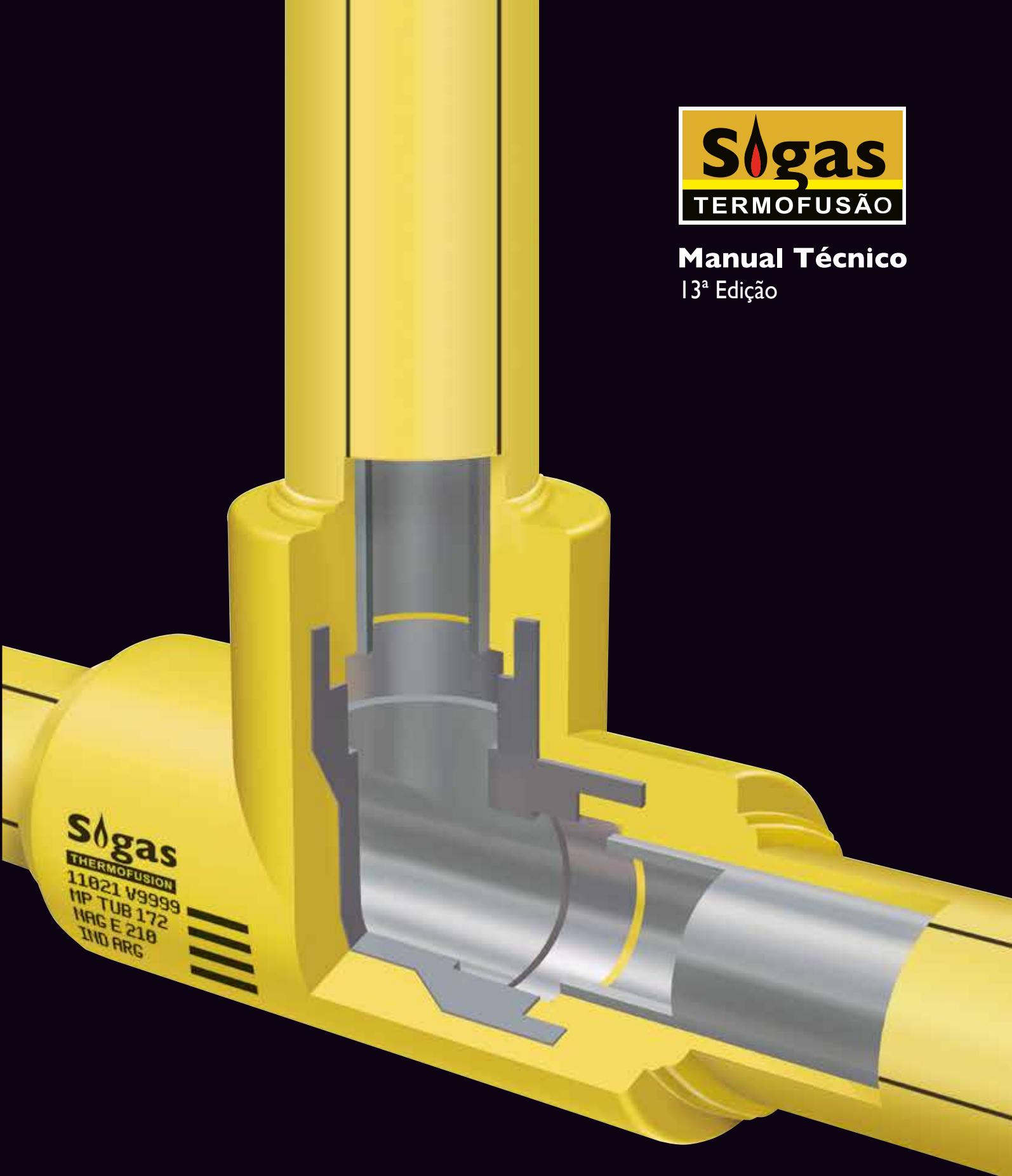




Manual Técnico
13^a Edição





**A qualidade.
A experiência.
O respaldo.**



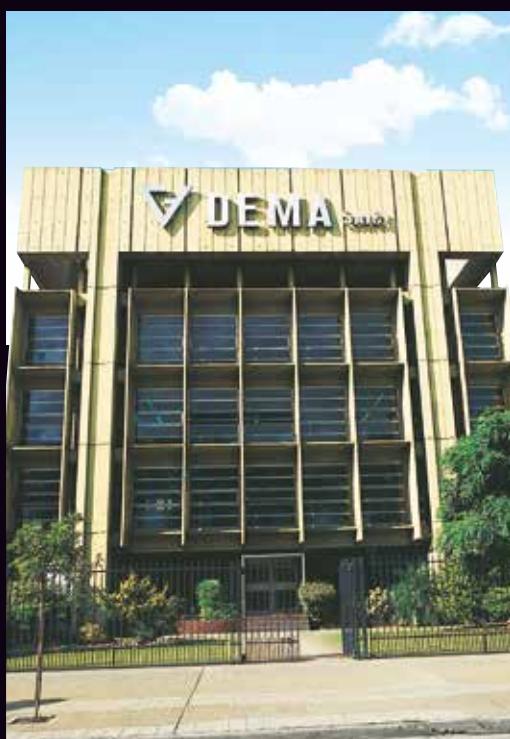
Os fundadores: Vicente Chies e Guido De Giusti

O **GRUPO DEMA**, vanguarda tecnológica na condução de fluidos na América do Sul, desenvolve e produz a mais ampla gama de sistemas metálicos e sintéticos para a condução de água, gás, drenagens, calefação e uma extensa variedade de fluidos industriais. Toda sua produção está garantida pela certificação ISO 9001:2000, outorgada pela TÜV Rheinland®, uma das mais prestigiosas instituições de certificação do mundo.

Com suas três unidades industriais e equipamentos de última geração e respaldado por sua grande solvência logística, o **GRUPO DEMA** fornece ao mercado da construção o mais alto nível de qualidade em toda sua linha de produtos.

Qualidade assegurada por normas internacionais, por um dinâmico serviço de assessoramento e assistência técnica e por milhares de obras realizadas na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil.

Esta sólida experiência e sua trajetória industrial e empresarial consolidam o **GRUPO DEMA** como vanguarda tecnológica na condução de fluidos.



Todos estes sistemas estão validados por uma garantia escrita e um seguro que respaldam o trabalho responsável dos instaladores, profissionais e empresas construtoras que elegem a qualidade **DEMA**.



Toda a obra. Todos os sistemas. Todos os fluidos.

Acqua System Termofusão®, o sistema inteligente de condução de água quente, fria, gelada e de ar comprimido para as prumadas, ramais, chuveiros e torneiras, sem corrosão e sem vazamentos, produzido em polipropileno copolímero random, com união por Termofusão.

Acqua Lúminum X-Treme®, o sistema inteligente que responde às instalações externas e aos sistemas de calefação por radiadores, produzido em polipropileno copolímero random, recoberto com uma lámina de alumínio e com uma camada externa do mesmo PP-RCT, com união por Termofusão.

Acqua-System Flex®, o sistema Flexível de condução de água quente e fria para chuveiros e torneiras, sem corrosão e sem vazamentos, produzido em PE-RT Tipo II e PE-Xa com união mecânica.

Duratop X®, o sistema em polipropileno de alta resistência para redes de esgoto e redes pluviais, de união deslizante e máxima segurança, com anel de vedação.

Sigas Termofusão®, o primeiro sistema para distribuição interna de gás em aço-polietileno para as prumadas, ramificações e aos pontos de utilização, com o máximo nível de segurança e confiabilidade, com união por Termofusão.

Sigas Flex®, o sistema flexível multicamada, abastece redes internas de gás aos pontos de utilização, com o máximo nível de segurança e confiabilidade, com união mecânica.

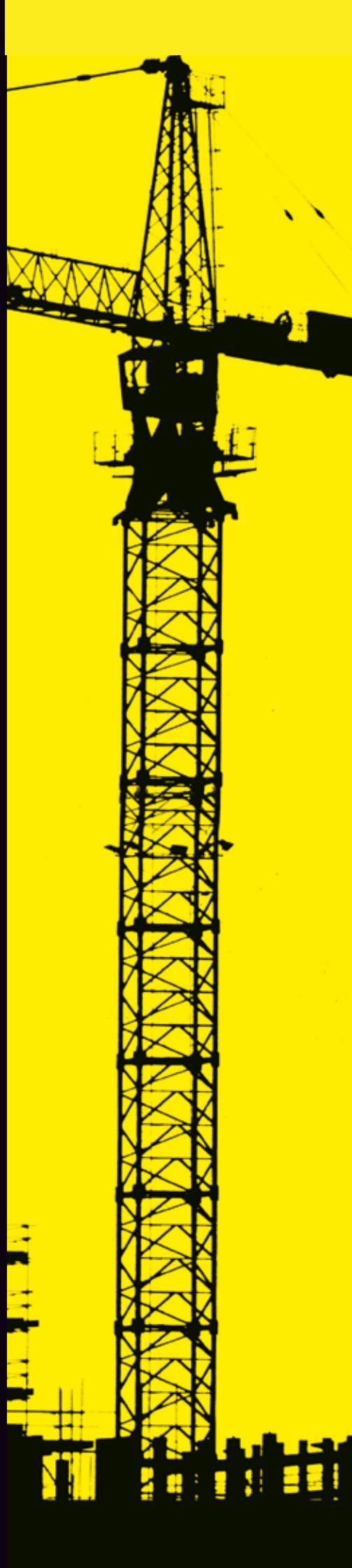
Sigas Serviço Integral, o sistema integral de conexão domiciliária na rede de gás, que inclui tubos de polietileno, conexões especiais e reguladores de pressão de última geração.

Master Kit, sistema de kits industrializados para condução de água quente e fria, esgoto e gás, que garante segurança e agilidade na instalação.

Tubotherm®, primeiro piso térmico do continente americano com união por Termofusão. O sistema inclui o tubo de Polietileno de alta Resistência PE-RT e os coletores e conexões de regulação necessários para distribuir a água quente e gelada, garantindo o mais alto grau de conforto da climatização residencial e também para utilização nas indústrias de refrigeração.

DEMAFIX, o sistema de Fixação de Tubulações desenvolvido com plástico de engenharia de grande resistência mecânica e prolongada vida útil.

POLYTHERM®, o sistema integral para redes de água, gás e drenagens, produzido em polietileno de alta densidade, com união por Termofusão e Eletrofusão.





Índice.

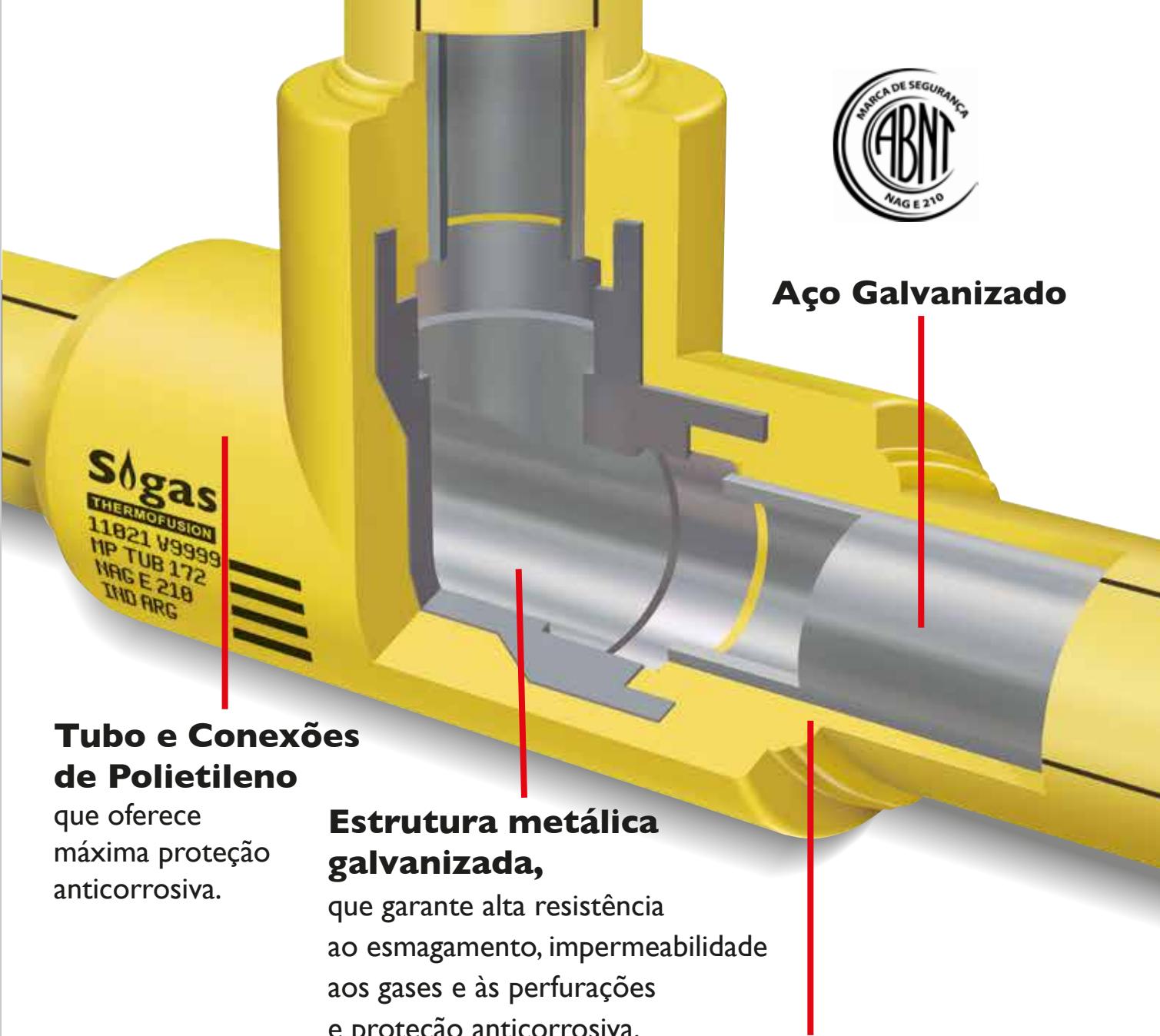
Manual Técnico.

- 
- 5. Índice.
 - 6. Principais Características.
 - 8. Descrição Técnica, Aprovação e Garantia.
 - 9. Vantagens Comparativas.
 - 10. Procedimento de união por Termofusão®.
 - 12. Tabelas Complementares.
 - 13. Procedimento de união por Eletrofusão.
 - 14. Instalação em cômodos habitáveis.
 - 15. Instalação de aparelhos e medidores.
 - 16. Instalação de tubulações em cômodos não habitáveis.
 - 17. Instalação de tubulações expostas aos raios ultravioleta (UV).
 - 18. Reparação de uma tubulação furada.
 - 20. Redução de diâmetros de tubulações.
 - 21. Diâmetro dos ramais de baixa pressão para instalação de medidores.
 - 22. Tabelas para cálculo de diâmetros de tubulação.
 - 24. Perda de carga de conexões.
 - 26. Exemplos de cálculos de ramais internos de gás natural.
 - 28. Transporte, manuseio e armazenamento.
 - 29. Recomendações importantes.
 - 30. Guia visual para a verificação de uniões fusionadas.
 - 33. Normas e aprovação do Sistema.
 - 35. Programa de Capacitação a Técnicos Credenciados.
 - 36. Certificação ISO 9001.

Programa do sistema.

- 38. Linha de tubos, conexões, ferramentas, acessórios e peças de reposição.
- 43. Garantia e Seguro de Responsabilidade Civil.

**O único sistema com
Tripla Segurança.**



**Tubo e Conexões
de Polietileno**

que oferece
máxima proteção
anticorrosiva.

**Estrutura metálica
galvanizada,**
que garante alta resistência
ao esmagamento, impermeabilidade
aos gases e às perfurações
e proteção anticorrosiva.

Termofusão.

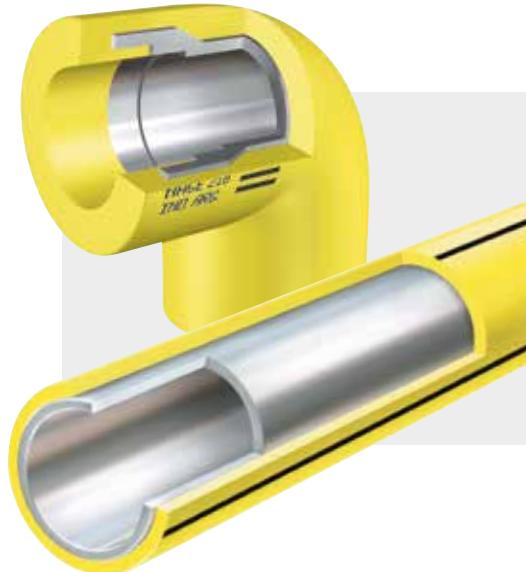
Segurança total nas uniões.



Dupla proteção anticorrosiva: Polietileno + Galvanizado

O polietileno de média densidade é utilizado, há muitos anos na produção de tubos para redes de gás, com conexões de eletrofusão e termofusão®.

