



Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e Execução

NBR 15526:2009



Alberto J. Fossa

Coordenador CE Instalações de Gases Combustíveis



1. Escopo

- Instalações *residenciais e comerciais*
- Pressão de até 150 kPa
- GN, GLP, mistura ar-GLP
- Abastecimento por central ou
 - NBR 13523 ou outra aplicável
- Distribuição de rua
 - NBR 12712 e NBR 14461
- Não se aplica
 - Ligação de único aparelho a gás conectado à recipiente
 - Processos *e ambientes* industriais (NBR 15358)

4. Requisitos Gerais

- 4.1 Considerações gerais
 - Referências técnicas
- 4.2 Aplicação
 - Ilustração de exemplos
- 4.3 Documentação
 - Projeto e ART's
- 4.4 Atribuições e responsabilidades
 - Projeto, execução e testes – prof. habilitados e qualificados

4. Requisitos Gerais

- 4.5 Regulamentações legais

- Observação de leis, decretos, ...
- Materiais, empresas, pessoas com conformidade atestada

- 4.6 Inspeção periódica

- verificações periódicas em períodos máx. 5 anos
- Novo projeto de norma em análise de votos



5. Materiais, equipamentos e dispositivos

- GRUPO 1: Tubos, conexões e elementos para interligação
- GRUPO 2: Acessórios
 - válvulas de bloqueio, reguladores de pressão, medidores, manômetros e filtros
- GRUPO 3: Dispositivos de segurança
 - válvula de alívio; válvulas de bloqueio; limitador de pressão, detectores de vazamento
- Outros materiais



5. Requisitos Gerais

- **Resistência** físico-química **adequada** à sua aplicação e **compatível com o gás** utilizado;
- **Resistentes** ou adequadamente protegidos **contra** agressões do **meio**;
- **Suportar pressões** de trabalho e testes.

5.1 Tubos

- aço carbono
 - com ou sem costura, conforme NBR 5580 no mínimo classe M; NBR 5590 ou ASTM A106 grau B; ASTM A53 grau B; API 5 L grau B
- cobre rígido
 - Conforme NBR 13206
- cobre flexível
 - sem costura, classes 2 ou 3, conforme NBR 14745
- polietileno
 - PE 80 e PE 100, conforme NBR 14462, somente enterrados



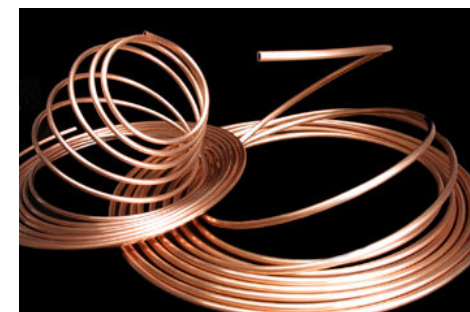
5.2 Conexões

- aço forjado e ferro fundido maleável
 - (aço) ASME B16.9, (ferro) NBR 6943, NBR 6925 ou ASME B16.3
- cobre e ligas de cobre
 - (solda/rosca) NBR 11720, (compressão) NBR 15277
- Polietileno
 - NBR 14463
- elementos de transição PE x metálicos
 - ASTM D 2513, ASTM F 1973, ASTM F 2509, ISO10838-1



5.3 Elementos para interligações

Interligação entre o ponto de utilização e o aparelho a gás



- mangueiras flexíveis de borracha
 - material sintético conforme NBR 13419
- tubos flexíveis metálicos
 - resistentes à aplicação a que se destinam, conforme NBR 14177
- tubo de condução de cobre flexível
 - sem costura, classe 2 ou 3, conforme NBR 14745
- tubo flexível de borracha
 - para uso em instalações de GLP/GN, conforme NBR 14955



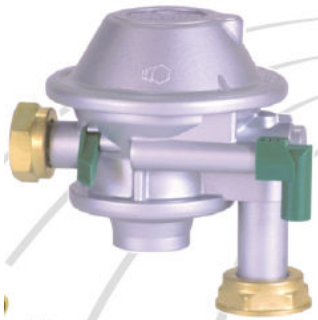
5.4 Válvulas de bloqueio

- Rede interna: tipo Esfera
- Metálicas conforme NBR 14788



5.5 Reguladores

- Selecionados de forma a atender a pressão da rede de distribuição interna onde estão instalados e a vazão adotada prevista para o aparelhos de utilização por eles servidos.
- Devem ser conforme NBR 15590.



5.6 Medidores

- medidores conforme NBR 13127.
- devem permitir a medição de volume de gás correspondente à potência adotada para os aparelhos de utilização por eles servidos e pressão prevista para o trecho de rede onde são instalados.



**TIPO
DIAFRAGMA**



**TIPO
ROTATIVO**



**TIPO
TURBINA**



5.9 Dispositivos de segurança

- Protegidos contra ações externas (água, objetos estranhos, ...)
- Identificação permanente
- **Exemplos**
 - válvula de alívio
 - válvula de bloqueio
 - limitador de pressão
 - reguladores monitor
 - dispositivos de segurança incorporados em regulador
 - detector de vazamento

