

### 9. GÁS COMBUSTÍVEL

Todos os materiais e forma de instalação deverão seguir as normas NBR-13103,13523,13526,13932,14177,14570 ,15526(Instalação Interna para uso de GN e GLP).

#### 9.1. TUBOS E CONEXÕES

Tubos e conexões em cobre classe “1” aptos para solda, sem costura, conforme norma NBR 7417 e NBR 6318 da ABNT. Os tubos deverão ter espessura mínima de parede de 1,0/1,20 mm ,respectivos aos tubos 15/28 mm.

Os tubos de cobre, empregados em instalações prediais de gás, deverão ser sem rebarbas, sem defeitos de estrutura, rígidos, seção transversal circular estirado a frio, sem costuras e soldados por capilaridade em bronze,aos acessórios (luvas, joelhos, etc.).

Referência: Procobre,Eluma ou similar.

Tubos aço carbono galvanizado schedule 40,rosca NPT;só para central GLP.

Referencia: Tupy ou similar.

#### 9.2. ACESSÓRIOS

Registro esfera, com corpo em bronze e fechamento por esfera em inox,classe 300.

Referência: Deca ou similar.

O Regulador de Pressão a ser utilizado deve seguir as necessidades de vazão e pressão impostas por cada equipamento e servirão para reduzir a pressão com que o gás sai da central estacionária de cilindros ou da central geral de armazenamento até a pressão necessária para a alimentação dos queimadores dos equipamentos. Os reguladores deverão ser fabricados segundo as normas técnicas que garantem sua segurança tendo sua construção aprovada pela NBR/INMETRO.

Para um funcionamento perfeito do sistema a pressão nominal de funcionamento dos aparelhos de consumo deve estar em uma faixa de 2,6 a 3,2 kPa que define limites práticos, inferior e superior, entre os quais se obtém um funcionamento adequado e seguro dos equipamentos em geral.

O regulador de 2º estágio, é caracterizado por dois parâmetros fundamentais.

O primeiro, uniforme para todos os modelos, com pressão nominal de saída que ele deve manter, ou seja, os já anteriormente citados 2,8 kPa.

O segundo é a sua capacidade máxima de vazão de cálculo de m<sup>3</sup>/h em GN, assim teremos aproximadamente o valor de gás GLP em kg/h, até o limite superior de sua capacidade de vazão um regulador de boa qualidade, independentemente da pressão exercida em sua entrada (normalmente de 1 a 5 kg/cm<sup>2</sup>) deve manter a pressão na chegada dos aparelhos que alimenta na faixa de 2,6 a 3,2 kPa.

### 9.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 9.3.1. LIGAÇÕES ROSCADAS

Admite-se ligação de tubos por meio de roscas até o diâmetro máximo de 50 mm (duas polegadas). A ligação de tubos de diâmetro superior, deverá ser feita por meio de soldagem. A especificação do tipo de conexão a ser empregada e da norma segundo o qual a rosca deve ser efetuada, constam na Tabela 1.

T a b e l a 1 – E s p e c i f i c a ç ã o d e l i g a ç õ e s r o s c a d a s

Pressão do gás na rede(mmca)- Conexão Especificada- Norma da rosca

A t é 5 0 0 m m c a- TUPY OU SIMILAR/ CLASSE 10- ISO R-7 ABNT PO14  
DIN 2999 (BSP)

T a b e l a 1 – E s p e c i f i c a ç ã o d e l i g a ç õ e s r o s c a d a s

Pressão do gás na rede(mmca)- Conexão Especificada- Norma da rosca

Acima de 500 mmca- TUPY OU SIMILAR/ CLASSE 20- ANSI B 2.1 (NPT)

Para qualquer uma das classes apresentadas, o vedante deverá ser preferivelmente a fita plástica tipo teflon.

O uso de fibras vegetais como cânhamo, juta, sisal, ou qualquer outra, como material vedante é proibido.

No caso de uso de pastas, essas deverão ser do tipo não secante e de comprovada confiabilidade. As uniões devem possuir assento de bronze ou sede integral.

### **9.3.2. LIGAÇÕES SOLDADAS**

As ligações soldadas deverão ser efetuadas segundo o especificado na norma ANSI B31.

### **9.3.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS OU EM CANALETAS**

Preferivelmente a tubulação deve ser enterrada, entretanto, em casos particulares como, por exemplo, travessia de paredes internas, pode ser necessário que a tubulação seja aérea.

