
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

INSTALAÇÕES DE REDE INTERNA DE GASES COMBUSTÍVEIS EM COBRE



International Copper
Association Brazil
Copper Alliance

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

INSTALAÇÕES DE REDE INTERNA DE GASES COMBUSTÍVEIS EM COBRE



International Copper
Association Brazil
Copper Alliance

ESCLARECIMENTOS

Este documento não restringe, e tão pouco dispensa, a consulta e leitura integral das Normas ABNT NBR 15526, ABNT NBR 13103 e ABNT NBR 15345.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
TUBOS E CONEXÕES DE COBRE	9
PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS DO COBRE	10
RAZÕES PARA SE TRABALHAR COM TUBOS DE COBRE	11
TIPOS DE SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS.....	17
SERVIÇO PREDIAL DE GASES COMBUSTÍVEIS	
A REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES COMBUSTÍVEIS	
COMPONENTES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS	25
TUBOS DE COBRE	
CONEXÕES DE COBRE	
ELEMENTOS DE INTERLIGAÇÃO	
VÁLVULAS DE BLOQUEIO	
VÁLVULA DE SEGURANÇA DE FINAL DE LINHA	
VÁLVULA ANTI-RETORNO	
REGULADORES DE PRESSÃO	
MEDIDORES	
PROJETO E EXECUÇÃO DA REDE DE GÁS.....	37
GERAL	
DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COBRE	
INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO DE COBRE	
MÉTODOS DE UNIÃO ENTRE TUBOS RÍGIDOS E CONEXÕES DE COBRE	
PROCESSO DE SOLDAGEM	

MÉTODOS DE UNIÃO ENTRE TUBOS FLEXÍVEIS.

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DE APARELHOS DE GÁS

OPERAÇÃO E USO.....61

GERAL

ANTES DA OPERAÇÃO E USO

DURANTE A OPERAÇÃO E USO

VAZAMENTOS EM TUBULAÇÃO DE GÁS

USO DE TUBULAÇÃO E COMPONENTES

ESPAÇOS TÉCNICOS

MANUTENÇÃO.....71

GERAL

PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

RESPÓNSABILIDADES RELACIONADAS À MANUTENÇÃO

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....79

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL

DEFINIÇÕES

BIBLIOGRAFIA.....81

AGRADECIMENTOS82

INTRODUÇÃO

Dentro do universo dos serviços prediais, o suprimento de energia é certamente um dos mais relevantes e necessários aos consumidores finais. O fornecimento adequado desse serviço demanda conhecimento de engenharia, particularmente focado na construção de infraestrutura, que garanta conforto e adequadas condições de segurança.

O Brasil conta com uma estrutura regulatória consistente, especialmente no que tange o aspecto da normalização técnica, aplicável para infraestrutura de distribuição interna dos gases combustíveis nas edificações e na instalação de aparelhos a gás no segmento residencial, sendo as normas mais importantes: ABNT NBR 15526 (Instalações internas de gases combustíveis – Projeto e execução) e ABNT NBR 13103 (Ambientes destinados a instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos). Ambos documentos tratam dos detalhes da construção das instalações destinadas ao uso dos gases combustíveis nas edificações, estabelecem condições de segurança adequada, abordam alternativas de distribuição, tratam de requisitos de instalação de aparelhos a gás, orientam sobre materiais apropriados e proteções adicionais necessárias.

Neste cenário de mudanças e adequação na área de infraestrutura predial, onde se busca minimizar, ou até mesmo eliminar, a defasagem tecnológica do Brasil em comparação aos países que já possuem longa tradição no uso dos gases combustíveis de forma mais diversificada, é fundamental estabelecer ações de esclarecimento, de difusão de conhecimento técnico, bem como de boas práticas relacionadas às instalações prediais de gases combustíveis.

Esta é a primeira versão do manual sobre recomendações para utilização do cobre em sistemas de distribuição de gases combustíveis em instalações residenciais. O documento é aderente aos requisitos estabelecidos pelas normas *ABNT NBR 15526* e *ABNT NBR 13103* mencionadas anteriormente, bem como a *ABNT NBR 15345* – Instalação Predial de tubos e conexões de cobre e suas ligas – Procedimento e a *ABNT NBR 14037* - Norma de diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.

A estrutura de capítulos nos quais este guia foi organizado, atende as diretrizes recomendadas para a elaboração de manuais de boas práticas da construção civil, considerando as atividades de instalação, uso, operação e manutenção de infraestrutura de serviços prediais.

O PROCOBRE – Instituto Brasileiro do Cobre, por meio desta publicação, espera contribuir para que o setor da construção civil construa uma infraestrutura adequada para a distribuição e uso dos gases combustíveis no ambiente residencial.

TUBOS E CONEXÕES DE COBRE

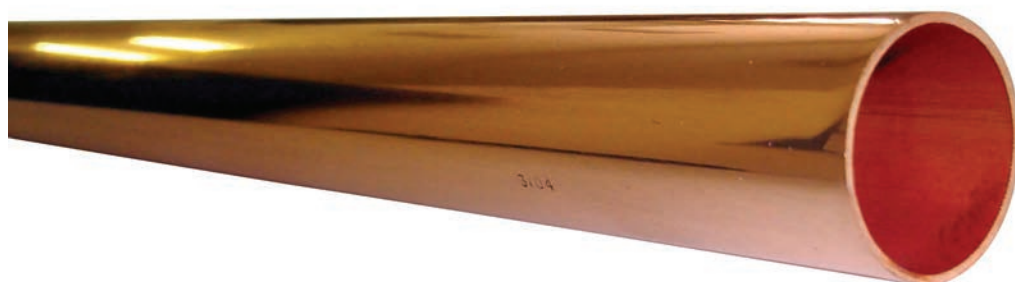
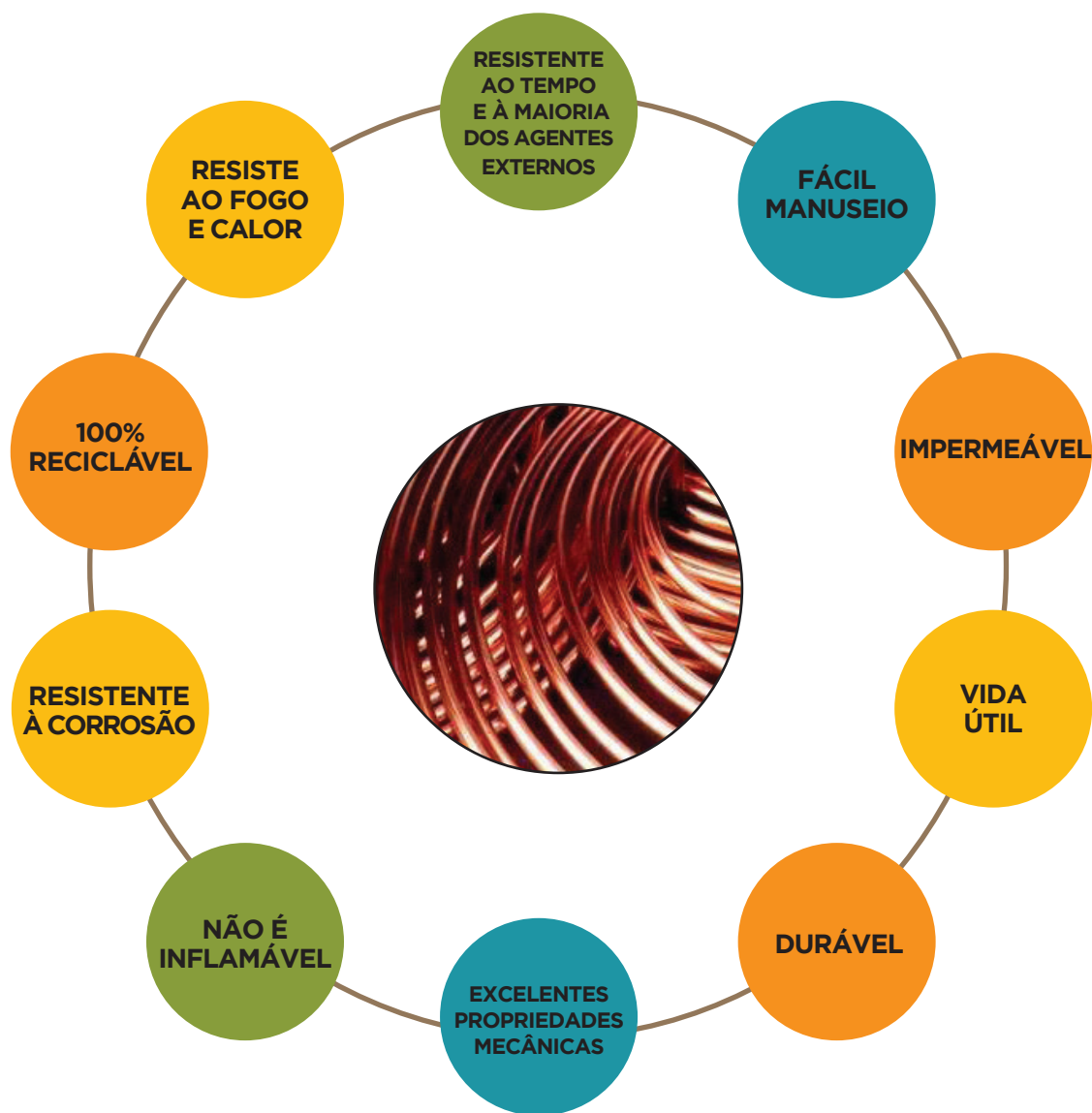
Tubos e conexões de cobre são materiais convencionais nos sistemas de distribuição de gases combustíveis e instalações de centrais de armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) e distribuição de gás natural (GN), e são os materiais preferidos por instaladores profissionais em todo o mundo, uma vez que suas propriedades e características, o tornam um material único.

Os componentes dos sistemas de cobre, tubos e conexões, atendem a requisitos de normas técnicas em todo o mundo e são compatíveis com diversas regulações de produtos para a construção civil.

Entre os requisitos de tais regulações destacam-se: a segurança em caso de incêndio, resistência e estabilidade mecânica, segurança em uso e excelência em condução de altas quantidades de fluídos.



PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS DO COBRE



RAZÕES PARA SE TRABALHAR COM TUBOS DE COBRE

RESISTÊNCIA AO FOGO

Uma vez que seu ponto de fusão é de até 1.083°C, faz com que resista à altas temperaturas, tornando-o um material não-inflamável. Normas internacionais classificam o cobre como nível “A1” - a mais alta classificação de resistência ao fogo obtida até hoje.

Em situações de incêndio, sistemas de tubos metálicos de cobre são mais seguros, uma vez que resistem a longos períodos de tempo e não produzem gases nocivos. A integridade dos tubos e conexões de cobre não é comprometida quando os mesmos são expostos ao fogo, permitindo, desta maneira, que os bombeiros tenham mais tempo para atuar no combate ao incêndio, tornando o cobre uma opção de segurança e confiabilidade nos sistemas de gases combustíveis.



DESNECESSÁRIO O USO DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA ADICIONAIS

Nenhum dispositivo de segurança adicional é necessário para a grande maioria de sistemas de distribuição de gases combustíveis em cobre, em função de sua comprovada resistência ao calor e às intempéries. Além disso, cada

dispositivo de segurança adicional significa um custo extra, não somente no momento da aquisição, mas também durante a manutenção. Os dispositivos de segurança também devem ser acessíveis para manutenção, devendo assim ser posicionados em lugares visíveis, o que pode ser pouco atraente do ponto de vista estético.



RESISTÊNCIA A PRESSÃO

Os tubos e conexões de cobre suportam todas as condições de pressão de operação estabelecidas nos requisitos da normalização, aplicável às instalações internas de gases combustíveis no ambiente residencial.

SISTEMA UNIVERSAL E INTERCAMBIÁVEL

O sistema de cobre é universal, ou seja, permite com que uma construtora utilize um único tipo de material para todas as instalações prediais de uma edificação: gases combustíveis, distribuição de água fria e água quente, aquecimento central, sistemas de energia solar térmica e sistemas de proteção contra incêndio.

Os tubos e conexões de cobre são intercambiáveis, pois, todos os seus componentes são padronizados através do sistema de normalização existente: Tubos: ABNT NBR 13206 e ABNT NBR 14745; Conexões: ABNT NBR 11720 e ABNT NBR 15277.

Há uma vasta gama de conexões disponíveis para utilização de tubulações de cobre na rede interna de gases combustíveis, dentre eles estão: solda capilar, solda forte, uniões por compressão ou uniões flangeadas.

Tais produtos podem ser facilmente adquiridos em diversos pontos de venda.