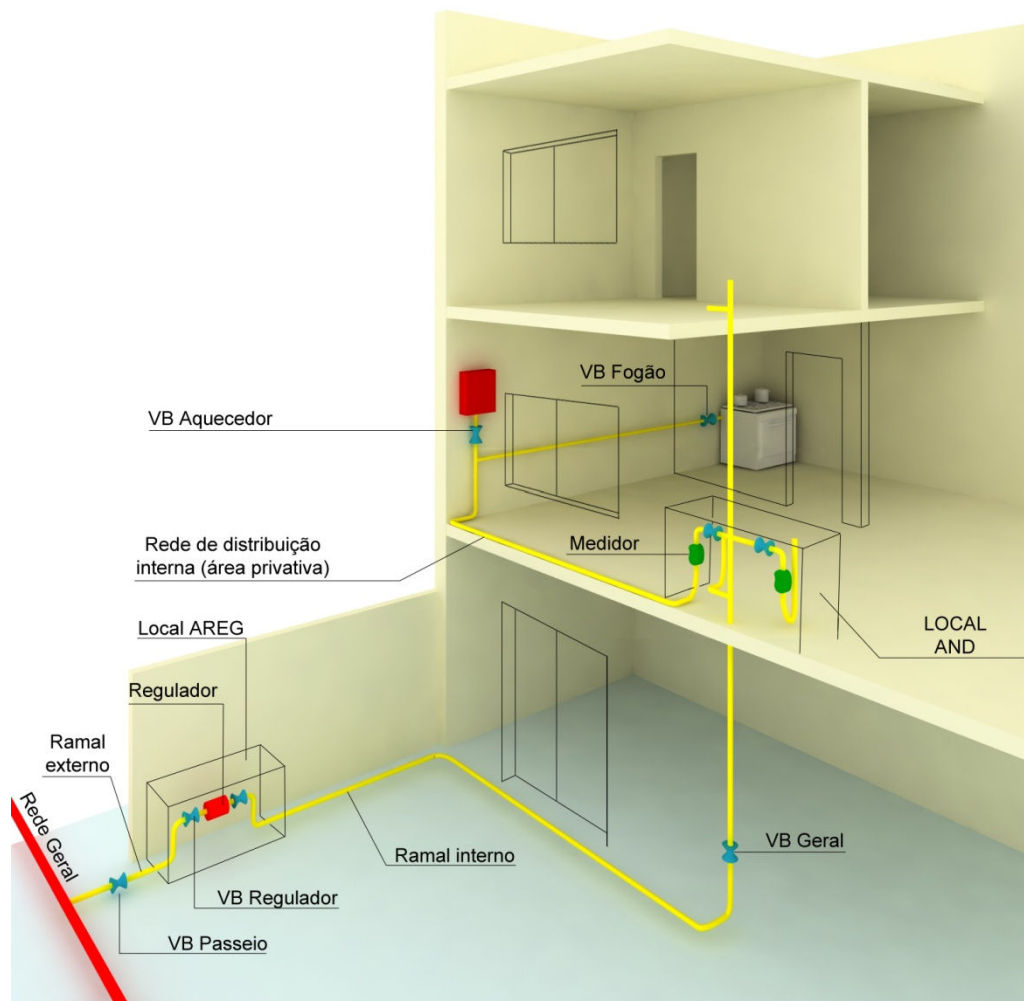


5.10 Outros Materiais

- Materiais não contemplados na 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.
- A citação **não representa autorização, aprovação ou anuência** para qualquer tipo de material não citado explicitamente
- **Citações explícitas** são resultado de **investigação, debate** técnico, verificação de **aplicabilidade** e **adequação** local, consulta ampla na sociedade

6. Dimensionamento

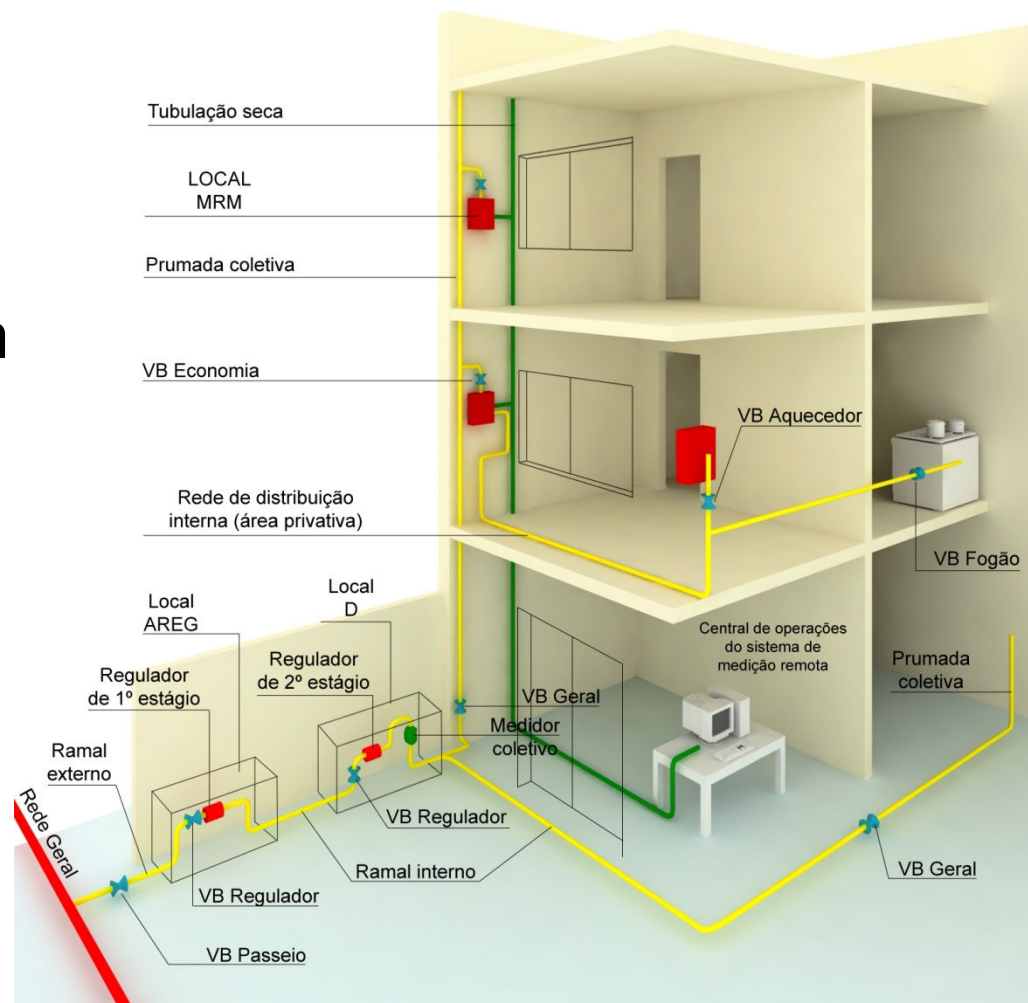
- Tipos de instalações
 - Medição individual nos andares



