9.1 Os medidores, os registros de corte de fornecimento e reguladores devem ser instalados em abrigo, sendo proibida a colocação de qualquer outro aparelho. Equipamento(s) ou dispositivo(s) elétrico(s) associado(s) ao medidor para medição remota, pode(m) ser utilizado(s) quando comprovadamente classificados na zona (ou área) de risco.

4.9.2 As dimensões do abrigo de medidores devem ser adequadas ao medidor especificado em projeto.

4.9.3 O local para leitura do consumo de gás, independentemente do local de instalação do medidor, deve ser construído em áreas de servidão comum. É permitida a leitura a distância ou remota.

4.9.4 O abrigo deve ser construído de material incombustível de modo a assegurar completa proteção do equipamento nele contido contra choques, ação de substâncias corrosivas, calor, chama, ou outros agentes externos de efeitos nocivos previsíveis.

4.9.5 O abrigo deve ter abertura para ventilação, com área mínima igual a 10% da área de sua planta baixa. Recomenda-se que a base da cabina diste no mínimo 0,10 m do piso acabado, de forma a evitar penetração de água no seu interior.

4.9.6 Os abrigos localizados no interior da edificação devem ser ventilados através de aberturas, nas partes alta e baixa do mesmo e por outras se comunicando diretamente, através de dutos ou indiretamente através de dutos de ventilação, podendo os mesmos atravessar elementos vazados da edificação como forros e rebaixos. No caso das entradas e saídas de ar serem retangulares, seu lado menor (l), e o lado maior (L), devem manter a seguinte proporção: $1 < L/l < 1,5$. Além disso, a menor dimensão da sua seção livre, deve ser superior a 7 cm (0,07 m).

4.9.7 O abrigo deve permanecer limpo e não pode ser utilizado como depósito ou outro fim que não aquele a que se destina.

4.9.8 As dependências dos edifícios onde estão localizados os abrigos dos medidores ou dispositivos para permitir a medição a distância devem ser mantidas ventiladas e iluminadas. O acesso a estes locais devem ser livre e desimpedido.

4.9.9 É vedada a localização do abrigo do medidor ou regulador na antecâmara e/ou nas escadas de emergência.

4.10 Responsabilidade técnica

O projeto e execução da instalação deve obedecer às condições gerais adotadas pela autoridade competente.

A autoridade competente deve adequar as condições gerais desta norma à legislação específica local.

Os projetos e a execução da rede devem ser elaborados por profissionais com registro no respectivo órgão de classe, acompanhado da devida anotação de responsabilidade técnica (ART).

5 Requisitos específicos

5.1 Dimensionamento das tubulações

5.1.1 O dimensionamento da tubulação de gás e a especificação dos reguladores de pressão devem manter a pressão, nos pontos de utilização, tão próxima quanto possível da pressão nominal estabelecida pelas Normas Brasileiras para os respectivos aparelhos de utilização de gás, ou na falta destas, da pressão nominal informada pelo fabricante.

5.1.2 O cálculo de dimensionamento da instalação deve ser realizado considerando-se a utilização do gás natural e a existência de uma tubulação após abrigo de regulador, ou na inexistência deste, a partir da válvula geral de bloqueio no passeio (ou da localização provável da mesma).

5.1.3 A pressão de cálculo de entrada do GN deve ser de 1,96 kPa (200 mm.c.a.).

5.1.4 Nos pontos de utilização sugere-se a verificação de oscilações momentâneas de pressão variando entre mais 15% e menos 25% da pressão nominal. Aparelhos, para os quais fabricantes recomendam diferentes pressões nominais do gás, não podem ser abastecidos pelo mesmo regulador de último estágio.

5.1.5 O dimensionamento da tubulação de gás deve ser realizado de modo a garantir a vazão necessária para suprir a instalação levando-se em conta a perda de carga máxima admitida para permitir um perfeito funcionamento dos aparelhos de utilização de gás.

5.1.6 Sugere-se que os diâmetros dos tubos da rede de distribuição interna sejam calculados conforme as seguintes etapas e fórmulas (outros sistemas de dimensionamento poderão ser utilizados, desde que se garanta o perfeito funcionamento da instalação e dos equipamentos conforme especificado nesta Norma):

5.1.6.1 Apurar a potência computada (C) a ser instalada no trecho considerado, através da somatória das potências nominais dos aparelhos de utilização de gás por ele supridos, podendo ser utilizada a informação do fabricante do aparelho a ser instalado ou a tabela do anexo C.

5.1.6.2 Permite-se para cálculo do consumo da rede de distribuição interna comum a várias unidades residenciais utilizar-se o fator de simultaneidade (F) encontrado no anexo D. Cabe ao projetista verificar as condições prováveis da utilização dos equipamentos e possíveis expansões de utilizações para decidir sobre qual o valor a ser utilizado no fator de simultaneidade, sendo permitido como valor mínimo, o valor encontrado no anexo D.

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

$$A = F \times C$$

onde:

A é a potência adotada, em quilocaloria por hora;

F é o fator de simultaneidade (adimensional);

C é a potência computada, em quilocaloria por hora.

5.1.6.4 Determinar a vazão de gás (Q), dividindo-se a potência adotada pelo poder calorífico inferior do gás (PCI), conforme fórmula a seguir:

$$Q = A/PCI$$

onde:

PCI é o poder calorífico inferior (GN = 8 600 kcal/m³; à temperatura de 20°C e pressão de 1,033 kgf/cm²);

Q é a vazão de gás, em metro cúbico por hora.

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

- a) a perda de carga máxima admitida para toda a rede é de 10% da pressão de utilização;
- b) a cada regulador de pressão inserido na rede, o trecho da tubulação a jusante pode perder 10% da pressão, em perda de carga, da saída do regulador e seu dimensionamento deve ser feito como uma nova instalação;
- c) deve ser respeitada a faixa de funcionamento dos aparelhos previstos nos pontos de utilização.

5.1.6.6 Para o dimensionamento da rede de distribuição interna:

- a) cada trecho de tubulação deve ser dimensionado computando-se a soma das vazões dos aparelhos de utilização por ele servido;
- b) comprimento total deve ser calculado somando-se o trecho horizontal, trecho vertical e as referidas perdas de carga localizadas. Para este cálculo deve-se considerar perdas de carga localizadas conforme valores fornecidos pelos fabricantes das conexões e registros. Na falta destes, pode-se utilizar valores consagrados internacionalmente, desde que se garanta que a perda de carga localizada real não ultrapasse o valor utilizado no cálculo.

5.1.6.7 Adotar um diâmetro interno inicial (D) para determinação do comprimento equivalente total (L) da tubulação considerando-se os trechos retos somados aos comprimentos equivalentes de conexões e válvulas de acordo com informações dos fabricantes.