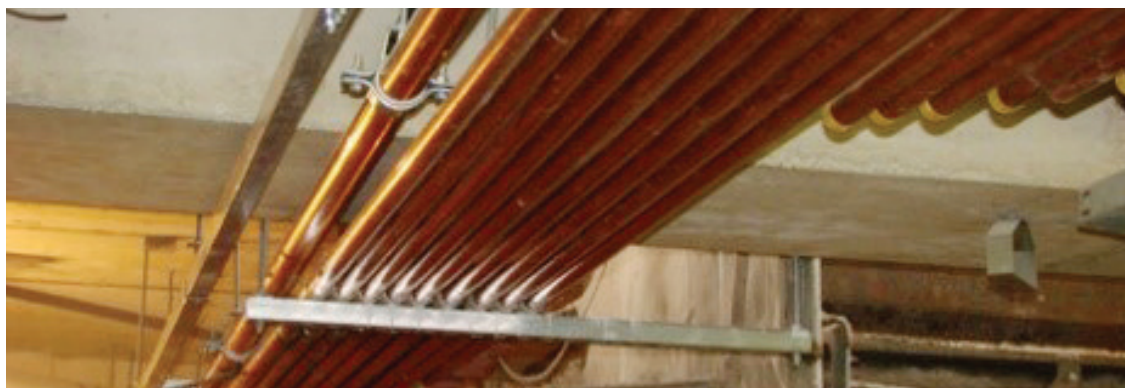
Portanto, no momento de escolher tais produtos, lembre-se que somente componentes normalizados devem ser utilizados nos sistemas de distribuição de gases combustíveis.



RESISTÊNCIA AS INTEMPÉRIES E DESEMPENHO CONTÍNUO

O cobre é um material resistente à variação do tempo e raios UV e, mesmo que fique exposto as intempéries, sua resistência e desempenho não diminuem. O cobre não é permeável a qualquer gás e é compatível com todos os diferentes tipos de gases combustíveis utilizados, como o GLP ou GN.

Por ser um material reciclável, os tubos e conexões de cobre podem ser retornados e transformados em novos produtos, sem perder suas propriedades físicas e mecânicas.





SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

TIPOS DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

SERVIÇO PREDIAL DE GASES COMBUSTÍVEIS

Sistemas prediais são sistemas físicos, integrados a uma edificação, que têm por finalidade dar suporte às atividades dos usuários, suprindo-os com os insumos prediais necessários (água, eletricidade, combustíveis, etc.) e propiciando os serviços requeridos (transporte, aquecimento, iluminação, etc.).

Um edifício é constituído de subsistemas inter-relacionados, classificados de acordo com a sua função, conforme ilustrado abaixo:

ESTRUTURA DOS SUBSISTEMAS DOS EDIFÍCIOS	
ESTRUTURA	Fundações, Superestrutura.
ENVOLTÓRIA EXTERNA	Sob nível do solo, Sobre nível do solo.
DIVISÃO DE ESPAÇOS EXTERNOS	Verticais, Horizontais, Escadas.
DIVISÃO DE ESPAÇOS INTERNOS	Verticais, Horizontais, Escadas.
SERVIÇOS	Suprimento e disposição de água, Controle térmico e ventilação, Suprimento de gás, Suprimento de energia elétrica, Telecomunicações, Transporte mecânico, Transporte pneumático e por gravidade, Segurança e proteção.

(Fonte: ISO/DP6241 - Extraído de CIB - Publication 64)

Ao projetar cada subsistema é indispensável considerar as diversas interações com os demais, de tal forma que o produto final apresente a harmonia funcional* requerida pelos usuários.

O sistema predial de suprimento de gases combustíveis é classificado como um serviço, devendo ser projetado e executado de forma a garantir o abastecimento adequado aos aparelhos a gás. Ele é composto por uma série de elementos, dentre os quais se destacam materiais, equipamentos, dispositivos de proteção, entre outros.

*Harmonia funcional é a inter-relação entre os subsistemas visando o adequado relacionamento Homem - Edifício - Meio Ambiente, sendo este normalmente o desafio imposto aos responsáveis pelos projetos das edificações.

A REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES COMBUSTÍVEIS

É dado o nome de rede de distribuição interna de gases combustíveis ao conjunto de tubulações, medidores, reguladores, válvulas e equipamentos, com os seus devidos complementos, destinados à condução e uso do gás combustível, compreendidos entre o limite de propriedade e os pontos de utilização.

Dependendo das necessidades dos usuários e das características arquitetônicas da edificação, pode-se existir diferentes configurações de redes de distribuição interna de gases combustíveis.

A seguir, apresentaremos diversos exemplos que retratam algumas das tipologias possíveis.

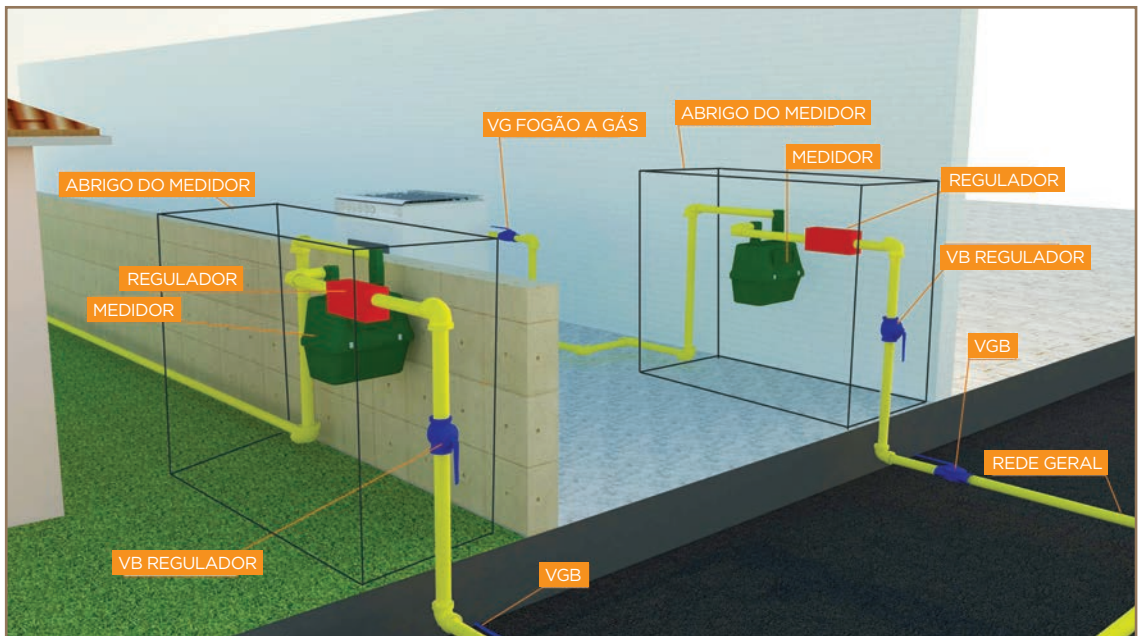
DISTRIBUIÇÃO EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES - CASAS

A tipologia de distribuição de gases combustíveis para edificações residenciais unifamiliares (casas), consiste basicamente em uma rede geral, que alimenta ramais individuais, sendo que a medição de gás é feita normalmente pela entrada das propriedades (quando existe um sistema de medição).



No caso da medição da redução de pressão, no qual pode ser feita individualmente, ou seja, casa por casa, ou ainda de forma coletiva, há um dispositivo de redução de pressão para várias casas.

Na figura a seguir, apresentamos um exemplo de rede de distribuição individual para edificações unifamiliares:

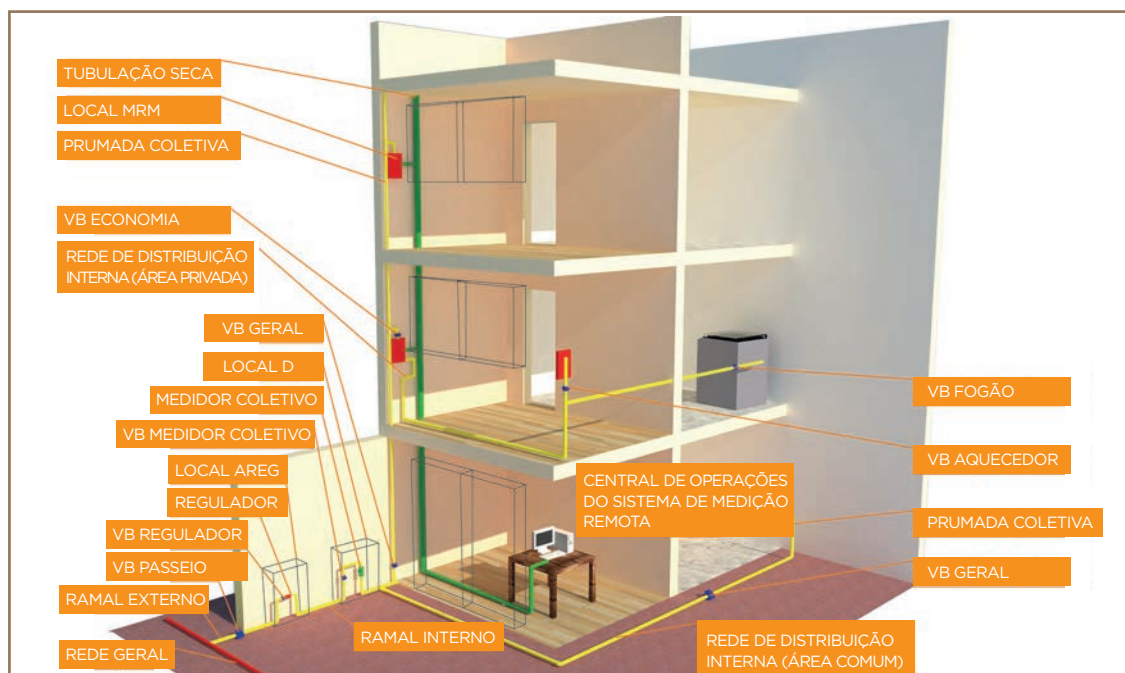


DISTRIBUIÇÃO COLETIVA EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES - APARTAMENTOS

A tipologia de distribuição de gases combustíveis para edificações residenciais multifamiliares (apartamentos) de forma coletiva, é normalmente empregada por apresentar menor custo ao construtor e também devido a uma maior facilidade construtiva.

Neste tipo de distribuição, uma única tubulação é responsável pela distribuição do gás combustível para diversas unidades habitacionais, uma vez que o registro de consumo é realizado apenas por um medidor que fica disposto na tubulação principal, ou seja, antes das ramificações que servem para conectar cada uma das unidades habitacionais.

Edifícios que apresentam esta tipologia de distribuição de gases combustíveis, normalmente dividem a conta coletiva de gás entre as unidades habitacionais autônomas.



Distribuição coletiva em edificações multifamiliares.

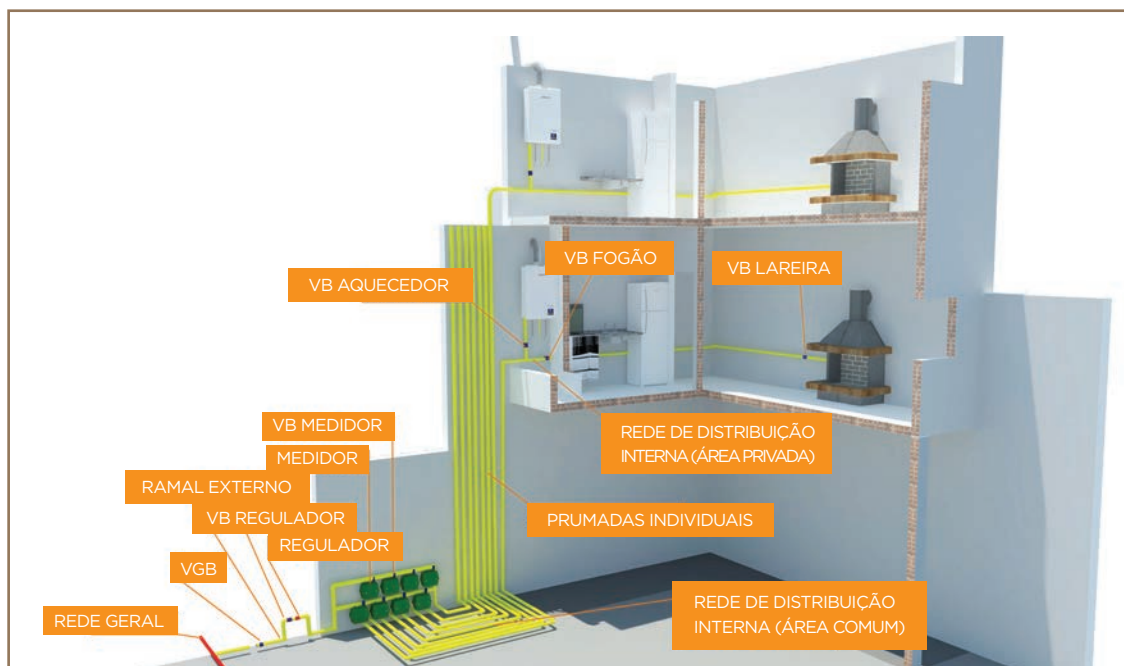
DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES - APARTAMENTOS

Quando se deseja evitar o rateio por partes iguais do faturamento da conta de gás, é utilizada a tipologia de distribuição individual de gases combustíveis em edifícios residenciais multifamiliares, onde cada unidade habitacional terá sua medição realizada de maneira individualizada.