Instalações deste tipo são efetuadas enterrando-se a tubulação ou confinando-a em canaleta.

Qualquer que seja a solução adotada é necessário que haja sinalização visível indicando a existência da tubulação de gás abaixo do nível do solo, bem como, no caso de tubulação enterrada, a profundidade da mesma.

### **9.3.4. TUBULAÇÃO ENTERRADA**

A tubulação deverá ser protegida externamente contra corrosão, revestindo os tubos com Coalatar Enamel, Polietileno Extrudado, ou fita adesiva plástica anticorrosiva, podendo ser a 50 Scotchrap, Marca 3M, ou similar da Ondalit ou Toro e aplicadas segundo a especificação do fabricante.

A profundidade mínima exigida para tubulações enterradas (assentadas diretamente no solo) depende do tipo de tráfego existente na superfície, sendo de 80 cm a partir da geratriz superior do tubo, ao longo de ou em travessia de ruas internas sujeitas a tráfego pesado e de 50 cm a partir da geratriz superior do tubo, ao longo de ou em travessia de ruas internas sujeitas a tráfego leve ou jardins.

As tubulações enterradas não devem ficar sujeitas a possíveis esforços provenientes de construções.

As valas para colocação dos tubos devem ter secção retangular, a menos que a consistência do terreno não o permita. A largura da vala deve ser a mínima possível, geralmente bastando medir 30 cm a mais que o diâmetro externo dos tubos.

Quando os tubos forem assentados diretamente no solo, o fundo da vala deverá receber uma camada de no mínimo 10cm de terra limpa, bem compactada para servir de base à tubulação.

O reaterro da vala, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deve ser efetuado com material selecionado, isento de pedras ou outros materiais estranhos e bem compactado ao lado e acima dos tubos. O reaterro da vala deve ser completado com material de densidade aproximadamente igual a do terreno original.

O teste de estanqueidade do trecho enterrado deve ser efetuado preferivelmente antes do reaterro da vala e antes da aplicação do revestimento sobre os pontos de ligação, uma vez que, se forem detectados vazamentos no teste de estanqueidade, inclusive na parte enterrada, estes terão de ser corrigidos antes da introdução do gás combustível na rede interna. Não é permitida a introdução de gás na linha se os vazamentos eventualmente detectados não forem corrigidos, até que nenhum vazamento seja detectado por teste de estanqueidade posterior. Se um vazamento for identificado como proveniente de um trecho enterrado de tubulação, esse trecho deverá ser posto a descoberto para eliminação do vazamento.

### **9.3.5. TUBULAÇÃO EM CANALETA**

A tubulação deverá ser protegida externamente contra a corrosão por adequado tratamento da superfície e pintura.

O teste de estanqueidade do trecho deve ser efetuado antes do fechamento da canaleta, uma vez que, se forem detectados vazamentos no teste de estanqueidade, inclusive na parte dentro de canaletas, estes terão de ser corrigidos antes da introdução do gás combustível na rede interna. Não é permitido a introdução de gás na linha se os vazamentos eventualmente detectados não forem corrigidos, até que nenhum vazamento seja detectado por teste de estanqueidade posterior. Se um vazamento for identificado como proveniente de um trecho de tubulação em canaleta, esse trecho deverá ser posto a descoberto para eliminação do vazamento.

As instalações em canaletas deverão ser efetuadas observando-se os seguintes pontos:

É vetada a passagem de eletrodutos ou tubulação de condução de fluidos corrosivos pela canaleta que comporta a tubulação de distribuição interna de gás.

É necessário uma inclinação de no mínimo 1 % longitudinal e transversalmente para efeito de dreno da água.

Devem ser previstos na execução da canaleta ou na sua cobertura, meios que possibilitem sua ampla ventilação natural, a fim de evitar-se possível acúmulo de gás no seu interior.

O dimensionamento da espessura das paredes e do tampo da canaleta deverá ser feita pelo cliente, de modo a suportar o tráfego local.

#### **9.3.6. SUPORTES DA TUBULAÇÃO**

Os suportes da tubulação são dispositivos destinados a suportar os pesos e demais esforços exercidos pela tubulação, ou sobre a mesma, transmitindo esses esforços diretamente ao solo ou às estruturas vizinhas,

As distâncias máximas recomendadas entre suportes para trechos Tetos e Sem acidentes, em função do diâmetro do tubo, constam da Tabela 2.