5.1.6.8 Nos trechos verticais ascendentes, deve-se considerar um ganho de pressão de 0,005 kPa para cada 1,00 m do referido trecho, nos trechos verticais descendentes deve-se considerar uma perda de pressão de 0,005 kPa para cada metro do referido trecho (condição para uso de GN).

5.1.6.9 Para o cálculo do dimensionamento sugerem-se as seguintes fórmulas:

Sugere-se que os diâmetros dos tubos da rede interna sejam calculados com o emprego das seguintes fórmulas:

- a) $Q^{0,9} = 2,22 \times 10^{-2} (H \times D^{4,8} / S^{0,8} \times L)^{0,5}$
- b) $PA^2_{(abs)} - PB^2_{(abs)} = 4,67 \times 10^5 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$

onde:

- Q é a vazão do gás, em normal metro cúbico por hora;
- D é o diâmetro interno do tubo, em milímetro;
- H é a perda de carga máxima admitida, em quilopascal;
- L é o comprimento do trecho da tubulação, em metro;
- S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional);
- PA é a pressão de entrada de cada trecho, em quilopascal;
- PB é a pressão de saída de cada trecho, em quilopascal.

NOTA - Os exemplos de dimensionamento encontram-se no anexo F.

5.1.7 Após finalizar o dimensionamento, é necessário conferir os diâmetros calculados de acordo com o dimensionamento estabelecido a seguir, devendo-se adotar os maiores diâmetros encontrados para as tubulações.

5.1.7.1 A pressão de cálculo de entrada do GLP deve ser de 2,74 kPa (280 mm.c.a.).

5.1.7.2 Nos pontos de utilização sugere-se a verificação de oscilações momentâneas de pressão variando entre mais 15% e menos 25% da pressão nominal. Aparelhos, para os quais fabricantes recomendam diferentes pressões nominais do gás, não podem ser abastecidos pelo mesmo regulador de último estágio.

5.1.7.3 O dimensionamento da tubulação de gás deve ser realizado de modo a garantir a vazão necessária para suprir a instalação levando-se em conta a perda de carga máxima admitida para permitir um perfeito funcionamento dos aparelhos de utilização de gás.

5.1.7.4 Apurar a potência computada (C) a ser instalada no trecho considerado, através da somatória das potências nominais dos aparelhos de utilização de gás por ele supridos, podendo ser utilizada a tabela do anexo C como referência ou a informação do fabricante do aparelho a ser instalado.

5.1.7.5 Encontrar o valor do fator de simultaneidade (F) em função da potência computada (C), através do gráfico ou fórmulas do anexo D.

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

$$A = F \times C$$

onde:

A é a potência adotada, em quilocaloria por hora;

F é o fator de simultaneidade (adimensional);

C é a potência computada, em quilocaloria por hora.

5.1.7.7 Determinar a vazão de gás (Q), dividindo-se a potência adotada pelo poder calorífico inferior do gás (PCI), conforme a fórmula a seguir:

$$Q = A/PCI$$

onde:

PCI é o poder calorífico inferior ($GN = 24\,000 \text{ kcal/m}^3$; à temperatura de 20°C e pressão de $1,033 \text{ kgf/cm}^2$);

Q é a vazão de gás, em metro cúbico por hora.

5.1.7.8 No dimensionamento da rede de distribuição interna são estabelecidas as seguintes condições limites:

- pressões iniciais máximas de acordo com 4.1.3;
- perda de carga máxima de 15 kPa nas redes primárias;
- pressão mínima final, no ponto de utilização de $2,6 \text{ kPa}$;
- o diâmetro nominal mínimo admitido na rede de distribuição interna é de 15 mm ($1/2''$).

NOTA - Deve ser respeitada a faixa de pressão de funcionamento dos aparelhos previstos nos pontos de utilização.

5.1.7.9 Adotar um diâmetro interno inicial (D) para determinação do comprimento equivalente total (L) da tubulação considerando-se os trechos retos somados aos comprimentos equivalentes de conexões e válvulas de acordo com informações dos fabricantes.

5.1.7.10 Incluir a perda de pressão devida ao peso da coluna de GLP nos trechos verticais, calculada conforme abaixo:

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

onde:

ΔP é a perda de pressão, em quilopascal;

H é a altura do trecho vertical, em metro;

d_g é a densidade relativa do GLP (adotar $1,8$).

5.1.7.11 Para o cálculo do dimensionamento sugere-se as seguintes fórmulas:

$$P_A - P_B = \frac{(2273 \times d_g \times L \times Q^{1,82})}{D^{4,82}}$$

onde:

$P_{A_{abs}}$ é a pressão absoluta inicial na saída do regulador de 1° estágio em média pressão, em quilopascal;

$P_{B_{abs}}$ é a pressão absoluta na entrada do regulador de 2° estágio no ponto mais crítico do trecho, em quilopascal;

P_A é a pressão inicial na saída do regulador de 2° estágio ou estágio único em baixa pressão, em quilopascal;

P_B é a pressão na entrada do aparelho de utilização, ponto mais crítico do trecho, em quilopascal;

d_g é a densidade relativa do gás (fase vapor em relação ao ar) considerar $1,8$;

L é o comprimento equivalente total, em metro;

Q é a vazão de gás, em metro cúbico por hora;

D é o diâmetro interno, em milímetro.

Conversão de unidades:

$$1 \text{ mm.c.a.} = 9,8 \times 10^{-3} \text{ kPa}$$

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 98,07 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ atm} = 101,33 \text{ kPa}$$

5.2 Tubos e conexões

Materiais não contemplados por esta norma, podem ser utilizados desde que investigados e testados para determinar se são seguros e aplicáveis aos propósitos aqui estabelecidos, e adicionalmente, devem ser garantidos pelos fabricantes e aceitos pela autoridade competente local.

Para a execução da rede de distribuição interna são admitidos:

5.2.1 Tubos de condução de aço, com ou sem costura, preto ou galvanizado, no mínimo classe média, atendendo as especificações da NBR 5580.

5.2.2 Tubos de condução, com ou sem costura, preto ou galvanizado, no mínimo classe normal, atendendo às especificações da NBR 5590.

5.2.3 Tubos de condução de cobre rígido, sem costura, com espessura mínima de 0,8 mm para baixa pressão e classes A ou I para média pressão, atendendo as especificações da NBR 13206.

5.2.4 Conexões de ferro maleável, preto ou galvanizado, atendendo às especificações da NBR 6943 ou NBR 6925 ou ANSI/ASME B16.3.