6. Dimensionamento

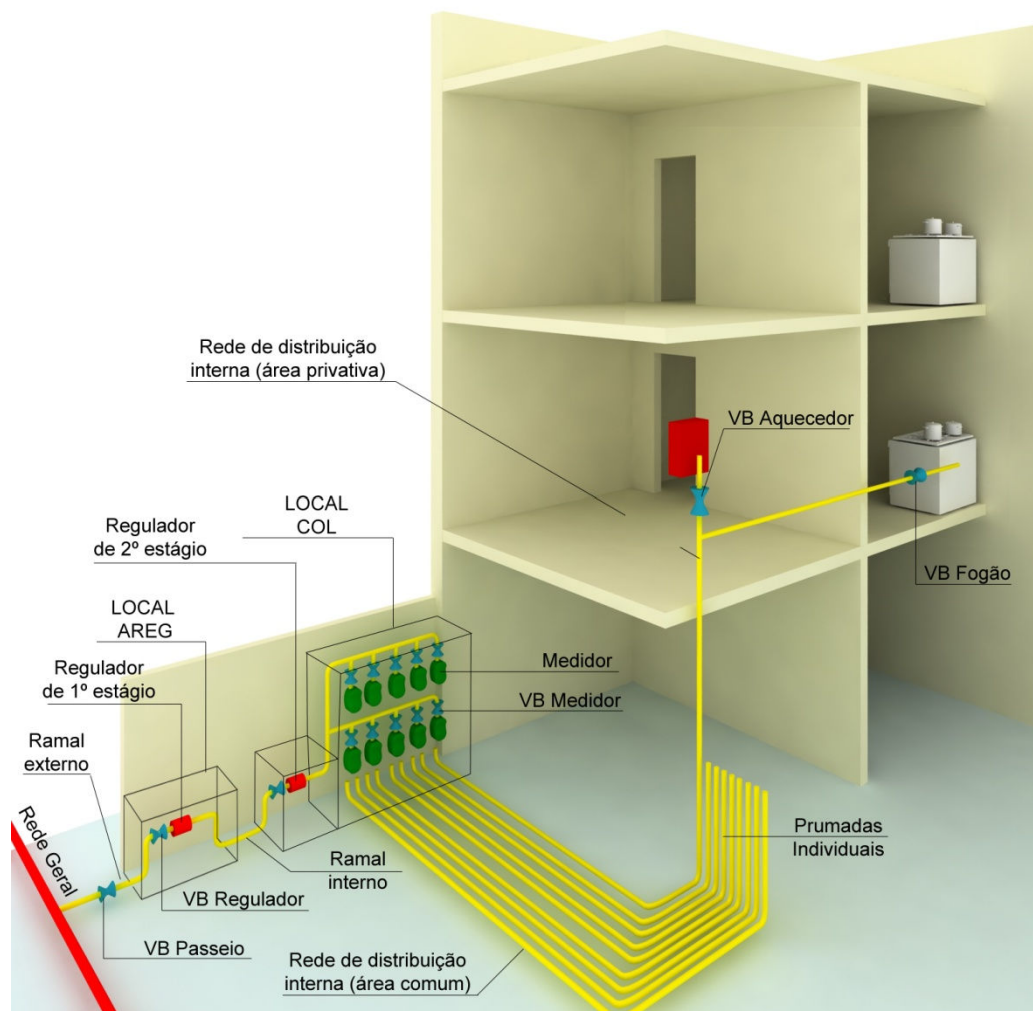
- Tipos de instalações

- Medição coletiva



6. Dimensionamento

- Tipos de instalações
 - Medição individual em abrigo coletivo



6. Dimensionamento

• 6.2 Considerações gerais

- Dimensionamento de GN e GLP, observando :
 - Disponibilidade e flexibilidade de fornecimento atual / futuro
 - Previsão para acréscimo de demanda
 - Existência de legislação específica
- Pressão máxima da rede 150kPa, e nas unidades habitacionais 7,5kPa
- Atendimento a pressão e vazão dos aparelhos a gás

6. Dimensionamento

• 6.3 Parâmetros de cálculo

- Poder calorífico inferior gases combustíveis
 - GN : 8600 kcal/m³
 - GLP : 24000 kcal/m³
- Densidade gases combustíveis
 - GN : 0,6
 - GLP : 1,8
- Potência dos aparelhos a gás
 - Fabricante / Anexo

6. Dimensionamento

• 6.3 Parâmetros de cálculo

- Pontos de utilização:
 - Limites dos aparelhos
 - Oscilações momentâneas de +15% e -25%
- Condições a serem atendidas :
 - Perda de carga máxima em trecho de rede com aparelho conectado : 10% e pressão aparelho
 - Perda de carga máxima em trecho de rede que alimenta regulador : 30% e pressão do regulador
 - Velocidade máxima: 20m/s