Tabela 2 – Vãos Máximos entre Suportes

Tubo – API Gr. B Espessura Peso (kg/m) Vão máximo (m)

$\frac{3}{4}$  SCH 80 2, 19 3

1 SCH 80 3, 23 3

1  $\frac{1}{2}$  SCH 80 5, 40 4

2 SCH 40 5, 44 4

3 SCH 40 11, 29 5

Deve-se também observar que:

Todos os suportes devem estar localizados de preferência nos trechos retos dos tubos, fora das curvas, reduções, derivações e outros acidentes.

Deve-se sempre procurar localizar os suportes próximos a cargas concentradas, como por exemplo: válvulas, derivações, etc.

Deve-se evitar contato direto suporte / tubo devido a uma possível corrosão localizada. Recomenda-se então, que a referida área seja revestida com fita adesiva plástica anticorrosiva, ou mesmo com uma película de borracha.

#### **9.3.7. TRAVESSIA DE PAREDE, LAJE E PISO.**

A travessia de parede ou laje, assim como o diâmetro do tubo luva deverá ser efetuado segundo a tabela abaixo:

Diâmetro do Tubo Luva

Tubulação Interna (pol.) Tubo Luva (pol.)

$\frac{3}{4}$  1  $\frac{1}{2}$

1 2

2 4

4 8

No caso da travessia de piso, a tubulação deverá manter o revestimento exigido para tubulações enterradas, até uma altura de 15 cm do nível do piso.

#### **9.3.8. TRAVESSIA DE FORRO FALSO OU LOCAL NÃO VENTILADO**

Tubulações por forro falso, poço ou local não ventilado devem ser evitadas. Se imprescindíveis, o projeto da rede interna de distribuição deverá conter orientações específicas de como prover escape do gás para área segura em caso de vazamento. Nesse caso, a fiscalização não deverá liberar o gás para a rede interna se não forem providas medidas de escape de gás para área segura.

#### **9.3.9. TRAVESSIA DE TUBULAÇÃO JUNTO A REDE ELÉTRICA**

Deve ser evitada a proximidade entre a tubulação de distribuição interna de gás e a rede elétrica, principalmente o traçado paralelo entre os dois elementos.

Caso a tubulação de distribuição interna de gás fique abaixo da rede elétrica, deverá ser instalado anteparo de material não combustível entre ambos.

Em qualquer caso as distâncias mínimas entre elas devem ser as indicadas na tabela abaixo:

Distâncias Mínimas

Tipo de Rede Elétrica Distância Mínima

Rede protegida 30 cm

Rede não protegida 50 cm

### **9.3.10. ITENS GERAIS**

Deverão ser observados os seguintes itens:

Colocar pontos de purga em 1" ou ¾" no início e final da rede de gás;

Fazer isolamento entre as braçadeiras e os tubos;

Colocação de válvulas de esfera e cap's em todos os pontos existentes.

O abrigo de gás deve ser provido de:

Portas em material incombustível e ventilada;

Luminária a prova de explosão com condutores condizentes ou externos;

Ponto de água próximo;

Extintor de Pó Químico.

### **9.3.11. TESTE DE ESTANQUEIDADE E PURGA DA REDE**

Antes de liberar o gás, toda a rede interna, até as válvulas principais dos sistemas de combustão. Deverá sofrer um teste de estanqueidade para verificação de vazamentos. Logo após o teste de estanqueidade, a tubulação deverá ser purgada, de forma a evitar a possibilidade de misturas potencialmente explosivas na rede interna de sua instalação. O procedimento de comissionamento da rede de gás deverá ser feito por mão de obra qualificada e experiente em serviços com gás combustível, através de profissionais cadastrados e empreiteiros treinados e habilitados para a execução dos procedimentos de comissionamento e recomissionamento.

A empresa responsável por este teste, atendendo os critérios acima, deverá emitir um Certificado de Teste de Estanqueidade de Rede Interna de Gás, assegurando a estanqueidade desta rede.

O projeto mecânico da rede interna de tubulações para distribuição de gás deve considerar que a rede necessitará de teste de estanqueidade e purga antes da liberação de gás.

Assim, deve ser considerada a possibilidade de serem necessários:

teste hidrostático (com água), especialmente em redes com pressões e/ou volumes hidráulicos elevados, caso em que as tubulações e seus suportes deverão ser projetadas para suportar o peso adicional de líquido durante o teste;

segmentação da rede, especialmente em redes com pressões e/ou volumes hidráulicos elevados, caso em que devem ser previstas válvulas de bloqueio ou pares de flanges com figuras-oito que dividam a rede em volumes adequados para o futuro teste de estanqueidade.