5.2.5 Conexões de aço forjado, atendendo às especificações da ANSI/ASME B.16.9.

5.2.6 Conexões de cobre ou bronze para acoplamento dos tubos de cobre conforme a NBR 11720.

5.2.7 Tubo de condução de cobre recozido "Dryseal", sem costura conforme a NBR 7541 espessura mínima 0,79 mm, usado somente nas interligações de acessórios e aparelhos de utilização de gás.

5.3 Acoplamentos

Os acoplamentos dos elementos que compõem as tubulações da rede de distribuição interna podem ser executados através de roscas, soldagem, brasagem ou, ainda, flangeados.

5.3.1 Acoplamentos roscados

- a) as roscas devem ser cônicas (NPT) ou macho cônica e fêmea paralela (BSP) e a elas aplicado um vedante atendendo as prescrições das letras f e g deste item;
- b) os acoplamentos com rosca NPT devem ser conforme a NBR 12912;
- c) as conexões com rosca NPT devem ser acopladas em tubos especificados pela NBR 5590;
- d) os acoplamentos com rosca BSP devem ser conforme a NBR 6414;
- e) as conexões com rosca BSP devem ser acopladas em tubos especificados conforme a NBR 5580;
- f) para complementar a vedação dos acoplamentos roscados, deve ser aplicado um vedante, tal como fita de pentatetrafluoretileno, ou ainda outros tipos de vedantes líquidos ou pastosos com características compatíveis para o uso com GN e GLP;
- g) é proibida a utilização de qualquer tipo de tinta ou fibras vegetais, na função de vedantes.

5.3.2 Acoplamentos soldados ou brasados

5.3.2.1 Para tubos de aço

- a) os acoplamentos soldados devem ser executados pelos processos de soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido, ou pelos processos que utilizam gás inerte ou ativo com atmosfera de proteção, ou ainda, oxiacetilênica;
- b) as conexões de aço forjado conforme ANSI/ASME B.16.9 devem ser soldadas em tubos especificados pela NBR 5590.

5.3.2.2 Para tubos de cobre

O acoplamento de tubos e conexões de cobre deve ser feito por soldagem ou brasagem capilar:

- a) soldagem capilar: este processo pode ser usado somente para acoplamento de tubulações embutidas em alvenarias com recobrimento mínimo de 0,05 m e pressão máxima de 500 mm.c.a. O metal de enchimento deve ser SnPb 50 x 50 conforme a NBR 5883 ou solda com ponto de fusão acima de 200°C;
- b) brasagem capilar: este processo pode ser usado para acoplamento de tubulações aparentes ou embutidas onde o metal de enchimento deve ter ponto de fusão mínimo de 450°C.

5.3.3 Acoplamentos por compressão

Os tubos de cobre recozidos podem ser curvados e usar acoplamentos com vedação por compressão.

5.4 Acessórios para interligações

Recomenda-se que os acessórios para interligações possuam suas características comprovadas através de atendimento as normas que os regulamentam.

5.4.1 Tubos flexíveis

Os tubos flexíveis metálicos devem ser utilizados para interligação entre o ponto de consumo e o equipamento de utilização e deve ser conforme as NBR 7541 e NBR 14177.

5.4.2 Medidores

5.4.2.1 Os medidores tipo diafragma, utilizados nas instalações internas de GN ou de GLP, devem atender a NBR 13128 e Portaria 31 do INMETRO.

5.4.2.2 Os medidores de gás devem permitir a medição de um volume de gás correspondente à potência adotada prevista para os aparelhos de utilização de gás por eles servidos.

5.4.3 Reguladores

5.4.3.1 Os reguladores de segundo estágio devem ser dimensionados para atender a potência adotada prevista para os aparelhos de utilização de gás por eles servidos.

5.4.3.2 Os reguladores de segundo estágio devem ser dimensionados para uma pressão nominal máxima, na saída, de 4,9 kPa (500 mm.c.a.).

5.4.4 Válvulas

5.4.4.1 As válvulas posicionadas nas redes secundárias devem ser dimensionadas para suportar, sem vaziar, a pressão de operação máxima de 150 kPa (1,53 kgf/cm²). Devem ser construídas com materiais compatíveis com GN e com GLP.

5.4.4.2 As válvulas posicionadas nas redes primárias devem ser dimensionadas para suportar, sem vaziar, a pressão de 1 000 kPa (10,2 kgf/cm²), e devem ser construídas com materiais compatíveis com GN e com GLP.

5.4.4.3 As válvulas devem ter identificados em seu corpo: a classe de pressão, a marca do fabricante e o sentido de fluxo.

5.4.5 Flanges

Devem ser de aço e obedecer às especificações ANSI/ASME B 16.5.

5.5 Dispositivo de segurança

5.5.1 São indispensáveis os dispositivos de segurança contra sobrepressão acidental e rompimento do diafragma dos reguladores de pressão.

5.5.2 Os reguladores de pressão do gás devem ser equipados ou complementados com um dos dispositivos de segurança:

- a) um dispositivo (válvula) de bloqueio automático para fechamento rápido por sobrepressão, com rearme feito manualmente, ajustado para operar com sobrepressões, na pressão de saída, dentro dos limites estabelecidos na tabela 1;
- b) dispositivo de bloqueio automático incorporado ao próprio regulador de pressão com características e condições de ajuste idênticas às mencionadas no item a);
- c) opcionalmente, desde que verificadas condições de instalação adequadas (identificação do ponto de saída, cálculo do diâmetro de vazão, etc.), uma válvula de alívio, ajustada para operar com sobrepressões, na pressão de saída, dentro dos limites estabelecidos na tabela 1.

Tabela 1 - Limites para dispositivos de segurança

Pressão nominal de saída		Ajustagem da válvula de alívio e do dispositivo de bloqueio, em % da pressão normal de saída	
mm.c.a.	kPa		
P < 500	P < 5	170	200
500 < P < 3 500	5 < P < 35	140	170
P > 3 500	P > 35	125	140

5.5.3 Durante a regulagem dos dispositivos de alívio de pressão localizados no exterior das edificações, o ponto de descarga de gás desses dispositivos deve estar distante, horizontal e verticalmente, mais de 1 m de qualquer abertura da edificação.

5.5.4 Quando os reguladores forem instalados no interior da edificação, durante a operação a descarga dos dispositivos de alívio de pressão deve se fazer para o exterior em um local ventilado, num ponto distante, horizontal e verticalmente, mais de 1 m de qualquer abertura da edificação. Neste caso a regulagem deve ser feita antes da instalação, no exterior da edificação.

5.5.5 Os reguladores de primeiro estágio devem ter a descarga dos dispositivos de alívio de pressão em um ponto afastado mais de 3 m da fachada do edifício, em local amplamente ventilado e afastado de ralos e esgotos.