Nessas tubulações enterradas, é necessária a **resistência à corrosão do polietileno**. O mesmo material utilizado para o Sigas Termofusão, que aliado ao **processo de galvanização dos tubos de aço**, garante Dupla Proteção Anticorrosiva.



7

A proteção anticorrosiva do Polietileno

O polietileno de média densidade é utilizado faz muitos anos na produção de tubulações para redes de gás, com união por Eletrofusão e Termofusão.

Nessas tubulações enterradas não se requer a dureza do metal, senão a resistência à corrosão do polietileno. O mesmo material que o **Grupo Dema** utiliza para os tubos e conexões de **SIGAS Termofusão**.



A segurança inigualável da união por Termofusão



1. Corte do Tubo



2. Aquecimento do tubo
e da conexão a 260°C



3. União por Termofusão

Já faz mais de 25 anos que a Indústria da Construção escolheu **Acqua System** como o sistema mais valorizado para a condução de água, e a principal razão dessa preferência é a união por Termofusão, que o **Grupo Dema** elegeu também para seu novo Sistema Integral de Condução de Gás.

Porque, através da Termofusão, os tubos e conexões aquecidos a 260°C se fusionam molecularmente, conformando assim uma tubulação continua sem roscas, sem soldas e sem adesivos, que elimina todo risco de vazamento de gás.

Descrição Técnica, Aprovação e Garantia.

SIGAS Termofusão é um sistema de condução e distribuição interna de gás natural e gases liquefeitos de petróleo para moradias, indústrias e todo tipo de edifícios, produzido em aço revestido em polietileno, com união por Termofusão / Eletrofusão e diâmetros que vão desde 20 mm a 110mm, suportando uma pressão de serviço máxima de até 1,5 bar, atendendo aos requisitos da norma ABNT NBR 15526 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais.

A estrutura interna dos tubos é de aço de 0,8 mm no mínimo.

A tubulação externa é de polietileno de uma espessura de no mínimo 2,3 mm.

As conexões para Termofusão são de três tipos: bolsa-bolsa; ponta-bolsa; bolsa-rosca (rosca fêmea e rosca macho).

Todas estas conexões contam com uma peça metálica em seu interior.

Este especial design garante a continuidade da resistência estrutural em todas as uniões.

SIGAS Termofusão foi aprovado pelo Bureau Veritas segundo o certificado BVA / GN / 1909-05, outorgado de acordo com a NAG E 210, segundo a resolução 3251/2005 do ENARGAS.

Atualmente o Certificado de Aprovação é BVA/GN/0010-19. A matrícula de produto é BVG 044/42 que inclui tubos, conexões, luvas elétricas, registros, ferramental, proteção isolante e manual técnico.

O sistema é Certificado pela ABNT, que atesta a qualidade e segurança do produto. Conta com o apoio e liberações dos Bombeiros dos estados de SP, PR, MS, AL, RS, SE, PI, RN, ES e principais distribuidoras de gás como Comgas, CEG, CEGÁS, Bahiagás, Mitsui Gás, Sulgás, Compagás, Copergás e Algás entre outros.

O sistema **SIGAS Termofusão** conta com uma Garantia escrita de 50 anos e um Seguro de Responsabilidade Civil por U\$S 500.000.-



IMPORTANTE.

IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA

SIGAS TERMOFUSÃO acrescenta quatro linhas à sua marca impressa, as quais facilitam sua rápida identificação visual:

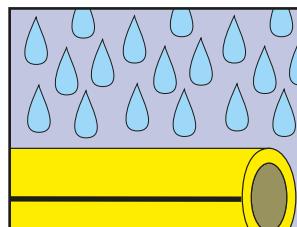
- Nos tubos, 4 linhas pretas longitudinais, localizadas a 90° entre si.
- Nas conexões, 4 linhas paralelas contíguas em cada peça.



Vantagens Comparativas.

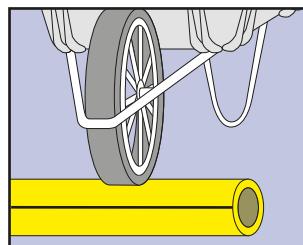


O sistema de união mais confiável: Termofusão®.

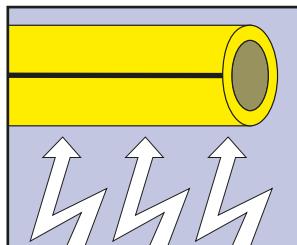


Máxima resistência à corrosão.

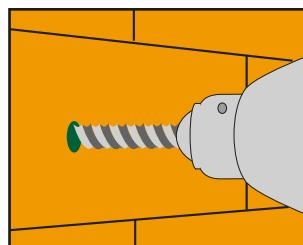
Utiliza-se o mesmo termofusor e bocais que para Acqua System.



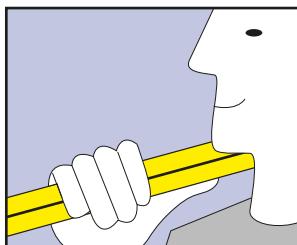
Grande resistência ao impacto e ao esmagamento.



Inatacável por correntes elétricas e pares galvânicos.



Alta resistência às perfurações.



Seu menor peso facilita o transporte e o manuseio.

Exceptional Vantages in Installation.

 **Permite iniciar a instalação por qualquer ponto.**

 **Facilita as modificações e reparações.**

 **Evita o uso generalizado de selantes e insumos de solda.**

 **Protege a saúde do instalador.**

 **Favorece um ambiente de trabalho limpo.**

 **Economiza tempo de trabalho.**

 **Produto atende requisitos normativos.**

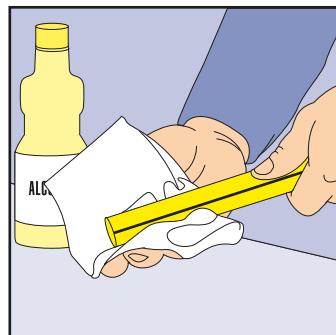
 **Elimina risco de vazamentos.**

Procedimento de União com Termofusor portátil.

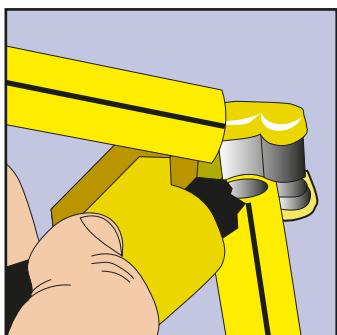
10



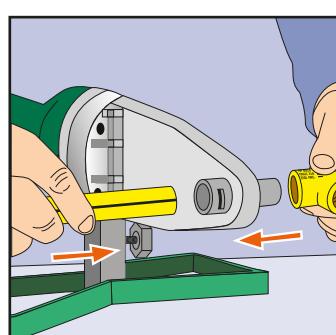
1. Limpar os bocais do termofusor aquecido com um papel absorvente e álcool comum e verificar seu correto ajuste à placa.



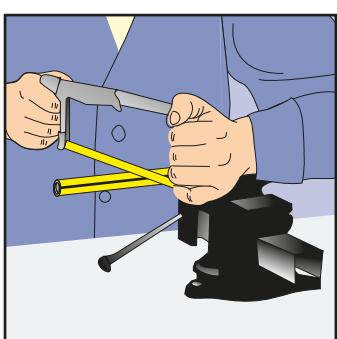
5. Limpar a ponta do tubo e o interior da conexão com um papel absorvente umedecido em álcool comum.



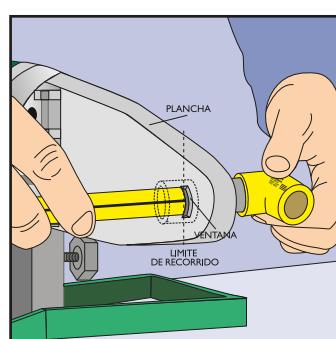
2. Cortar o tubo de forma perpendicular ao eixo, com corta-tubos.



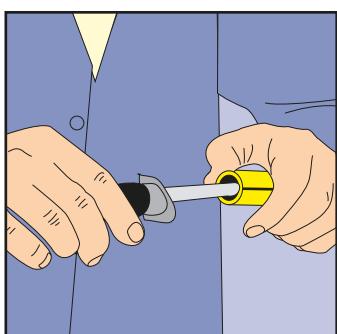
6. Introduzir simultaneamente o tubo e a conexão nos bocais, de forma perpendicular à placa.



3. Também se pode utilizar serra fina.



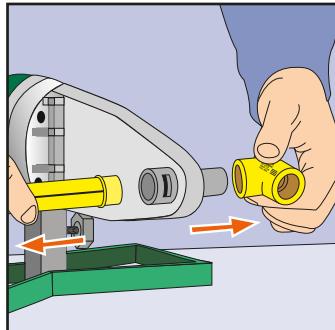
7. Para aquecer os tubos de 20 e 25mm utilizam-se bocais fêmea com janelas. Nestes casos a introdução dos tubos em seus respectivos bocais deve chegar até a borda da janela (ranhura) mais próxima da entrada dos bocais (ou mais afastada da placa). A distância entre a entrada do bocal e a borda da janela é igual à distância de inserção correta do tubo no interior da conexão.



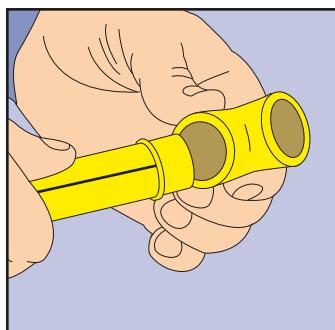
4. O tubo de aço deve ser refilado com lima redonda, para eliminar rebarbas.

Entretanto, nas medidas de 32 a 63 mm, não se utilizam bocais com janela; neste caso, os tubos devem estar previamente marcados para introduzi-los nos bocais fêmea conforme as medidas indicadas na tabela 2, página 12, deste mesmo manual.

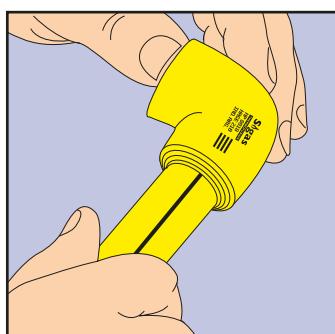
As conexões, em qualquer uma de suas medidas - desde 20 até 110 mm - devem chegar sempre ao fundo do bocal macho.



8. Retirar o tubo e a conexão uma vez cumpridos os períodos mínimos de aquecimento indicados na tabela I da pág. 12.



9. Imediatamente depois de tirá-los do termofusor, deve-se introduzir rapidamente o tubo na conexão.



10. Deter a introdução do tubo quando os dois anéis que se formam com o movimento do polietileno se juntarem. Deixar repousar cada Termofusão® até esfriar totalmente (ver tabela I da pág.12).



Para procedimento de União com Termofusor de bancada (medidas de 50 a 110 mm) consultar o Departamento de Assistência Técnica e Capacitação da Tecnofluidos supportetecnico@tecnofluidos.com.br, ou ligar para (11) 3619-8883.

IMPORTANTE

A TERMOFUSÃO® de tubos e conexões SIGAS TERMOFUSÃO® é um processo rápido, limpo, simples e seguro. Cumprir com as recomendações acima garante o sucesso deste processo.

Para uma visualização mais clara desta tarefa, os técnicos credenciados e não credenciados devem assistir a uma jornada de capacitação com prática de TERMOFUSÃO® ministrada pela Tecnofluidos. Ao iniciar o trabalho, verifique que o termofusor tenha atingido a

temperatura de trabalho recomendada. O novo Termofusor possui dois indicadores lumínicos: um vermelho e outro verde.

O vermelho aceso indica que chega tensão. Em compensação, o verde aceso indica que a máquina atingiu a temperatura de trabalho. Quando a temperatura não chega a 260°C o indicador verde não acende ou então se apaga.

ADVERTÊNCIA AOS TÉCNICOS CERTIFICADOS

De acordo com as normas, lembramos aos instaladores que só devem ser empregados tubos e conexões da mesma marca.

Tabelas complementares.

Tempos de Termofusão® e profundidades de acoplamento.

12

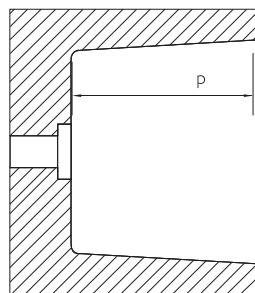
Na tabela 1 são expressos, para cada diâmetro de tubo e conexão, os tempos mínimos de aquecimento no Termofusor, o intervalo máximo para realizar a união fusionada e o tempo mínimo necessário para conseguir o resfriamento adequado.

Os tempos de aquecimento estão dados em segundos e começam a ser contados quando se completa o processo de pressão necessário para levar o tubo até o limite de seu trajeto e a conexão até que toque o fundo do bocal macho.

O limite do trajeto dos tubos está dado pelas profundidades indicadas na tabela 2. Quando são usados bocais com janelas, nos diâmetros de 20 e 25 mm, o limite do trajeto dos tubos está dado pela borda da janela mais próxima da entrada do bocal.

Figura 1 Bocais fêmea

Bocal cego de 32mm em diante



Bocal com janela de 20 e 25mm

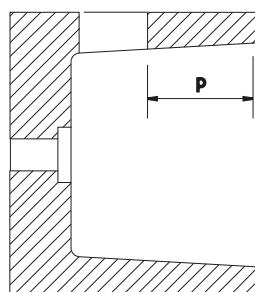
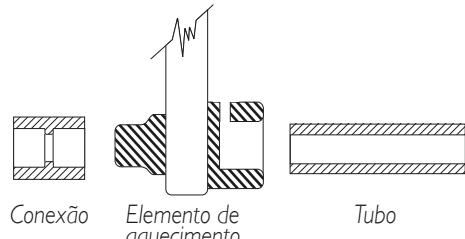
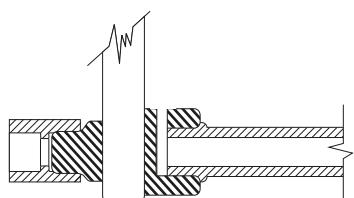


Figura 2 Termofusão®



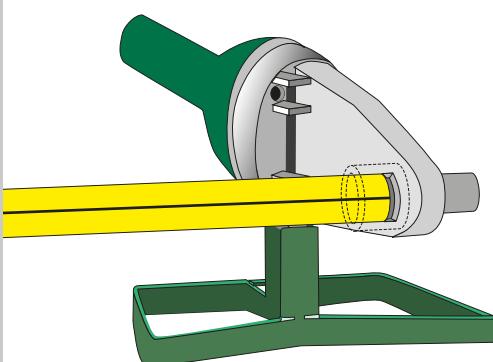
Conexão Elemento de aquecimento Tubo



A) Fase de aquecimento



B) União termofusionada



Diâmetro do tubo e conexão	Tempo mínimo de aquecimento (segundos)	Intervalo máximo para o acoplamento (segundos)	Tempo de resfriamento (minutos)
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	10	6
90	35	12	8
110	45	12	10

Tabela 1 - Tempos de Termofusão®

Diâmetro do tubo e conexão	Profundidade de inserção no bocal - p (mm)
20	12
25	13
32	14
40	16
50	18
63	24
75	26
90	29
110	32

IMPORTANTE:

Em regiões de temperaturas muito baixas ou expostas a ventos que podem esfriar o termofusor, os tempos mínimos de aquecimento devem ser aumentados até que se verifique que o material amolece o suficiente para produzir seu movimento e a conformação dos 2 anéis de fusão.

A fusão se realiza por contato direto das superfícies a serem unidas, que devem encontrar-se em estado plastificado. Ao terminar o processo de fusão molecular pode-se observar, na união, um cordão visível formado pelo próprio movimento do material plastificado. A temperatura nos bocais pode oscilar entre 245° e 275°. A temperatura de equilíbrio é 260°.

Tabela 2 - Profundidades de inserção.

Procedimento de união por Eletrofusão.

Para reparar, modificar ou ampliar instalações já realizadas.

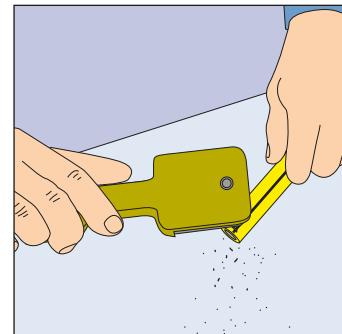
Ao contrário do processo de Termofusão, no qual intervém um elemento externo chamado Termofusor, no processo de Eletrofusão o calor necessário para plastificar o polietileno é gerado por uma resistência elétrica incorporada no interior da conexão. A tensão necessária para originar a corrente elétrica, que aquece a resistência à temperatura requerida para cada diâmetro, é fornecida por uma unidade de controle chamada Eletrofusor.

O princípio de funcionamento da Eletrofusão se baseia na circulação de uma corrente elétrica originada ao fechar o circuito formado pela unidade de controle e conexão. Deste modo, parte da energia elétrica se transforma em calor, que plastifica o material e fusiona tubo e conexão.