O comissionamento do sistema de combustão, a jusante e inclusive a sua primeira válvula de bloqueio manual, e dos equipamentos consumidores, é de responsabilidade de seus respectivos fornecedores.

### **12.3.12. PINTURA**

Após efetuado e aprovado o teste de estanqueidade, a tubulação deve ser protegida contra corrosão proveniente do ambiente. Para tanto, é necessário a ampliação de um primer especificado de acordo com a agressividade deste ambiente, e uma pintura de acabamento na cor amarela, segundo o exigido pela Norma NB-54 da ABNT.

Recomenda-se que os materiais para proteção e pintura, sejam especificados pelo fornecedor.

## **MATERIAIS**

### **1. TUBULAÇÕES DE COBRE**

**Tipo:** tubo de cobre rígido sem costura tipo I, diâmetros 28/15mm

**Modelo Referência:** Procobre, Eluma ou equivalente

**Aplicação:** rede de GLP

### **CONEXÕES: COBRE COM BOLSA PARA SOLDA.**

### **1. VÁLVULAS : BRONZE.**

## TUBULAÇÕES DE AÇO CARBONO E CONEXÕES DE FERRO MALEÁVEL

**Tipo:** tubo de aço sem costura SCH-40 ASTM A-106, diâmetros 1"

**Modelo Referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente

**Aplicação:** central de GLP

### 1.1. TÊ

**Tipo:** tê de redução rosca NPT classe 300 psi, diâmetro 1"x1/2"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** derivação na tubulação

### 1.2. REDUÇÃO

**Tipo:** luva de redução rosca NPT classe 300 psi, diâmetro 1" x 1/2"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** redução de diâmetro na tubulação

### 1.3. NIPLE

**Tipo:** niple rosca NPT classe 300 psi, diâmetro 1/2"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** conexão entre peças

### 1.4. MEIA LUVA

**Tipo:** luva com assento para solda, NPT classe 300 psi, fêmea, diâmetro 1"

**Modelo Referência:** Metalnac ou equivalente

**Aplicação:** conexão dos pigtails

### 1.5. UNIÃO

**Tipo:** união 3 peças NPT classe 300 psi, diâmetro 1"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** união de tubulações

### 1.6. COTOVELO

**Tipo:** cotovelo 90 graus NPT classe 300 psi, diâmetros 1" e 1/2"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** mudança de direção da tubulação

### 1.7. VÁLVULA

**Tipo:** válvula de esfera NPT classe 300 psi, diâmetro 1"

**Modelo Referência:** Valmicro, Worcester ou equivalente

**Aplicação:** fechamento rápido da tubulação no manifold

### 1.8. TAMPÃO

**Tipo:** tampão NPT classe 300 psi, diâmetro 1"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** extremidade da tubulação no manifold

**Tipo:** tampão NPT classe 300 psi, diâmetro 1/4"

**Modelo Referência:** Tupy ou equivalente

**Aplicação:** extremidade da tubulação nos pontos de consumo

## ACESSÓRIOS

### 2.1. PIG TAIL

**Tipo:** pig tail de borracha flexível para instalação de GLP, compatível com botijões P190, P90 para alta pressão, comprimento mínimo 50 cm

**Modelo Referência:** Supergasbrás ou Ultragaz.

**Aplicação:** ligação dos botijões na rede de GLP

### 2.2. REGULADOR

**Tipo:** regulador de primeiro estágio, NPT, com manômetro, pressão de saída 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>

**Modelo Referência:** Comap ou equivalente

**Aplicação:** regulador da pressão na central de GLP

**Tipo:** regulador de segundo estágio, baixa pressão, com registro na saída, capacidade nominal 4kg/h de GLP

**Modelo Referência:** Comap ou equivalente

**Aplicação:** regulador da pressão próximo aos pontos de consumo

### 2.3. MANÔMETRO

**Tipo:** manômetro com caixa em aço carbono, 0-300 psi, NPT, entrada 1/4"

**Modelo Referência:** Comap ou equivalente

**Aplicação:** medição de pressão no manifold

### 2.4. BRAÇADEIRA

**Tipo:** braçadeira metálica tipo ômega para tubos de diâmetro 1" e 3/4"

**Modelo Referência:** Walsywa ou equivalente

**Aplicação:** fixação da tubulação aparente na central de GLP