5.6 Instalação dos aparelhos de utilização

Os aparelhos de utilização e suas respectivas localizações devem obrigatoriamente obedecer as prescrições exigidas nas normas do próprio aparelho e na de adequação de ambientes (NBR 13103).

5.7 Conversão da rede de distribuição interna

A conversão da rede de distribuição interna de GLP para GN ou de GN para GLP deve envolver no mínimo as seguintes providências de natureza técnica.

5.7.1 Verificação teórica, através de cálculo, da possibilidade de conversão da rede, exigida para instalações existentes que se quer converter.

5.7.2 Ensaio de estanqueidade da rede atendendo aos procedimentos estabelecidos em 4.6, e com no mínimo 1,5 vez a máxima pressão prevista para operar com o gás substituto.

5.7.3 Verificação da adequação dos ambientes.

5.7.4 Substituição dos reguladores de pressão, ou de conjuntos de peças para adequá-los ao gás substituto.

5.7.5 Regulagem dos dispositivos de segurança, para a nova situação ou instalação desses dispositivos quando não existirem.

5.7.6 Substituição dos gases na rede de distribuição interna.

5.7.7 Conversão e regulagens dos aparelhos de utilização de gás ou substituição daqueles que não admitirem conversão para o gás substituto.

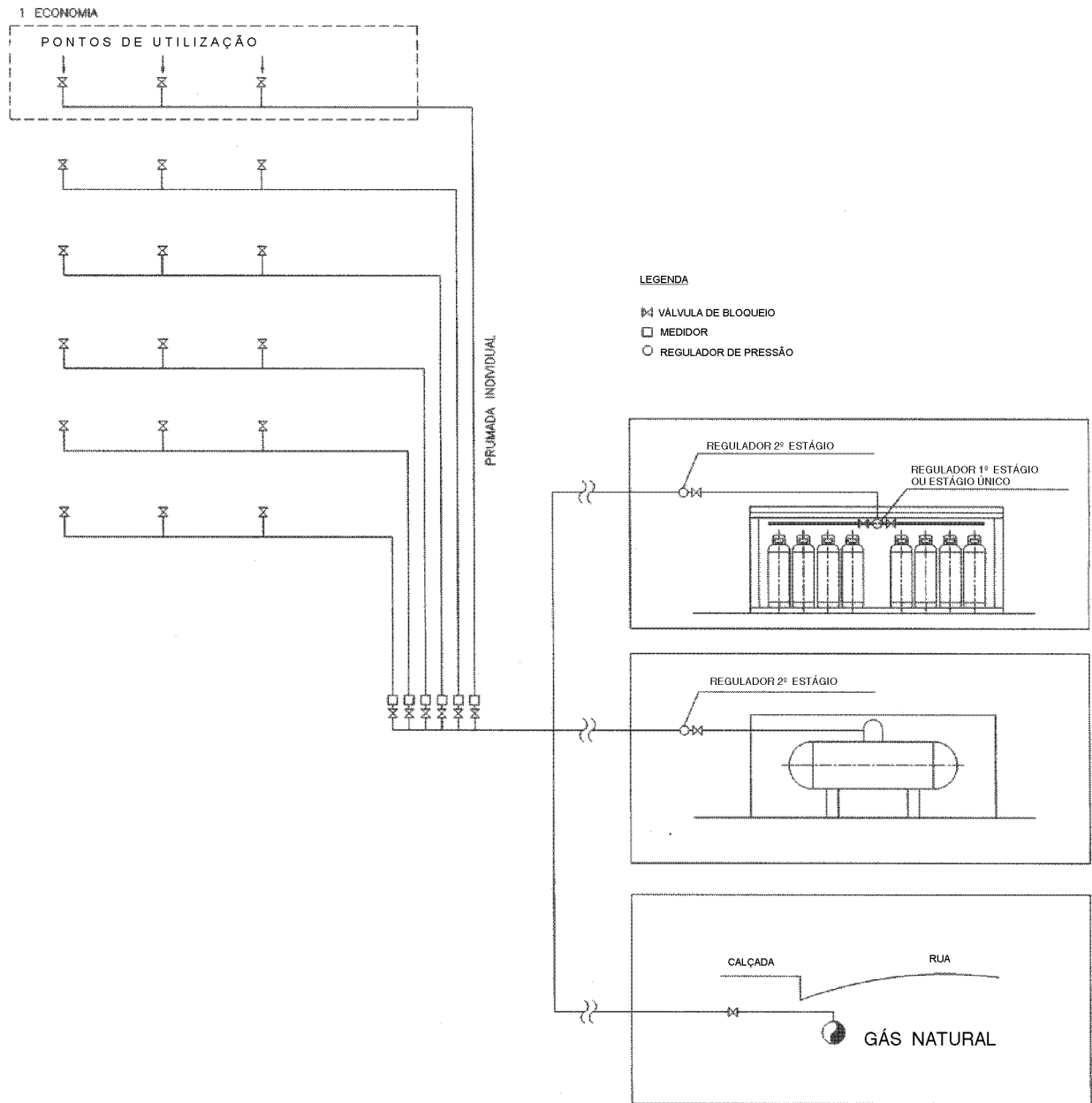
5.7.8 Medição do nível de CO, segundo os níveis e ensaios da NBR 8130.

/ANEXO A



Cópia impressa pelo sistema CENWIN

Anexo A (informativo)
Exemplo de rede de distribuição interna em prumada individual