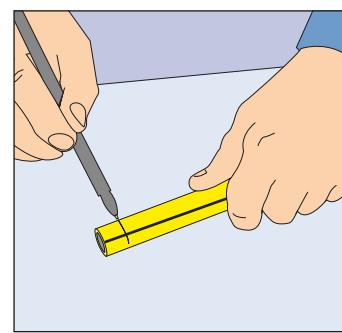
Todas as conexões contam com duas zonas bem delimitadas: a zona quente, que aloja a resistência, e a zona fria, que constitui uma barreira ao material fundido. Ao aumentar a temperatura o polietileno flui da zona quente em direção à zona fria, enche o espaço entre tubo e conexão e finalmente, por ocorrer aumento de pressão em zona quente, concreta-se a união fusionada.



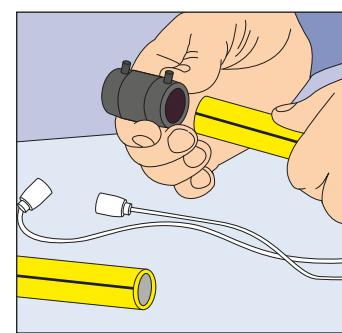
I. Para uma correta Eletrofusão, corte os tubos com o corta-tubos em um ângulo de 90°.



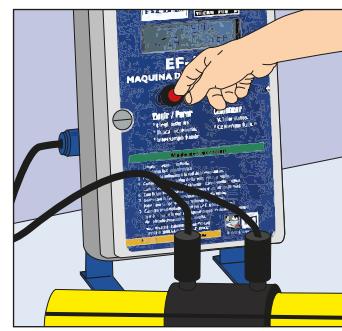
2. Raspe a superfície exterior do tubo a ser eletrofusionado. Limpe essa superfície e o interior da conexão com álcool comum.



3. Marque sobre cada extremidade dos tubos a serem eletrofusionados a medida de inserção dos mesmos na conexão ou luva elétrica (esta medida vem indicada na luva).



4. Uma vez introduzidos os tubos até a marca, conecte os bornes da luva elétrica ao eletrofusor e siga as instruções de uso do equipamento.



5. Durante a Eletrofusão e a conseguinte etapa de resfriamento, evite movimentos e trações sobre o conjunto por um período de 10 minutos.

NOTA

Esperar 1 hora após a última Eletrofusão antes de ativar o serviço.

Instalação em cômodos habitáveis.

O Sistema Sigas Termofusão® pode ser instalado aparente, embutido em paredes, contra piso e enterrado de acordo com o especificado no Capítulo 7 - da Norma ABNT NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis.

Além das indicações mencionadas na norma, deve ser considerado no caso de instalação de tubo aparente, dentro da unidade, um afastamento mínimo de 10 cm do fogão. Os pontos de utilização destinados à ligação dos aparelhos a gás devem possibilitar a instalação de válvula e de outras conexões necessárias à ligação.

É proibida a instalação do Sigas Termofusão® em espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás eventualmente vazado ou que dificultem inspeção e manutenção.

Não é recomendado que a tubulação fique exposta a fonte de calor. Se por algum motivo técnico não for possível a instalação desta forma. Pode-se aplicar um sistema de proteção mecânica sobre a tubulação resistente a calor e que cubra totalmente a instalação de modo que se assemelham as condições de embutida.

Para o cálculo de tubulações deve ser empregado o método indicado nas DISPOSIÇÕES E NORMAS PARA A EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES DOMICILIÁRIAS DE GÁS – NAG 200-. As tabelas que devem ser empregadas são as que constam neste mesmo manual técnico que forma parte do sistema aprovado (Pág. 21, 22 e 23).

Instalação de tubos embutidos em paredes. O SIGAS Termofusão não requer proteção anticorrosiva adicional



Corte com corta-tubos em obra.



Termofusão do tubo



Vista parcial de instalação.

As tubulações devem ser embutidas como as tubulações metálicas, com rebocos reforçados com cimento 1:3, cada 1,5 a 2 metros. Uma vez testadas e inspecionadas pela autoridade correspondente, podem-se cobrir com misturas comuns, não muito fortes (mesma maneira das tubulações metálicas).

Sugerimos que os pontos de fixação devem estar a uma distância mínima de 20cm das uniões. Dado que o polietileno oferece alta resistência química a substâncias ácidas e básicas, o Sigas Termofusão® não requer proteção anticorrosiva extra. **Por causa da rigidez do sistema, pode ser instalado em quase qualquer superfície, portanto não necessita de revestimentos de grandes espessuras.**

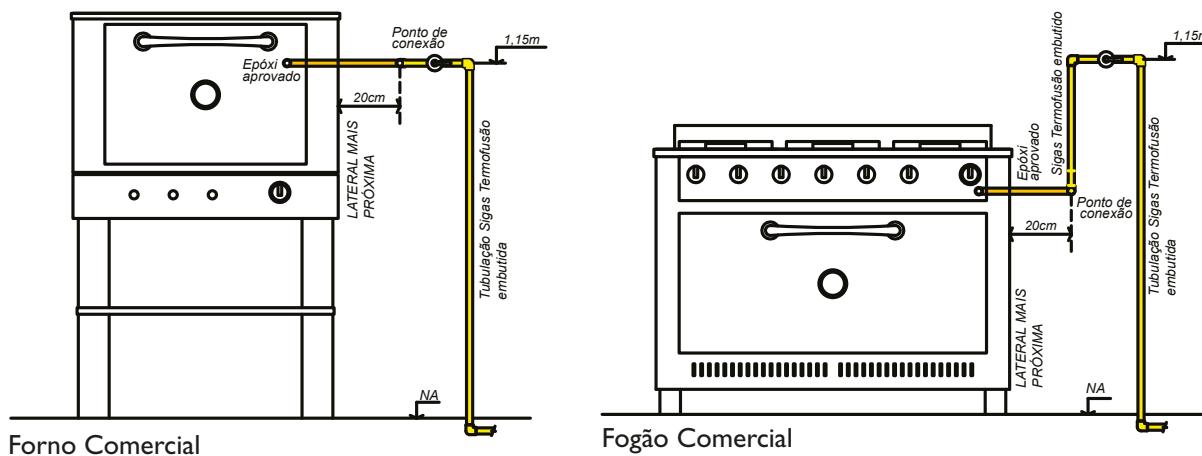
Instalação de aparelhos e medidores.

Aparelhos Domésticos

A conexão entre cotovelo terminal fusão-rosca e o aparelho a gás doméstico (fogões, cooktops, fornos, aquecedores de água de passagem ou por acumulação, caldeiras, aquecedores de ambiente e outros) deverá ser materializada unicamente com tubulação metálica aprovada ou, na falta desta, com ligação flexível do tipo aprovado.

Aparelhos Comerciais ou Industriais

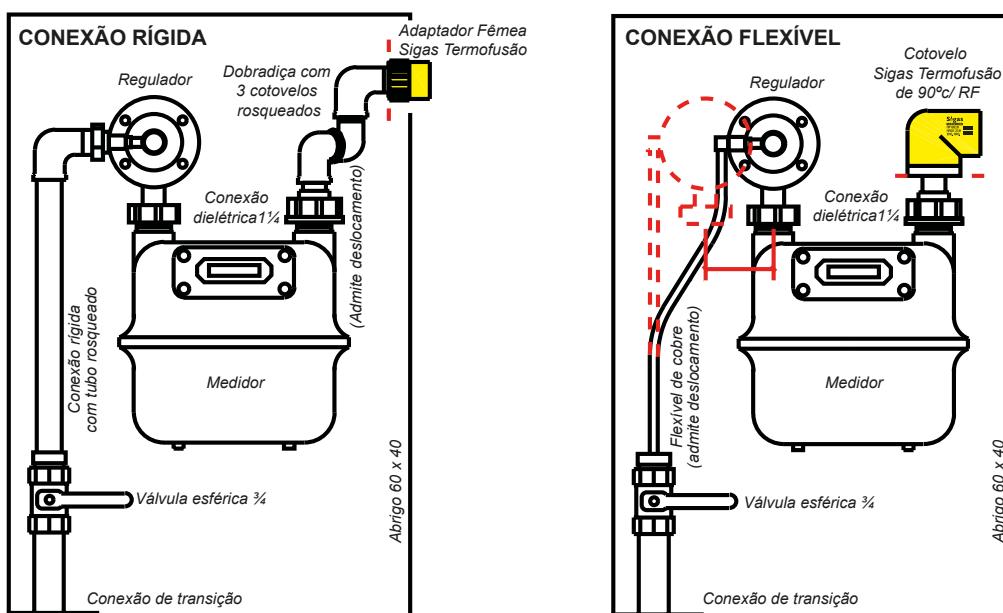
Em instalações comerciais novas ou já existentes, como cozinhas de restaurantes, casas de comidas rápidas, churrascarias, pizzarias, padarias e outros estabelecimentos similares, a área que limita com o aparelho a gás, muito especialmente fogões e fornos, deverá ser isolada adequadamente. O isolamento deve assegurar que o calor transmitido para as paredes laterais e para a parede de fundo não supere 100°C, caso contrário, o ponto de conexão com o aparelho deverá terminar a aproximadamente 20 cm da lateral mais conveniente e executar a conexão do equipamento com tubulação metálica aprovada, fixada à parede e separada desta pelo menos 1cm.



Medidores individuais e/ou agrupados

Quando a entrada de gás for realizada com tubulação rígida rosqueada deverá ser instalada uma dobradiça (cotovelo + cotovelo invertido + cotovelo) na saída do medidor. Neste caso a dobradiça deverá estar construída com conexões rosqueadas.

Em compensação, quando a entrada de gás for materializada com um flexível de cobre e, portanto, a instalação do medidor contar com um ponto flexível e móvel, Sigas Termofusão® pode ser conectado diretamente à saída do medidor, intercalando um Cotovelo de 90 c/ RF, produto que faz parte do sistema aprovado.



Instalação de tubulações em cômodos não habitáveis.

16

Nestes cômodos as tubulações podem ser instaladas de forma aparente, seguindo os procedimentos indicados no artigo 5.5 das DISPOSIÇÕES E NORMAS MÍNIMAS PARA A EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES DOMICILIÁRIAS DE GÁS VIGENTE NAG 200.

Para a instalação de tubulações aparentes, devem-se levar em consideração as seguintes indicações:

- a) As tubulações não devem estar sujeitas a tensões desnecessárias. Para isso, deverão estar firmemente presas, livres de qualquer movimento, fixadas a partes estáveis, rígidas e seguras da edificação.
- b) Quando as tubulações estiverem instaladas em paredes de madeira, os suportes devem ser aparafusados na estrutura.
- c) As tubulações localizadas em paredes de alvenaria deverão ser fixadas com suportes presos à alvenaria com buchas e parafusos adequados à carga que devem suportar.
O mesmo processo deve ser seguido para tubulação instalada em concreto armado. Neste caso, as buchas devem ser substituídas por parafusos para concreto.
- d) Quando as tubulações correrem sobre os tetos deverão ser apoiadas em pilares de alvenaria de tijolos ou concreto com espaçamento máximo de 2 metros.
Os pilares devem ter terminação de berço para apoio da tubulação e deixar uma separação mínima entre teto terminado e geratriz inferior da tubulação de 0,20 m. Os lados mínimos serão de 0,20 X 0,30m e devem estar bem ancorados ao teto para assegurar sua estabilidade e permanência a longo prazo. A fixação da tubulação ao pilar será feita com suportes que assegurem sua imobilização.



IMPORTANTE

**Conforme disposição do ENARGAS 8903/2008:
Sargas Termofusão pode ser instalado
de forma aparente em:**

- Garagens de Edifícios
- Salas de Medidores
- Lugares onde habitualmente não exista permanência de pessoas e não esteja previsto instalar equipamentos de alta temperatura localizados próximos à tubulação.

Instalação de tubos expostos aos raios ultravioleta (UV).



Para aplicações aparentes ou expostas aos raios ultravioleta o sistema especificado é o Sigas Termofusão Preto (UV). Disponível nos diâmetros 20mm até 110mm. Produto com 25 anos de garantia atendendo a norma de desempenho NBR 15575

Todas as tubulações expostas às intempéries deverão ser protegidas para evitar que a luz solar degrade prematuramente o polietileno. Recomenda-se a aplicação de fita com filme de alumínio virgem e máxima aderência marca SIGAS Termofusão®, aprovada por BUREAU VERITAS.

A metodologia de aplicação da fita é a seguinte:



1. Antes da colocação da fita de proteção, a tubulação deve estar limpa e seca. Utilizar somente a fita de alumínio de máxima aderência SIGAS Termofusão®.



2. Primeiro deverão ser cobertas as conexões individualmente. A cobertura deverá ser total e abranger toda a superfície da conexão.



3. Uma vez coberta cada conexão, a proteção anti-UV deverá ser colocada no resto da tubulação. Para tal efeito, a fita deve ser aplicada de forma helicoidal sobre os tubos, cuidando para que cada volta seja aplicada sobre a volta anterior em pelo menos um quarto da largura da fita.



4. Nos encontros de tubos e conexões, o isolamento dos tubos deverá avançar até cobrir a proteção isolante da conexão previamente aplicada.

Uma vez coberta a conexão, não há necessidade de uma segunda proteção total. A aplicação prévia da fita, mais a camada que se forma em cada encontro de tubo e conexão, são suficientes.



5. Os pontos onde a tubulação se encontra fixada mediante suportes metálicos deverão levar duas voltas adicionais da fita para promover uma maior resistência mecânica à proteção. Essas voltas adicionais devem ser feitas de forma perpendicular ao eixo da tubulação.

O sistema Sigas Termofusão conta com garantia de 50 anos, aliada ao sólido apoio e qualidade do Grupo Dema, evolução tecnológica na condução de fluidos.

Garantia segundo o tipo de instalação

TIPO DE INSTALAÇÃO	SIGAS AMARELO	SIGAS PRETO (UV)
Instalação interna, sem exposição aos raios UV	50 anos	50 anos
Instalação externa e aparente, com proteção (1)	50 anos	50 anos
Instalação externa e aparente, sem proteção (1)	-	25 anos

(1) Proteção – Instalação com fita de alumínio ou calha.

Procedimento do ensaio de estanqueidade

Primeira etapa do ensaio

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

- a) Todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando nas extremidades livres em comunicação com a atmosfera um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados;
- b) Deve ser considerado um tempo adicional de 15 min para estabilizar a pressão do sistema em função da temperatura e pressão atmosférica, ou de eventuais bolsas de ar na tubulação;
- c) A pressão deve ser aumentada gradativamente em intervalos não superiores a 10 % da pressão de ensaio, dando tempo necessário para sua estabilização;
- d) A fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio;
- e) A pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio;
- f) Se for observada uma diminuição de pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso a primeira etapa do ensaio deve ser repetida;
- g) Uma vez finalizada a primeira etapa do ensaio, deve-se fazer uma exaustiva limpeza interior da tubulação através de jatos de ar comprimido ou gás inerte, por toda a rede de distribuição interna. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas sejam necessárias até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas.

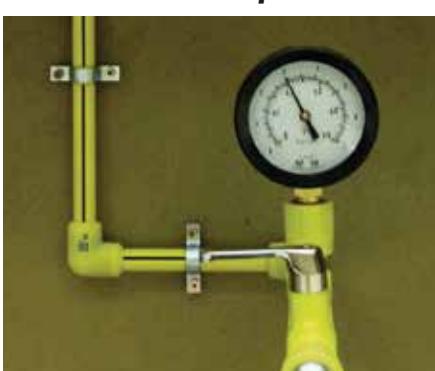
Segunda etapa do ensaio

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

- a) Os reguladores de pressão e as válvulas de alívio ou de bloqueio devem ser instalados, mantendo as válvulas de bloqueio na posição aberta e as extremidades livres em comunicação com a atmosfera fechadas;
- b) Pressurizar toda a rede com a pressão de operação;
- c) A fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio;
- d) Ao final do período de ensaio, se for observada uma diminuição de pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso, a segunda etapa do ensaio deve ser repetida.

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

Testes de estanqueidade e obstrução.



Conforme o estipulado no ponto 3.3 das DISPOSIÇÕES E NORMAS MÍNIMAS PARA A EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES DOMICILIÁRIAS DE GÁS VIGENTE, a instalação de baixa pressão suportará, sem vazamentos, uma pressão pneumática manométrica de 0,2 Kg/cm² (0,0196 MPa). Antes de realizar os testes de estanqueidade deve-se verificar que em cada ponto de utilização o gás flui livremente.

Para realizar a prova deve-se utilizar um manômetro de diâmetro de quadrante igual a 100 mm, com vidro inquebrável, hermético à água e ao pó, de escala 0 a 1 Kg/cm² (0 a 0,098 MPa).

Os testes de estanqueidade e obstrução em válvulas esféricas devem ser praticados usando a alavanca de comando da própria válvula, estando a mesma em posição aberta e em posição fechada. Em hipótese alguma a alavanca de acionamento pode ser substituída por ferramentas de qualquer tipo (bico de papagaio, francesa, etc.).

Reparação de uma tubulação furada

Em um de seus lados.

A reparação de uma tubulação furada em um de seus lados, atingindo a camada externa de polietileno e a camada interna de aço, é um processo simples, limpo, seguro, rápido e fácil de aprender. Seus passos são os seguintes:



1. Se a tubulação está com carga, deve-se cortar o fornecimento de gás do local, fechando o registro de entrada do edifício. Previamente, certificar-se de que todos os aparelhos estejam desligados.