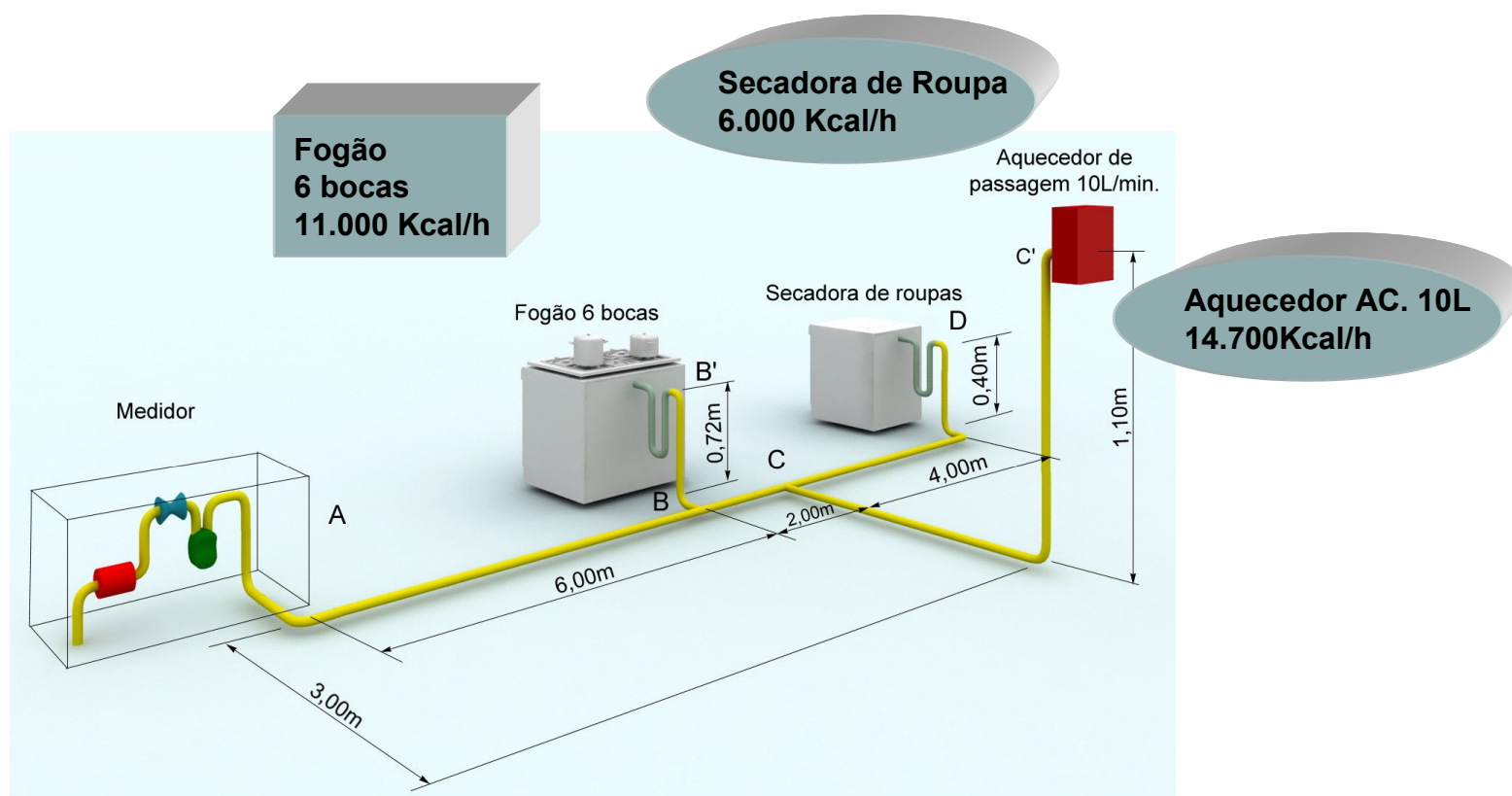
6. Dimensionamento Procedimento Geral

21

- Definição dos dados gerais do projeto
 - Tipo de gás, pressão entrada, tipo tubos
- Definição do traçado da rede
 - Distâncias, trechos h/v, conexões, ptos consumo
- Estabelecimento dos aparelhos a gás
 - Ver anexo e fabricantes
- Determinação de vazão do gás na instalação
 - Verificação de atendimento aos critérios

6. Dimensionamento

- Metodologia



6. Dimensionamento

- Planilha de cálculo

Projeto ▾ Dados Gerais Topologia Cálculo Parâmetros ▾																
Calculo																
☒ Automático - Conforme Normas Brasileiras ☐ Manual - Limites de Norma não verificados																
	Pto Inicial	Pto Final	Pot. Calc. (kcal/h)	Fator Simul (%)	Pot. Adot. (kcal/h)	Vazão Techo (Nm ³ /h)	Comp. Tubo (m)	Comp. Conex. (m)	Comp. Total (m)	Pres. Inicial (kPa)	Perda Pres. (kPa)	Pres. Final (kPa)	Veloc. (m/s)	Diâm. Calc. (mm)	Limite Norma	Limite Pres.
	A	B	34410	100,00	34410	4,00	6,00	2,40	8,40	1,960	0,075	1,885	3,30	22	●	
	B	B1	13390	100,00	13390	1,56	2,00	1,10	3,10	1,885	0,026	1,860	2,92	15	●	
	B	C	21020	100,00	21020	2,44	2,00	2,40	4,40	1,885	0,016	1,869	2,02	22	●	
	C	C1	15000	100,00	15000	1,74	3,00	1,10	4,10	1,869	0,074	1,795	3,27	15	●	
▶	C	D	6020	100,00	6020	0,70	6,00	1,10	7,10	1,869	0,009	1,860	1,31	15	●	

7.1 Traçado da rede

- **Condições Gerais:**
 - Tubulação instalada onde não exista possibilidade de concentração de gás, se ocorrer vazamento
 - Possibilidade de manutenção
 - Compatibilidade entre projeto e efetiva execução



7.2 Instalação da tubulação

- Tubulações aparentes
- Tubulações embutidas
- Tubulações enterradas



7.2 Instalação da tubulação

É proibida a instalação da tubulação em:

- Dutos em atividade (ventilação ar cond, produtos residuais, exaustão, chaminés, etc.)
- Cisternas e reservatórios de água
- Compartimentos de equipamentos ou dispositivos elétricos
- Depósitos de combustível inflamável
- Elementos estruturais (lajes, pilares, vigas)
- Espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás vazado
- Escadas enclausuradas
- Poço ou vazio de elevador



7.2 Instalação da tubulação

- Tubulação x PDDA
 - conforme NBR5419
- Polietileno
 - Em trechos enterrados externos à edificação
- Tubos rígidos
 - Não é permitido “dobrar”



7.2 Instalação da Tubulação

- Tubulação aparente
 - Cuidado no “confinamento dos tubos, permitindo inspeção e manutenção
 - Verificar afastamentos mínimos na instalação dos tubos
 - Possibilidade de utilização de “tubo luva”