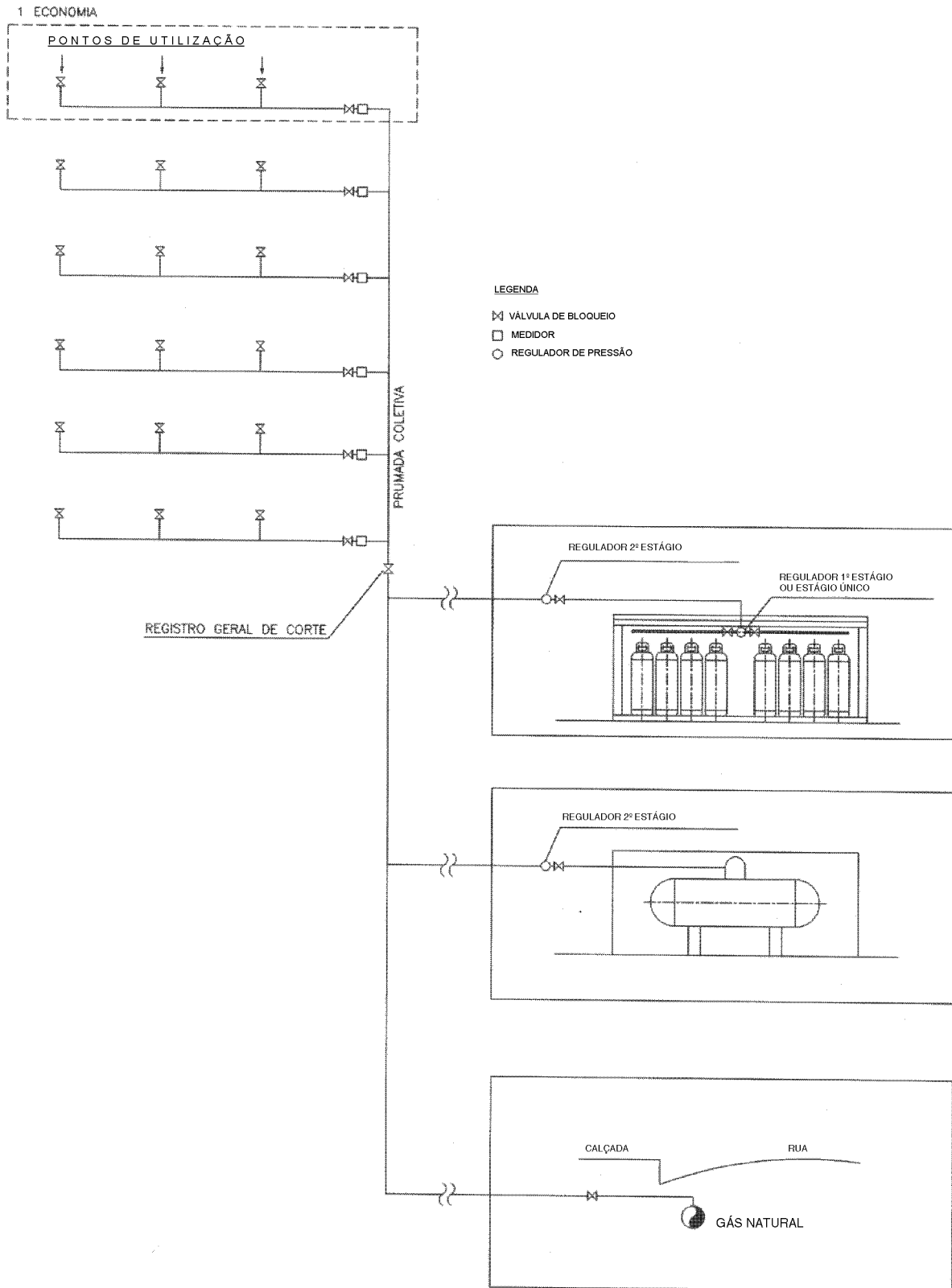


NOTA - Em instalações de GLP, o regulador de pressão pode ser instalado juntamente a cada prumada individual, antes do medidor.

Cópia impressa pelo sistema

Cópia

Anexo B (informativo)
Exemplo de rede de distribuição interna em prumada coletiva



Anexo C (informativo)
Potência nominal dos aparelhos de utilização

Aparelhos	Tipo	Capacidade Nominal kW (kcal/h)
Fogão 4 bocas	Com forno	8,1 (7 000)
Fogão 4 bocas	Sem forno	5,8 (5 000)
Fogão 6 bocas	Com forno	12,8 (11 000)
Fogão 6 bocas	Sem forno	9,3 (8 000)
Forno de parede	-	3,5 (3 000)
Aquecedor acumulação	50-75 (L)	8,7 (7 500)
Aquecedor acumulação	100-150 (L)	10,5 (9 000)
Aquecedor acumulação	200-300 (L)	17,4 (15 000)
Aquecedor passagem	6 L/min	10,5 (9 000)
Aquecedor passagem	8 L/min	14,0 (12 000)
Aquecedor passagem	10 L/min	17,1 (14 700)
Aquecedor passagem	25 L/min	26,5 (22 800)
Aquecedor passagem	30 L/min	44,2 (38 000)
Aquecedor passagem	15 L/min	52,3 (45 000)
Aquecedor passagem	25 L/min	44,2 (38 000)
Aquecedor passagem	30 L/min	52,3 (45 000)
Secadora de roupa	-	7,0 (6 000)

/ANEXO D

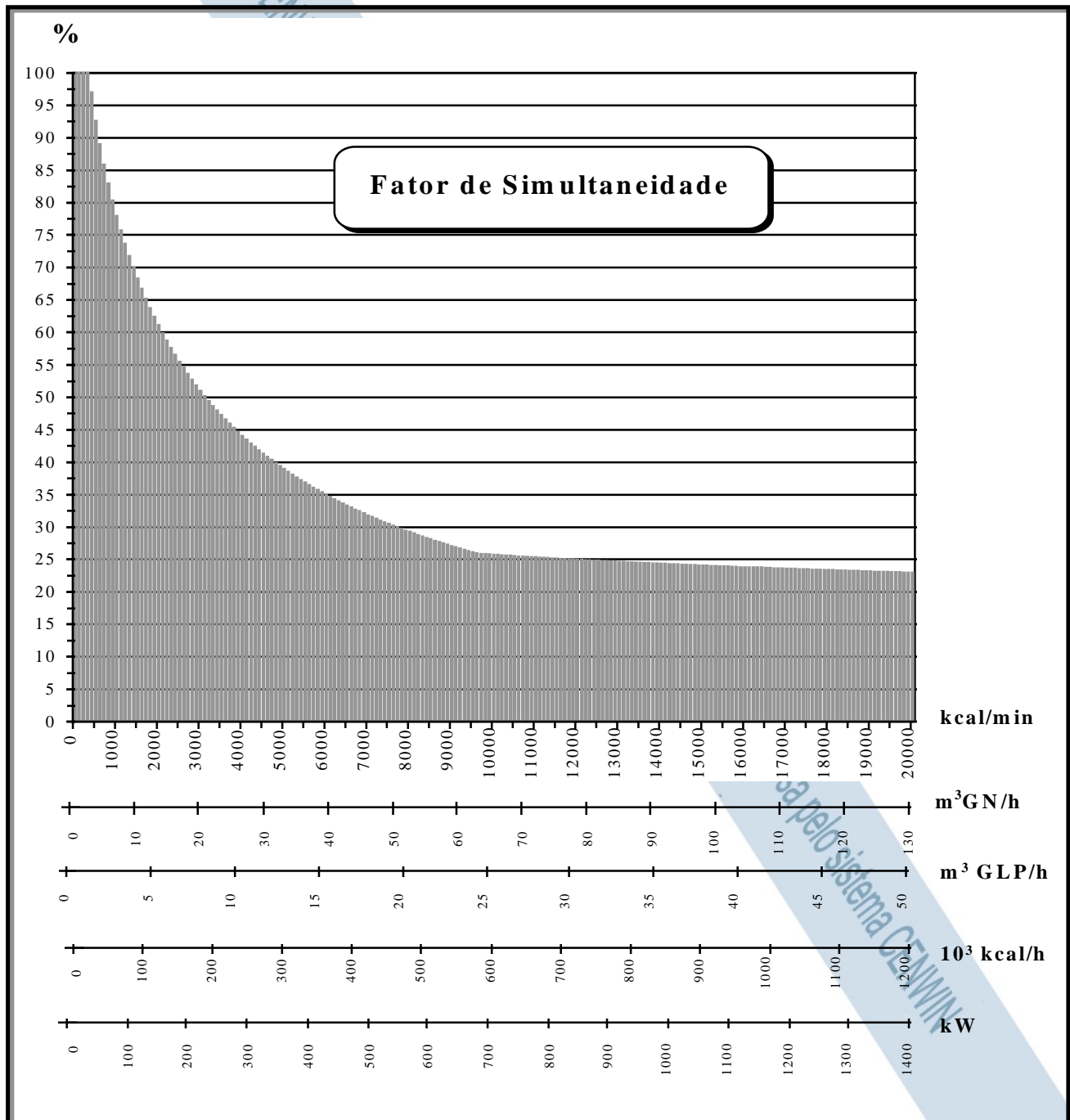
Anexo D (informativo)
Fator de simultaneidade