2. Descoberta a área afetada, limpá-la com cuidado, assegurando toda eliminação de pó, gordura, umidade ou água, com papel absorvente ou pano limpo, seco e de material não sintético, umedecido com álcool. O mesmo processo deve ser seguido com a sela de reparação. Caso seja necessário, utilize uma lixa fina para retirar todo tipo de impurezas da superfície que será aquecida.



3. Instale os bocais especiais para sela de reparação no termofusor. O bocal côncavo é para aquecer o tubo e o bocal convexo, para aquecer a sela de reparação.



4. Primeiro aqueça somente o tubo durante 10 segundos até que se forme um anel ao redor do bocal.



5. A seguir, aqueça a sela de reparação durante 15 segundos, sem retirar o bocal do tubo. Somando os tempos de aquecimento (10 s + 15 s), o aquecimento total do tubo atinge 25 segundos.



6. Completando o ciclo de aquecimento de etapa dupla, retire o termofusor rapidamente e coloque a sela exercendo pressão suave sobre ela, sem produzir nenhum movimento por 30 segundos. O processo de termofusão da sela se completa com o processo natural de resfriamento.

Em ambos lados, instalação de uma derivação ou troca de uma conexão.

Usando luva elétrica aprovada: válida para todas as medidas, especialmente para medidas de 40 a 110 mm. (Ver página 13)

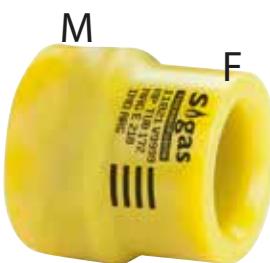
Redução de diâmetros de tubulações.

20

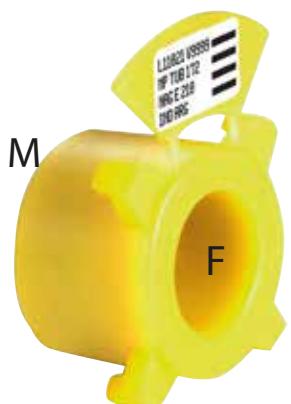
Para reduzir o diâmetro de tubulações o Sigas Termofusão® dispõe, atualmente, de quatro produtos diferentes: **LUVAS DE REDUÇÃO, BUCHAS DE REDUÇÃO, REDUTORES CONCÊNTRICOS E SELA DE DERIVAÇÃO**. Os quatro produtos estão aprovados pelo Organismo de Certificação e se encontram disponíveis no mercado.



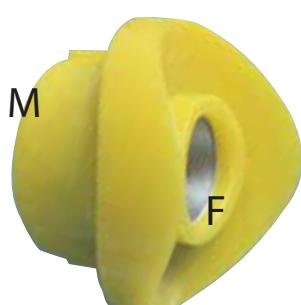
As **LUVAS DE REDUÇÃO** são do tipo **FÊMEA-FÊMEA** (FF), com bolsas em ambas extremidades. Para instalá-las é necessário usar um niple artesanal ou um niple com limitador. Logicamente este último é muito mais prático e econômico. Existem 14 medidas de luvas que vão desde 25 x 20 mm até 110 x 90 mm. (Ver página 43 do MT)



As **BUCHAS DE REDUÇÃO** são do tipo **MACHO-FÊMEA** (MF) levando uma única bolsa em uma de suas extremidades. Com o uso destas peças evita-se instalar um niple e se consegue uma fusão a menos. O Macho sempre corresponde à medida maior e se monta fusionado no tê de derivação (pontos de derivação que se reduzem, seja com fluxo a 90° ou uma traves). A bolsa na extremidade oposta permite fusionar o tubo de menor diâmetro. Existem 12 medidas de buchas que vão de 40 X 25 até 110 X 90mm. (Ver página 43 do MT)



Os **REDUTORES CONCÊNTRICOS COM LIMITADOR** são também do tipo **MACHO-FÊMEA** (MF). São considerados uma versão simplificada das buchas de redução. A bolsa onde o tubo de menor diâmetro se aloja se encontra no interior da bolsa macho. As 6 medidas disponíveis destes produtos vão de 32 X 20 mm até 63 x 32mm. (Ver página 43 do MT)



As **SELAS DE DERIVAÇÃO** são do tipo **MACHO-FÊMEA** (MF), levando uma única bolsa em uma de suas extremidades. Com o uso destas peças evita-se instalar TÊ DE REDUÇÃO, BUCHAS DE REDUÇÃO, LUVAS DE REDUÇÃO E REDUTORES CONCÊNTRICOS e se consegue diversas termofusões a menos. O Macho sempre corresponde à medida do tubo ser termofusionando (pontos de derivação que se reduzem, seja com Fluxo a 90°). A bolsa na extremidade oposta permite termofusionar o tubo de menor diâmetro. Existem 7 medidas de buchas que vão de 63 X 25 até 110 X 25mm. (Ver página 43 do MT)

NOTA IMPORTANTE: De acordo com a NAG 200 vigente, páginas 131 e 133, lembramos que estas conexões devem ser instaladas imediatamente depois dos tês de derivação (pontos de derivação)

Diâmetro de ramais de baixa pressão para instalação de medidores.

Gás Natural (GN)

Diâmetro de Tubulação Sigas Termofusão

Ø expressos em mm

QUANTIDADE DE MEDIADORES	COMPRIMENTO DO RAMAL INTERNO EM M																	
	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
1	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40
2	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	40	40	40	40
3	25	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50
4	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50
5	25	32	32	32	32	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50
6 a 8	32	32	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	63	63
9 a 11	32	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	63	63	63	63	63
12 a 14	32	40	40	40	50	50	50	50	50	63	63	63	63	63	63	63	63	63
15 a 17	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	63	63	63	63	75	75
18 a 20	40	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	63	63	63	75	75	75	75
21 a 25	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	63	75	75	75	75	75	90	90
26 a 30	40	50	50	50	63	63	63	75	75	75	75	75	75	75	90	90	90	90
31 a 35	50	50	50	63	63	63	75	75	75	75	90	90	90	90	90	90	90	110
36 a 40	50	50	63	63	63	63	75	75	75	90	90	90	90	90	90	110	110	110
41 a 45	50	63	63	63	63	75	75	75	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110
46 a 50	50	63	63	63	63	75	75	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110	110
51 a 60	50	63	63	75	75	90	90	90	90	110	110	110	110	110	110	110	110	110
61 a 70	63	63	75	75	75	90	90	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	
71 a 80	63	63	75	75	90	90	110	110	110	110	110	110	110	110				
81 a 90	63	75	75	90	90	110	110	110	110	110	110	110	110					
91 a 100	63	75	90	90	90	110	110	110	110	110	110	110						

Tabelas para cálculo de diâmetros de tubulações.

22

Gás Natural (GN)

Vazões em m³ de gás por hora para diferentes diâmetros e comprimentos

Densidade: 0,65

De: Diâmetro externo em mm

Di: Diâmetro interno em mm

Queda de pressão: 10 mm

Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00	Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00
1	5,594	12,377	27,244	54,867	105,108	195,331	276,299	413,150	751,360	55	0,754	1,669	3,674	7,398	14,173	26,338	37,256	55,709	101,313
2	3,956	8,752	19,264	38,797	74,323	138,120	195,373	292,141	531,292	60	0,722	1,598	3,517	7,083	13,569	25,217	35,670	53,337	97,000
3	3,230	7,146	15,729	31,678	60,684	112,775	159,521	238,532	433,798	65	0,694	1,535	3,379	6,805	13,037	24,228	34,271	51,245	93,195
4	2,797	6,188	13,622	27,434	52,554	97,666	138,150	206,575	375,680	70	0,669	1,479	3,256	6,558	12,563	23,347	33,024	49,381	89,805
5	2,502	5,535	12,184	24,537	47,006	87,355	123,565	184,766	336,018	75	0,646	1,429	3,146	6,336	12,137	22,555	31,904	47,706	86,760
6	2,284	5,053	11,122	22,399	42,910	79,744	112,799	168,668	306,741	80	0,625	1,384	3,046	6,134	11,751	21,839	30,891	46,192	84,005
7	2,114	4,678	10,297	20,738	39,727	73,828	104,431	156,156	283,987	85	0,607	1,342	2,955	5,951	11,401	21,187	29,969	44,812	81,496
8	1,978	4,376	9,632	19,399	37,161	69,060	97,687	146,071	265,646	90	0,590	1,305	2,872	5,784	11,079	20,590	29,124	43,550	79,200
9	1,865	4,126	9,081	18,289	35,036	65,110	92,100	137,717	250,453	95	0,574	1,270	2,795	5,629	10,784	20,041	28,348	42,388	77,088
10	1,769	3,914	8,615	17,351	33,238	61,769	87,373	130,649	237,601	100	0,559	1,238	2,724	5,487	10,511	19,533	27,630	41,315	75,136
12	1,615	3,573	7,865	15,839	30,342	56,387	79,761	119,266	216,899	105	0,546	1,208	2,659	5,354	10,258	19,062	26,964	40,319	73,325
14	1,495	3,308	7,281	14,664	28,091	52,204	73,844	110,419	200,809	110	0,533	1,180	2,598	5,231	10,022	18,624	26,344	39,392	71,639
16	1,399	3,094	6,811	13,717	26,277	48,833	69,075	103,287	187,840	115	0,522	1,154	2,541	5,116	9,801	18,215	25,765	38,526	70,065
18	1,319	2,917	6,421	12,932	24,774	46,040	65,124	97,380	177,097	120	0,511	1,130	2,487	5,009	9,595	17,831	25,223	37,715	68,589
20	1,251	2,768	6,092	12,269	23,503	43,677	61,782	92,383	168,009	125	0,500	1,107	2,437	4,907	9,401	17,471	24,713	36,953	67,204
22	1,193	2,639	5,808	11,698	22,409	41,645	58,907	88,084	160,190	130	0,491	1,086	2,389	4,812	9,219	17,132	24,233	36,236	65,899
24	1,142	2,526	5,561	11,200	21,455	39,872	56,399	84,334	153,371	135	0,481	1,065	2,345	4,722	9,046	16,811	23,780	35,558	64,667
26	1,097	2,427	5,343	10,760	20,613	38,308	54,187	81,025	147,354	140	0,473	1,046	2,303	4,637	8,883	16,509	23,352	34,918	63,501
28	1,057	2,339	5,149	10,369	19,864	36,914	52,216	78,078	141,994	145	0,465	1,028	2,262	4,556	8,729	16,221	22,945	34,310	62,397
30	1,021	2,260	4,974	10,017	19,190	35,662	50,445	75,431	137,179	150	0,457	1,011	2,224	4,480	8,582	15,949	22,560	33,734	61,348
32	0,989	2,188	4,816	9,699	18,581	34,530	48,843	73,035	132,823	155	0,449	0,994	2,188	4,407	8,443	15,689	22,193	33,185	60,351
34	0,959	2,123	4,672	9,410	18,026	33,499	47,385	70,855	128,857	160	0,442	0,978	2,154	4,338	8,310	15,442	21,843	32,662	59,400
36	0,932	2,063	4,541	9,145	17,518	32,555	46,050	68,858	125,227	165	0,436	0,964	2,121	4,271	8,183	15,207	21,510	32,164	58,493
38	0,908	2,008	4,420	8,901	17,051	31,687	44,822	67,022	121,887	170	0,429	0,949	2,090	4,208	8,061	14,981	21,191	31,687	57,627
40	0,885	1,957	4,308	8,675	16,619	30,885	43,687	65,325	118,800	175	0,423	0,936	2,059	4,148	7,945	14,766	20,886	31,231	56,797
42	0,863	1,910	4,204	8,466	16,219	30,140	42,634	63,750	115,937	180	0,417	0,923	2,031	4,090	7,834	14,559	20,594	30,794	56,003
44	0,843	1,866	4,107	8,272	15,846	29,447	41,654	62,285	113,272	185	0,411	0,910	2,003	4,034	7,728	14,361	20,314	30,375	55,241
46	0,825	1,825	4,017	8,090	15,497	28,800	40,738	60,916	110,782	190	0,406	0,898	1,976	3,980	7,625	14,171	20,045	29,973	54,509
48	0,807	1,786	3,932	7,919	15,171	28,194	39,880	59,633	108,449	195	0,401	0,886	1,951	3,929	7,527	13,988	19,786	29,586	53,806
50	0,791	1,750	3,853	7,759	14,865	27,624	39,075	58,428	106,258	200	0,396	0,875	1,926	3,880	7,432	13,812	19,537	29,214	53,129

Tabela Nº4

Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

Vazões em m³ de gás por hora para diferentes diâmetros e comprimentos

Densidade: 1,52

De: Diâmetro externo em mm

Di: Diâmetro interno em mm

Queda de pressão: 10 mm

Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24										de 25,00 di 18,19										de 32,00 di 24,94										de 40,00 di 33,00										de 50,00 di 42,80										de 63,00 di 54,84										de 75,00 di 63,00										de 90,00 di 74,00										de 110,00 di 94,00										Longitud tubería (m)																																																																																																																																																																																																					
	3,658	8,094	17,816	35,880	68,734	127,734	180,682	270,173	491,341	55	0,493	1,091	2,402	4,838	9,268	17,224	24,363	36,430	66,252	1	2,587	5,723	12,598	25,371	48,602	90,322	127,761	191,041	347,430	60	0,472	1,045	2,300	4,632	8,874	16,490	23,326	34,879	63,432	2	2,112	4,673	10,286	20,715	39,684	73,747	104,317	155,985	283,676	65	0,454	1,004	2,210	4,450	8,525	15,843	22,411	33,511	60,943	3	1,829	4,047	8,908	17,940	34,367	63,867	90,341	135,087	245,670	70	0,437	0,967	2,129	4,288	8,215	15,267	21,596	32,292	58,726	4	1,636	3,620	7,967	16,046	30,739	57,124	80,803	120,825	219,734	75	0,422	0,935	2,057	4,143	7,937	14,749	21,443	32,064	58,311	5	1,494	3,304	7,273	14,648	28,061	52,147	73,763	110,298	200,589	80	0,409	0,905	1,992	4,011	7,685	14,281	20,201	30,206	54,934	6	1,383	3,059	6,734	13,561	25,979	48,279	68,291	102,116	185,709	85	0,397	0,878	1,932	3,892	7,455	13,855	19,598	29,304	53,293	7	1,293	2,862	6,299	12,685	24,301	45,161	63,881	95,521	173,715	90	0,386	0,853	1,878	3,782	7,245	13,464	19,046	28,479	51,792	8	1,219	2,698	5,939	11,960	22,911	42,578	60,227	90,058	163,780	95	0,375	0,830	1,828	3,681	7,052	13,105	18,538	27,719	50,411	9	1,157	2,559	5,634	11,346	21,736	40,393	57,137	85,436	155,376	100	0,366	0,809	1,782	3,588	6,873	12,773	18,068	27,017	49,134	10	1,056	2,336	5,143	10,358	19,842	36,874	52,158	77,992	141,838	105	0,357	0,790	1,739	3,501	6,708	12,466	17,633	26,366	47,950	11	0,978	2,163	4,761	9,589	18,370	34,138	48,289	72,207	131,316	110	0,349	0,772	1,699	3,421	6,554	12,179	17,227	25,760	46,848	12	0,915	2,023	4,454	8,970	17,184	31,934	45,170	67,543	122,835	115	0,341	0,755	1,661	3,346	6,409	11,911	16,849	25,194	45,818	13	0,862	1,908	4,199	8,457	16,201	30,107	42,587	63,680	115,810	120	0,334	0,739	1,626	3,275	6,275	11,660	16,494	24,663	44,853	14	0,818	1,810	3,984	8,023	15,369	28,562	40,402	60,413

Perda de carga em conexões.