Embora mais justa e cômoda para os moradores, este tipo de distribuição é também mais cara para o construtor, além de ser mais complexa de ser executada, pois, é necessário existir uma tubulação independente para a condução do gás de cada unidade habitacional.

Na ilustração abaixo é possível visualizar este tipo de tipologia:



Instalação com medidor individual no piso térreo da edificação.



COMPONENTES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

COMPONENTES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

Os principais componentes presentes na rede de distribuição interna de gases combustíveis, bem como suas principais características e especificações, serão apresentadas nos itens a seguir.

TUBOS DE COBRE

Os tubos utilizados na construção de redes de gás têm a finalidade de transportar o insumo energético desde os pontos de alimentação (central de GLP ou rede de distribuição de GN) até os pontos de consumo (aparelhos a gás dentro das edificações), mantendo sempre a estanqueidade do sistema e garantindo a ausência de vazamentos. Tais componentes devem ser resistentes e permitir total segurança do sistema ao longo de sua vida útil, considerando as condições normais de utilização, bem como eventuais adversidades no qual a rede de distribuição interna possa ser eventualmente submetida.

A ABNT NBR 15526 especifica quais são os materiais que podem ser utilizados em redes de distribuição interna de gases combustíveis para uso residencial. Os materiais citados, tal como o cobre, são normatizados e refletem o histórico de aplicações em diversas partes do mundo, bem como as principais normas internacionais de distribuição de gases combustíveis.

TUBOS DE COBRE RÍGIDO

Os tubos de cobre rígido, sem costura, devem atender os requisitos da norma ABNT NBR 13206, nos quais possuem no mínimo, 99,9% de cobre. Esses tubos são fornecidos em barras de 2,5 metros ou 5 metros e não são recomendados para operações de dobramento e expansão. O produto atende aos requisitos mínimos estabelecidos em sua norma de referência através de ensaios de verificação.

Os tubos de cobre são disponibilizados ao mercado em três classes: “E”, “A” e “I”. Devido suas diferentes espessuras, possuem diferentes padrões de resistência.

Desde a última versão da norma de instalação ABNT NBR 15526, datada do ano de 2009, foi permitida a utilização de todos os tubos de cobre, o que inclui as bitolas de 10, 15, 22, 28 e 35mm da classe “E”, conforme consta na norma de produto ABNT NBR 13206. A norma de produto - ABNT NBR 13206 - contempla os tubos de diâmetros nominais 10, 15, 22, 28, 35, 42, 54, 66, 79 e 104 mm.

Os diâmetros nominais são designações comerciais que não possuem correlação direta com os diâmetros externos ou internos dos tubos.



É recomendado sempre observar os valores de diâmetros internos nos procedimentos de dimensionamento das redes de gás. A tabela abaixo apresenta as características dos tubos rígidos de cobre nas Classes E, A e I.

REFERÊNCIA	DIÂMETRO NOMINAL	CLASSE E				CLASSE A				CLASSE I			
		DIÂMETRO EXTERNO X ESP. PAREDE	PESO	PRESSÃO DE SERVIÇO		DIÂMETRO EXTERNO X ESP. PAREDE	PESO	PRESSÃO DE SERVIÇO		DIÂMETRO EXTERNO X ESP. PAREDE	PESO	PRESSÃO DE SERVIÇO	
pol	mm	mm	kg/m	Mpa	kgf/cm ²	mm	kg/m	Mpa	kgf/cm ²	mm	kg/m	Mpa	kgf/cm ²
1/2"	15	15 x 0,50	0,203	4,25	43,34	15 x 0,80	0,318	6,91	70,46	15 x 1,00	0,392	8,73	89,02
3/4"	22	22 x 0,60	0,360	3,46	35,28	22 x 0,90	0,532	5,24	53,43	22 x 1,10	0,644	6,46	65,87
1"	28	28 x 0,60	0,460	2,70	27,53	28 x 0,90	0,683	4,09	41,71	28 x 1,20	0,901	5,50	56,08
1 1/4"	35	35 x 0,70	0,673	2,52	25,70	35 x 1,10	1,045	4,00	40,79	35 x 1,40	1,318	5,12	52,21
1 1/2"	42	42 x 0,80	0,923	2,40	24,47	42 x 1,10	1,261	3,32	33,85	42 x 1,40	1,593	4,25	43,34
2"	54	54 x 0,90	1,339	2,09	21,31	54 x 1,20	1,775	2,81	28,65	54 x 1,50	2,206	3,52	35,89
2 1/2"	66	66,7 x 1,00	1,839	1,88	19,17	66,7 x 1,20	2,200	2,26	23,05	66,7 x 1,50	2,737	2,84	28,96
3"	79	79,4 x 1,20	2,627	1,90	19,37	79,4 x 1,50	3,271	2,38	24,27	79,4 x 1,90	4,122	3,03	30,90
4"	104	104,8 x 1,20	3,480	1,43	14,58	104,8 x 1,50	4,337	1,80	18,35	104,8 x 2,00	5,755	2,40	24,47

*Tubos de cobre, sem costura, conforme Normas de Instalações Hidráulicas e Gás da ABNT.

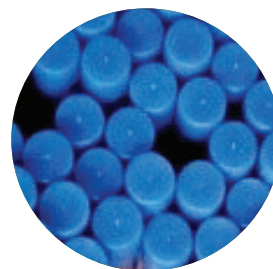
TUBO CLASSE E



TUBO CLASSE A



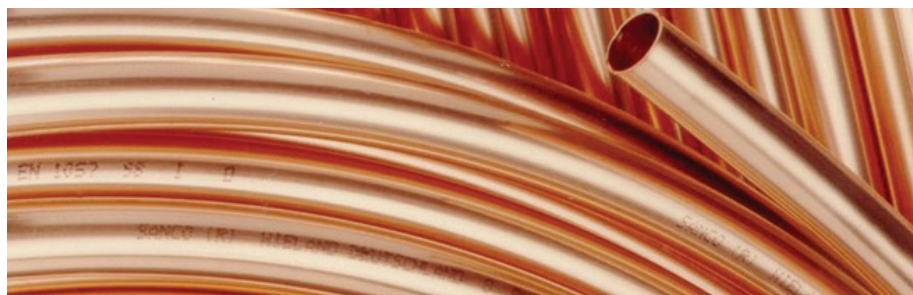
TUBO CLASSE I



Os tubos de cobre rígidos das Classes E, A e I, fabricados conforme norma ABNT NBR 13206, são permitidos pela norma ABNT NBR 15526 para utilização em redes internas de distribuição de gases combustíveis GLP ou GN.

TUBOS DE COBRE FLEXÍVEL

Os tubos de cobre flexíveis, sem costura, devem atender aos requisitos da norma ABNT NBR 14745. Conhecidos também como tubos de cobre de têmpera mole, possuem uma norma técnica específica que determina suas características. Estes tubos são fornecidos em barras ou rolos. As características dos tubos flexíveis são apresentadas na tabela abaixo, destacando informações das Classes 1, 2 e 3.



	REFERÊNCIA	DIÂMETRO NOMINAL	ESPESSURA	PESO	PRESSÃO DE SERVIÇO	
	pol	mm	mm	kg/m	MPa	kgf/cm ²
CLASSE 1	3/8"	10	0,6	0,149	5,44	55,47
	1/2"	15	0,7	0,280	3,97	40,48
CLASSE 2	3/8"	10	0,8	0,195	7,38	75,26
	1/2"	15	1,0	0,392	5,77	58,84
CLASSE 3	3/8"	10	1,0	0,230	9,40	95,85
	1/2"	15	1,2	0,464	7,10	72,40

Os tubos de cobre flexíveis das Classes 2 e 3, fabricados conforme norma ABNT NBR 14745, são permitidos pela norma ABNT NBR 15526 para utilização em redes internas de distribuição de gases combustíveis GLP ou GN.

A norma de instalação, ABNT NBR 15526, limita a utilização desse material às classes 2 ou 3, uma vez que as suas conexões são realizadas por meio do processo de compressão, sugerindo que as paredes de tubos sejam adequadamente resistentes.

Devido a sua flexibilidade, esse tipo de tubo pode ser dobrado, porém é recomendado sempre adotar as ferramentas adequadas e respeitar os limites do raio de curvatura, conforme instruções de cada fabricante. Além disso, por serem fornecidos em rolo, possibilitam a construção de redes internas de gases combustíveis, com um número reduzido de luvas ou conexões.

CONEXÕES DE COBRE

As conexões utilizadas nas redes de distribuição internas de gás têm como principais finalidades a união entre diversos trechos de tubos, a mudança de direção da rede, a interligação entre materiais distintos, bem como a ramificação para outros trechos.

As conexões devem ser compatíveis com os materiais da tubulação a serem utilizados, bem como com os demais componentes da rede, permitindo assim uma junção segura entre os aparelhos a gás, os equipamentos e a rede. Os padrões de rosca utilizados nas conexões também devem ser compatíveis entre os diversos componentes.

Além do tipo de material, as conexões podem ser divididas pela característica do processo de união, são elas soldadas, roscadas, compressão e por engate rápido.

CONEXÕES SOLDADAS E ROSCADAS

As conexões e ligas de cobre tem seus requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR 11720 - Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar - e devem ser utilizadas exclusivamente, na interligação entre tubos de cobre e demais equipamentos ou ainda em aparelhos a gás. As conexões soldadas são contempladas nos processos de solda capilar para a junção da conexão, e no caso de conexões roscadas, aplicáveis na união de equipamentos e aparelhos a gás à rede de distribuição interna.



CONEXÕES POR COMPRESSÃO

A união entre a conexão e o tubo é feita através de um processo que comprime a conexão ao tubo, no qual são chamadas de conexão por compressão. Essas conexões possuem seus requisitos definidos pela norma ABNT NBR 15277.



CONEXÕES POR ENGATE RÁPIDO

Neste tipo de conexão, a união de ambas as partes é feita por meio de montagem manual sem a necessidade de ferramentas específicas ou uso de solda, onde os anéis de vedação fazem a selagem do sistema. Estas conexões atendem aos requisitos da norma ABNT NBR 15978.



ELEMENTOS DE INTERLIGAÇÃO

São componentes utilizados para conectar a rede de distribuição interna de gás aos equipamentos ou aparelhos a gás. Em geral, essas interligações são consideradas pontos críticos da infraestrutura, devido a maior possibilidade de vazamento e também a possibilidade de interação direta do consumidor.

Tal interação ocorre caso haja movimentação dos aparelhos a gás, sendo mais comum ocorrer no caso de fogões, o que acaba gerando esforços mecânicos nos elementos de interligação. Além disso, a reparação ou substituição de aparelhos a gás também acaba sendo outro fator para essa interação, uma vez que durante os processos de conexão e desconexão, a devida atenção à condição de integridade dos próprios elementos de interligação, acaba não acontecendo.

Em função dos esforços nos quais esses elementos possam ser submetidos, dar-se-á preferência ao uso de materiais flexíveis, nos quais absorvem melhor os esforços mecânicos. Adicionalmente, é importante definir uma relação limitada de materiais que atendam suas respectivas referências técnicas.

TUBO FLEXÍVEL METÁLICO

Materiais metálicos flexíveis também podem ser utilizados, desde que obedecidos os requisitos da norma ABNT NBR 14177. Neste caso, o elemento de interligação pode ser composto por uma ampla variedade de materiais, tais como ligas de cobre e aço inoxidável, por exemplo. Normalmente são revestidos com uma trança metálica oferecendo uma proteção adicional e melhoria na flexibilidade do componente.



TUBO DE CONDUÇÃO DE COBRE FLEXÍVEL

Tubos de cobre flexível também podem ser utilizados como elemento de interligação, sempre atendendo a norma de referência do produto. Conforme já estabelecido para o uso em redes internas, os tubos de cobre flexível, a serem utilizados nas interligações, estão restritos às classes 2 e 3 da norma ABNT NBR 14745.