D.1 Para a utilização do gráfico apresentado abaixo, devem ser observadas as seguintes condições:

- sua utilização seja restrita às unidades residenciais;
- os consumos em caldeiras e outros equipamentos de grande consumo sejam tratados individualmente.

D.2 O fator de simultaneidade relaciona-se com a potência computada e com a potência adotada através da seguinte fórmula: $A = C \times F/100$, onde A = potência adotada; C = potência computada; F = fator de simultaneidade.

D.3 É possível, também, obter o Fator de Simultaneidade em função da capacidade total de consumo, em metros cúbicos, dos aparelhos. Na confecção do gráfico foram considerados os seguintes valores para o poder calorífico inferior: GN - 9 230 kcal/m³; GLP - 24 000 kcal/m³.



No caso de se desejar um cálculo mais preciso, o fator de simultaneidade pode ser obtido através das fórmulas:

Fórmulas para cálculo do fator de simultaneidade (C em quilocaloria por minuto)

$$C < 350 \quad F = 100$$

$$350 < C < 9\,612 \quad F = 100/[1 + 0,001 (C - 349)^{0,8712}]$$

$$9\,612 < C < 20\,000 \quad F = 100/[1 + 0,4705 (C - 1\,055)^{0,19931}]$$

$$C > 20\,000 \quad F = 23$$

ou

Fórmulas para cálculo do fator de simultaneidade (C_1 em quilowatt)

$$C_1 < 24,43 \quad F = 100$$

$$24,43 < C_1 < 670,9 \quad F = 100/[1 + 0,01016 (C_1 - 24,37)^{0,8712}]$$

$$670,9 < C_1 < 1\,396 \quad F = 100/[1 + 0,7997 (C_1 - 73,67)^{0,19931}]$$

$$C_1 > 1\,396 \quad F = 23$$

Cópia impressa pelo sistema CENWIN

/ANEXO E



Cópia impressa pelo sistema CENWIN

Anexo E (informativo)
Cuidados com a tubulação

E.1 Os materiais metálicos utilizados para conduzir gás combustível especificados nesta norma, podem sofrer corrosão (tendência natural dos materiais voltarem ao seu estado encontrado na natureza desprendendo energia), e por este motivo devem ser instalados adequadamente para minimizar este fenômeno.

E.2 Para minimizar os efeitos da corrosão deve-se levar em consideração se a tubulação está:

- enterrada em solo ou em áreas molhadas da edificação: revesti-la adequadamente com um material que garanta a sua integridade tais como, revestimento asfáltico, revestimento plástico, com fitas pintura epoxi, ou realizar um sistema de proteção catódica à rede (este processo exige os conhecimentos de um especialista).

- aparente: deve-se analisar as condições atmosféricas e ambientais locais para se definir a proteção necessária, podendo se utilizar até mesmo a proteção aplicada em tubulações enterradas ou pintura. O acabamento, independente do tipo de proteção anticorrosiva que seja utilizada, deve estar de acordo com 4.5 desta Norma.