CONEXÕES	Comprimento equivalente em m	Φ Externo em m	Nº de Ø	CONEXÕES	Comprimento equivalente em m	Φ Externo em m	Nº de Ø
Luva Normal 20 mm	0,369	0,02	18	Cotovelo 90° c/ rosca F 63 x 2	2,612	0,063	41
Luva Normal 25 mm	0,242	0,025	10	Cotovelo 90° c/ rosca F 75 x 2 1/2	2,334	0,075	31
Luva Normal 32 mm	0,408	0,032	13	Cotovelo 90° c/ rosca F 90 x 3	2,48	0,09	28
Luva Normal 40 mm	0,237	0,04	6	Cotovelo 90° c/ rosca F 110 x 4	3,509	0,11	32
Luva Normal 50 mm	0,234	0,05	5	Luva de Redução FF 25 a 20 mm	0,329	0,025	13
Luva Normal 63 mm	0,162	0,063	3	Luva de Redução FF 32 a 20 mm	0,329	0,032	10
Luva Normal 75 mm	0,103	0,075	3	Luva de Redução FF 32 a 25 mm	0,525	0,032	16
Luva Normal 90 mm	0,206	0,09	2	Luva de Redução FF 40 a 25 mm	0,49	0,04	12
Luva Normal 110 mm	0,224	0,11	2	Luva de Redução FF 40 a 32 mm	0,506	0,04	13
Cotovelo Normal 45° 20 mm	0,519	0,02	26	Luva de Redução FF 50 a 32 mm	0,506	0,05	10
Cotovelo Normal 45° 25 mm	0,583	0,025	23	Luva de Redução FF 50 a 40 mm	0,517	0,05	10
Cotovelo Normal 45° 32 mm	0,668	0,032	21	Luva de Redução FF 63 a 40 mm	0,676	0,063	11
Cotovelo Normal 45° 40 mm	0,682	0,04	17	Luva de Redução FF 63 a 50 mm	0,817	0,063	13
Cotovelo Normal 45° 50mm	0,315	0,05	6	Luva de Redução FF 75 a 50 mm	0,561	0,075	7
Cotovelo Normal 45° 63 mm	0,633	0,063	10	Luva de Redução FF 75 a 63 mm	0,324	0,075	4
Cotovelo Normal 45° 75 mm	0,845	0,075	11	Luva de Redução FF 90 a 63 mm	0,205	0,09	2
Cotovelo Normal 45° 90 mm	0,719	0,09	8	Luva de Redução FF 90 a 75 mm	0,283	0,09	3
Cotovelo Normal 45° 110 mm	1,629	0,11	15	Luva de Redução FF 110 a 75 mm	0,972	0,11	9
Cotovelo Normal 90° 20 mm	0,953	0,02	48	Luva de Redução FF 110 a 90 mm	0,972	0,11	9
Cotovelo Normal 90° 25 mm	0,856	0,025	34	Bucha de Redução MF 40 a 25 mm	0,445	0,04	11
Cotovelo Normal 90° 32 mm	1,191	0,032	37	Bucha de Redução MF 40 a 32 mm	0,718	0,04	18
Cotovelo Normal 90° 40 mm	1,004	0,04	25	Bucha de Redução MF 50 a 32 mm	0,538	0,05	11
Cotovelo Normal 90° 50 mm	1,422	0,05	28	Bucha de Redução MF 50 a 40 mm	0,571	0,05	11
Cotovelo Normal 90° 63 mm	2,283	0,063	36	Bucha de Redução MF 63 a 40 mm	0,676	0,063	11
Cotovelo Normal 90° 75 mm	2,334	0,075	31	Bucha de Redução MF 63 a 50 mm	0,817	0,063	13
Cotovelo Normal 90° 90 mm	2,075	0,09	23	Bucha de Redução MF 75 a 50 mm	0,704	0,075	9
Cotovelo Normal 90° 110 mm	2,115	0,11	19	Bucha de Redução MF 75 a 63 mm	0,687	0,075	9
Cotovelo MF 45° 20 mm	0,57609	0,02	29	Bucha de Redução MF 90 a 63 mm	0,908	0,09	10
Cotovelo MF 45° 25 mm	0,64713	0,025	26	Bucha de Redução MF 90 a 75 mm	0,958	0,09	11
Cotovelo MF 45° 32 mm	0,74148	0,032	23	Bucha de Redução MF 110 a 75 mm	1,092	0,11	10
Cotovelo MF 45° 40 mm	0,75702	0,04	19	Bucha de Redução MF 110 a 90 mm	0,972	0,11	9
Cotovelo MF 90° 20 mm	1,05783	0,02	53	Adaptador Fêmea 20 x 1/2	0,404	0,02	20
Cotovelo MF 90° 25 mm	0,95016	0,025	38	Adaptador Fêmea 25 x 1/2	0,159	0,025	6
Cotovelo MF 90° 32 mm	1,32201	0,032	41	Adaptador Fêmea 25 x 3/4	0,397	0,025	16
Cotovelo MF 90° 40 mm	1,11444	0,04	28	Adaptador Fêmea 32 x 1	0,303	0,032	9
Cotovelo 90° c/ rosca F 20 x 1/2	0,651	0,02	33	Adaptador Fêmea 40 x 1 1/4	0,471	0,04	12
Cotovelo 90° c/ rosca F 25 x 1/2	0,398	0,025	16	Adaptador Fêmea 50 x 1 1/2	0,498	0,05	10
Cotovelo 90° c/ rosca F 25 x 3/4	0,768	0,025	31	Adaptador Fêmea 63 x 2	0,232	0,063	4
Cotovelo 90° c/ rosca F 32 x 3/4	0,543	0,032	17	Adaptador Fêmea 75 x 2 1/2	0,828	0,075	11
Cotovelo 90° c/ rosca F 32 x 1	0,899	0,032	28	Adaptador Fêmea 90 x 3	1,98	0,09	22
Cotovelo 90° c/ rosca F 40 x 1	0,854	0,04	21	Adaptador Fêmea 110 x 4	0,958	0,11	9
Cotovelo 90° c/ rosca F 40 x 1 1/4	1,004	0,04	25	Adaptador Macho 20 x 1/2	0,369	0,02	18
Cotovelo 90° c/ rosca F 50 x 1 1/4	1,004	0,05	20	Adaptador Macho 25 x 1/2	0,152	0,025	6
Cotovelo 90° c/ rosca F 50 x 1 1/2	2,528	0,05	51	Adaptador Macho 25 x 3/4	0,362	0,025	14
Cotovelo 90° c/ rosca F 63 x 1 1/2	3,092	0,063	49	Adaptador Macho 32 x 1	0,526	0,032	16

Tabela Nº3

Comprimento equivalente em nº de Ø

CONEXÕES
Comprimento equivalente em m
Φ Externo em m
Nº de Ø
CONEXÕES
Comprimento equivalente em m
Φ Externo em m
Nº de Ø

Adaptador Macho 40 x 1 1/4	0,396	0,04	10	Tê Redução Central 75 x 63, fluxo uma travessia	0,297	0,075	4
Adaptador Macho 50 x 1 1/2	0,277	0,05	6	Tê Redução Central 90 x 63, fluxo a 90°	2,414	0,09	27
Adaptador Macho 63 x 2	0,232	0,063	4	Tê Redução Central 90 x 63, fluxo uma travessia	0,355	0,09	4
Adaptador Macho 75 x 2 1/2	0,828	0,075	11	Tê Redução Central 90 x 75, fluxo a 90°	2,632	0,09	29
Adaptador Macho 90 x 3	1,98	0,09	22	Tê Redução Central 90 x 75, fluxo uma travessia	0,347	0,09	4
Adaptador Macho 110 x 4	0,958	0,11	9	Tê Redução Central 110 x 75, fluxo a 90°	1,592	0,11	14
Tê Normal 20 mm, fluxo a 90°	0,771	0,02	39	Tê Redução Central 110 x 75, fluxo uma travessia	0,631	0,11	6
Tê Normal 20 mm, fluxo uma travessia	0,392	0,02	20	Tê Redução Central 110 x 90, fluxo a 90°	2,094	0,11	19
Tê Normal 25 mm, fluxo a 90°	0,707	0,025	28	Tê Redução Central 110 x 90, fluxo uma travessia	0,9	0,11	8
Tê Normal 25 mm, fluxo uma travessia	0,222	0,025	9	Válvula Esférica 20 mm	0,678	0,02	34
Tê Normal 32 mm, fluxo a 90°	0,928	0,032	29	Válvula Esférica 25 mm	0,227	0,025	9
Tê Normal 32 mm, fluxo uma travessia	0,235	0,032	7	Válvula Esférica 32 mm	0,327	0,032	10
Tê Normal 40 mm, fluxo a 90°	0,902	0,04	23	Válvula Esférica 40 mm	1,159	0,04	29
Tê Normal 40 mm, fluxo uma travessia	0,237	0,04	6	Válvula Esférica 50 mm	0,89	0,05	18
Tê Normal 50 mm, fluxo a 90°	1,262	0,05	25	Válvula Esférica 63 mm	0,78	0,063	12
Tê Normal 50 mm, fluxo uma travessia	0,27	0,05	5	Luva Eletrofusão 20 mm	0,369	0,02	18
Tê Normal 63 mm, fluxo a 90°	1,662	0,063	26	Luva Eletrofusão 25 mm	0,242	0,025	10
Tê Normal 63 mm, fluxo uma travessia	0,396	0,063	6	Luva Eletrofusão 32 mm	0,408	0,032	13
Tê Normal 75 mm, fluxo a 90°	2,577	0,075	34	Luva Eletrofusão 40 mm	0,237	0,04	6
Tê Normal 75 mm, fluxo uma travessia	0,829	0,075	11	Luva Eletrofusão 50 mm	0,234	0,05	5
Tê Normal 90 mm, fluxo a 90°	2,004	0,09	22	Luva Eletrofusão 63 mm	0,162	0,063	3
Tê Normal 90 mm, fluxo uma travessia	0,985	0,09	11	Luva Eletrofusão 75 mm	0,14	0,075	2
Tê Normal 110 mm, fluxo a 90°	4,269	0,11	39	Luva Eletrofusão 90 mm	0,15	0,09	2
Tê Normal 110 mm, fluxo uma travessia	2,153	0,11	20	Luva Eletrofusão 110 mm	0,19	0,11	2
Tê Redução Central 25 x 20, fluxo a 90°	0,755	0,025	30	Curva de Transposição 20 mm	0,476	0,02	24
Tê Redução Central 25 x 20, fluxo uma travessia	0,352	0,025	14	Curva de Transposição 25 mm	0,324	0,025	13
Tê Redução Central 32 x 20, fluxo a 90°	0,845	0,032	26	Curva de Transposição 32 mm	0,383	0,032	12
Tê Redução Central 32 x 20, fluxo uma travessia	0,618	0,032	19	Niple curto com limitador 20 mm	0,39114	0,02	20
Tê Redução Central 32 x 25, fluxo a 90°	0,819	0,032	26	Niple curto com limitador 25 mm	0,25652	0,025	10
Tê Redução Central 32 x 25, fluxo uma travessia	0,618	0,032	19	Niple curto com limitador 32 mm	0,43248	0,032	14
Tê Redução Central 40 x 25, fluxo a 90°	0,837	0,04	21	Niple curto com limitador 40 mm	0,25122	0,04	6
Tê Redução Central 40 x 25, fluxo uma travessia	0,708	0,04	18	Niple curto com limitador 50 mm	0,24804	0,05	5
Tê Redução Central 40 x 32, fluxo a 90°	0,99	0,04	25	Niple curto com limitador 63 mm	0,17172	0,063	3
Tê Redução Central 40 x 32, fluxo uma travessia	0,371	0,04	9	Niple curto com limitador 75 mm	0,10918	0,075	1
Tê Redução Central 50 x 32, fluxo a 90°	0,774	0,05	15	Niple curto com limitador 90 mm	0,21836	0,09	2
Tê Redução Central 50 x 32, fluxo uma travessia	0,284	0,05	6	Niple curto com limitador 110 mm	0,23744	0,11	2
Tê Redução Central 50 x 40, fluxo a 90°	1,004	0,05	20	Redutor concêntrico 32-20	0,69869	0,032	22
Tê Redução Central 50 x 40, fluxo uma travessia	0,277	0,05	6	Redutor concêntrico 40-20	0,63547	0,04	16
Tê Redução Central 63 x 40, fluxo a 90°	0,902	0,063	14	Redutor concêntrico 40-25	0,48505	0,04	12
Tê Redução Central 63 x 40, fluxo uma travessia	0,162	0,063	3	Redutor concêntrico 50-25	0,61258	0,05	12
Tê Redução Central 63 x 50, fluxo a 90°	1,921	0,063	30	Redutor concêntrico 50-32	0,58642	0,05	12
Tê Redução Central 63 x 50, fluxo uma travessia	0,28	0,063	4	Redutor concêntrico 63-32	0,77935	0,063	12
Tê Redução Central 75 x 50, fluxo a 90°	1,108	0,075	15	Redutor concêntrico 63-40	0,77172	0,063	12
Tê Redução Central 75 x 50, fluxo uma travessia	0,144	0,075	2	Redutor concêntrico 75-32	0,78698	0,075	10
Tê Redução Central 75 x 63, fluxo a 90°	1,067	0,075	14				

Tabela N°3

Comprimento equivalente em nº de Ø

Exemplos de cálculos de ramais internos de gás natural.

Exemplo I:

Calcular os diâmetros de um ramal interno de gás natural para alimentar oito medidores para suas respectivas unidades habitacionais e uma caldeira central para fornecer água quente sanitária e água quente para calefação com radiadores à totalidade das moradias. Todos os medidores encontram-se instalados em uma sala ou local de medidores.

Dados conhecidos:

1. Quantidade de moradias em condomínio horizontal: Oito (8).
 2. Quantidade de medidores: Oito (8) para moradias mais um (1) para caldeira coletiva de uso misto.
 3. Aparelhos instalados por unidade habitacional: Um fogão, prevendo no futuro a instalação de aquecedores de água ou caldeiras individuais de uso misto (De acordo com 3.6.1 da NAG 200).
 4. Consumo caldeira mista: 240000 Kcal/h com 26,66 m³/h.
 5. Distância A-B: 15 m.
 6. Distância B-D: $15+3+2 = 20$ m.
 7. Distância B-C: $15+2 + 2 = 19$ m.

Cálculos de diâmetros do ramal interno, incluindo prumada e braços

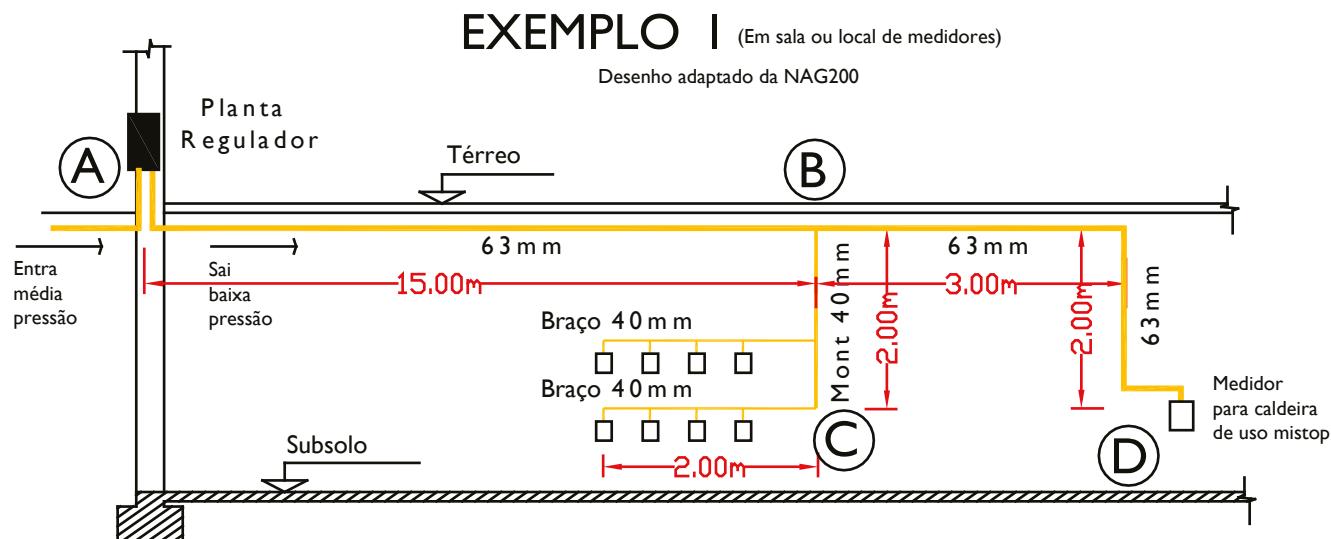
Primeiro passo: Cálculo do trecho A-B

Entramos na Tabela N° 6 do Manual Técnico Sigas Termofusão® (MTST, páginas 24 e 25), fazendo que a quantidade de medidores domésticos previstos, oito (8) no total, coincidam com a distância máxima projetada da tubulação de gás: 20 m. Nestas condições verifica-se que o diâmetro de tubulação necessário atinge 40mm.

Segundo passo: Passamos à Tabela 4 do Manual Técnico (MTST, página 22) com o diâmetro obtido no primeiro passo e o comprimento máximo conhecido do ramal interno, isto é, 20 m. Constatamos que a tubulação de 40mm pode transportar 12,269 m³/h. Agora, além desta vazão é necessário considerar que o trecho analisado tem que abastecer também a caldeira de uso misto com um consumo de 26,66 m³/h. Somando valores, a vazão total de gás que o ramal interno deverá conduzir será de:

$$12,269 \text{ m}^3/\text{h} + 26,66 \text{ m}^3/\text{h} = 38,929 \text{ m}^3/\text{h}$$

Terceiro passo: Voltamos à Tabela 4 do Manual Técnico (MTST, página 22) e determinamos o diâmetro do ramal interno no trecho A-B que, com 38,929 m³/h e um comprimento (distância) de 20 m, deve ser de 63mm.



Quarto passo: Cálculo do montante

Neste passo calculamos o diâmetro do montante entre os pontos B-C. O comprimento que se deve considerar neste caso é de 19 m. A seguir, observando a Tabela 6 do Manual Técnico (MTST, páginas 24 e 25) podemos verificar que para atender a 8 medidores a tubulação deverá ser de 40mm em toda sua extensão.