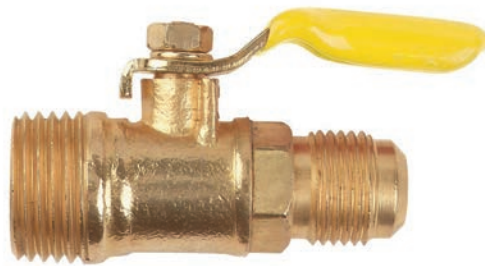


VÁLVULAS DE BLOQUEIO

São chamadas de válvulas de bloqueio os dispositivos que permitem a atuação rápida no controle do fornecimento de gás ao longo da rede de distribuição interna, permitindo assim a isolação ou proteção de trechos em caso de emergência ou de manutenção. Além disso, também são utilizadas para permitir a isolação dos aparelhos a gás e equipamentos, tanto para sua instalação como para sua manutenção.

As válvulas de bloqueio (ou registros de bloqueio) devem atender aos níveis de pressão de operação. Para sua correta utilização deve-se observar os seguintes pontos:

- O sentido de instalação quando o registro for unidirecional - verificar no corpo do registro a indicação com uma seta;
- A compatibilidade da rosca da tubulação e da válvula ou registro;
- A vazão máxima da válvula ou registro para que o mesmo não afete o desempenho do aparelho a gás;
- O prazo de validade no qual normalmente é indeterminado;
- Sua limpeza que deverá ser efetuada utilizando-se pano macio água e sabão neutro. Não se deve utilizar produtos químicos ou abrasivos.



VÁLVULA DE SEGURANÇA DE FINAL DE LINHA

No mecanismo de fechamento automático, caso a conexão da rede com o fogão afrouxe ou escape do equipamento de queima, deve-se utilizar as válvulas de segurança de final de linha com aperto rápido. Para sua correta utilização deve-se observar a compatibilidade da rosca flexível e da válvula de segurança. O prazo de validade é de 5 anos a partir da data de fabricação, e a limpeza deve ser feita utilizando pano macio com água e sabão neutro, não se deve utilizar produtos químicos ou abrasivos.



VÁLVULA ANTI-RETORNO

No caso de centrais de GLP, as válvulas anti-retorno desempenham um papel crucial, uma vez que impedem o retorno de gás entre botijões. Para sua correta utilização deve-se observar a compatibilidade da rosca da ligação flexível e a válvula anti-retorno; o prazo de validade é de 5 anos a partir da data de fabricação. A limpeza deve ser realizada com pano macio, água e sabão neutro, não devendo ser utilizados produtos químicos ou abrasivos).



REGULADORES DE PRESSÃO

São equipamentos que reduzem a pressão da rede de gás, adequando a pressão máxima de trabalho permitida para cada trecho. Na maioria das vezes essa regulação é efetuada automaticamente, por meio de um sistema de membrana e válvula, onde uma mola varia a restrição à passagem do gás conforme a vazão disponível.

Com a utilização dos reguladores de pressão, é possível trabalhar com trechos de redes de gás com pressões maiores que as de consumo, diminuindo, assim, os diâmetros da rede e reduzindo os níveis de pressão próximos aos pontos de consumo.

Em função da eventual existência de níveis de pressão distintos ao longo da rede de distribuição interna de gás, cada trecho é normalmente designado através de indicações de estágios de pressão. Com isto, discrimina-se os



reguladores como sendo 1º, 2º e 3º estágio; ou mais, onde o último estágio de pressão da rede é aquele que reduz a máxima pressão que os aparelhos a gás devem operar.

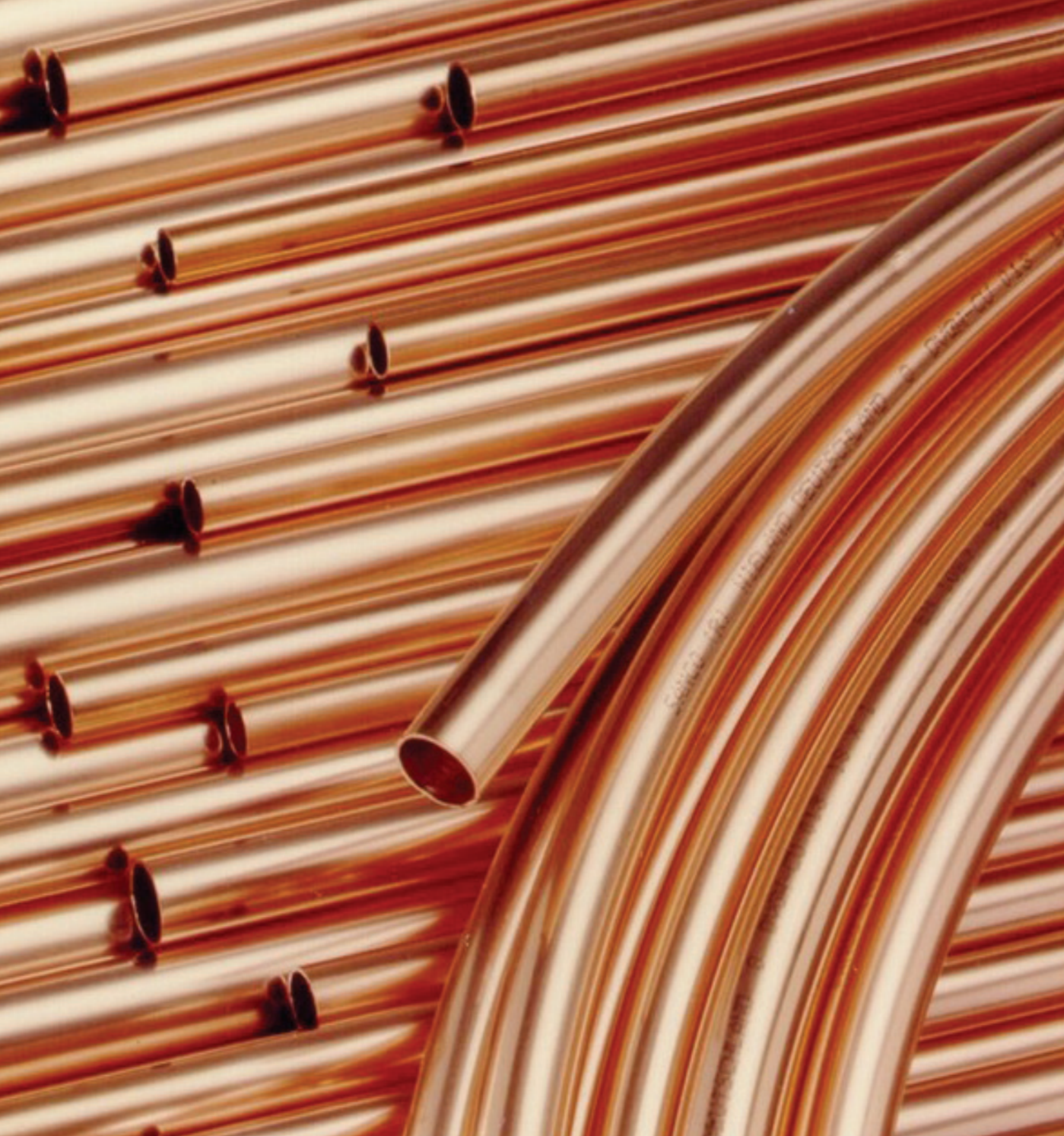
Para a correta utilização dos reguladores de pressão, é necessário observar os seguintes pontos:

- Verificar no corpo do regulador a indicação com uma seta que mostrar o sentido correto para a instalação;
- A compatibilidade da rosca da tubulação e do regulador;
- O prazo de validade é de 5 anos a partir da data de fabricação. Tal informação deve estar explícita no corpo do regulador;
- A limpeza deve ser feita por meio de um pano macio, água e sabão neutro. Não deve ser utilizado produtos químicos ou abrasivos.

MEDIDORES

Os medidores de gás são aparelhos que têm como função básica a medição do volume de gás consumido em determinado aparelho a gás ou grupo de aparelhos a gás. Usualmente, os medidores são instalados para a medição do consumo de uma ou mais unidades habitacionais, podendo ser residências, comércios ou indústrias. A configuração do sistema de medição será determinada conforme as características do projeto e da utilização do gás.





PROJETO E EXECUÇÃO DE REDE DE GÁS

PROJETO E EXECUÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

GERAL

Esta seção apresenta as principais questões relacionadas ao projeto e a execução da rede de distribuição interna, e da instalação de aparelhos a gás, incluindo os cuidados necessários para a instalação dos tubos, a realização do dimensionamento dos sistemas de cobre, bem como os métodos mais utilizados para a união de tubos e conexões de cobre.

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COBRE

O dimensionamento de uma rede de distribuição interna de gás tem como principal objetivo determinar os diâmetros de tubos e de conexões da rede, permitindo que sejam atendidos todos os aparelhos a gás previstos nas suas vazões e pressões adequadas de operação.

Os parâmetros e condições utilizados no dimensionamento são geralmente empíricos, ou sejam determinados em função de estudos de casos, que permitem a maior aproximação possível com o uso real pretendido. Não é um exercício trivial, sendo somente requerida a experiência dos projetistas.

É necessário que sejam consideradas, de forma adequada, todas as variáveis e estimativas de características dos usuários, dos aparelhos a gás, e de uma eventual simultaneidade de uso, entre outros fatores. A observação correta dessas variáveis é fundamental para que o projetista evite um eventual superdimensionamento ou subdimensionamento da rede.

Para auxiliar no dimensionamento de instalações de gás em cobre, recomendamos o uso do software desenvolvido pelo Procobre e disponível para download gratuito:

Acesse: <http://procobre.org/media-center/pt-br/publicacoes/18-categoria-02/81-dimensionamento-de-instalacoes-de-gas-em-cobre.html>

INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO DE COBRE

Os tubos de cobre para gás podem ser colocados nas áreas internas e externas, incorporados no solo, desde que protegidos, ou em estruturas dedicadas, cumprindo os requisitos de segurança para transporte do combustível. O cobre não é permeável, dessa forma nenhum vazamento ou contaminação de fora é possível, além de possuir excelente maleabilidade, resistência mecânica e à corrosão.

Agentes de agressão externos como oxigênio, raios ultravioletas e altas temperaturas não diminuem suas propriedades mecânicas. O cobre é resistente ao fogo e não é inflamável, além de possuir longa vida útil e ser reciclável.

Conforme norma ABNT NBR 15345, para cada caso específico, o tipo e a classe de tubo recomendado será em função da pressão de serviço, das condições de instalação e de outros requisitos estabelecidos em outras normas aplicáveis e nos quais especificam as condições gerais das instalações dos tubos de cobre e suas conexões.

MÉTODOS DE UNIÃO ENTRE TUBOS RÍGIDOS E CONEXÕES DE COBRE

TIPOS DE SOLDA

Uma variedade de soldas está disponível para produzir uniões satisfatórias. A escolha da solda depende do tipo de aplicação e de normas ou regulamentações específicas existentes. No caso particular de soldagem de tubos e conexões de cobre, deve-se assegurar que existe assentamento do tubo na bolsa da conexão, garantindo assim um espaço capilar uniforme em torno da união. A uniformidade do espaço capilar permitirá ao metal a boa penetração da solda nos materiais que serão unidos.

Os metais de preenchimento para realização da solda são encontrados geralmente em forma de arames e são incorporados na união quando se alcança a temperatura adequada para a solda. Também são encontradas formas metálicas pré-fabricadas do tipo anéis, no qual são colocadas nas partes da conexão durante o processo de fabricação da conexão.

As vantagens em utilizar os anéis de solda pré-fabricados são:

(I) Obtenção de uma união limpa, com filete de solda contínuo e com plena penetração em toda a superfície da união;

(II) Economia de material de enchimento, uma vez que a material pré-fabricado é calculado conforme a quantidade correta de solda necessária para a realização da união.

A soldagem é feita por meio da aplicação de uma chama na posição perpendicular ao alinhamento do conjunto (tubo + conexão) sobre a conexão, de forma a conduzir o calor para a área que será soldada. A extensão deste pré-aquecimento depende do tamanho da junção. O tempo de aquecimento é determinado pela facilidade da aplicação do material de enchimento. A deposição do material de enchimento no espaço capilar existente entre tubo e conexão é responsável pela garantia de união entre as partes metálicas.

SOLDA BRANDA

Na solda branda os tubos e conexões são unidos utilizando-se um material de enchimento cujo ponto de fusão é menor que o dos metais que estão sendo unidos. Neste método, as uniões dos tubos de cobre são realizadas por conexões capilares, onde o metal fundido preenche o espaço que existe entre as peças que serão unidas. Como a solda branda requer uma temperatura menor que a do ponto de fusão das peças, existe pouco risco de produzirmos danos na estrutura das peças.

Quando as conexões que serão soldadas alcançam a temperatura adequada, o metal de enchimento se funde e se combina com o metal da superfície das peças, formando uma camada que servirá de união entre os componentes das peças e o material da solda.

Esta união é conhecida como “estanhado”, pois geralmente é utilizado o estanho como agente aderente para unir a solda com o metal das peças. Para usos comuns de instalações de gás, é usada a solda de estanho, descrita na tabela a seguir. A solda fundida penetra nos espaços entre as peças por capilaridade.