/ANEXO F



Cópia impressa pelo sistema CENWIN

Anexo F (informativo)
Exemplos de dimensionamento

F.1 Exemplo 1 - Dimensionamento de uma instalação residencial

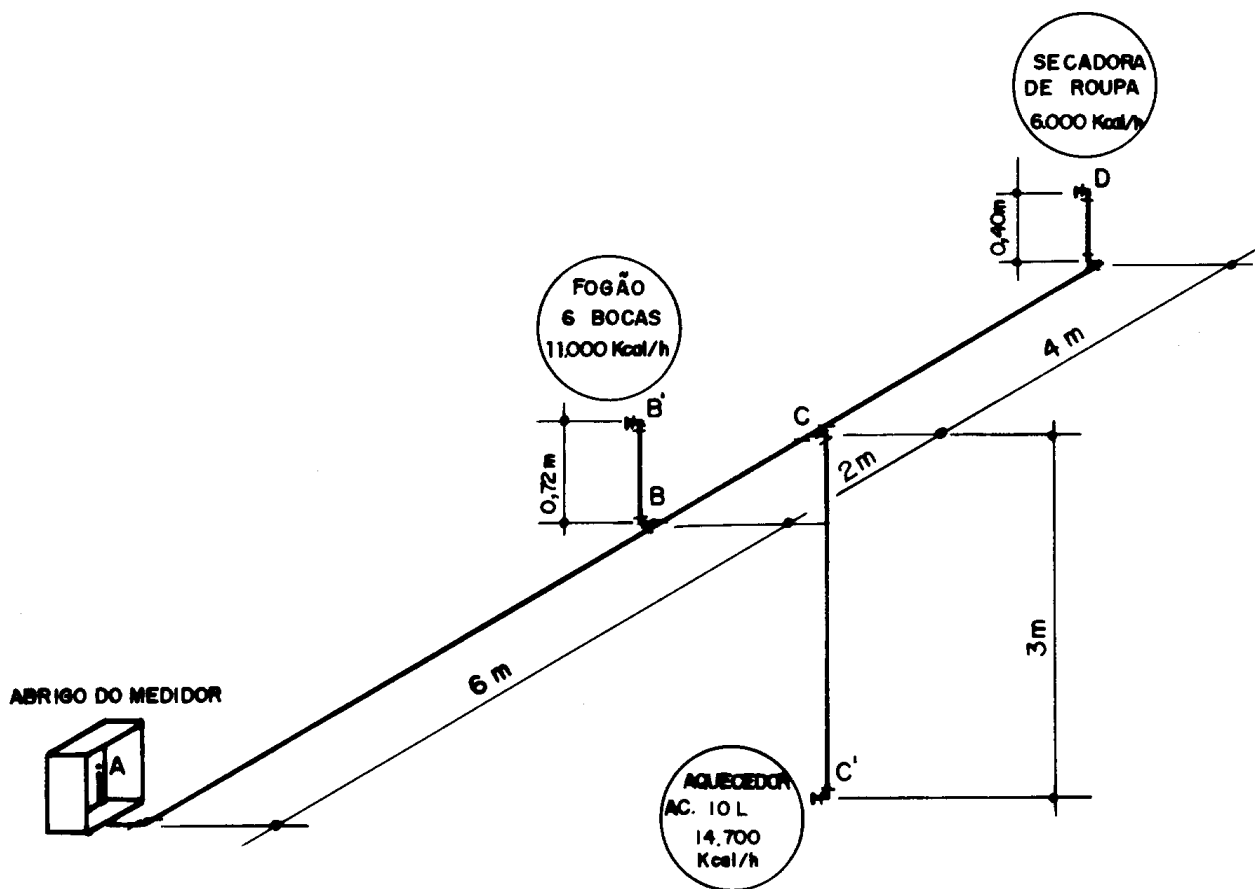


Figura F.1 - Residência

Considerações para dimensionamento:

- tubo de cobre classe I;
- perda de carga em metro:

DN	15	22
Cotovelo	1,1	1,2
Tê	2,3	2,4

Cópia impressa pelo sistema CENWIN

Dimensionamento de instalações de gás - Planilha de cálculo GN

Trecho	Pot. Calc. kcal/h	Fat. Simul. %	Pot. Adot. kcal/h	Vazão m ³ /h	Comp. Tubos m	Comp. Equiv. m	Comp. Total m	Pressão inicial kPa	ΔP kPa	Pressão Final kPa	DN
AB	31 700	91,6	29 032	3,23	6,00	2,40 (2cot)	8,40	1,960	0,051	1,909	22
BB'	11 000	100	11 000	1,22	0,72	4,50 (1Tê + 2cot)	5,22	1,909	0,033	1,876	15
BC	20 700	100	20 700	2,30	2,00	2,40 (1Tê)	4,40	1,909	0,014	1,895	22
CC'	14 700	100	14 700	1,63	3,00	4,50 (1Tê + 2cot)	7,50	1,895	0,104	1,791	15
CD	6 000	100	6 000	0,67	4,40	5,60 (1Tê + 3cot)	10,0	1,895	0,022	1,873	15

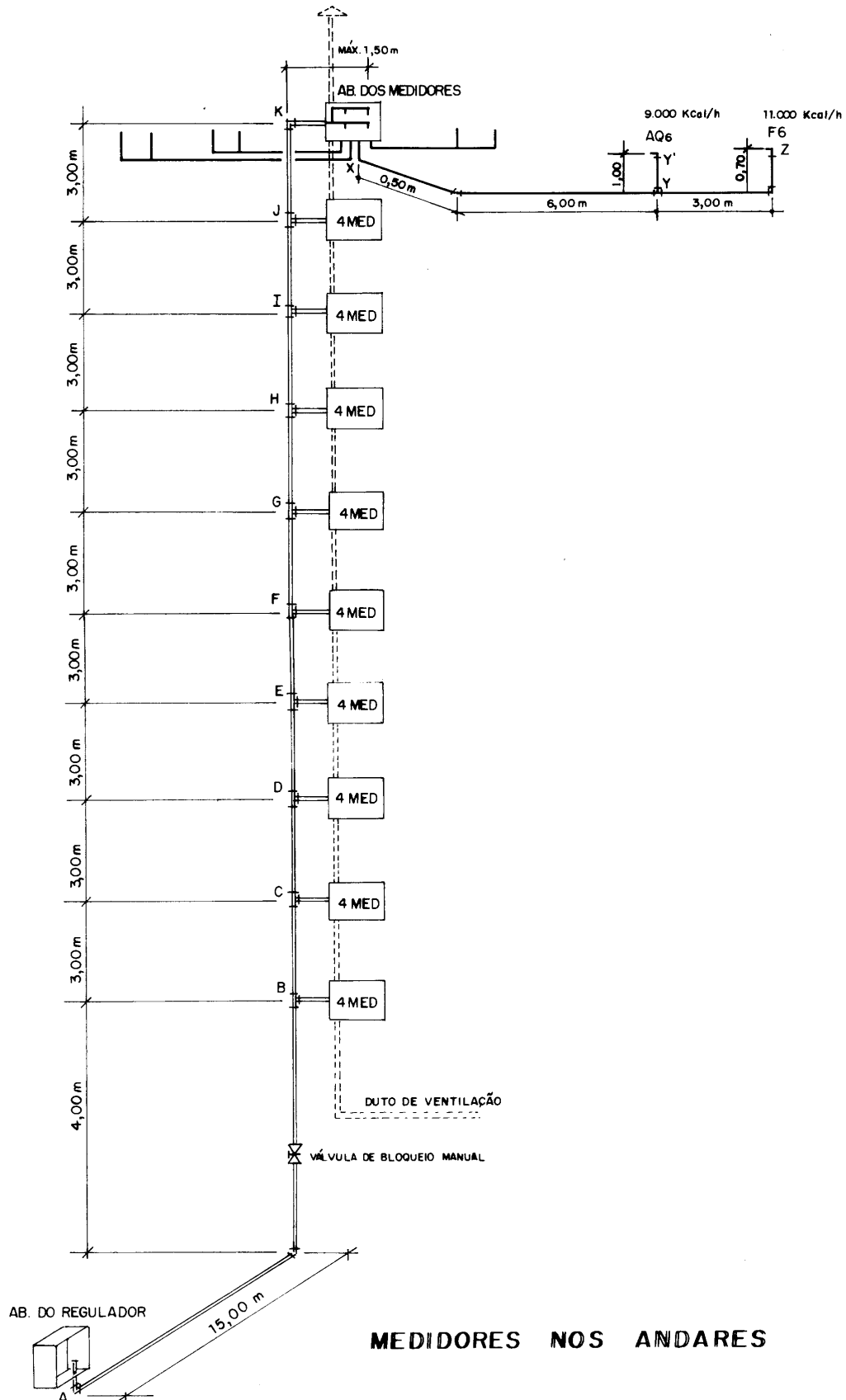
Dimensionamento de instalações de gás - Planilha de cálculo GLP - Baixa pressão