Quinto Passo: Cálculo dos dois braços

O procedimento é similar ao aplicado para calcular o montante. Como cada braço atende quatro (4) medidores, com este dado e a distância conhecida de 19 m, entramos na Tabela 6 do Manual Técnico (MTST, página 24 e 25) e podemos verificar que cada braço tem que ter um diâmetro de 40mm.

Sexto passo: Cálculo do tramo B-D

Trabalha-se com a Tabela 4 do Manual Técnico (MTST, página 22). Verificamos que com 20m de comprimento total máximo (o maior) e uma vazão de 26,66 m³/h o diâmetro da tubulação neste trecho será também de 63mm.

Exemplo 2:

Calcular os diâmetros de um ramal interno de gás natural para alimentar oito medidores para as respectivas unidades habitacionais, localizados em abrigo.

Dados conhecidos:

1. Quantidade de moradias em condomínio horizontal: Oito (8)
2. Quantidade de medidores: Oito (8)
3. Aparelhos instalados por unidade habitacional: Um fogão mais uma caldeira de uso misto (água quente sanitária e água quente para calefação).
4. 4. Distância máxima do ramal interno: 16m + 2m (trecho vertical) + 2 m (braço) =20 m

Cálculos de diâmetros do ramal interno e braços

Primeiro passo: Cálculo do diâmetro do ramal interno

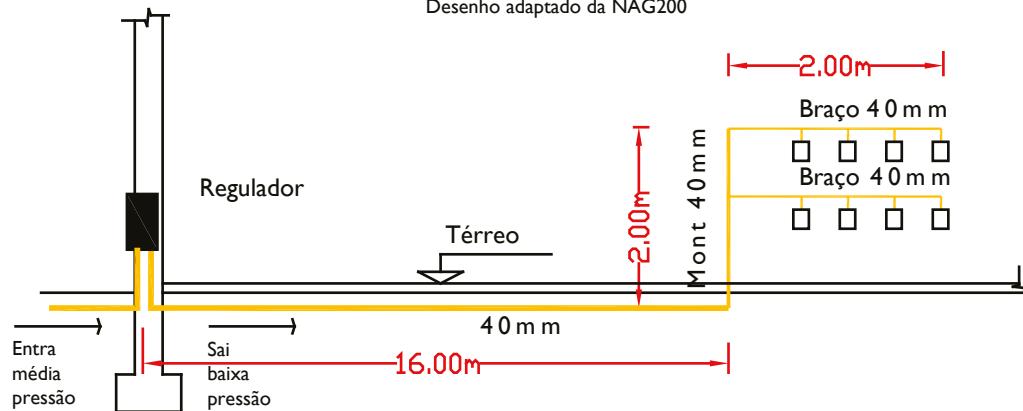
Entramos na Tabela N° 6 do Manual Técnico Sugas Termofusão® (MTST, páginas 24 e 25), fazendo que a quantidade de medidores domésticos previstos, oito (8) no total, coincidam com a distância máxima projetada da tubulação de gás: 20 m. Nestas condições, verifica-se que o diâmetro de tubulação necessário atinge 40mm.

Segundo Passo: Cálculo diâmetro dos dois braços

Como cada braço atenderá a quatro (4) medidores, com este dado e a distância conhecida até o final do braço superior, que é de 20m, entramos na Tabela 6 do Manual Técnico (MTST, página 24 e 25) e podemos verificar que cada braço tem que ter um diâmetro de 40mm.

EXEMPLO 2 (Em abrigo)

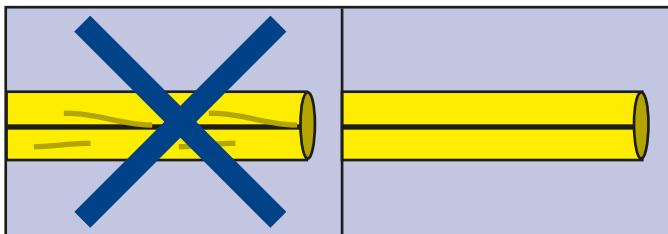
Desenho adaptado da NAG200



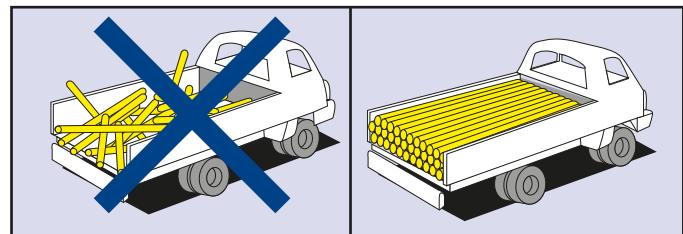
Recomendações

sobre transporte, manipulação e armazenagem.

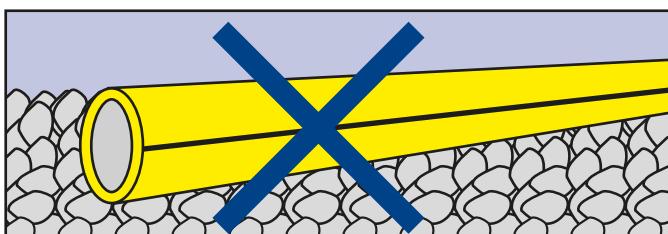
28



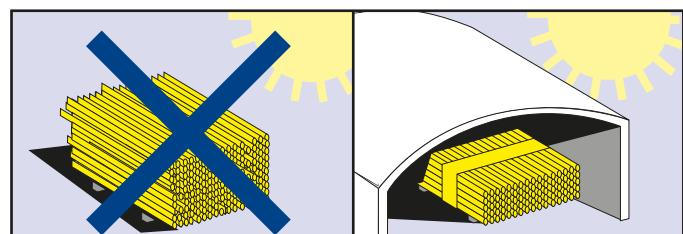
1. Se os tubos e/ou conexões evidenciarem uma deterioração marcada que inviabilize sua instalação, deverão ser descartados.



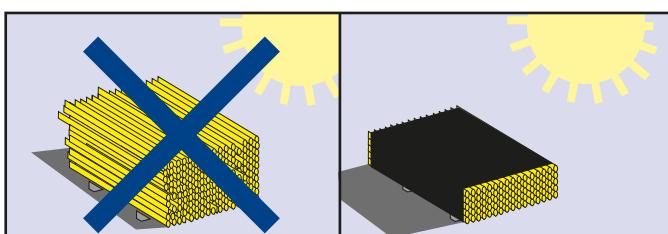
2. Os veículos de transporte deverão estar em condições de garantir que a qualidade de origem dos tubos e conexões seja mantida.



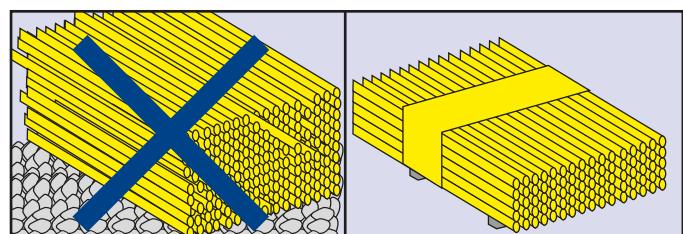
3. As tubulações não deverão ser colocadas ou arrastadas sobre superfícies abrasivas ou com bordas cortantes.



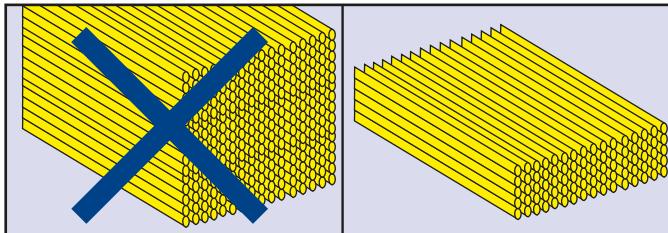
4. As tubulações deverão ser armazenadas em áreas cobertas, protegidas da ação solar.



5. Os tubos em obra poderão ficar, por algum tempo, empilhados à intempéries, protegidos com uma lona de polietileno preto, de modo a formar uma câmara de ar entre a lona e os tubos.



6. O empilhamento dos tubos deverá ser realizado sempre sobre superfícies planas e limpas. Quando o piso for irregular ou abrasivo, o empilhamento deverá ser feito sobre tablados de madeira ou vigas de material adequado.



7. As alturas máximas das pilhas devem ser de 1,00 metro.

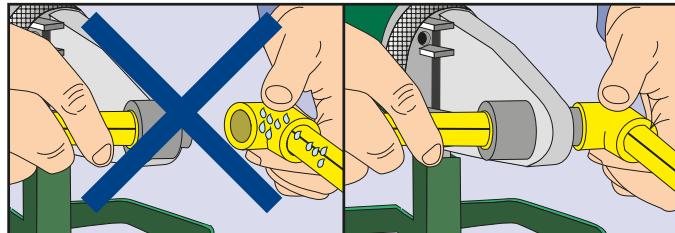
IMPORTANTE:

Os produtos SIGAS Termofusão® devem ser instalados antes da data de vencimento que consta nos mesmos (*).
JÁ INSTALADOS, de acordo com o especificado neste manual,
OS PRODUTOS NÃO TÊM VENCIMENTO.

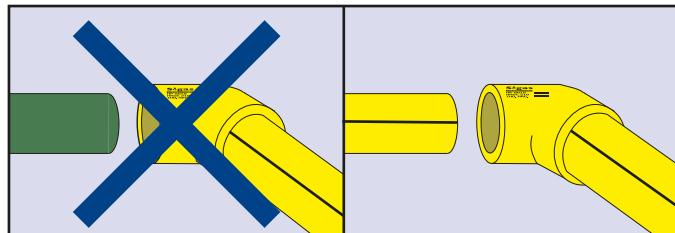
(*) A data de vencimento corresponde a dois anos a partir da fabricação dos produtos e responde a um requerimento da ENARGAS, baseado na suposição de que os produtos serão armazenados expostos ao sol.

Recomendações

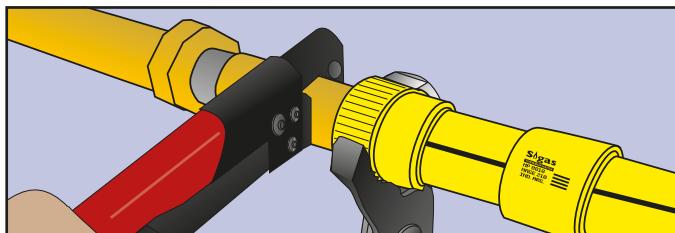
Sobre fusões, uniões rosqueadas, uso de bocais e termofusores, cuidado e proteção de ferramentas.



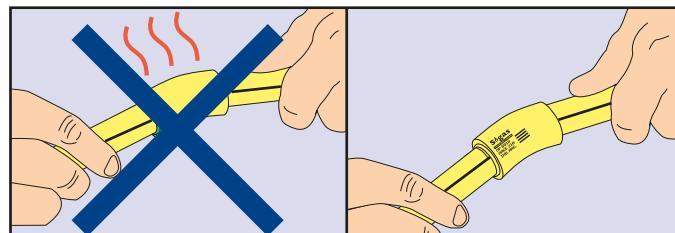
1. Certifique-se de que todas as superfícies a unir estejam secas. Não termofuse se houver umidade na superfície.



2. NÃO TERMOFUSIONAR SIGAS Termofusão com outra tubulação que não seja SIGAS. Usar somente bocais e termofusores fornecidos pelo GRUPO DEMA, para assegurar temperaturas, medidas e tolerâncias de acordo com o sistema SIGAS Termofusão®.

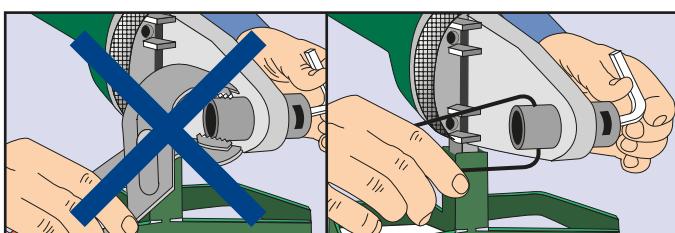


3. Ao unir duas peças rosqueadas, utilize duas chaves de grifo. Com uma se enrosca e com a outra se segura a peça vinculada com extremidades rosca-fusão, para evitar o rompimento da união fusionada.

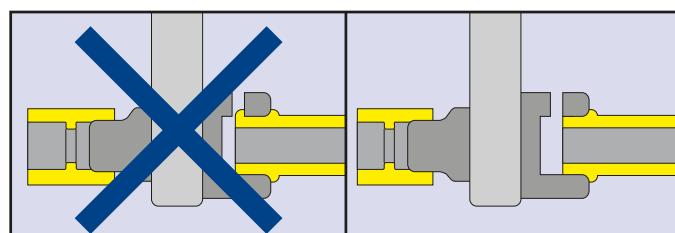


4. Não submeta as termofusões realizadas a tensões desnecessárias (giros, movimentos, deslocamentos, esforços) durante a etapa de resfriamento.

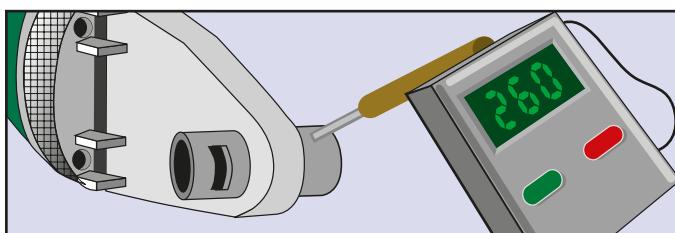
Os tubos Sigas Termofusão não devem ser dobrados; para realizar desvios utilize as conexões que fazem parte do sistema (COTOVELOS DE 90° e COTOVELOS DE 45°)



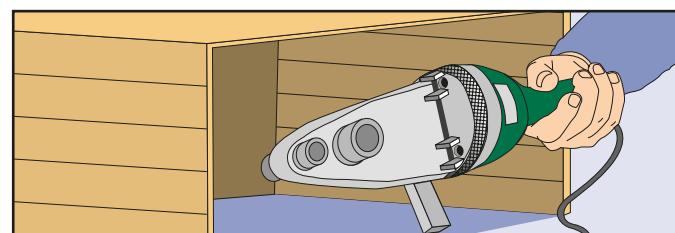
5. Para trocar os bocais frios ou quentes utilize as pinças para extração de bocais fornecidas com o sistema SIGAS Termofusão®, evitando assim rachaduras e desgaste prematuro.



6. Na Termofusão de tubos de 20 e 25 mm não ultrapassar a borda exterior da janela do bocal. Em diâmetros de 32 mm em diante deve-se respeitar a profundidade de inserção dos tubos indicadas na tabela 2 da página 12. Não pretender verificar o diâmetro externo dos tubos usando como medidor os próprios bocais frios.



7. Manter sempre o termofusor em ótimas condições de uso e verificar regularmente as temperaturas de trabalho dos bocais com termômetros de contato (pirômetro).



8. Em regiões de temperaturas muito baixas ou expostas a fortes ventos, proteja o termofusor em recipientes isolados, para manter sua temperatura de trabalho em condições estáveis.

Guia Visual para a verificação de uniões fusionadas.

Este guia é um lembrete prático dos parâmetros visuais que devem ser usados no momento de realizar uma inspeção de obra, um controle ou uma avaliação de qualidade de instalações internas executadas com SIGASTHERMOFUSÃO®. Os parâmetros abaixo permitem que sejam estabelecidos três tipos de situações:

1. Fusões bem realizadas, sem defeitos, e que, portanto, com certeza serão aprovadas pelas distribuidoras de gás.
2. Fusões que apresentam pequenos defeitos, mas que não oferecem riscos de vazamentos. São consideradas aceitáveis e muito provavelmente receberão a aprovação das distribuidoras de gás.
3. Fusões mal executadas, com grandes defeitos, que serão reprovadas pela distribuidora de gás.

Levar em consideração que o profissional responsável pelas instalações executadas com Sigas Termofusão® e que assina a documentação de obra, além de ser um técnico credenciado deve contar com o certificado de aprovação de curso expedido pelo Grupo Dema, conforme definido pela Resolução 3251/2005 do Enargas artigo 8º.

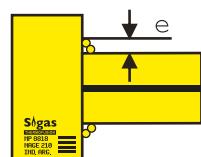
Fusões bem realizadas. Sem defeitos. Fusão modelo.



Trata-se de fusões bem executadas, sem defeitos observáveis a olho nu, e que são conseguidas seguindo as instruções deste manual técnico.

Critério de aceitação: Nas uniões verifica-se que exista movimento do material e que, portanto, tenham se formado os dois cordões (ou anéis) característicos, redondos ou não, com uma espessura igual ou menor do que 2mm.

Deixamos claro que é provável que em obra sejam executadas uniões que difiram deste modelo em seu aspecto, sobretudo quando o instalador começa a realizar suas primeiras instalações com a tecnologia de tubulação composta. Atento a isso, se não forem observadas folgas ou espaços vazios nas soldas, elas devem ser consideradas aprováveis porque evidenciam três elementos fundamentais para outorgar segurança: movimento de material do tubo e da conexão, eficiente aquecimento prévio e correta inserção do tubo na bolsa da conexão.