TIPOS DE SOLDA BRANDA E SUAS APLICAÇÕES (CONFORME ABNT NBR 11720)				
DESIGNAÇÃO	INTERVALO DE FUSÃO SÓLIDOS LÍQUIDOS		MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	APLICAÇÕES TÍPICAS
	°C	°C		
Sn/Pb 50/50	183	215	8,87	Utilizadas em instalações de gases, combustíveis e de água.
Sn/Ag 95/5	221	245	7,39	Utilizadas em instalações de água e de gases combustíveis onde necessária maior resistência mecânica.
Sn/Cu 97/3	230	250	7,32	Utilizadas em instalações de água e de gases combustíveis.
Sn/Sb 95/5	233	240	7,25	Utilizadas em instalações de água e de gases combustíveis.

As soldas brandas, atualmente livres de chumbo, contêm uma alta porcentagem de estanho que é agregado a um segundo metal e contribui para melhorar as propriedades de resistência mecânica.

SOLDA FORTE

Para a realização da solda forte é utilizado um metal de enchimento que tem como ponto de fusão uma temperatura acima de 450°C, mas que ao mesmo tempo, tenha seu ponto de fusão abaixo a dos metais que serão unidos. O metal de enchimento, como no caso da solda branda, entra por capilaridade no espaço entre as duas peças que serão soldadas.

A solda forte é apropriada para uma grande variedade de instalações, sendo utilizada nos casos em que é necessária uma grande resistência mecânica na conexão, tais como: operação em altas pressões, altas temperaturas e instalações para trabalho pesado. A tabela a seguir apresenta exemplos desse tipo de solda.

TIPOS DE SOLDA FORTE E SUAS APLICAÇÕES (CONFORME ABNT NBR 11720)				
DESIGNAÇÃO	INTERVALO DE FUSÃO SÓLIDOS LÍQUIDOS		MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	APLICAÇÕES TÍPICAS
	°C	°C		
Ag/Cu/Zn/Sn 38/32/28/2	649	721	9,00	Utilizadas em instalações de água, gases combustíveis, gases medicinais e refrigerantes.
Ag/Cu/Zn/Sn 30/36/32/2	665	755	8,80	Utilizadas em instalações de água, gases combustíveis, gases medicinais e refrigerantes.
Cu/P 93/7	710	820	8,10	Utilizadas em instalações de água, gases combustíveis, gases refrigerantes.
Cu/P/Ag 92/6/2	645	825	8,10	Utilizadas em instalações de água, gases combustíveis, gases refrigerantes que necessitem melhor desempenho em componentes sujeitos à vibração.

Para os cálculos de resistência de pressão das instalações, deve ser considerado que a solda forte de tubos de cobre produz locais recozido. Para que uma união

realizada por solda forte seja considerada satisfatória, devem ser observadas as seguintes condições:

- As superfícies que serão unidas devem estar quimicamente limpas, livres de sujeira, graxa e óxidos;
- É importante que o espaço entre as peças seja adequado para a efetividade do processo de capilaridade;
- O metal de preenchimento deve fluir de forma uniforme por capilaridade, e para que isto seja feito, o calor deve ser aplicado cuidadosamente e de forma uniforme em toda a superfície da união.

Quando os tubos e conexões de cobre são unidos, deve ser utilizado metais de enchimento de cobre-prata-fósforo ou de cobre-fósforo. Tais soldas possuem pontos de fusão entre 600°C e 800°C, e geralmente contêm uma porção de prata.

Normalmente, as soldas que têm menor quantidade de prata possuem uma faixa de temperaturas de fusão maior e são mais viscosas que aquelas que contêm maior quantidade de prata.

Também são utilizadas para soldar tubos de grandes diâmetros, porém não são apropriadas para conexões onde não existem seções adequadas para o uso da capilaridade.

As soldas metálicas de alta quantidade de prata, nos quais possuem grande fluidez em estado líquido, podem penetrar por capilaridade de forma mais fácil.

Para que a solda não sofra esforços mecânicos, é importante verificar o distanciamento máximo dos suportes de fixação dos tubos soldados.



FLUXOS PARA SOLDAGEM E SOLDA BRANDA

Praticamente todos os processos de solda branda, soldagem e solda brasagem requerem a utilização de fluxo, com exceção dos processos de união realizados em atmosfera controlada em fornos especiais ou na união de cobres e bronzes fosforosos com foscoper ou siloscooper.

Para cada aplicação existem fluxos específicos, considerando a combinação de material base com material de adição, temperatura de trabalho, composição do metal base, tipo de aquecimento e processos de acabamento do conjunto após a união.

Os fluxos em geral são basicamente constituídos de flúor, na forma de ácido bórico, bórax, boratos e fluoretos, com exceção apenas dos fluxos para soldagem branda que têm como constituinte básico o cloreto de zinco. O principal solvente é a água.

Antes da aplicação dos fluxos, as superfícies a serem soldadas devem ser previamente limpas a fim de se obter um bom resultado. O fluxo exerce grande influência na facilidade de execução, e o resultado final da junta deve ser tão criteriosamente selecionado, tanto quanto o metal de adição.

Sob efeito da temperatura e quando atinge a faixa de atuação do fluxo, há um impedimento do contato do oxigênio com as superfícies a serem unidas, evitando também a formação de novos óxidos.

As camadas de óxidos metálicos, que se formam nas superfícies a serem unidas durante o aquecimento, são dissolvidas pelo fluxo que retém esses resíduos em sua massa fundida, permitindo, por um efeito originado das diferenças de tensões superficiais, que o material de adição umedeça as superfícies onde o fluxo está atuando, protegendo o banho de solda até sua solidificação.

É importante lembrar que os fluxos dissolvem somente os óxidos metálicos e não tem nenhuma ação sobre resíduos orgânicos.

Observe os seguintes requisitos para obtenção de um bom resultado na utilização do fluxo:

- A faixa de atuação do fluxo deve compreender o intervalo de fusão do metal de adição a ser utilizado, devendo iniciar a pelo menos 50°C abaixo da temperatura de trabalho do metal de adição;

- Após sua utilização, os resíduos devem ser removidos, uma vez que podem promover uma corrosão superficial à medida que são dissolvidas pela umidade do ar. Essa remoção deve ser efetuada por meio da limpeza das peças utilizando um pano seco. Havendo dificuldades neste processo, causados por

grande quantidade de resíduos ou camadas vitrificadas, é recomendado aplicar um choque térmico, mediante lavagem com água fria e quente alternadamente;

- O fluxo deve ser aplicado em quantidade suficiente para proteção da peça de metal fundido, pois o excesso causa dificuldade no processo de remoção de resíduos;

- Quanto mais óxidos metálicos forem dissolvidos pelo fluxo, mais vitrificado será o resíduo, o que tornará sua remoção mais difícil;

- Não deverá ser aplicada a chama diretamente sobre o fluxo, pois este se carboniza, perdendo sua função;

- Os fluxos têm prazo de validade indeterminado quando mantidos sob condição adequada de armazenamento;

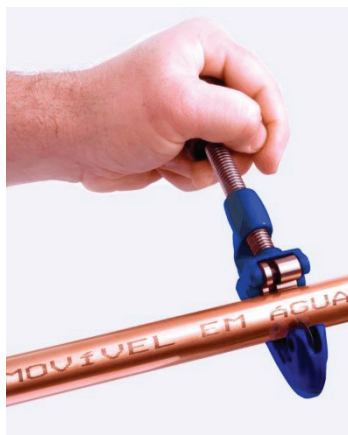
- Os fluxos em pasta tendem a secar durante o período de armazenamento. Neste caso, o recomendado é que sejam dissolvidos com água destilada até que se obtenha a consistência e viscosidade adequada, tendo cuidado para que não baixe demasiadamente o seu potencial de proteção e limpeza;

- Para os fluxos líquidos, é recomendado agitar a embalagem antes do uso, uma vez que existe uma tendência de decantar quando armazenados.

PROCESSO DE SOLDAGEM

MEDIÇÃO E CORTE DE TUBOS

É recomendado medir exatamente o comprimento de cada segmento do tubo para assegurar uma junção com qualidade, para isso, o tubo deverá ser cortado



nos comprimentos medidos e no esquadro, utilizando as ferramentas adequadas, como por exemplo o cortador tipo-disco, serra de corte, disco abrasivo, serra de fita estacionária ou portátil, cortador a frio. Deve-se evitar a deformação do tubo durante o corte e se necessário regularizar o diâmetro original do tubo utilizando ferramenta apropriada. O corte deve ser realizado de modo que o tubo assente corretamente na bolsa.

NOTA: Após o corte, não deverá conter deformações na extremidade do tubo.

LIMPEZA

Remova todas as rebarbas da parte externa e interna, criadas pela operação do corte, para assegurar o encaixe correto do tubo na bolsa da conexão.

Limpe a oxidação (escurecimento) das superfícies das extremidades do tubo e das bolsas das conexões.

A limpeza das superfícies é de fundamental importância para garantir a qualidade da soldagem na realização da junção. A oxidação e quaisquer outras impurezas tais como: gordura, graxa, óleo, poeira e tintas, nos quais podem interferir na ação capilar, diminuindo desta maneira a área soldada, podendo ainda ocasionar vazamento na instalação.

O espaço capilar entre o tubo e o encaixe é de aproximadamente 0,1 mm. O metal da solda preenche esta abertura pela ação capilar. Este afastamento é necessário para que o metal da solda preencha adequadamente todo o espaço existente entre as paredes do tubo e a bolsa da conexão, a fim de executar uma perfeita junção. O cobre é um metal relativamente maleável, e a remoção demasiada do material da conexão ou do tubo pode interferir na ação capilar satisfatória e na qualidade da junção.



APLICAÇÃO DO FLUXO

Utilizando um pincel, aplicar uma camada fina e uniforme de fluxo, no tubo e na bolsa da conexão logo após a limpeza. O objetivo é de melhorar a aderência da solda. Não ultrapasse o período de 30 minutos para realizar a soldagem.

Não se deve aplicar o fluxo com os dedos, uma vez que os produtos químicos contidos nele são potencialmente prejudiciais, evitar o contato com os olhos ou feridas abertas.

Deve ser utilizado os fluxos removíveis em água a fim de permitir que o excesso de fluxo interno na tubulação seja facilmente removido. Os fluxos devem estar de acordo com a normas ASTM- B813 e NBR 15489.



ENCAIXE DE TUBO E CONEXÃO

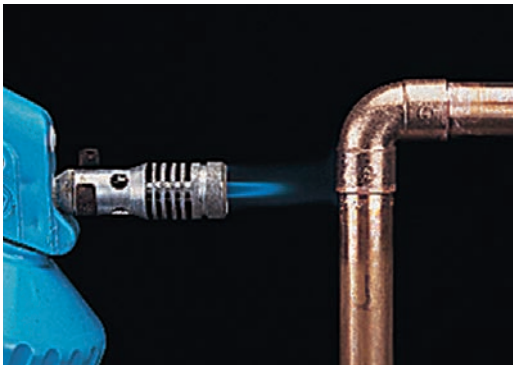
Unir os tubos e conexões de forma a possibilitar um encaixe perfeito, de modo que o tubo se acople em todo o comprimento da bolsa.



SOLDAGEM DAS CONEXÕES

Iniciar o processo aplicando uma chama na posição perpendicular ao alinhamento do conjunto (tubo + conexão) sobre a conexão, a fim de conduzir o calor para a área que será soldada. Retire a chama e alimente com solda um ou dois pontos até ver a solda correr em volta da união. A quantidade correta de solda é aproximadamente igual ao diâmetro da conexão: de 15 a 28mm. A aplicação de solda é feita somente para conexões sem anel de solda.

A extensão do pré-aquecimento depende do tamanho da junção. O tempo de aquecimento é determinado pela facilidade da aplicação do material de enchimento. É importante verificar se houve o completo preenchimento do espaço entre o tubo e a conexão.



ESFRIAMENTO E LIMPEZA

Permitir que a junção soldada esfrie naturalmente, pois em contato com água, pode causar fragilização do metal da junção em função do choque térmico. Quando a junção estiver fria, utilizando um pano seco, limpe a parte externa do tubo a fim de eliminar todo o resíduo que houver restado do fluxo.



MÉTODOS DE UNIÃO ENTRE TUBOS FLEXÍVEIS

DOBRAMENTO DE TUBOS FLEXÍVEIS

Na operação de dobramento de tubos flexíveis devem ser observados os raios mínimos de curvatura conforme tabela abaixo.