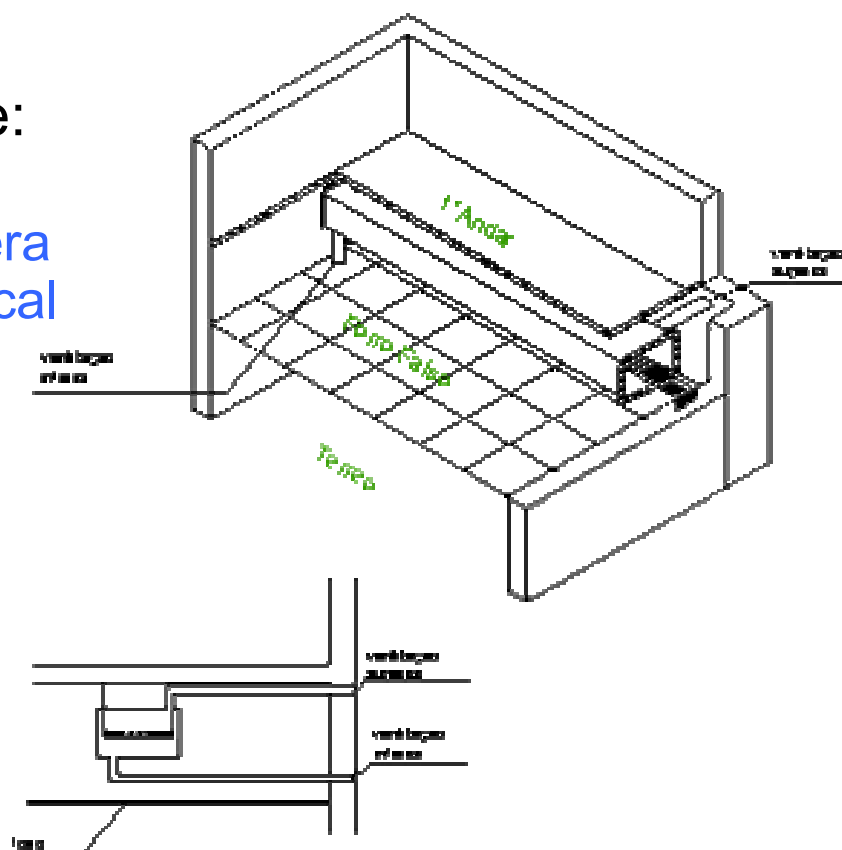


Tubulação alojada em tubo luva

Nos casos em que seja imprescindível passar por espaços fechados....

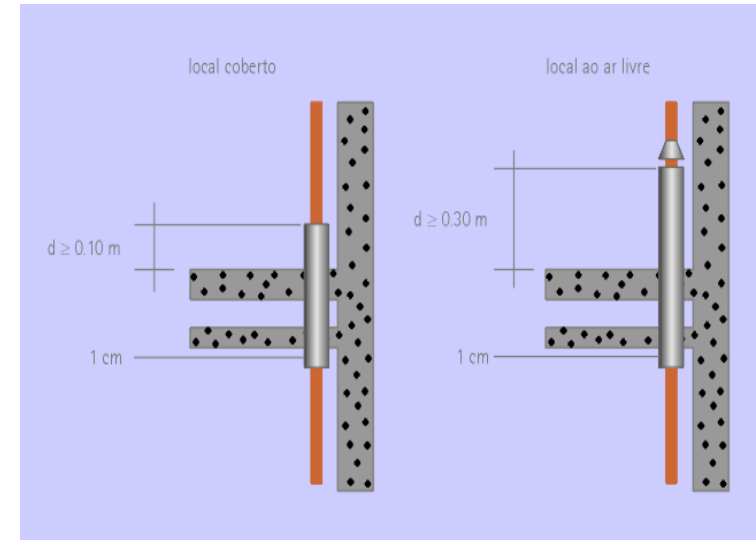
O tubo luva quando utilizado deve:

- Possuir duas aberturas para atmosfera localizadas fora da edificação, em local seguro e protegido;
- Ter resistência mecânica adequada;
- Ser estanque em toda sua extensão;
- Ser protegido contra corrosão;
- Estar adequadamente suportado.



7.2 Instalação de tubulação

- Tubulações embutidas
 - A tubulação não pode ser considerada como elemento estrutural;
 - Não deve passar por pontos que a sujeitem a tensões inerente a estrutura da edificação;
 - Na travessia de elementos estruturais deve ser utilizado um tubo luva.



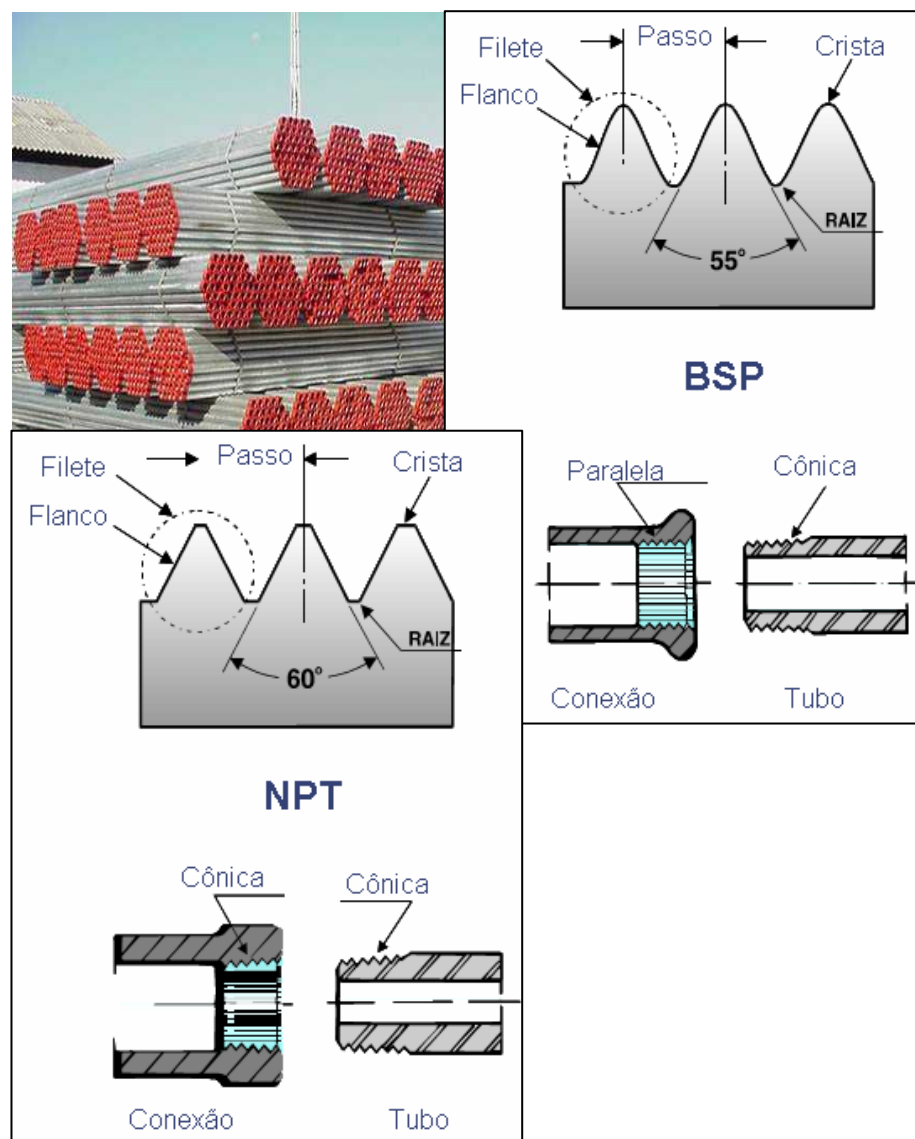


7.2 Instalação de tubulação

- Tubulações enterradas
 - Observar afastamentos de outras utilidades, tubulações e estruturas
 - Verificar profundidade em função do local
 - Analisar necessidade de proteção adicional (laje, tubo luva, ...)