Método de avaliação: Visual

Fusões com pequenos defeitos.

São fusões com defeitos visuais, mas que não representam risco de vazamentos.
Consideram-se aceitáveis e muito provavelmente serão aprovadas.

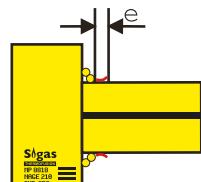


ESCORRIMENTO LAMINAR

Critério de aceitação: Pelo impacto visual negativo que produzem, este defeito, fatível de ser observado em soldas, especialmente nas primeiras que o instalador realiza, devem e podem ser evitadas.

Não obstante, sendo que não representam riscos de vazamento, é admitido um escorrimento laminar máximo de 5 mm, contados a partir dos cordões ou anéis.

Em medidas de 75 a 110 mm admite-se um escorrimento laminar de até 15mm.



Método de avaliação: Visual

Causas prováveis do defeito:

1. Rebarba excessiva na camada de polietileno durante o processo de corte. Antes de aquecer o tubo, aconselhamos, especialmente em medidas de 75 a 110mm, executar um pequeno biselado com lima ou ferramenta específica para esta finalidade.
2. Bocais muito usados e, portanto, gastos, sem a camada de antiaderente em boas condições de operar.
3. Uso de bocais não fornecidos pelo fabricante do sistema.
4. Introdução rápida demais do tubo –macho- no bocal – fêmea - durante o processo de inserção na etapa de aquecimento.



ANÉIS OU CORDÕES SEPARADOS

Critério de aceitação: Deve-se tratar de que os anéis estejam juntos, sem separação alguma.

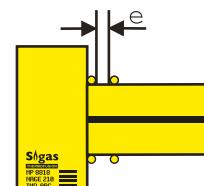
Não obstante isso, admite-se uma separação máxima entre cordões de 3mm porque não há riscos de vazamentos ou falhas na união.

Método de avaliação: Visual

Causas prováveis do defeito:

1. Introdução insuficiente, por demora ou outras razões, que impedem o contato normal que deve ocorrer entre os dois cordões.

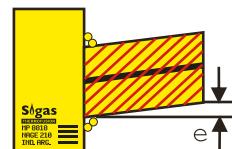
2. Tempo insuficiente de sustentação mecânica da união uma vez fusionada e em etapa de resfriamento. É fatível que esta situação aconteça na fusão de trechos verticais se o resfriamento não tiver sido completo.



DESALINHAMENTO

Critério de aceitação: Como conceito que diz respeito às boas práticas e regras da arte, toda tubulação deve ser instalada bem alinhada. Entretanto, reconhecemos que em obra podem produzir-se situações que causem desalinhamentos. Nestes casos, em instalações conformadas com Sargas Termofusão®, aprovam-se desalinhamentos máximos de até 8 cm/m.

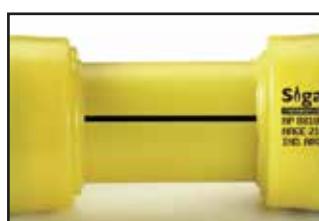
Método de avaliação: Visual ou visual/medição.



Causas prováveis do defeito:

1. Falta de correção da união uma vez produzida.

2. Tempo insuficiente de sustentação mecânica da união durante sua etapa de resfriamento.



SEPARAÇÃO ENTRE CONEXÕES COM BOLSA

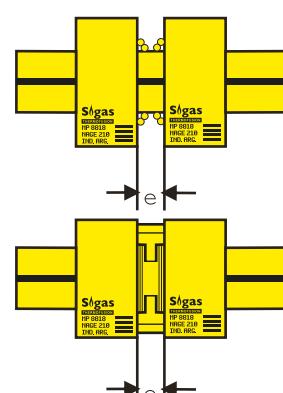
Critério de aceitação:

a) Para nipes artesanais: Quando forem utilizados nipes artesanais (feitos em obra ou oficina) a separação mínima entre conexões com bolsa deve ser igual ou superior a um diâmetro (o da tubulação com a qual se está trabalhando). Lembramos que o objetivo desta indicação de separação mínima é poder observar a olho nu as duas fusões relacionadas. Quando razões evidentes de instalação impedirem cumprir com este requisito pode-se reduzir ainda mais a separação mínima entre conexões com bolsa, sempre que se possa visualizar a qualidade final das fusões.

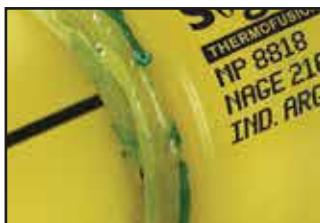
b) Para novos nipes com limitador: esta conexão é produzida em fábrica e assegura que entre conexões com bolsa exista uma separação mínima que permita verificar a qualidade das duas fusões. Como o resto das peças que compõem o sistema Sargas Termofusão® os nipes curtos com limitador estão aprovados pelo Organismo de Certificação.

Método de avaliação: Em ambos casos o método é visual.

Causas prováveis do defeito: Pode ocorrer apenas com o uso de nipes artesanais, ao cortá-los de um comprimento insuficiente; quer dizer, de uma distância que não contemple a separação mínima que deve existir + a introdução do mesmo nas duas bolsas das conexões vinculadas.



Fusões com defeitos maiores. Não devem ser aprovadas



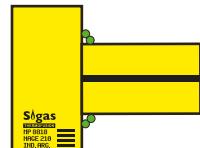
FUSÃO CONTAMINADA

Avaliação: A fusão deve ter uma aparência limpa, sem contaminação pela presença de restos provenientes de argamassa, tinta, óleo, gordura ou materiais plásticos de outras tubulações nos anéis ou cordões.

Método de avaliação: Visual ou visual /raspagem.

Causas prováveis do defeito:

1. Bocais originais sujos. Lembramos que os bocais devem ser limpos quando quentes com álcool e papel absorvente, ao começar ou terminar o dia de trabalho e cada vez que se trocar de sistema: água ou gás. Aconselhamos dispor de conjuntos diferentes para cada tecnologia de aplicação.
2. Bocais não produzidos pelo Grupo Dema, revestidos com tinta de alta temperatura. Lembramos que os bocais originais estão recobertos com teflon, material de excelente comportamento e resistência à temperatura.



Importante: As marcas nos anéis de fusão gerados pela própria tinta de marcação dos tubos e conexões, assim como a marcação da profundidade de inserção dos tubos que puder ter sido feita pelo instalador, não devem ser consideradas contaminantes, pois por serem superficiais são arrastadas para fora da fusão no processo de aquecimento. Ensaios praticados em laboratórios nestes casos verificam sua total inocuidade.



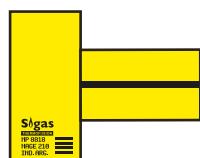
FALTA TOTAL OU PARCIAL DE ANÉIS OU CORDÕES

Critério de aceitação: Verifica-se ausência parcial ou total dos anéis de fusão.

Método de avaliação: Visual.

Causas prováveis do defeito:

1. Omissão ou aquecimento inadequado de algum dos dois componentes da união: tubo ou conexão.
2. Termofusor com falhas, não atinge temperatura suficiente para materializar a fusão. A ferramenta de trabalho deve ser verificada todos os dias para assegurar seu bom funcionamento.



MUITO IMPORTANTE



Conforme disposição do ENARGAS 03546 de 7/4 de 2015, a Tecnofluidos comunica que as tubulações de **SIGAS TERMOFUSÃO®** não devem ser instaladas intercambiando suas partes com tubos ou conexões de outros sistemas de aço-polietileno. Os Inspetores das Distribuidoras de Gás, rejeitarão qualquer instalação na qual for comprovado que **Sigas Termofusão®** tenha sido fusionado ou unido de qualquer outra forma com tubos ou conexões de outras marcas.

Normas e aprovação do Sistema.

SIGAS Termofusão® é projetado e produzido em um todo de acordo com a Especificação Técnica NAG-E 210 que a Resolução 3251/2005 do ENARGAS colocou em vigência. O sistema está em conformidade com a norma NBR 15.526. Prova maior disso é a Certificação ABNT, que atesta a qualidade e segurança do produto. SIGAS Termofusão® é uma tubulação composta por aço-polietileno com união por Termofusão, para condução de gás natural e gases liquefeitos de petróleo em instalações internas. A matrícula do produto é BVG 044/42 que inclui: tubos, conexões, registros, luvas elétricas, ferramental, proteção isolante e manual técnico. O sistema foi certificado originalmente pelo ORGANISMO DE CERTIFICAÇÃO BUREAU VERITAS mediante o Certificado de Aprovação BVA / GN / 1909-05. Atualmente, para a Argentina, o Certificado de Aprovação vigente e seus anexos leva o número BVA/GN/0010-19 (como se pode ver nas seguintes imagens) e para o Brasil o Certificado correspondente é o 168.001/11, outorgado pela ABNT (ver página 35). Conta com o apoio e liberações dos Bombeiros dos estados de SP, PR, MS, AL, RS, SE, PI, RN e principais distribuidoras de gás como Comgas, Ultragás, CEG, CEGÁS, Bahiagás, Mitsui Gás, Sulgás, Compagás, Copergás e Algás entre outros.





Certificado ABNT (Brasil)

Programa de Capacitação a Técnicos Credenciados

De acordo com o estabelecido pela Resolução 3251/2005 do ENARGAS, para ser habilitado a executar instalações com Sigas Termofusão®, os técnicos credenciados devem assistir previamente aos cursos de capacitação ministrados pela Tecnofluidos.

Atualmente existem dois níveis de cursos. O nível 1, para medidas de 20mm até 63mm, está dirigido a técnicos credenciados e não credenciados. É ditado em uma única jornada de 4 horas de duração, com formato teórico-prático. Ao finalizar, os técnicos credenciados recebem Certificado de Aprovação e os não credenciados um Certificado de Assistência.

O nível 2 está orientado a técnicos credenciados de 1ª e 2ª categoria que aprovaram o nível 1 e pela envergadura de trabalhos que realizam necessitam incorporar medidas maiores: 75 a 110mm. Este curso também é ditado em uma única jornada com 3 horas de duração e formato similar, ou seja, teórico-prático. Ao finalizar, os credenciados recebem um Certificado que atesta a sua aprovação e destaca as medidas maiores que pode utilizar em suas obras.

Os dois cursos são gratuitos e estão supervisados pelo Organismo de Certificação.

Para participar é necessário solicitar vaga em: suportetecnico@tecnofluidos.com.br, ligando para (11) 3619-8883 (linhas rotativas) ou registrando-se via web em www.tecnofluidos.com.br

Certificação ISO 9001.

36



www.tuv.com



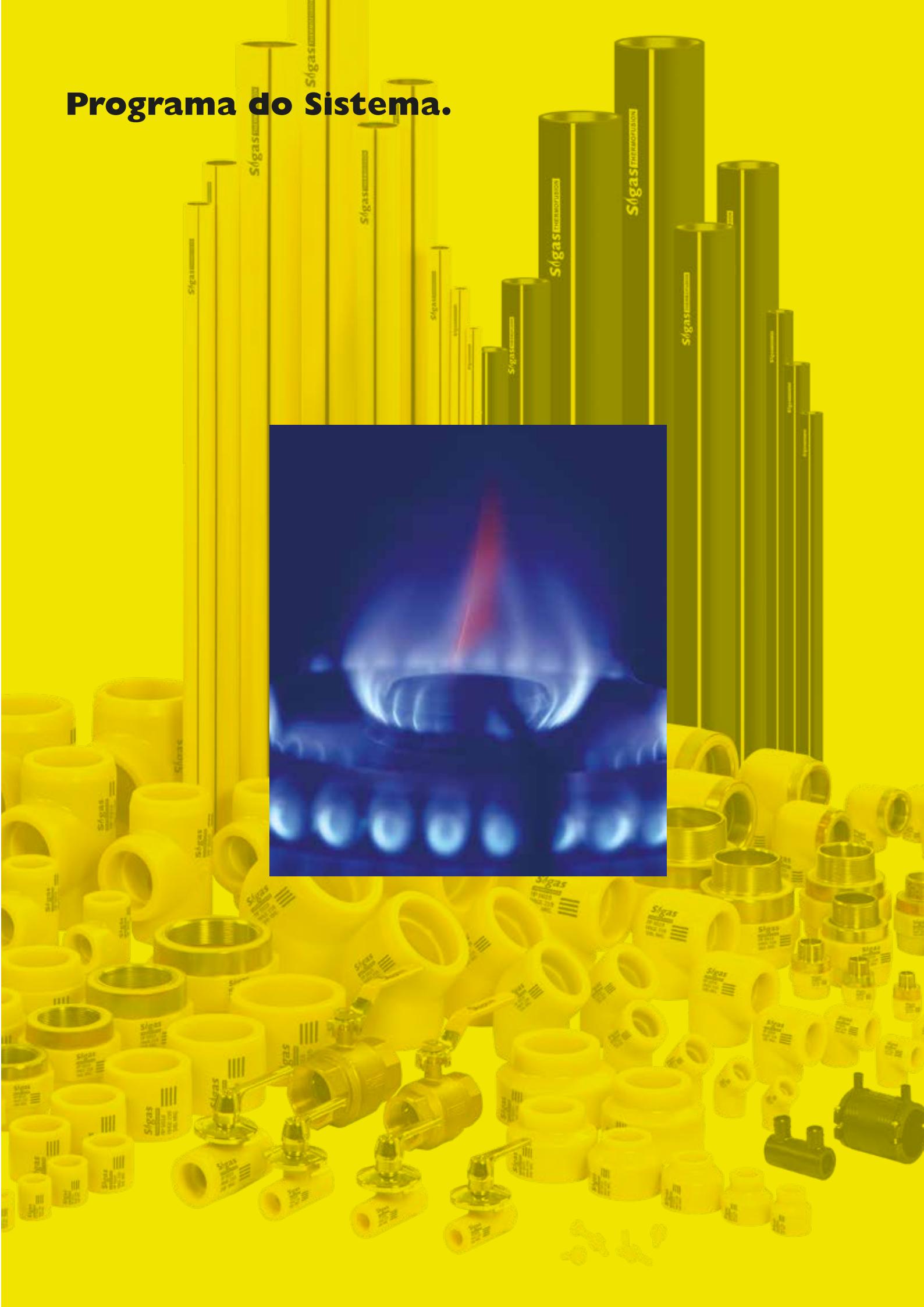
OAA ✓

Organismo
Argentino de
Acreditación
Diseño de Sistemas de Gestión de Calidad
DQS/001/001



TÜV Rheinland
Precisely Right.

Programa do Sistema.



Programa do Sistema.

Linha de tubos, conexões, ferramentas, conexões e peças de reposição.

Tubos Aço Polietileno



Código	Medida
60100020000	20mm
60100025000	25mm
60100032000	32mm
60100040000	40mm
60100050000	50mm
60100063000	63mm
60100075000	75mm
60100090000	90mm
60100110000	110mm

Tubos Aço Polietileno Preto



Código	Medida
60110020000	20mm
60110025000	25mm
60110032000	32mm
60110040000	40mm
60110050000	50mm
60110063000	63mm
60110075000	75mm
60110090000	90mm
60110110000	110mm

Curva de transposição



Código	Medida
60085020000	20 mm
60085025000	25 mm
60085032000	32 mm

Cotovelo 45°



Cotovelo 45°

Código	Medida
60090045020	20mm
60090045025	25mm
60090045032	32mm
60090045040	40mm
60090045050	50mm
60090045063	63mm
60090045075	75mm
60090045090	90mm
60090045110	110mm



Código	Medida
60091020015	20mm x 1/2"
60091025015	25mm x 1/2"
60091025020	25mm x 3/4"
60091032020	32mm x 3/4"
60091032025	32mm x 1"
60091040025	40mm x 1"
60091040032	40mm x 1.1/4"
60091050032	50mm x 1.1/4"
60091050040	50mm x 1.1/2"
60091063040	63mm x 1.1/2"
60091063050	63mm x 2"
60091075063	75mm x 2.1/2"
60091090080	90mm x 3"
60091110100	110mm x 4"



Cotovelo 90°

Código	Medida
60090090020	20mm
60090090025	25mm
60090090032	32mm
60090090040	40mm
60090090050	50mm
60090090063	63mm
60090090075	75mm
60090090090	90mm
60090090110	110mm

Cotovelo M - F 45°



Código	Medida
60-092045020	20mm
60-092045025	25mm
60-092045032	32mm
60-092045040	40mm

Cotovelo M - F 90°



Código	Medida
60-092090020	20mm
60-092090025	25mm
60-092090032	32mm
60-092090040	40mm

Tê Normal



Código	Medida
60130020000	20mm
60130025000	25mm
60130032000	32mm
60130040000	40mm
60130050000	50mm
60130063000	63mm
60130075000	75mm
60130090000	90mm
60130110000	110mm

Adaptador Macho



Código	Medida
60272020015	20mm x 1/2"
60272025015	25mm x 1/2"
60272025020	25mm x 3/4"
60272032025	32mm x 1"
60272040032	40mm x 1.1/4"
60272050040	50mm x 1.1/2"
60272063050	63mm X 2"
60272075063	75mm x 2.1/2"
60272090080	90mm x 3"
60272110100	110mm x 4"

Adaptador Fêmea



Código	Medida
60271020015	20mm x 1/2"
60271025015	25mm x 1/2"
60271025020	25mm x 3/4"
60271032025	32mm x 1"
60271040032	40mm x 1.1/4"
60271050040	50mm x 1.1/2"
60271063050	63mm X 2"
60271075063	75mm x 2.1/2"
60271090080	90mm x 3"
60271110100	110mm x 4"

Válvula esférica



Código	Medida
60161020000	20mm
60161025000	25mm
60161032000	32mm
60161040000	40mm

Código	Medida
60161050040	50mm
60161063050	63mm

VANTAGENS EXCLUSIVAS:

- Livre de manutenção.
- Não requer graxa para assegurar o fecho.
- Dimensionada para uma pressão de até 4 bar.
- Fechamento do êmbolo com duplo O'ring, em vez de prensa estopa.
- Interior de latão forjado.
- Excelente design e apresentação.