Trecho	Pot. Calc. kcal/h	Fat. Simul. %	Pot. Adot. kcal/h	Vazão m ³ /h	Comp. Tubos m	Comp. Equiv. m	Comp. Total m	Pressão inicial kPa	ΔP kPa	Pressão Final kPa	DN
AB	31 700	91,6	29 032	1,26	6,00	2,40 (2cot)	8,40	2,800	0,027	2,773	22
BB'	11 000	100	11 000	0,48	0,72	4,50 (1Tê + 2cot)	5,22	2,773	0,027	2,746	15
BC	20 700	100	20 700	0,90	2,00	2,30 (1Tê)	4,30	2,773	0,050	2,723	15
CC'	14 700	100	14 700	0,64	3,00	4,50 (1Tê + 2cot)	7,50	2,723	0,015	2,708	15
CD	6 000	100	6 000	0,26	4,40	5,60 (1Tê + 3cot)	10,0	2,723	0,015	2,707	15

Determinação dos diâmetros para instalações de uso alternativo dos gases GN e GLP

Trecho	GN DN	GLP DN	Uso alternativo DN
AB	22	22	22
BB'	15	15	15
BC	22	15	22
CC'	15	15	15
CD	15	15	15

F.2 Exemplo 2 - Dimensionamento de uma instalação predial



MEDIDORES NOS ANDARES

Figura F.2 - Prédio de apartamentos em prumada coletiva

Considerações para dimensionamento:

- tubo de aço galvanizado NBR 5580 - classe média;
- perda de carga em metro:

DN	1/2	3/4	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
Cotovelo	0,47	0,70	0,94	1,17	1,41	1,88
Válvula de esfera	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Tê (fluxo duplo)	0,83	1,25	1,66	2,08	3,33	4,16

Dimensionamento de instalações de gás - Planilha de cálculo GN

Trecho	Pot. Calc. kcal/	Fat. Simul. %	Pot. Adot. kcal/h	Vazão m ³ /h	Comp. Tubos m	Comp. Equiv. m	Comp. Total m	Pressão inicial kPa	ΔP kPa	Pressão Final kPa	DN
AB	800 000	24,55	196 414	21,27	19	3,77 (2cot + 1val)	22,77	1,96	0,02	1,939	2
BC	720 000	24,97	179 846	19,48	3	2,5 (1Tê)	5,5	1,939	0,011	1,927	1 1/2
CD	640 000	25,46	162 988	17,65	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,927	0,027	1,899	1 1/4
DE	560 000	26,44	148 089	16,04	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,899	0,02	1,878	1 1/4
EF	480 000	29,25	140 424	15,21	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,878	0,017	1,86	1 1/4
FG	400 000	32,82	131 291	14,22	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,86	0,013	1,846	1 1/4
GH	320 000	37,52	120 085	13,01	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,846	0,009	1,836	1 1/4
HI	240 000	44,06	105 758	11,45	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,836	0,004	1,831	1 1/4
IJ	160 000	53,92	86 283	9,34	3	2,08 (1Tê)	5,08	1,831	-0,001	1,832	1 1/4
JK	80 000	71,16	56 933	6,16	4,5	6,86 (3Tê + 2cot)	11,36	1,832	0,038	1,793	1
XY	20 000	100	20 000	2,16	6,5	1,4 (2Cot)	7,9	1,793	0,016	1,776	3/4
YZ	11 000	100	11 000	1,19	3,7	1,77 (1Tê + 2Cot)	5,47	1,776	0,012	1,763	1/2
YY'	9 000	100	9 000	0,97	1	1,29 (1Tê + 1Cot)	2,29	1,776	0	1,776	1/2

Dimensionamento de instalações de gás - Planilha de cálculo GLP - Baixa pressão

Trecho	Pot. Calc. kcal/h	Fat. Simul. %	Pot. Adot. kcal/h	Vazão m ³ /h	Comp. Tubos m	Comp. Equiv. m	Comp. Total m	Pressão inicial kPa	ΔP kpa	Pressão Final kPa	DN
AB	800 000	24,55	196 414	8,18	19	4,71 (2cot + 1val)	23,71	5	0,48	4,951	2 1/2
BC	720 000	24,97	179 846	7,49	3	2,5 (1Tê)	5,5	4,951	0,45	4,905	1 1/2
CD	640 000	25,46	162 988	6,78	3	2,5 (1Tê)	5,5	4,905	0,043	4,861	1 1/2
DE	560 000	26,44	148 089	6,16	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,861	0,05	4,81	1 1/4
EF	480 000	29,25	140 424	5,84	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,81	0,048	4,761	1 1/4
FG	400 000	32,82	131 291	5,46	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,761	0,046	4,714	1 1/4
GH	320 000	37,52	120 085	5	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,714	0,044	4,669	1 1/4
HI	240 000	44,06	105 758	4,4	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,669	0,041	4,627	1 1/4
IJ	160 000	53,92	86 283	3,59	3	2,08 (1Tê)	5,08	4,627	0,038	4,588	1 1/4
JK	80 000	71,16	56 933	2,36	4,5	8,58 (3Tê + 2cot)	13,08	4,588	0,04	4,547	1 1/4
XY	20 000	100	20 000	0,83	6,5	0,94 (2Cot)	7,44	4,547	0,034	4,512	1/2
YZ	11 000	100	11 000	0,45	3,7	1,77 (1Tê + 2Cot)	5,47	4,512	0,015	4,496	1/2
YY'	9 000	100	9 000	0,37	1	1,29 (1Tê + 1Cot)	2,29	4,512	0,012	4,499	1/2

Determinação dos diâmetros para instalações de uso alternativo dos gases GN e GLP

Trecho	GN DN	GLP DN	Uso alternativo DN
AB	2	2 1/2	2 1/2
BC	1 1/2	1 1/2	1 1/2
CD	1 1/4	1 1/2	1 1/2
DE	1 1/4	1 1/4	1 1/4
EF	1 1/4	1 1/4	1 1/4
FG	1 1/4	1 1/4	1 1/4
GH	1 1/4	1 1/4	1 1/4
HI	1 1/4	1 1/4	1 1/4
IJ	1 1/4	1 1/4	1 1/4
JK	1	1 1/4	1 1/4
XY	3/4	1/2	3/4
YZ	1/2	1/2	1/2
YY'	1/2	1/2	1/2