RAIO MÍNIMO DE CURVATURA		
DIÂMETRO EXTERNO mm	RAIO MÍNIMO DE CURVATURA mm	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 interna.
Maior que 22.	3 vezes o diâmetro externo do tubo.	Ferramenta de dobramento;

TUBOS FLEXÍVEIS E CONEXÕES SOLDADAS

As técnicas utilizadas para produzir junções soldadas entre tubos flexíveis e conexões soldadas são as mesmas utilizadas para os tubos rígidos. Evite a deformação do tubo durante o corte, caso seja necessário, regularize o diâmetro original do tubo utilizando ferramenta apropriada.

TUBOS FLEXÍVEIS E CONEXÕES COM TERMINAIS DE COMPRESSÃO POR FLANGEAMENTO

A seguir, descrevemos as etapas a serem realizadas, considerando que os procedimentos prévios para a *“Medição e Corte de Tubos”* e *“Remoção de Rebarbas”* já tenham sido efetuados, de acordo as instruções descritas no item anterior, *“União entre Tubos Rígidos e Conexões Soldadas”*.

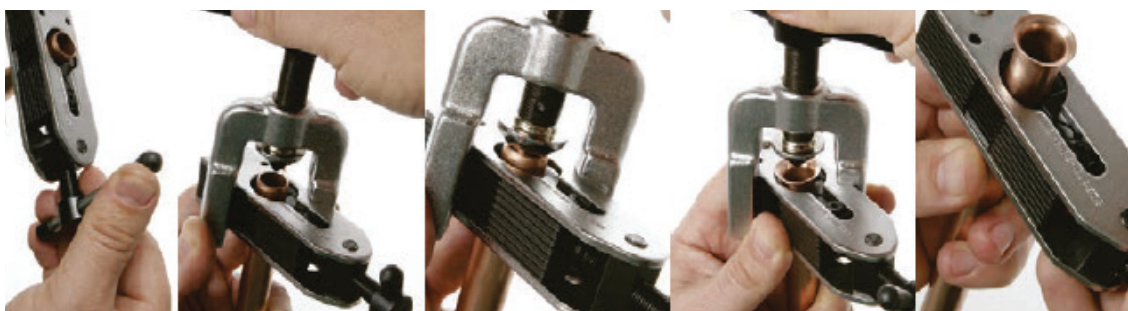
COLOCAÇÃO DA PORCA

Coloque a porca no tubo com o lado da rosca voltado para a extremidade do tubo a ser expandida.



FLANGEAMENTO DA EXTREMIDADE DO TUBO

Execute o flangeamento da ponta do tubo utilizando ferramenta apropriada, até que seja obtido uma expansão que propicie uma adequada interface com a conexão.



ACOPLAMENTO DO TUBO E CONEXÃO

Encaixe a extremidade flangeada na cabeça da conexão e aperte a rosca manualmente até encontrar resistência.



Aperte a porca, com uma ferramenta apropriada, a fim de obter a vedação de metal contra metal, evitando aperto excessivo que poderá provocar danos nos componentes.



ORIENTAÇÕES GERAIS PARA MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

A seguir, apresentamos as orientações necessárias para o adequado manuseio e armazenamento de tubos de cobre utilizados em sistemas de gás:

- Evite choques mecânicos que possam danificar os mesmos durante o transporte e armazenamento;
- Armazene os tubos e conexões em locais secos e arejados a fim de evitar o contato direto com o solo. É recomendável que seu armazenamento seja feito em prateleiras de madeira. Caso utilize prateleira metálica, é importante colocar uma proteção, evitando assim contato entre os dois metais;
- Não deixe os tubos de cobre em contato com tubos de aço, arame recozido, aço para construção ou qualquer outro metal que não seja o cobre e suas ligas;
- Não deixe que o material entre em contato com produtos químicos;
- O empilhamento máximo dos tubos não pode ultrapassar cinco vezes seu diâmetro, para evitar que o excesso de peso provoque ovalização dos mesmos;

- Remova os tampões protetores dos tubos (batoques) somente no momento da aplicação;

- No caso das tubulações enterradas, é recomendável realizar uma proteção mecânica adicional por meio de fitas anticorrosivas específicas, podendo ser com argamassa, concreto, ou ainda a critério do instalador ou normas vigentes. Essa proteção ajudará a evitar o contato com possíveis produtos químicos presentes no solo;

- No caso de reforma, caso a instalação antiga seja de ferro, é recomendado que a nova tubulação de cobre substitua completamente a tubulação antiga;

- Para as tubulações de cobre, é recomendado manter um afastamento mínimo de 0,30m dos condutores de eletricidade que estão protegidos por eletrodutos e 0,50m para aqueles que não possuem proteção;

- As tubulações de cobre não devem ser utilizadas como aterramento elétrico;

- No caso de para-raios, o afastamento mínimo deve ser de 2m, bem como considerar seus respectivos pontos de aterramento ou ainda, seguir instruções da norma ABNT NBR 5419.

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO

Para a instalação de tubos de cobre em sistemas de gás, são previstas orientações que devem ser seguidas conforme o tipo de aplicação da tubulação, que pode ser: enterrada, embutida e aparente.

TUBULAÇÃO ENTERRADA

Para as tubulações enterradas, devem ser previstos meios de proteção que garantam a integridade dos tubos (por exemplo, laje, canaletas ou envelopamento de concreto), sempre que identificado algum tipo de agressão ou esforço potencial.

Estas tubulações devem receber proteção anticorrosiva através de aplicação de fitas adesivas específicas para tal finalidade, ou outros meios adequados, levando-se em conta o meio onde estão instaladas e o material da própria tubulação.

TUBULAÇÃO EMBUTIDA

No caso das tubulações embutidas em pisos, deve ser feita a proteção adequada para evitar que infiltrações de detergentes ou outros materiais de limpeza provoquem danos à tubulação.

Para as paredes construídas em alvenaria, a fixação da tubulação deve ser feita com argamassa de cimento e areia, evitando assim, o contato com materiais heterogêneos ou potencialmente corrosivos.

Já no caso de paredes pré-moldadas, ou seja, os sistemas “drywall”, para pisos elevados e tetos rebaixados, a fixação da tubulação deve ser feita por intermédio de suportes de fixação adequados de tal forma que mantenha a tubulação permanentemente posicionada.

TUBULAÇÃO APARENTE

As tubulações aparentes devem ser fixadas por meio de suportes de fixação adequados.

Os materiais de fixação não devem ser constituídos de materiais que possam provocar danos na superfície dos tubos ou algum tipo de corrosão.

Os suportes podem ser fixados nas alvenarias de elevação/fechamento, em lajes, em outros elementos estruturais ou ainda apoiados na superfície.

Sempre que houver mudança de direção no caminhamento da tubulação ou se for identificado um ponto de possível fragilidade/esforço, deve ser instalado um suporte para a fixação da tubulação, conforme tabela abaixo.

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

(Suporte e fixação fonte NBR 15345)

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DOS APARELHOS DE GÁS

Para a correta instalação dos aparelhos a gás, são previstas orientações os quais devem ser seguidas conforme o tipo de uso e característica dos equipamentos. A seguir são apresentadas as principais recomendações para uma instalação segura:

FOGÃO DOMÉSTICO FIXO - SITUAÇÃO 1 - REGULAR

- 1** Registro de **Bloqueio**
fecho rápido e fechamento automático
acima de 260 graus Celsius.
(recomendado)

Registro de **Esfera** NBR 14788
(alternativa)

- 2** **Ligação tombak** NBR 14177
(recomendado) • Validade Indeterminada

Ligação de Mangueira de
Borracha Trançada NBR 14955
(alternativa) • Validade 5 anos

- 3** Conexão **Aperto Rápido**
faz a transição entre o terminal do fogão e
a rosca do flexível.
(recomendado)

Válvula de Segurança
corta a passagem do gás se a conexão
afrouxar ou escapar do terminal do fogão.
(alternativa)



1 Registro de Bloqueio ou Válvula de Esfera



Terminal do fogão
Conexão de Aperto Rápido
Flexível NBR14177 ou NBR14955



Arruela de Vedação

Flexível NBR14177 ou NBR14955



Terminal do fogão
Válvula de Segurança
Flexível NBR14177 ou NBR14955

*Bucha de Vedação

- 1** Para conectar o registro no ponto de utilização na parede é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

- 2** Para conectar a ligação flexível no registro, utilize a arruela de vedação que acompanha o produto.
Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE.

- 3** Para conectar a ligação flexível ao terminal do fogão, utilize uma das opções abaixo:

A Aperto Rápido: introduza a conexão no terminal do fogão, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

B Válvula de Segurança: introduza a válvula até o final do terminal para liberação do fluxo de gás, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

*Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE, pois a vedação é feita pela bucha de borracha que acompanha o produto.

FOGÃO DOMÉSTICO FIXO - SITUAÇÃO 2 ENTRADA OPOSTA À SAÍDA DE GÁS

- 1** Registro de **Bloqueio** (recomendado)
fecho rápido e fechamento automático acima
de 260 graus Celsius.
Registro de **Esfera** NBR 14788
+ adaptador (alternativa)

2 Flange

3 Tubo de Cobre

4 Flange

5 Joelho

6 Ligação tombak NBR 14177
(recomendado) • Validade Indeterminada
Ligação de Mangueira de **Borracha**
Trançada NBR 14955
(alternativa) • Validade 5 anos

7 Conexão **Aperto Rápido** (recomendado)
faz a transição entre o terminal do fogão e a
rosca do flexível.
Válvula de Segurança (alternativa)
corta a passagem do gás se a conexão afrouxar
ou escapar do terminal do fogão.



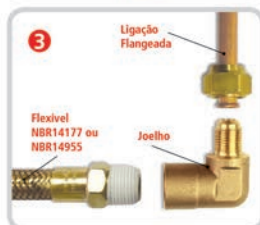
Obs.: Se a rosca no ponto de utilização na parede estiver muito recuada (para dentro) utiliza-se um prolongador.



1 Registro de Bloqueio ou Válvula de Esfera



2 Ligação Flangeada



3 Ligação Flangeada

Flexível NBR14177 ou NBR14955

Joelho



Terminal do fogão

Aperto Rápido

Flexível NBR14177 ou NBR14955

4 A



Terminal do fogão

Válvula de Segurança

Flexível NBR14177 ou NBR14955

4 B

*Bucha de Vedação

1 Para conectar o registro no ponto de utilização na parede é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

2 A montagem da ligação flangeada no registro deve ser realizada após a montagem do registro na parede. Não é necessário o uso de fita PTFE.

3 Após montar o joelho na conexão flangeada, realizar o aperto final com ferramenta apropriada. Para conectar a ligação flexível no joelho é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

4 Para conectar a ligação flexível ao terminal do fogão, utilize uma das opções abaixo:

A Aperto Rápido: introduza a conexão no terminal do fogão, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

B Válvula de Segurança: introduza a válvula até o final do terminal para liberação do fluxo de gás, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

*Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE, pois a vedação é feita pela bucha de borracha que acompanha o produto.

FOGÃO DOMÉSTICO FIXO - SITUAÇÃO 3 PONTO AFASTADO DO FOGÃO

- 1 Registro de **Bloqueio (recomendado)**
fecho rápido e fechamento automático acima de 260 graus Celsius.

Registro de **Esfera NBR 14788**
+ adaptador (**alternativa**)

- 2 Flange

- 3 Tubo de Cobre

- 4 Flange

- 5 Joelho

- 6 Flange

- 7 Tubo de Cobre

- 8 Flange

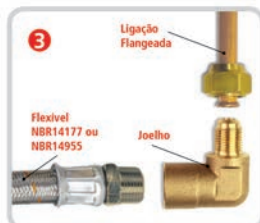
- 9 Joelho

- 10 **Ligação tombak NBR 14177 (recomendado)** • Validade Indeterminada

Ligação de Mangueira de **Borracha Trançada NBR 14955 (alternativa)** • Validade 5 anos

- 11 Conexão **Aperto Rápido (recomendado)** faz a transição entre o terminal do fogão e a rosca da flexível.

Válvula de Segurança (alternativa) corta a passagem do gás se a conexão afrouxar ou escapar do terminal do fogão.



- 1 Para conectar o registro no ponto de utilização na parede é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

- 2 A montagem da ligação flangeada no registro deve ser realizada após a montagem do registro na parede. Não é necessário o uso de fita PTFE.

- 3 Após montar o joelho na conexão flangeada, realizar o aperto final com ferramenta apropriada. Para conectar a ligação flexível no joelho é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

- 4 Para conectar a ligação flexível ao terminal do fogão, utilize uma das opções abaixo:

A Válvula de Segurança: introduza a válvula até o final do terminal para liberação do fluxo de gás, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

B Aperto Rápido: introduza a conexão no terminal do fogão, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

*Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE, pois a vedação é feita pela bucha de borracha que acompanha o produto.