7.3 Acoplamentos Roscados

- [Aplicação de vedante](#)
- **BSP** [conf. ISO 7-1](#)
- **NPT** [conf. NBR12912](#)



7.3 Acoplamentos Soldados

- Aço
 - Soldagem por arco elétrico conforme NBR 12712
- Cobre
 - Tubos NBR 13206 e Conexões NBR 11720
 - Acoplamento por soldagem (200° C) ou brasagem capilar (450° C)
 - Soldas e fluxos NBR 15489
 - Processo conforme NBR 15345
- PE
 - Solda por eletrofusão
 - Conexões NBR 14463 e processo NBR 14464

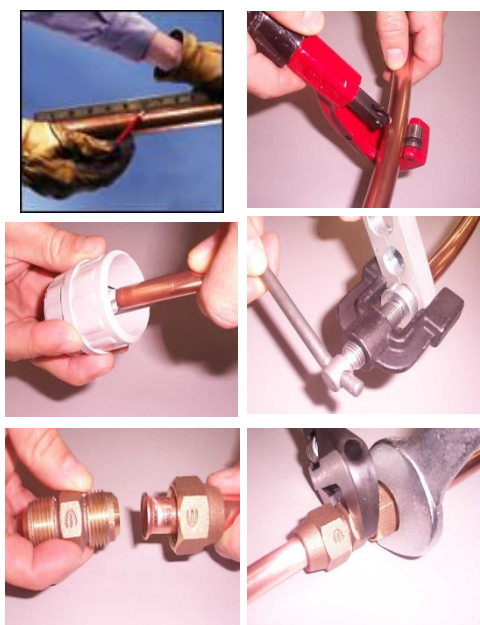


7.3 Acoplamento compressão

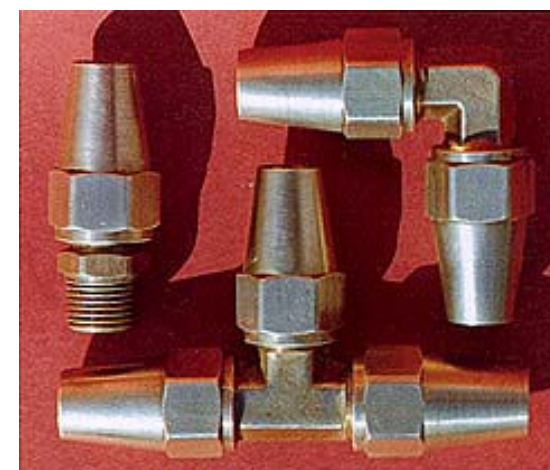
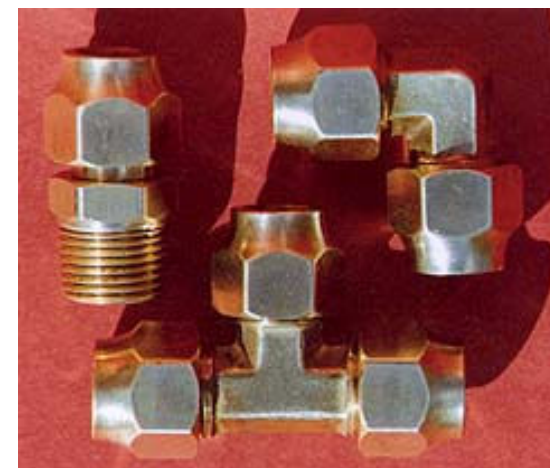
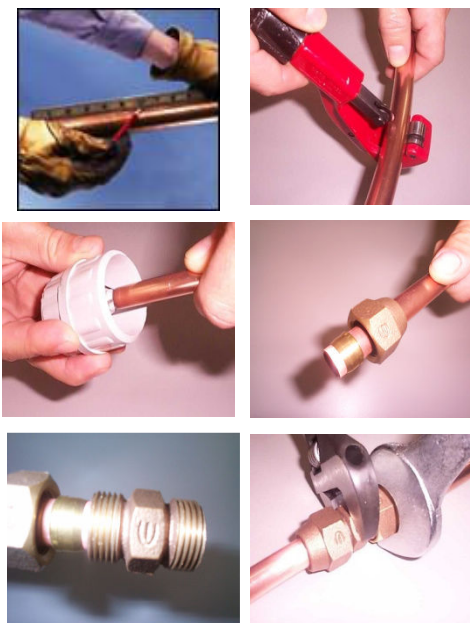
- **COBRE**

- As conexões NBR 15277 e tubos especificados pela NBR 14745 e NBR 13106;
- Execução conforme NBR 15345.

Flangeadas



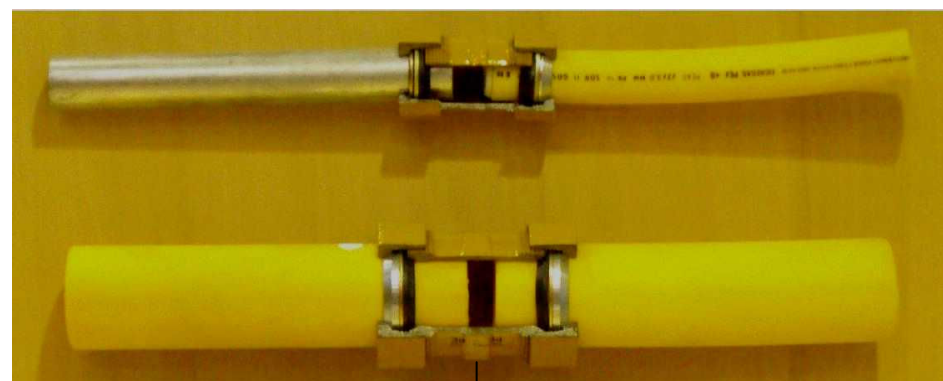
Anilhas



• PE

7.3 Acoplamento compressão

- transição com tubos metálicos conforme ISO 10838-1 ou DIN 3387 para conexões , e NBR 14462 para tubos PE.



- ① **Conexão mecânica de compressão Transição tubo PE x tubo metálico norma ISO 10838-1 ou DIN 3387**
- ② **Conexão mecânica de compressão para tubo PE norma ISO 10838-1 ou DIN 3387**



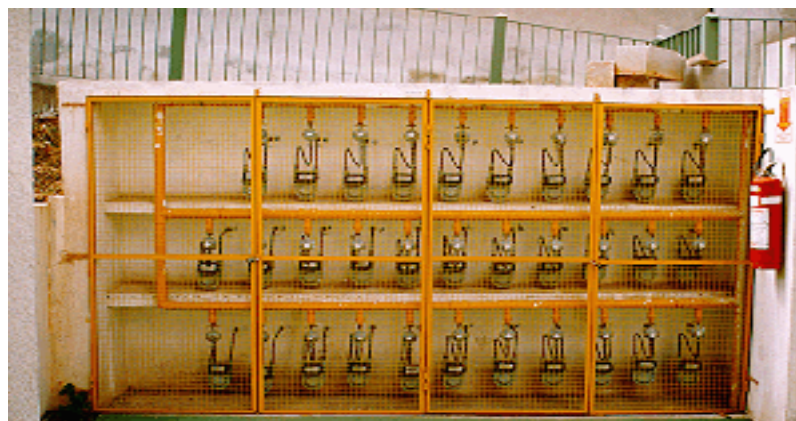
7.4 Válvulas de bloqueio

- Possibilidade de interrupção do suprimento do gás - segurança
 - À edificação
 - Para manutenção de equipamentos
 - Nas Unidades Habitacionais
 - Para o aparelho a gás

7.5 Reguladores e medidores

37

- Estar no interior ou exterior da edificação
- Possibilitar leitura, inspeções e manutenções
- Estar protegido de possível ação predatória
- Estar protegido contra choques, corrosão e intempéries
- Ser ventilado
- Não apresentar interferência física ou vazamento para área de antecâmara ou escada
- Não possuir dispositivos que produzam chama ou calor

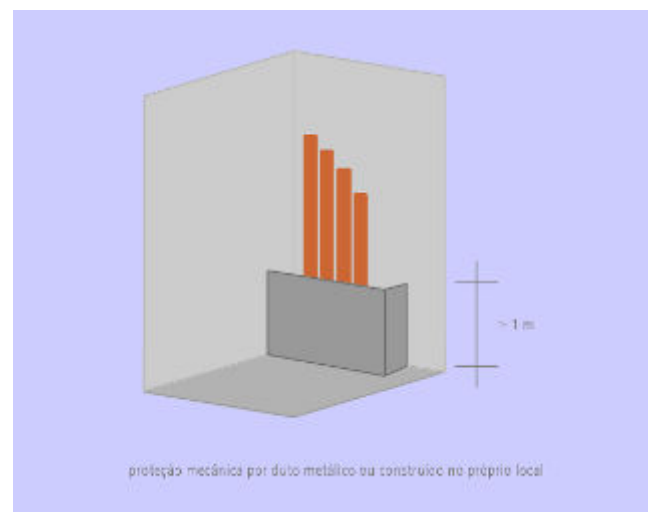
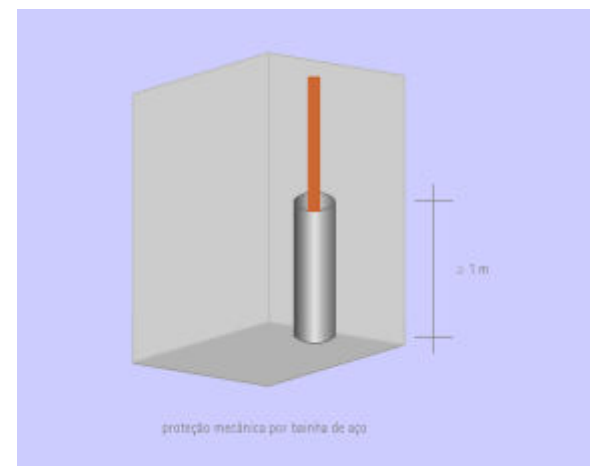


7.6 Dispositivos de segurança

- Devem ser utilizados de forma a garantir integridade e segurança na operação da rede.
- Dimensionados em função das pressões da rede (tabela 2)
- Exemplos :
 - Válvula de alívio
 - Válvula de bloqueio por sobrepressão
 - Válvula de bloqueio por subpressão
 - Válvula de bloqueio por excesso de fluxo
 - Limitador de pressão
 - Detectores de vazamento

7.7 Proteção

- Para tubos aparentes, prever barreiras de proteção (vigas, cercas, colunas...)
- Para tubos enterrados, garantir integridade dos tubos (lajes...)
- Válvulas e reguladores de pressão devem ser instalados de modo a permanecer protegidos contra danos físicos e devem permitir fácil acesso, conservação e substituição
- Proteger convenientemente as tubulações contra corrosão





7.8 Identificação

- Rede de distribuição interna aparente deve ser identificada na cor amarela
- Ressalvas:
 - Fachadas de prédios (outra cor + “GAS”), interior de residências (outra cor + “GAS”), garagens e áreas comuns de prédios (amarelo + “GAS”)





7.8 Identificação

- Rede enterrada
 - Utilização de fita plástica de advertência
- Ponto de utilização
 - Válvula de bloqueio + elemento de interligação + “GAS”

8 Comissionamento

- Teste de estanqueidade
- Purga
- Admissão de gás

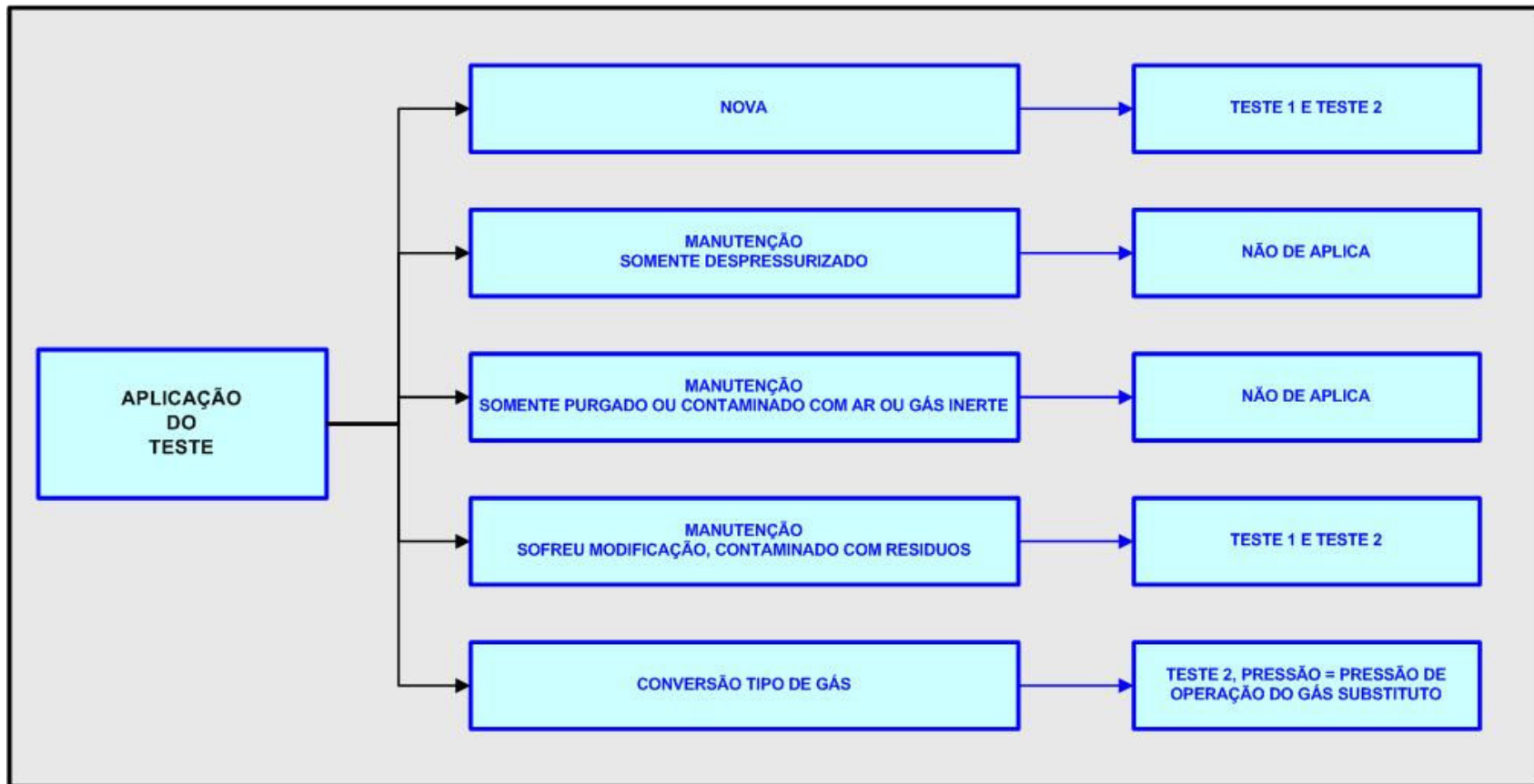


8.1 Teste de estanqueidade

Informações	Etapa 01	Etapa 02
Aplicação	Após a montagem, rede exposta.	Após a montagem.
Pressão	Mínimo de 1,5 X pressão de trabalho e ≥ 20 kpa.	Pressão de operação.
Fluído	Ar comprimido ou gás inerte.	Ar comprimido ou gás inerte.
Instrumento	Manômetro calibrado, pressão medida entre 20% e 80% do fundo de escala, graduado em no mínimo 1% do final da escala.	Manômetro calibrado, pressão medida entre 20% e 80% do fundo de escala, graduado em no mínimo 1% do final da escala.
Duração	Mínimo – 60 min. Tempo de estabilização – 15 min.	Mínimo – 05 min. Tempo de estabilização – 01 min.
Critério de aceitação	Queda de pressão = 0	Queda de pressão = 0



8.1 Teste de estanqueidade



Recomendação: manter a rede pressurizada entre as duas fases do teste, se a segunda ocorrer com intervalo superior a 12 horas.

8.2 Purga do ar

Volume hidráulico da tubulação	Acima de 50 l	Até de 50 l
Tipo de Fluido	Gás Inerte	Gás combustível
Produtos da purga	Canalizado para o exterior.	Queima nos equipamentos (ver admissão do gás).
Critério de aceitação	Procedimento assistido por técnicos para monitorar o nível de O no local.	



8.3 Admissão do gás

A purga do ar ou do gás inerte com a admissão de gás (até 50 L) é feita através dos aparelhos a gás, garantindo-se uma condição de ignição em permanente operação (piloto ou centelhamento), até que a chama fique perfeitamente estabilizada.

Atenção:

- 1. Se a purga do ar foi realizada com gás inerte, para que este não venha a baixar o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana.**
- 2. Todos os elementos que favoreçam a ventilação nos ambientes onde existam pontos de consumo devem permanecer totalmente abertos.**
- 3. Deve ser verificado se, em todos os pontos de consumo, as válvulas de bloqueio estão fechadas ou se a extremidade da tubulação encontra-se plugada.**





9 Manutenção

Deve ser realizada sempre que houver necessidade de reparo em alguns dos componentes da rede

- Drenagem do gás combustível da rede (descomissionamento)
- Recomissionamento



10 Instalação de aparelhos a gás

Instalação conforme NBR 13103

- Utilização de válvula de bloqueio do aparelho a gás
- Uso de elementos flexíveis no caso de aparelhos a gás a serem movimentados



11 Conversão da rede para outro tipo de gás

- **Verificar adequação**
 - Do dimensionamento
 - Da construção e montagem (integridade de tubulação e existência de equipamentos e segurança adequados)
 - Instalação dos aparelhos a gás
 - Materiais, equipamentos e dispositivos
- **Realizar**
 - Drenagem do gás a ser substituído
 - Teste de estanqueidade
 - Admissão do gás substituto
 - Conversão e regulagem dos aparelhos a gás



11 Conversão da rede para outro tipo de gás

- Atividades complementares
 - Avaliação da documentação técnica da rede existente
 - Inspeção da rede de distribuição interna
 - Realização de testes complementares
 - Análise das condições e histórico de operação da rede existente



OBRIGADO!

- Alberto J. Fossa

- MDJ Ass. & Eng. Consultiva 

- Consultor do Procobre



- Dir. Exec. ABRINSTAL



- Fone : 11 5531.7654

- e-mail : afossa@mdj.com.br