Cap



Código	Medida
60300020000	20mm
60300025000	25mm
60300032000	32mm
60300040000	40mm
60300050000	50mm
60300063000	63mm
60300075000	75mm
60300090000	90mm
60300110000	110mm

Sela de reparação



Código	Medida
60361020000	20mm
60361025000	25mm
60361032000	32mm
60361040000	40mm
60361050000	50mm
60361063000	63mm
60361075000	75mm
60361090000	90mm
60361110000	110mm



Corta-tubos Radial

Código	Medida
60900020032	20 a 40mm
60900020063	20 a 63mm
60900050110	50 a 110mm

Lâmina corta-tubos Radial



Código	Medida
60903020032	20 a 32mm
60903020063	20 a 63mm
60903050110	50 a 110mm

Luva Elétrica



EMBALADA SEM LIMITADORES

Código	Medida
60270020000	20 mm
60270025000	25 mm
60270032000	32 mm
60270040000	40 mm
60270050000	50 mm
60270063000	63 mm
60270075000	75 mm
60270090000	90 mm
60270110000	110 mm

Eletrofusor Dual Gás/Água



Máquina Dual para Eletrofusão EF-2000

Código
60900201000

Leitor de código de barras

Código
60900204000

Eletrofusor com leitor de código de barras

Código
60900201204

Termofusor



Termofusor caixa metálica sem bocal 800W 220V - 60A

Código	Medida
8900111008	20/63 mm

Termofusor caixa metálica com bocal 800W - 220V

Código	Medida
8900112008	20/32 mm

Termofusor caixa metálica sem bocal 1200W-220V 60A

Código	Medida
8900111012	20/110 mm

Termofusor caixa metálica com bocal 1200W-220V 60A

Código	Medida
8900112012	75/90/110mm

Termofusor de bancada com bocais



Código	Medida
08900205000	50/125

Com bocais de 50 a 125mm

Bocal para termofusão



Código	Medida
08900400000	20mm
08900401000	25mm
08900402000	32mm
08900403000	40mm
08900404000	50mm
08900405000	63mm
08900406000	75mm
08900407000	90mm
08900408000	110mm

Bocais para sela de derivação



Código	Medida
60905110032	110 x 32
60905110025	110 x 25
60905090032	90 x 32
60905090025	90 x 25
60905075032	75 x 32
60905075025	75 x 25
60905063025	63 x 25

Bocal para sela de reparação



Código	Medida
60901020000	20mm
60901025000	25mm
60901032000	32mm
60901040000	40mm
60901050000	50mm
60901063000	63mm
60901075000	75mm
60901090000	90mm
60901110000	110mm

Suporte plástico regulável



Código	Medida
10413016000	16
10413020000	20
10413025000	25
10413032000	32
10413040000	40

Suporte plástico de cremalheira



Código	Medida
10414040000	40
10414050000	50/58
10414063000	63
10414075000	75/78
10414090000	90
10414110000	110
10414160000	160

Suporte plástico de cremalheira com borracha



Código	Medida
10415040000	40
10415050000	50
10415063000	58/63
10415075000	75/78
10415090000	90
10415110000	110
10415160000	160

Perfil mini para suporte regulável



Código	Medida
10416000060	60 cm
10416000120	120 cm

Perfil STD para suporte de cremalheira



Código	Medida
10417000060	60 cm
10417000120	120 cm

Suporte metálico para cotovelos



Código	Medida
08900610400	400 mm
08900610480	480 mm
08900610600	600 mm

Kit fixação



Código	Medida
10418016040	Para perfil mini
10419040063	40-63 para perfil std
10419075160	75-160 para perfil std

Sela de derivação



Código	Medida
60360063025	63x25
60360075025	75x25
60360075032	75x32
60360090025	90x25
60360090032	90x32
60360110025	110x25
60360110032	110x25

Tê de redução Central



Código	Medida
60133025020	25 x 20
60133032020	32 x 20
60133032025	32 x 25
60133040025	40 x 25
60133040032	40 x 32
60133050032	50 x 32
60133050040	50 x 40
60133063040	63 x 40
60133063050	63 x 50

Código	Medida
60133075050	75x50
60133075063	75x63
60133090063	90x63
60133090075	90x75
60133110075	110x75
60133110090	110x90

Bucha de redução Macho-Fêmea



Código	Medida
60241040025	40 x 25
60241040032	40 x 32
60241050032	50 x 32
60241050040	50 x 40
60241063040	63 x 40
60241063050	63 x 50
60241075050	75 x 50

Código	Medida
60241075063	75 x 63
60241090063	90 x 63
60241090075	90 x 75
60241110075	110 x 75
60241110090	110 x 90

Luva de Redução Fêmea-Fêmea



Código	Medida
60240025020	25 x 20
60240032020	32 x 20
60240032025	32 x 25
60240040025	40 x 25
60240040032	40 x 32
60240050032	50 x 32
60240050040	50 x 40
60240063040	63 x 40
60240063050	63 x 50

Código	Medida
60240075050	75 x 50
60240075063	75 x 63
60240090063	90 x 63
60240090075	90 x 75
60240110075	110 x 75
60240110090	110 x 90

Redutor central



Código	Medida
60243032020	32x20
60243040020	40x20
60243040025	40x25
60243050025	50x25
60243050032	50x32
60243063032	63x32
60243063040	63x40
60243075032	75x32
60243075040	75x40
60243075050	75x50

Niple curto com limitador



Código	Medida
60280020000	20mm
60280025000	25mm
60280032000	32mm
60280040000	40mm
60280050000	50mm
60280063000	63mm
60280075000	75mm
60280090000	90mm
60280110000	110mm

Garantia e Seguro de Responsabilidade Civil.

CERTIFICADO Nº



CERTIFICADO DE GARANTIA E SEGURO

Através do presente certificado, o Grupo Dema, garante a boa qualidade, sem falhas de fabricação, dos produtos que integram os seguintes sistemas:

..... no edifício localizado na rua

Município..... Estado..... Nº..... CEP

VIGÊNCIA DA GARANTIA

50 Anos

CONDIÇÕES: esta Garantia cobre a reposição total dos produtos mencionados, com evidentes defeitos de fabricação e/ou falhas na matéria-prima utilizada. Será válida somente se os sistemas (tubos e conexões) tiverem sido instalados e utilizados de acordo com as instruções e especificações dos respectivos manuais técnicos, a disposição de usuários, construtores e instaladores na sede da empresa, ligando para (11) 3619-8883 ou no site www.tecnofluidos.com.br. Para tornar efetiva esta garantia, os beneficiários deverão permitir a inspeção e verificação das eventuais falhas e danos pela Tecno Fluidos Sistemas de Condução Ltda.

OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES:

SEGURO POR RESPONSABILIDADE CIVIL

O Grupo Dema conta com o respaldo de uma Apólice de Seguros por Responsabilidade Civil Emergente, contratada para cobrir todo tipo de dano direto ou indireto que for consequência de evidentes defeitos de fabricação e/ou falha da matéria-prima utilizada nos produtos que integram os sistemas acima mencionados. Os termos desta apólice estão à disposição dos usuários na sede da Empresa.

..... por Tecno Fluidos



Recebeu este certificado no dia / /

Assinatura

Por qualquer reclamação ou consulta a respeito desta Garantia e Seguro dirigir-se ao Departamento de Assistência Técnica da Tecno Fluidos Sistemas de Condução Ltda., na Avenida Forte do Leme, 780, Galpão 04, São Mateus - São Paulo/SP - CEP: 08340-010 - Fone: (11) 3619-8883; suportetecnico@tecnofluidos.com.br



O sistema de montagem rápido, simples e seguro

O sistema SIGAS é integrado também por tubulações flexíveis de união mecânica, marca Sigas Flex, que ampliam as alternativas no traçado das instalações de distribuição interna de gás (GN e GLP) aos pontos de utilização, com união mecânica, para montagem rápida, simples e segura, em medidas que vão de 16 a 32 mm.

O sistema Sigas Flex é projetado e produzido conforme as Normas Internacionais ISO 17484 – ABNT NBR 16821 Sistema de tubos multicamadas para instalações internas de gás e UNIT 11344 - Sistema de tubulações multicamadas plástico metal para transporte de combustíveis gasosos em instalações prediais.





COMPONENTES DO SISTEMA.

Tubo multicamada flexível de alta segurança.

Camada Interna de PE-X:

- Flexibilidade.
- Resistência à pressão por mais de 50 anos.

Alumínio com Solda a Topo:

- Impermeabilidade aos gases.
- Permanência da forma, mesmo depois de curvado.

Camada Externa de PE-X:

- Resistência à corrosão.
- Opção Amarela: Cor de referência normativa, sem a necessidade de ser pintado.
- Opção Branca: Resistência aos raios UV.

Conexões de união com anel para prensar, que confere alto padrão de segurança.

O Sistema oferece transições diretas, sem roscas, para o Sigas Termofusão e transições para outros sistemas metálicos ou multicamadas.

Disponível nos diâmetros DN16, DN20, DN26 e DN32 mm.

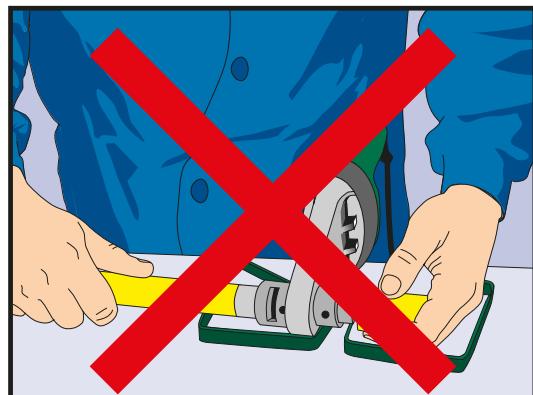


*Solicite mais informação técnica e a lista de tubos e conexões SIGAS Flex
a nossos representantes ou ao departamento técnico da Tecnofluidos.*



Transições Sigas Termofusão para Sigas Flex.

O Sistema oferece transições diretas, sem roscas, para o Sigas Termofusão.



Não é possível unir os tubos Sigas FLEX com as conexões Sigas Termofusão mediante termofusão direta.

As uniões são realizadas através de adaptadores de transição com as extremidades em cada sistema.

Na extremidade Sigas FLEX com anel deslizante ou anel para prensar, seguir as instruções de montagem do Manual.

Na extremidade Sigas Termofusão, seguir as instruções de montagem do Sistema Sigas Termofusão.



Sigas Flex e Sigas Termofusão conformam um sistema integral complementário, no qual os tubos de aço revestido em polietileno, unidos por termofusão, utilizados em diâmetros de 20 mm a 110 mm, são os únicos que oferecem transições diretas sem roscas com as tubulações flexíveis multicamada de Sigas Flex com união mecânica, que ampliam as alternativas no traçado das instalações de distribuição interna de gás (GN e GLP) aos pontos de consumo, para montagem rápida, simples e segura.

Transições com outros Sistemas.

O Sistema Sigas Flex, pode ter transições para outros sistemas metálicos ou multicamadas.

As transições são realizadas através de adaptadores de rosca macho ou fêmea.

Roscas ISO 7/1:
Fêmea Paralela BSP
Macho Cônica BSPT

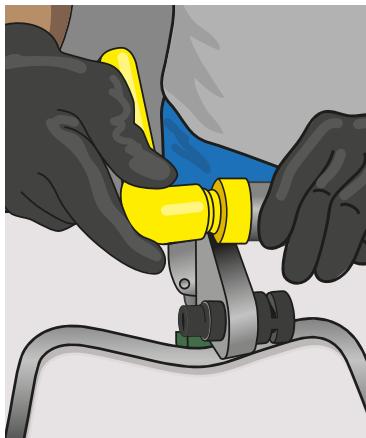


Transições passo a passo.

1. Introduza, simultaneamente o tubo e a conexão nos bocais de forma perpendicular ao termofusor, a conexão deve chegar ao topo do bocal macho, e o tubo até aparecer na “janela” do bocal.



2. Imediatamente depois de tirá-los do termofusor, deve-se introduzir rapidamente o tubo na conexão, a introdução do tubo quando os dois anéis que se formam com o movimento do polietileno se juntarem. Deixar reposar cada Termofusão até esfriar totalmente.

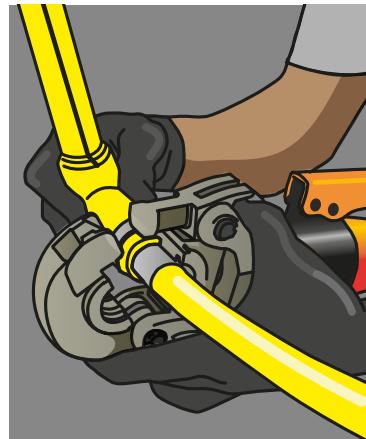


3. Inserir o calibrador no tubo girando-o até formar um chanfro no interior do tubo.

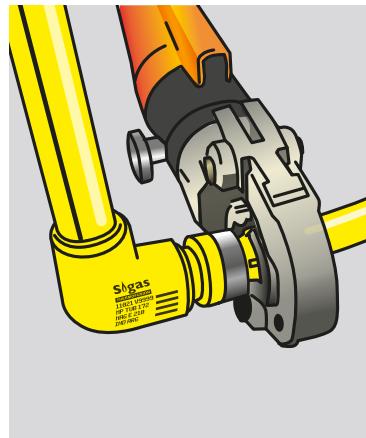
4. Encaixar a conexão



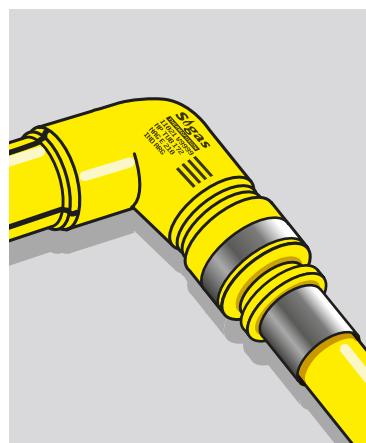
dentro da matriz fixa da ferramenta, girar a conexão no ângulo determinado em relação ao tubo. Para fechar o mordente, os cabos devem ficar completamente abertos, empurre a matriz móvel até fechá-la.



5. Acionar a prensa fechando os cabos até o final, abrir as matrizes da ferramenta pressionando a alavancinha lateral. Os cabos devem estar completamente abertos. processo de crimpagem concluído, transição realizada.



6. Processo de crimpagem concluído, transição realizada.





TecnoFluidos

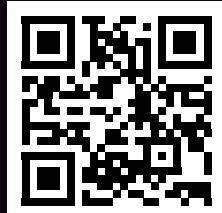
Solução global em condução de fluidos.

Somos sinônimo de evolução tecnológica na condução de fluidos na América Latina, com as linhas de produtos para água quente, fria, gelada, esgoto, gás, drenagens, pluvial, calefação, refrigeração e ar comprimido, com a máxima garantia e assistência.

Produtos que garantem desempenho e eficiência com o menor impacto possível ao meio ambiente. Produtos de maior durabilidade, mais seguros,

sem utilização de matérias tóxicas e contaminantes, que possibilitam economia de tempo e menor desperdício, além de conformidade com normas nacionais e internacionais.

A Tecnofluidos possui um Centro de Distribuição em São Paulo - SP para atender todo o Brasil, juntamente com equipe de Assistência Técnica e treinamento em obra.



Em caso de dúvidas entre em contato com nosso Departamento Técnico:
suportetecnico@tecnofluidos.com.br

Tecno Fluidos Sistema de Condução Ltda.
Avenida Forte do Leme, 394 • São Mateus São Paulo, SP
CEP: 08340-010 • Tel.: (11) 3619-8883
vendas@tecnofluidos.com.br • www.tecnofluidos.com.br



Membro



[tecnofluidosoficial](#)



[Tecno Fluidos](#)



[TecnoFluidos](#)

Maio 2023

Cópia de distribuição não controlada

Produção: Horacio Suárez Marketing y Publicidad S.A.

Produção Técnica: Departamento de Desenvolvimento, Promoção e Assistência Técnica Grupo DEMA

NOSSAS LINHAS DE PRODUTOS



Bibliotecas BIM de nossas linhas disponíveis para descarregar em www.tecnofluidos.com.br