FOGÃO DOMÉSTICO COOKTOP - SITUAÇÃO 4 PONTO AFASTADO DO FOGÃO

- 1** Registro de **Bloqueio**
fecho rápido e fechamento automático
acima de 260 graus Celsius.
(recomendado)
Registro de **Esfera NBR 14788**
(alternativa)

- 2** **Ligação tombak NBR 14177**
(recomendado) • Validade Indeterminada
Ligação de Mangueira de
Borracha Trançada NBR 14955
(alternativa) • Validade 5 anos

- 3** Conexão **Aperto Rápido**
faz a transição entre o terminal do cooktop e
a rosca do flexível. **(recomendado)**
Válvula de Segurança
corta a passagem do gás se a conexão
afrouxar ou escapar do terminal do cooktop.
(alternativa)

- 4** Renovação de ar permanente.



- 1** Para conectar o registro no ponto de utilização na parede é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

- 2** Para conectar a ligação flexível no registro, utilize a arruela de vedação que acompanha o produto.
Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE.

- 3** Para conectar a ligação flexível ao terminal do fogão, utilize uma das opções abaixo:

A Aperto Rápido: introduza a conexão no terminal do fogão, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

B Válvula de Segurança: introduza a válvula até o final do terminal para liberação do fluxo de gás, finalizando o aperto com ferramenta apropriada.

*Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE, pois a vedação é feita pela bucha de borracha que acompanha o produto.

FOGÃO DOMÉSTICO COOKTOP + FORNO EMBUTIDO - SITUAÇÃO 5 ÚNICO PONTO DE UTILIZAÇÃO

- 1** **Ligação tombak NBR 14177** (recomendado) • Validade Indeterminada
Ligação de Magueira de Borracha Trançada NBR 14955 (alternativa) • Validade 5 anos
- 2** Registro de **Bloqueio** (recomendado)
Registro de **Esfera** NBR 14788 (alternativa)
- 3** Conexão **Tê duas saídas**
- 4** Registro de **Bloqueio** (recomendado)
Registro de **Esfera** NBR 14788 (alternativa)
- 5** **Ligação tombak NBR 14177** (recomendado) • Validade Indeterminada
Ligação de Mangueira de Borracha Trançada NBR 14955 (alternativa) • Validade 5 anos
- 6** Conexão **Aperto Rápido** (recomendado)
- 7** Renovação de ar permanente.



AQUECEDOR DE ÁGUA - SITUAÇÃO 6 - REGULAR



- 1** Registro de **Bloqueio** fecho rápido e fechamento automático acima de 260 graus Celsius. (recomendado)
Registro de **Esfera** NBR 14788 (alternativa)
- 2** **Ligação tombak** NBR 14177 • Validade Indeterminada (recomendado)
Ligação de Borracha Trançada NBR 14955 • Validade 5 anos (alternativa)
- 3** Ligação EPDM trançado água quente e fria

NBR 14955

NBR 14177



Obs.: Se a rosca no ponto de utilização na parede estiver muito recuada (para dentro) utiliza-se um prolongador.



1 Registro de Bloqueio ou Válvula de Esfera



2 Arruela de Vedação

Flexível NBR14177 ou NBR14955



3 Arruela de Vedação

Flexível NBR14177 ou NBR14955

1 Para conectar o registro no ponto de utilização na parede é necessário o uso de fita de PTFE (Teflon).

2 Para conectar a ligação flexível no registro, utilize a arruela de vedação que acompanha o produto.
Obs.: Não é necessário o uso de fita PTFE.
Para conectar as ligações de água quente e fria no ponto de utilização, utilize fita de PTFE.

3 Verifique a posição de entrada no aquecedor, pois pode variar de acordo com o fabricante.
Para conectar os flexíveis no aquecedor, utilize as arruelas de vedação que acompanham o produto. Não é necessário o uso de fita PTFE.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS DE SEGURANÇA

Antes de instalar seu aparelho, saiba que:

- Em longos períodos sem utilização do aparelho, é recomendado por medida de segurança cortar o fornecimento de gás na residência;
- A ligação não deve ser instalada torcida. A extremidade da ligação flexível não deve ficar dobrada ou com curvatura muito fechada.



NÃO DOBRAR EM EXCESSO



NÃO TORCER



NÃO ESTICAR

• A ligação flexível é indicada para trabalhar em temperaturas até 120°;

• Não faça qualquer tipo de emendas, colagens ou soldagens na ligação flexível;

• Nunca utilize mais de uma ligação flexível ligada em série.





OPERAÇÃO E USO

OPERAÇÃO E USO

GERAL

Compreende-se como operação e uso, o conjunto de atividades a serem realizadas no qual tem a finalidade de manter o sistema predial em funcionamento adequado, bem como a utilização pelos usuários após a entrega conforme Norma do manual de edificações ABNT NBR 14037.

ANTES DA OPERAÇÃO E USO

Antes do início da operação e uso das instalações destinadas à condução e utilização de gases combustíveis nas edificações, é necessário que sejam verificados os seguintes itens:

- Solicitar que a ligação, manutenção ou quaisquer serviços necessários aos equipamentos (fogão, aquecedor etc.) sejam realizados ou supervisionados pela concessionária responsável pelo fornecimento de gás ou ainda, por um técnico especializado indicado pela concessionária e/ou fabricante de seu equipamento;
- Antes de adquirir ou instalar um equipamento, verifique se os mesmos estão adaptados ao tipo de gás utilizado na edificação (Gás Natural ou GLP);
- Ao adquirir um aparelho a gás, dê preferência por equipamentos fabricados com sistema de detecção de vazamentos de gás e/ou sensor de chama integrado;
- Não faça qualquer alteração na tubulação de gás sem prévia consulta à concessionária responsável pelo fornecimento de gás;
- Em caso de reformas, consulte a norma ABNT NBR 5674, no qual estabelece os requisitos do sistema de gestão de manutenção de edificações;

- Antes de perfurar as paredes, consulte os projetos da construção, a fim de evitar a perfuração de tubulações de água, energia elétrica ou gás;
- Verifique o prazo de validade das mangueiras de ligação da tubulação do eletrodoméstico e troque quando necessário;
- Utilize somente materiais adequados e recomendados pela concessionária e fabricantes dos equipamentos;
- Certifique que os materiais utilizados possuem procedência e que são projetados e fabricados para atender à finalidade de seu uso e que ainda, atendam aos requisitos das suas respectivas normas técnicas;
- Utilize somente serviços terceirizados de empresas instaladoras idôneas, indicadas pelas companhias de gás e que possuam certificado de qualidade, tal como o Selo Qualinstal.

DURANTE A OPERAÇÃO E USO

É recomendado verificar os itens abaixo, antes de iniciar a operação e o uso das instalações destinadas à condução e utilização de gases combustíveis nas edificações:

- Manuseie os equipamentos de acordo com as recomendações entregue pelos fabricantes;
- Leia com atenção os manuais que acompanham os equipamentos a gás;



- Caso a chama de gás natural apresente uma coloração amarelada ou esteja oscilante, significa uma má combustão. Providencie o reparo imediato do equipamento;

- Se chama de gás nos equipamentos de combustão aberta (fornos, fogões, secadoras, churrasqueiras, lareiras e calefadores) apresentar oscilações, verifique a existência de correntes de ar atuando diretamente sobre as chamas;

- Mantenha objetos inflamáveis distantes dos equipamentos e/ou das chamas dos equipamentos.

- Mantenha a saída dos terminais de descarga dos gases de combustão livres;

- Mantenha os ambientes ventilados, principalmente onde os aparelhos a gás e os medidores estão situados, a fim de evitar o acúmulo de gás em caso de vazamentos, o que pode favorecer a incidência de explosões. Portanto, nunca bloqueie a ventilação dos ambientes onde há passagem de gases combustíveis;

- Mantenha o acesso a equipamentos e registros livres, em local de fácil acesso e visualização;

- Sempre que não houver utilização constante ou em caso de ausência superior a 3 dias do imóvel, mantenha os registros fechados;

- Não utilize o local como depósito e nunca armazene produtos combustíveis, que poderão gerar risco de incêndio;

- Não pendure objetos em qualquer parte das instalações aparentes;

- Não permita choques mecânicos e sobrecargas que possam de alguma forma danificar os tubos, conexões, registros, válvulas ou equipamentos que compõem o sistema;

- Não permita o contato dos tubos e conexões com produtos químicos;

- Não permita o contato dos tubos e conexões com cabos elétricos, onde houver a necessidade da passagem de fios e cabos energizados próximos à tubulação, coloque uma proteção com fita isolante de auto fusão;

- Não permita o contato direto de tubos de cobre com outros materiais metálicos que não seja o cobre e suas ligas;

- A tubulação aparente de gás deve permanecer em toda sua extensão com pintura na cor amarela e/ou com indicação da palavra “gás” para fácil identificação;

- Recomenda-se a limpeza superficial das tubulações e sistemas aparentes com pano úmido sem adição de produtos químicos.

VAZAMENTOS EM TUBULAÇÃO DE GÁS

- Caso seja verificado vazamento de gás em algum local da rede de distribuição interna ou em algum aparelho a gás, como fogão ou aquecedor de água, feche imediatamente os registros de segurança da rede e/ou do aparelho, de forma a interromper o vazamento.

- Mantenha os ambientes ventilados, abra portas e janelas, não utilize nenhum equipamento elétrico e nem acione qualquer interruptor.

- Informe o responsável pela edificação ou condomínio e acione a concessionária de gás ou distribuidora, fornecedor dos aparelhos e equipamentos ou Corpo de Bombeiros para as providências de solução do problema.

Atenção: O gás é invisível, inflamável e de altíssimo grau de periculosidade, por isso ele é aditivado com cheiro característico para facilitar a percepção de vazamentos.

- Em casos de vazamento de gás em algum aparelho, como fogão ou aquecedor, fechar imediatamente os registros de segurança do equipamento e da área, abrir portas e janelas para evitar o confinamento dos gases e informar

ao zelador/gerente predial e ou acionar a concessionária competente, fornecedor dos equipamentos ou Corpo de Bombeiros para as providências de solução do problema.

- Em caso de vazamentos de gás que não possam ser eliminados com o fechamento de um registro de gás, chamar a concessionária. Não acione interruptores ou equipamentos elétricos, ou celulares. Abra portas e janelas e abandone o local;

- Nunca efetue teste em equipamento, tubulação ou medidor de gás utilizando fósforo, isqueiros ou qualquer outro material inflamável ou emissor de chamas. É recomendado o uso de espuma, de sabão ou detergente;

USO DE TUBULAÇÃO E COMPONENTES

É recomendado cuidados específicos com a tubulação da rede de distribuição interna de gases combustíveis que fique exposta, bem como seus acessórios e componentes, conforme a seguir:

- Não pendure objetos em qualquer parte das instalações aparentes;

- Sempre que não houver utilização constante ou em caso de ausência superior a 3 dias do imóvel, manter os registros da rede de distribuição fechados;

- Nunca efetue teste em equipamento, tubulação ou medidor de gás utilizando fósforo, isqueiros ou qualquer outro material inflamável ou emissor de chamas. É recomendado o uso de espuma, de sabão ou detergente;

- Em caso de vazamentos de gás que não possam ser eliminados com o fechamento de um registro de gás, chamar a concessionária ou distribuidora. Não acione interruptores ou equipamentos elétricos, ou celulares. Abra portas e janelas e abandone o local;

ESPAÇOS TÉCNICOS

Em relação aos espaços técnicos em áreas comuns, ou internamente às unidades habitacionais, onde são instalados trechos de rede, medidores ou aparelhos a gás, recomenda-se as seguintes providências:

- Nunca bloqueie os ambientes onde estejam situados os aparelhos a gás ou medidores;
- Mantenha sempre uma ventilação permanente nos locais onde há a passagem da rede interna de distribuição de gás e onde estão instalados os aparelhos a gás, evitando assim o acúmulo de gás que possa eventualmente ter vazado;
- Não utilize o local de medidores como depósito;
- Não armazene produtos inflamáveis em locais de instalação de medidores.



MANUTENÇÃO

MANUTENÇÃO

GERAL

As edificações devem possuir planos de manutenção específicos, que atendam às recomendações dos fabricantes, diretrizes da norma ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver necessidade.

Quando uma manutenção é realizada, sempre deve ser verificado o funcionamento, a limpeza e a regulagem dos equipamentos, de acordo com as recomendações dos fabricantes e legislação vigente. Somente utilize peças originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente.

É recomendado que sejam realizadas manutenções preventivas a cada 5 anos, sempre por um profissional habilitado para esta função. Os registros das manutenções, bem como a habilitação do profissional registrado no órgão competente, devem ser armazenados em locais de fácil acesso. Estes laudos podem ser solicitados pelo incorporador, construtor, proprietário ou condomínio.

PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

Todos os serviços de manutenção devem ser definidos em períodos de curto, médio e longo prazos, em consonância com o programa de manutenção, de forma que:

- Coordene os serviços de manutenção, no intuito de reduzir a necessidade de sucessivas intervenções;
- Minimize a interferência dos serviços de manutenção no uso da edificação e dos usuários sobre a execução dos serviços de manutenção;
- Otimize o aproveitamento de recursos humanos, financeiros e equipamentos.

O Planejamento da Gestão de Manutenções deve abranger a previsão orçamentária anual, os meios de controle de documentos, a reserva de recursos para os serviços de manutenção não planejada, a reposição de equipamentos ou sistemas, após o término de sua vida útil, e outros serviços específicos.

RESPONSABILIDADES RELACIONADAS À MANUTENÇÃO

A convenção de condomínio, elaborada de acordo com as diretrizes do Código Civil Brasileiro nos seus artigos 1.332, 1.333 e 1.334, estipula as responsabilidades, direitos e deveres dos condôminos, síndico e conselho consultivo e/ou fiscal. O regimento interno, aprovado conjuntamente com a convenção da assembleia de instalação do condomínio, complementa as regras de utilização do empreendimento.

Ressaltamos a importância dos envolvidos em praticar os atos que lhe são atribuídos pela legislação, pela convenção e pelo regulamento interno.

Relacionamos abaixo algumas responsabilidades referente à manutenção das edificações, diretamente relacionadas com as normas ABNT NBR 5674, ABNT NBR 14037, ABNT NBR 15575 e normas específicas de diversos sistemas que possuem descrição de manutenções necessárias, além de outras sugestões:

INCORPORADORA E/OU CONSTRUTORA

- Entrega do Termo de Garantia, Manual do Proprietário e Manual de Uso, Operação e Manutenção da Edificação, conforme ABNT NBR 14037;
- Entrega das notas fiscais dos equipamentos para o síndico do condomínio;
- Entrega de um conjunto completo de plantas e especificações técnicas do edifício, conforme ABNT NBR 14037;
- Prestação de esclarecimentos técnicos sobre materiais e métodos construtivos utilizados e equipamentos instalados e entregues ao edifício;
- Providência de serviços de assistência técnica dentro do prazo e condições de garantia;
- Entrega de sugestão ou modelo de programa de manutenção e sugestão ou modelo de lista de verificação do programa de manutenção do edifício, conforme ABNT NBR 5674 e descrito na ABNT NBR 14037.

SÍNDICO

- Administração dos recursos para a realização da manutenção;
- Garantia de que seja estabelecido o modo de comunicação apropriado em todos os níveis da edificação;
- Coleta e arquivo dos documentos relacionados às atividades de manutenção (notas fiscais, contratos, certificados, respectivos registros de sua realização etc.), durante o prazo de vida útil dos sistemas da edificação;
 - Contratação e treinamento dos funcionários para a execução das manutenções;
- Contratação de empresas capacitadas ou especializadas, conforme complexidade e riscos, para realização das manutenções;
- Convocação de Assembleia Geral para aprovação dos recursos para a realização das manutenções;

- Controle do processo de manutenção;
- Elaboração e implantação do plano de transição e esclarecimento de dúvidas, que garantam a operacionalidade do empreendimento sem prejuízos por conta da troca do responsável legal. Toda a documentação deve ser formalmente entregue ao sucessor;
- Elaboração, implantação e acompanhamento do sistema de gestão de manutenção, bem como do planejamento anual das atividades de manutenção;
- Envio para análise prévia do incorporador, construtor ou projetista ou, na sua falta, de um responsável técnico, para qualquer alteração nos sistemas estruturais da edificação ou sistemas de vedações horizontais e verticais, conforme descrito na ABNT NBR 14037;
- Envio para análise prévia do incorporador, construtor ou projetista ou, na sua falta, de um responsável técnico, consulta sobre limitações e impedimentos quanto ao uso da edificação ou de seus sistemas e elementos, instalações e equipamentos, conforme descrito na ABNT NBR 14037;
- Envio para análise prévia do incorporador, construtor ou projetista, ou na sua falta, de um responsável técnico, toda e qualquer modificação que altere ou comprometa o desempenho do sistema, inclusive da unidade vizinha, conforme descrito na ABNT NBR 14037;
- Cumprimento das normas técnicas pertinentes ao condomínio, bem como normas e leis de segurança e saúde dos trabalhadores;
- Gerenciamento e atualização da documentação, seus registros e seu fluxo pertinente à gestão da manutenção do edifício;
- Gerenciamento das atividades de manutenção, conservação das áreas comuns e equipamentos coletivos do condomínio.

CONSELHO DELIBERATIVO E/OU FISCAL

- Acompanhamento e sugestões de melhoria na gestão do programa de manutenção.



PROPRIETÁRIO/USUÁRIO

- Após a realização da manutenção em seu imóvel, observar e seguir o estabelecido no Manual do Proprietário;
- Cumprimento dos recursos para a realização das atividades de manutenção, bem como para o programa de gestão da manutenção das áreas comuns.

ADMINISTRADORA

- Realização, total ou parcial, das funções administrativas do síndico, conforme condições de contrato entre o condomínio e a administradora aprovado em assembleia;
- Assessoria para a elaboração e implantação do programa de gestão de manutenção do edifício.

ZELADOR/GERENTE PREDIAL

- Cumprimento dos regulamentos do edifício e as determinações do síndico e da administradora;
- Coordenação dos serviços executados pela equipe de manutenção local e das empresas terceirizadas;
- Registro das manutenções realizadas e comunicação à administradora e ao síndico;
- Comunicação imediatamente com o síndico ou administradora sobre qualquer defeito ou problema em sistemas e/ou subsistemas do edifício, ou seja, qualquer detalhe funcional do edifício;
- Suporte ao síndico ou administradora para coleta e arquivamento dos documentos relacionados às atividades de manutenção (notas fiscais, contratos, certificados etc.) e dos componentes do controle de registro das manutenções, desde que em conformidade com contrato de trabalho e convenção coletiva;
- Fiscalização das normas de segurança e saúde dos trabalhadores a fim de que sejam rigorosamente cumpridas por todos os funcionários e/ou terceirizados no condomínio.

EQUIPE DE MANUTENÇÃO LOCAL

- Execução dos serviços de manutenção, de acordo com as normas técnicas, a fim de atender o sistema de gestão de manutenção do edifício, desde que tenha recebido orientação e possua conhecimento de prevenção de riscos e acidentes;
- Cumprimento das normas vigentes de segurança e saúde do trabalhador;
- O trabalho somente deverá ser realizado se estiver em conformidade com contrato de trabalho, convenção coletiva e com a função por ele desempenhada.

EMPRESA CAPACITADA

- Realização dos serviços de acordo com as normas técnicas e capacitação ou orientação recebida, conforme a gestão da manutenção;
- Fornecimento de documentos que comprovem a realização dos serviços de manutenção, tais como contratos, notas fiscais, garantias, certificados etc.;
- Utilização de materiais, equipamentos e execução dos serviços em conformidade com normas e legislação, mantendo, no mínimo, o desempenho original do sistema;
- Utilização de peças originais na manutenção dos equipamentos;
- Cumprimento das normas vigentes de segurança e saúde do trabalhador.

EMPRESA ESPECIALIZADA

- Realização dos serviços de acordo com as normas técnicas, projetos, orientações do Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e orientações do manual do fabricante do equipamento;
- Fornecimento dos documentos que comprovem a realização dos serviços de manutenção, tais como contratos, notas fiscais, garantias, certificados etc.;
- Utilização de materiais e produtos de qualidade na execução dos serviços, mantendo ou melhorando as condições originais;
- Utilização de peças originais na manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento, quando necessário, da documentação de responsabilidade técnica pela realização dos serviços e suas implicações;
- Cumprimento das normas vigentes de segurança do trabalho.



INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL

As documentações técnicas e legais aplicáveis devem estar disponíveis para análise, no local da instalação da rede interna de distribuição de gás. Ressalta-se a importância de que as legislações locais, como normas de segurança do Corpo de Bombeiros, também devem ser verificadas e atendidas.

Vale salientar que todas as modificações de equipamentos devem ser adequadamente registradas e validadas por um profissional competente, tais como: modificação do tipo de gás, do aquecedor de água, de reguladores etc.

Abaixo, relacionamos os principais itens que devem fazer parte da documentação do condomínio, conforme descrito na norma ABNT NBR 15526. Alguns deles são entregues pela construtora ou incorporadora. Os demais devem ser providenciados pelo condomínio:

- Projeto e memorial de cálculo, incluindo isométrico completo da rede, identificação dos materiais, diâmetro e comprimento da tubulação, tipo e localização de válvulas e acessórios, tipo de gás a que se destina;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de elaboração de projeto e execução da instalação;
- Atualização do projeto conforme construído;
- Laudo do ensaio de estanqueidade;
- Liberação da rede para utilização em carga.

DEFINIÇÕES

Aparelhos a gás: aparelhos destinados à utilização do gás combustível.

Consumidor: pessoa física ou jurídica responsável por manter as condições de operação e segurança da rede de distribuição interna e pelo consumo do gás.

Edificação: construção de materiais diversos (alvenaria, madeira, metal etc.), de caráter relativamente permanente, que ocupa determinada área de um terreno, limitada por parede e teto, que serve para fins diversos como, por exemplo, depósitos, garagens fechadas, moradia etc.

Manutenção: conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

Medidor: equipamento destinado à medição do consumo de gás.

Operação: conjunto de atividades a serem realizadas em sistemas e equipamentos com a finalidade de manter a edificação em funcionamento adequado.

Ponto de utilização: extremidade da tubulação da rede de distribuição interna destinada a conexão de aparelhos a gás.

Prazo de garantia: período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado de novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto.

Pressão de operação: pressão em que um sistema é operado em condições normais, respeitadas as condições de máxima pressão admissível dos materiais e componentes do sistema.

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.

Rede de distribuição interna: conjunto de tubulações, medidores, reguladores e válvulas, com os necessários complementos, destinados à condução e ao uso do gás, compreendido entre o limite de propriedade até os pontos de utilização.

Regulador de pressão: dispositivo destinado a reduzir a pressão do gás.

Tubulação aparente: tubulação disposta externamente a uma parede, piso, teto ou qualquer outro elemento construtivo, sem cobertura.

Tubulação embutida: tubulação disposta com cobertura, sem vazios, podendo estar colocada internamente ou externamente à parede e sob piso. Não permite acesso sem a destruição da cobertura.

Unidade habitacional: propriedade que serve de habitação ou ocupação para qualquer finalidade, podendo ser utilizada independentemente das demais.

Uso: atividades a serem realizadas pelos usuários na edificação dentro das condições previstas em projeto.

Usuário: pessoa que ocupa ou utiliza as dependências da edificação.

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

BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 13103: Ambientes destinados a instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos. Projeto de revisão. Rio de Janeiro. 2016.

ABNT NBR 15575-1: Edificações habitacionais: Desempenho - Parte1 . Rio de Janeiro. 2013.

ABNT NBR 15345: Instalação predial de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre – Procedimento. Rio de Janeiro. 2013.

ABNT NBR 15277: Conexões com terminais de compressão para uso com tubos de cobre – Requisitos. Rio de Janeiro. 2012.

ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, Rio de Janeiro. 2012.

ABNT NBR 15978: Conexões de cobre e ligas de cobre com terminais de engate rápido para união de tubos. Rio de Janeiro. 2011.

ABNT NBR 14037: Norma de diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações, Rio de Janeiro. 2011.

ABNT NBR 11720: Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar – Requisitos . Rio de Janeiro. 2010.

ABNT NBR 14745: Tubo de cobre sem costura flexível, para condução de fluidos - Requisitos, Rio de Janeiro. 2010.

ABNT NBR 13206: Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos, Rio de Janeiro. 2010

ABNT NBR 14177: Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão. Rio de Janeiro. 2008.

ABNT NBR 15526: Instalações internas de gases combustíveis – Projeto e execução. Rio de Janeiro. 2012.

ABNT CB44: Projeto de Norma de diretrizes para instalação de cobre em sistemas de gases combustíveis em edificações. Projeto de norma. Rio de Janeiro. 2016.

European Copper Institute. **Copper Tubes and Fittings in Fuel Gas Supply Systems.**

FOSSA, A.J.; GRANVILLE, A.; MOUTINHO DOS SANTOS, E.;CHAGURI JR., J.J. **Instalações de Gás Natural – Mercado Residencial.** São Paulo. Comgás & Abrinstal, 2012. 191p.

AGRADECIMENTOS

A International Copper Association (ICA) e o Procobre agradecem o apoio dos profissionais do Comitê Brasileiro do Cobre ABNT - CB44, que colaboraram direta ou indiretamente para a realização desta publicação.

Agradece também as empresas Gas Natural Fenosa, Paranapanema/Eluma, Termomecanica e Jackwall pelas imagens cedidas.

Julho / 2017

REALIZAÇÃO:



APOIO:

