

# SISTEMA MULTICAMADA GÁS

## MANUAL TÉCNICO





**Escolha  
seu idioma**



**Elige  
tu idioma**



**Choose your  
language**



**SISTEMA  
MULTICAMADA GÁS**  
MANUAL TÉCNICO



# ÍNDICE

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1 . APRESENTAÇÃO .....            | 6  |
| 2 . INTRODUÇÃO .....              | 7  |
| 3 . CARACTERÍSTICAS .....         | 7  |
| 4 . ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... | 9  |
| 5 . INSTALAÇÃO .....              | 11 |
| 6 . DICAS E CUIDADOS .....        | 16 |
| 7 . CERTIFICADO .....             | 19 |
| 8 . GARANTIA .....                | 22 |

# 1. APRESENTAÇÃO

A Astra S/A Indústria e Comércio é uma empresa multi especializada, com mais de 60 anos de mercado, que cria e comercializa produtos e soluções para o dia a dia das pessoas.

Instalada em uma área de 102.200 m<sup>2</sup>, com 03 unidades na cidade de Jundiaí/SP e 01 em Pernambuco, a Astra emprega cerca de 2.000 pessoas e distribui produtos para o Brasil e o mundo.

Referência no segmento de construção e acabamento, a empresa é anualmente premiada pela qualidade dos produtos e da prestação de serviço oferecida aos clientes e consumidores.

Do planejamento ao armazenamento e da separação ao transporte, as operações logísticas da Astra são administradas e gerenciadas internamente, por uma equipe de profissionais dedicada.

Com 18 mil m<sup>2</sup> de área construída e um pé direito de 12 metros, o galpão logístico da empresa tem capacidade para aproximadamente 16 mil posições paletes; na expedição, 22 docas dão agilidade ao serviço de carregamento.

O uso do sistema WMS e a parceria estratégica com as melhores transportadoras do mercado são outros fatores que garantem qualidade nas operações da Astra.



## 2. INTRODUÇÃO

A utilização dos tubos multicamada vem aumentando ao longo dos anos não só no segmento residencial, mas também no segmento industrial e em toda a área da construção civil.

Comparado com os diversos sistemas existentes, o tubo multicamada é a melhor escolha devido à sua qualidade e à sua maior durabilidade.

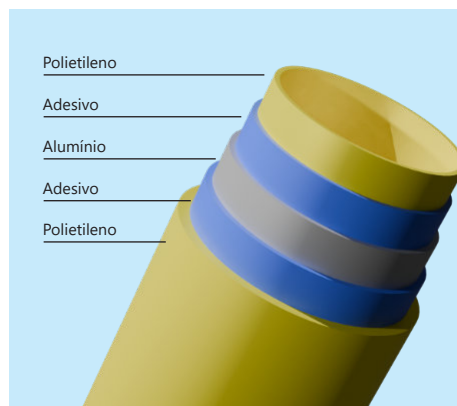
A distribuição de gás em residências é rigorosamente inspecionada e deve ser feita através de materiais que atendam os requisitos técnicos necessários. Nesse contexto, o sistema multicamada é adequado, garantindo um funcionamento seguro e de qualidade.

## 3. CARACTERÍSTICAS

### Tubo multicamada

O tubo Multicamada Gás ASTRA é composto por cinco camadas que combinam as vantagens do alumínio e do Polietileno, aumentando sua vantagem em relação aos materiais convencionais existentes no mercado brasileiro.

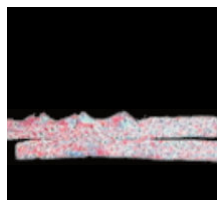
A combinação do Polietileno com o alumínio reduz significativamente qualquer dilatação linear por variação de temperatura. Além disso, a camada externa, que pode ser branca ou amarela, possui aditivo UV, possibilitando a exposição do tubo ao sol.



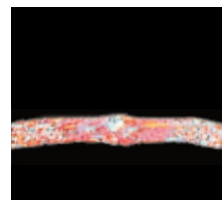
### Características do alumínio

A camada de alumínio nos tubos multicamada é soldada com a técnica de "soldagem de topo". Isso faz com que o tubo seja mais resistente quando for curvado, garantindo a estanqueidade.

Ao contrário das soldas no alumínio transpassado, a solda de topo é o ponto mais resistente da lâmina metálica.

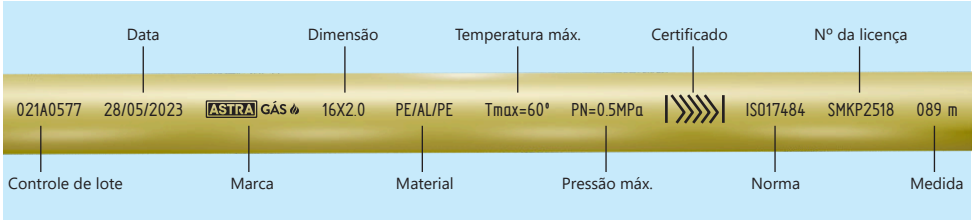


Alumínio transpassado



Alumínio solda de topo

# Marcações no tubo



## Medidas

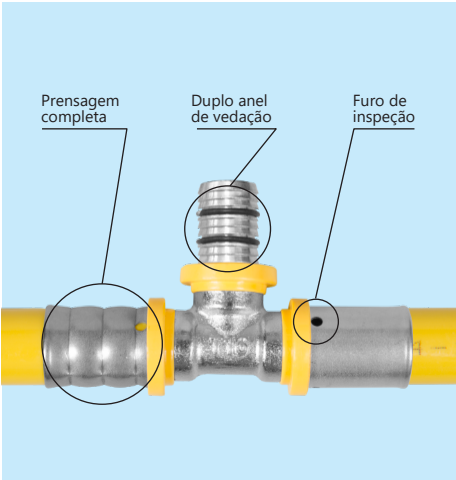
| Tamanho nominal                              |        | 16       | 20       | 25       | 32       |
|----------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Diâmetro Externo<br>(tolerância de diâmetro) | Mínimo | 16,00 mm | 20,00 mm | 25,00 mm | 32,00 mm |
|                                              | Máximo | 16,30 mm | 20,30 mm | 25,30 mm | 32,30 mm |
| Diâmetro Interno<br>(tolerância de diâmetro) | Mínimo | 11,40 mm | 15,20 mm | 20,20 mm | 27,20 mm |
|                                              | Máximo | 12,50 mm | 16,30 mm | 21,20 mm | 28,30 mm |

## Conexões de prensagem radial

A prensagem radial consiste em uma compressão do anel metálico da conexão, fazendo com que ela se fixe ao tubo, tornando as duas partes um conjunto permanente e impermeável.

As conexões são produzidas em latão niquelado e possuem dois anéis de vedação em borracha nitrílica que garantem a vedação total do sistema. Possuem também três furos de inspeção para verificar se o tubo está corretamente inserido.

Este tipo de conexão é reconhecido internacionalmente por sua segurança e tecnologia avançada, sendo muito encontrado em instalações prediais nos Estados Unidos, Europa e Oceania.







## 4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### Perda de carga

Perda de carga é a energia que fluido perde durante seu percurso ao longo de uma tubulação. Quanto mais rugosidade e conexões presentes no sistema, maior será a perda de carga.

Por possuir baixo índice de rugosidade ( $E=0,007\text{mm}$ ) e necessitar de poucas conexões em sua instalação, a perda de carga no tubo multicamada é menor do que outros materiais.

| Conexões     | Imagem                                                                            | Distância equivalente / m |        |        |        |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
|              |                                                                                   | Ø 16mm                    | Ø 20mm | Ø 25mm | Ø 32mm |
| Cotovelo 90° |  | 0,675                     | 0,706  | 0,946  | 1,683  |
| TE 90°       |  | 0,788                     | 0,857  | 0,966  | 2,244  |
| Redução      |  | 0,338                     | 0,403  | 0,426  | 0,673  |

### Raios de curvatura

A Astra possui uma ferramenta de auxílio conhecida como “mola curva tubos interna e externa”, onde o tubo multicamada se encaixa perfeitamente para que consiga o raio de

curvatura ideal de acordo com sua necessidade. Lembrando-se que apenas devem ser utilizadas ferramentas da linha Multicamada Gás ASTRA.

| Diâmetro do tubo    | Ø 16  | Ø 20  | Ø 25    | Ø 32  |
|---------------------|-------|-------|---------|-------|
| Raio Manual         | 16 cm | 20 cm | 25 cm   | 32 cm |
| Raio com Ferramenta | 8 cm  | 10 cm | 12,5 mm | 16 mm |

# Propriedades gerais



**Resistência Química:** Com revestimento interno e externo em Polietileno, o tubo se torna um material anticorrosivo.



**Maleabilidade:** Devido à sua maleabilidade, é possível fazer curvas no tubo multicamada. Essa característica possibilita a adequação do material em diferentes posições na obra, reduzindo o número de conexões necessárias.



**Resistência Mecânica:** O reforço interno de alumínio torna o tubo mais resistente à pressão.



**Bobinas:** Os tubos vêm em bobinas, o que facilita o transporte e armazenamento.



**Estética:** Disponível nas cores amarela e branca com listras, eliminando a necessidade de pintura para identificação.

| Propriedades físicas e mecânicas do PE-AL-PE |                    |                 |              |                        |
|----------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|------------------------|
| Temperatura Máxima                           | Temperatura Mínima | Pressão Máxima  | Rugosidade   | Densidade              |
| 60 °C                                        | -20 °C             | 0,5 Mpa / 5 bar | E = 0,007 mm | 1,47 g/cm <sup>3</sup> |

# 5 INSTALAÇÃO

## Etapa 1 - Preparação da prensa

Antes de iniciar a montagem, é importante lembrar que cada prensa deve ser utilizada com seus respectivos inserts. Além disso, toda instalação deve ser feita em conformidade com

a norma ABNT NBR 15526, que diz respeito às redes de distribuição internas para gases combustíveis.

**MANU/20** - para tubos de 16 e 20mm



**1.** Escolha o inserto correto de prensagem (o inserto apropriado para prensagem tem que ter o diâmetro igual à medida externa do tubo a ser prensado).



**2.** Abra os cabos da ferramenta.



**3.** Pressione o pino e posicione o inserto como mostrado da imagem. Solte o pino para que o inserto fique totalmente encaixado na ferramenta. Faça isso com os dois inserts.



**4.** Preste atenção no posicionamento dos inserts e certifique-se de que estão encaixados corretamente.



**5.** Com os inserts colocados, a ferramenta está pronta para uso.

**MANU/32** - para tubos de 16, 20, 25 e 32 mm



**1.** Escolha o inserto correto de prensagem (o inserto apropriado para prensagem tem que ter o diâmetro igual à medida externa do tubo a ser prensado).

**3.** Com a ferramenta totalmente aberta, pressione os pinos para inserir os inserts.



**2.** A MANU/32 possui um mecanismo de alavanca para a abertura. Para abrir a ferramenta, é necessário abrir os cabos completamente, completando o curso inteiro do mecanismo.

Caso a ferramenta seja fechada totalmente, será possível abri-la novamente como no passo 2. Porém, caso ela seja fechada parcialmente, não completando o curso de fechamento, não será possível abrir os cabos de novo. Para isso, pressione a alavanca com o dedo como mostrado na imagem, destravando o mecanismo.

**4.** Preste atenção ao posicionamento do inserto, certifique-se que os inserts estão bem encaixados.



**5.** Com os inserts colocados, a ferramenta está pronta para uso.

**MANU/32R** - para tubos de 16, 20, 25 e 32 mm



**1.** Escolha o inserto correto de prensagem (o inserto apropriado para prensagem tem que ter o diâmetro igual à medida externa do tubo a ser prensado).



**2.** Abra os cabos da ferramenta e solte a trava.



**3.** Pressione os pinos para posicionar os insertos na cabeça da ferramenta.



**4.** Preste atenção ao posicionamento do inserto, certifique-se que os insertos estão bem encaixados.

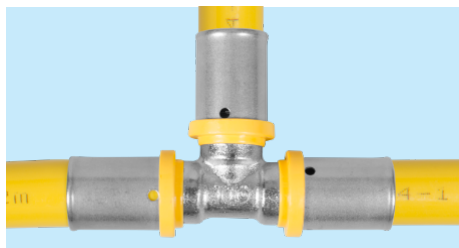


**5.** Com os insertos colocados, a ferramenta está pronta para uso.

## Etapa 2 - Montagem do sistema (tubo e conexão)



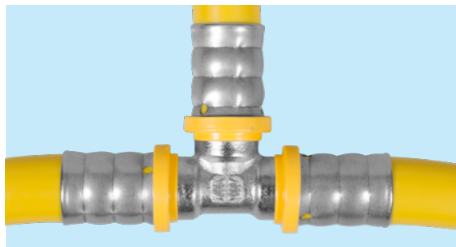
**1.** Cada uma das pontas do calibrador indica um diâmetro diferente. Insira o tubo na ponta correspondente ao seu tamanho e gire o calibrador de 3 a 4 vezes.



**2.** Insira o tubo na conexão até que ele esteja visível no furo de inspeção.



**3.** Posicione a ferramenta encostada na parte amarela da conexão e faça a crimpagem.



**4.** Após a crimpagem, abra a os cabos da ferramenta. A conexão apresentará 3 ranhuras, como ilustrado na imagem. Utilize o gabarito para checar se a crimpagem está correta, ou seja, dentro de sua tolerância.



Encaixa o tubo na abertura do gabarito correspondente ao seu diâmetro. Caso o encaixe seja feito, a crimpagem está correta. Porém, se não conseguir ser feito ou ficar solto, a crimpagem está incorreta.



Caso o gabarito não encaixe, a crimpagem está fora da tolerância de prensagem. Então é necessário calibrar a ferramenta conforme manual.

# Regulagem

As prensas vêm ajustadas para realizarem uma força de prensagem de 15 kg, o necessário para uma instalação correta. Porém, é imprescindível que a verificação da funcionalidade da prensa seja feita frequentemente.

Por meio de análise dimensional e gabarito de prensagem, é possível checar se as medidas de prensagem estão corretas. Caso não estejam, será necessário fazer a regulagem seguindo os seguintes passos:

## MANU/20 e MANU/32



1. A ferramenta possui dois pinos de regulagem, como indicado na imagem pelas setas vermelhas. Para fazer os ajustes, é necessário regular um pino por vez.
2. Para poder mover os pinos, é necessário soltar as porcas que os prendem.
3. Gire o pino para o próximo número ficar em direção ao ponto vermelho. Por exemplo: se o pino estiver no número 1, gire para ficar no número 2. Faça isso em um pino de cada vez.
4. Prenda a porca novamente e teste a prensagem.

## MANU/32R



1. Solte o parafuso (local indicado na imagem) com a chave de regulagem.
2. Remova parafuso e coloque a chave de regulagem novamente no espaço.
3. Gire a cabeça da ferramenta no sentido horário. Quanto mais a cabeça for rotacionada, maior será a pressão.
4. Após regular a pressão da prensa, basta colocar o parafuso novamente e apertá-lo com a chave de regulagem.

# Prensagem

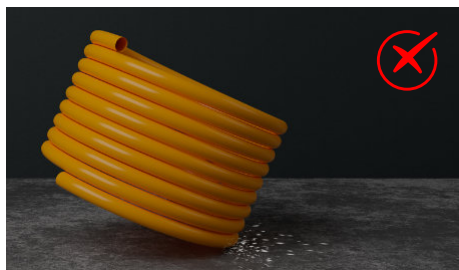
| Diâmetro                | Ø 16   | Ø 20   | Ø 25   | Ø 32   |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tolerância de prensagem | ≤16,40 | ≤20,40 | ≤25,40 | ≤32,40 |





## 6 DICAS E CUIDADOS

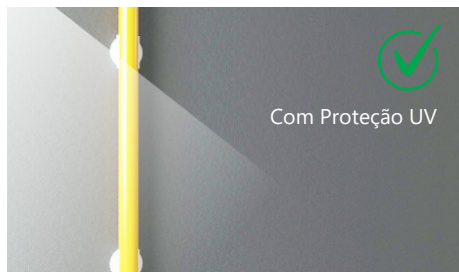
A tubulação multicamada para gás da ASTRA deve ser instalada em conformidade com a Norma ABNT NBR 15526 e com a RIP da distribuidora de gás vigente em cada região. Confira abaixo algumas recomendações de segurança que devem ser seguidas durante projeto e instalação da tubulação.



Durante transporte e armazenagem, os tubos devem ser posicionados em superfície plana e seca, não abrasiva, longe de objetos pontiagudos e a temperatura ambiente inferior a 60°C. Além disso, os tubos não podem ser arrastados pelo chão ou sofrer outros tipos de atrito.

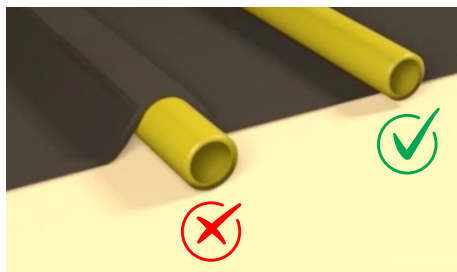


Mantenha os tubos e conexões do sistema multicamada para gás longe do alcance de chama direta, indireta e de fontes geradoras de calor, onde a temperatura exceda o limite de 60°C.



Com Proteção UV

Material pode ser exposto ao sol, já que possui proteção UV.



Não cubra a tubulação com mantas isolantes ou impermeabilizantes para evitar aquecimento.



Não vinque o tubo. Se isso ocorrer, o material não poderá ser utilizado, pois o dano é permanente.

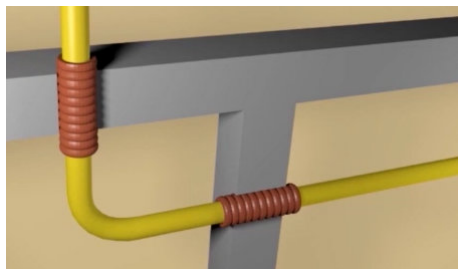


A mola de curvatura ajuda a moldar o tubo com precisão em altas angulações e sem dano.



| Tubo | Distância máxima |
|------|------------------|
| Ø 16 | 1,00 m           |
| Ø 20 | 1,50 m           |
| Ø 25 | 1,75 m           |
| Ø 32 | 2,00 m           |

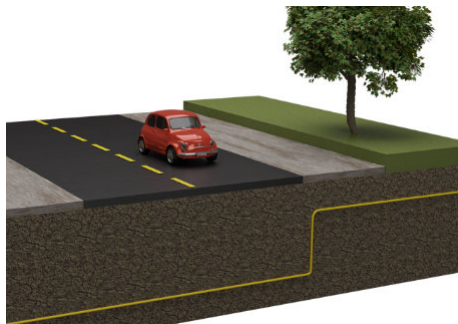
Na hora da fixação do tubo multicamada e instalação, cada diâmetro de tubulação exige um distanciamento das abraçadeiras.



Quando instalados em elementos estruturais, como vigas, pilares e lajes, a tubulação deverá ser passada por um tubo guia. Nesse caso, adote uma relação de 1 para 1,5 entre o diâmetro do tubo e do tubo guia.



A garantia do produto está diretamente relacionada ao uso correto do sistema, ou seja, a tubulação, as conexões e as ferramentas utilizadas devem ser Astra.



Para instalações enterradas, adote uma distância segura da superfície:

- **30 cm** se não houver tráfego de veículos.
- **50 cm** se houver circulação de veículos.

A tubulação enterrada também deve obedecer a uma distância mínima de 5m da entrada de energia elétrica (12.000 V ou superior) para evitar a influência da energia eletromagnética nas tubulações de gás.

## Cuidados com a ferramenta

Quando a ferramenta não estiver em uso, ela deve ser mantida sem o inserto e armazenada em sua caixa plástica.

A ferramenta deve ser limpa periodicamente, assim como seus insertos. Além disso, é importante utilizar óleo de lubrificação de pinos e parafusos pelo menos uma vez a cada mês.



### Atenção!

Não mexa nos parafusos laterais!

Para uma boa conservação dos cabos da ferramenta, recomendamos o uso de produtos anticorrosão.

# Afastamento mínimo na instalação de tubos para gás

| Tamanho nominal                                                                                                  | Redes em paralelo | Cruzamento de redes <sup>2</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos <sup>1</sup>                | 30 mm             | 10 mm (com isolante)             |
| Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos metálicos ou sem eletrodutos <sup>1</sup> | 50 mm             | <sup>3</sup>                     |
| Tubulação de água quente ou fria                                                                                 | 30 mm             | 10 mm                            |
| Tubulação de vapor                                                                                               | 50 mm             | 10 mm                            |
| Chaminés                                                                                                         | 50 mm             | 50 mm                            |
| Tubulação de gás                                                                                                 | 10 mm             | 10 mm                            |
| Outras (águas pluviais, esgoto)                                                                                  | 50 mm             | 10 mm                            |

Observações:

<sup>1</sup> Cabos telefônicos, de TV e de telecontrole não são considerados sistemas de potência.

<sup>2</sup> Considerar um afastamento suficiente para permitir a manutenção.

<sup>3</sup> Nestes casos a instalação elétrica deve ser protegida por eletrodutos numa distância de 50 mm para cada lado e atender às recomendações para sistemas elétricos de potência em eletrodutos em cruzamento.

Fonte: Norma NBR 15526



# 7 CERTIFICADO



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC. 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 1 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |   |                                  |            |                                    |               |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|----------------------------------|------------|------------------------------------|---------------|
| Certificado Nº:<br>Certificate Nº:       | NCC 21.07065                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Revisão<br>Revision | 0 | Data de emissão:<br>Issued date: | 05/10/2021 | Data de validade<br>Validity date: | Indeterminado |
| Solicitante:<br>Applicant:               | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Fabricante:<br>Manufacturer:             | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Produto / Serviço:<br>Product / Service: | Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis<br>Diâmetros dos tubos: 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)<br>PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGÁS<br>Dilatação Linear: 2,3X10-5(K-1)<br>Condutividade Térmica: R=0,004 m²K/W<br>Temperatura Máxima de trabalho: 60 °C<br>Pressão máxima de trabalho: 5 bar à 60°C<br>Rugosidade: E=0,007 mm<br>Densidade: 1,47 gr/cm³ |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Normas<br>Standards                      | ABNT NBR 16821-1: 2020<br>ABNT NBR 16821-2: 2020 (incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)<br>ABNT NBR 16821-3: 2020<br>ABNT NBR 16821-4: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Escopo:<br>Scope:                        | Certificação voluntária                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |   |                                  |            |                                    |               |

Aprovado para emissão em conformidade com as normas aplicáveis  
Approved for issue in conformity with applicable standards

Mariana Pincelli Chaves  
Gerente de Processos  
Process Manager

Concedemos esta certificação voluntária como Organismo de Certificação.  
We grant this voluntary certificate as a Certification Body.

1. Este certificado somente pode ser reproduzido com todas as folhas.  
*This certificate may only be reproduced in full.*
2. Todos os documentos relacionados ficam arquivados no banco de dados da NCC.  
*The related documents stay recorded on date base from NCC.*
3. Este certificado é baseado no registro de avaliação da conformidade técnica.  
*This certificate is based on the record of the technical evaluation (BPM).*
4. Este certificado é confidencial e sua distribuição se limita ao fabricante e solicitante.  
*This notification is confidential and the distribution is limited to manufacturer and applicant.*

Este certificado é emitido como uma verificação que o produto / serviço foi avaliado e atendeu às normas relacionadas abaixo.  
*This certificate is issued as verification that the product / service was assessed and found to comply with the standards listed below.*



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 2 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

### NORMAS:

#### STANDARDS:

O produto / serviço e quaisquer variações aceitáveis para ele especificados na relação deste certificado e documentos mencionados, atendem às seguintes normas:

The product / service and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with following standards:

ABNT NBR 16821-1:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR 16821-2:2020  
(incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio para tubos

ABNT NBR 16821-3:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio das uniões

ABNT NBR 16821-4:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 4: Conexão mecânica de compressão radial por crimpagem

Este certificado não indica conformidade com outros requisitos além daqueles expressamente incluídos nas normas relacionadas acima.  
This certificate does not indicate compliance with requirements other than those expressly included in the standards above listed.

### RELATÓRIOS DE ENSAIO E AVALIAÇÃO:

#### TEST AND ASSESSMENT REPORTS:

O produto / serviço relacionado passou com sucesso nas avaliações e ensaios registrados em:

The product / service listed have successfully met the examination and test requirements as recorded in:

#### Relatório(s) de ensaio:

Test report(s):

| Nº do relatório / Report number | Laboratório / Laboratory                                                              | Data de emissão / Issued date |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 2127201211                      | MAST Lab Ensaios de Qualidade Ltda                                                    | 11/12/2020                    |
| LCP21-000011 - Rev.00           | Laboratório do centro de caracterização e desenvolvimento de materiais - UFSCAR/UNESP | 26/01/2021                    |
| (2014) GSJ - 356                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 357                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 358                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 360                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 361                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 362                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 363                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |

### PRODUTO / SERVIÇO:

#### PRODUCT / SERVICE:

Produtos / serviços abrangidos por este certificado são como segue:

Products / services covered by this certificate are as follows:

**Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis**

**Diâmetros dos tubos:** 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)

**PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGAS**

**Dilatação Linear:** 2,3X10<sup>-5</sup>(K<sup>-1</sup>)

**Condutividade Térmica:** R=0,004 m<sup>2</sup>/K/W

**Temperatura Máxima de trabalho:** 60 °C

**Pressão máxima de trabalho:** 5 bar à 60°C

**Rugosidade:** E=0,007 mm

**Densidade:** 1,47 gr/cm<sup>3</sup>

Av. Orosimbo Maia, 360 - Sala 112 - Cambuí - Campinas - SP, CEP 13010-211

[www.nccgroup.com.br](http://www.nccgroup.com.br)



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 3 de 3

### CONDIÇÕES DE CERTIFICAÇÃO: CONDITIONS OF CERTIFICATION:

Modelo 1a: Um certificado de conformidade é emitido para o tipo de produto, as características são detalhadas no certificado. (Fornece uma comprovação de conformidade de um item, em um dado momento, é uma operação de ensaio de tipo, única no seu gênero, efetuada de uma única vez, limitando ai os seus efeitos. Não é uma avaliação da conformidade tratada sistemicamente).  
A certificate of conformity is issued for the product type the characteristics are detailed in the certificate. (It provides compliance of an item, at a given time. It is a test operation, unique in its genre, performed at a single time, limiting its effects. It is not a conformity evaluation handled systemically).

Este Certificado é válido apenas para os produtos / serviços idênticos aos equipamentos / serviços efetivamente avaliados. Quaisquer modificações sem a prévia autorização da NCC, invalidarão este Certificado.  
This certificate is valid only for the identical products / services to the products / services effectively assessed. This certificate is invalid if any modifications are performed without the prior consent of NCC.

O usuário tem responsabilidade de assegurar que o produto / serviço será instalado / utilizado em atendimento às instruções do fabricante / solicitante e às normas pertinentes.  
The user is responsible for ensuring that the product / service it must be installed / use according the instructions of the manufacturer / applicant and the relevant standards.

### DOCUMENTAÇÃO DESCRITIVA DO PRODUTO / SERVIÇO (CONFIDENCIAL): DESCRIPTIVE DOCUMENTS OF THE PRODUCT / SERVICE (CONFIDENTIAL):

Tabela / Table 1 – Documentação descritiva

| Documento<br>Document | Revisão<br>Issue | Documento<br>Document  | Revisão<br>Issue |
|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|
| Marcações dos tubos   | -                | Marcações das conexões | -                |

Tabela / Table 2 – Histórico do certificado

| Revisão<br>Revision | Data de revisão<br>Revision date | Certificado<br>Certificate | Descrição<br>Description | Processo<br>Process | BPM    |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------|
| 0                   | 05/10/2021                       | NCC 21.07065               | Emissão inicial          | 60971/20.1          | 713212 |

Os tubos e conexões do sistema Multicamada Gás ASTRA são fabricados e certificados conforme norma internacional **ISO 17484-1:2006**, devendo ser instalados conforme a norma **NBR 15526:2007** e respeitando o processo especificado neste manual.

O sistema multicamada é composto por tubos multicamada, conexões metálicas e ferramentas específicas, formando um conjunto.

O sistema é especificamente produzido para a condução de gás GN e GLP de forma prática e segura em instalações residenciais com pressão de 5 bar.

## 8. GARANTIA

### Termo de Garantia

A ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO garante a boa qualidade e a ausência de falhas de fabricação dos produtos que compõem o sistema Multicamada Gás (tubos e conexões) pelo prazo de 15 anos, válidos a partir da data de emissão da nota fiscal.

A ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO se compromete a reparar ou substituir qualquer produto do sistema Multicamada Gás uma vez comprovados defeitos de fabricação dos produtos ou de qualidade dos materiais utilizados. Além disso, a ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO se compromete a arcar com todos os custos necessário para reparar ou substituir qualquer produto defeituoso.

Esta garantia não se aplica no caso de:

Não observação das instruções de instalação constantes do Manual Técnico do sistema Multicamada Gás.

A instalação ser submetida a condições de uso que excedam os limites estabelecidos no Manual Técnico do sistema Multicamada Gás.

Utilização de conexões, tubos e ferramentas que não façam parte do sistema Multicamada Gás.

Utilização de materiais não adequados (tubos e conexões com evidentes defeitos prévios que não tenham sido substituídos antes de sua aplicação).

Não seja feita a comunicação do defeito à ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO dentro do prazo de 60 dias, contados a partir da identificação do problema.

Não seja permitido aos técnicos da ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO acesso à instalação para efetuar a constatação do defeito antes da remoção, reparo ou modificação do mesmo.

Esta garantia não se estende às partes, materiais e/ou equipamentos não fabricados por ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO.

Jundiaí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.



# **SISTEMA MULTICAPA GAS**

## **MANUAL TÉCNICO**





# ÍNDICE

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 . PRESENTACIÓN .....              | 26 |
| 2 . INTRODUCCIÓN .....              | 27 |
| 3 . CARACTERÍSTICAS .....           | 27 |
| 4 . ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... | 29 |
| 5 . INSTALACIÓN .....               | 31 |
| 6 . CONSEJOS Y CUIDADOS .....       | 36 |
| 7 . CERTIFICADO .....               | 39 |
| 8 . GARANTÍA .....                  | 42 |

# 1 PRESENTACIÓN

Astra S/A Industria y Comercio es una empresa multispecializada, con más de 60 años en el mercado, que desarrolla y comercializa productos y soluciones para el día a día de las personas.

Ubicada en un área de 102.200 m<sup>2</sup>, con 03 unidades en la ciudad de Jundiaí/SP y 01 en Pernambuco, Astra emplea a cerca de 2.000 personas y distribuye productos para Brasil y el mundo.

Referente en el segmento de construcción y acabados, la empresa es premiada anualmente por la calidad de sus productos y el servicio brindado a clientes y consumidores.

Desde la planificación hasta el almacenamiento y desde la separación hasta el transporte, las operaciones logísticas de Astra son administradas y gestionadas internamente por un equipo de profesionales dedicados.

Con 18 mil m<sup>2</sup> de área construida y una altura de 12 metros, el almacén logístico de la empresa tiene capacidad para aproximadamente 16 mil posiciones de palés; en la expedición, 22 muelles proporcionan agilidad al servicio de carga.

El uso del sistema WMS y la asociación estratégica con las mejores transportadoras del mercado son otros factores que garantizan la calidad en las operaciones de Astra.



## 2 INTRODUCCIÓN

El uso de las tuberías multicapa ha ido aumentando a lo largo de los años no solo en el segmento residencial, sino también en el segmento industrial y en toda el área de la construcción civil.

En comparación con los diversos sistemas existentes, la tubería multicapa es la mejor opción debido a su calidad y su mayor durabilidad.

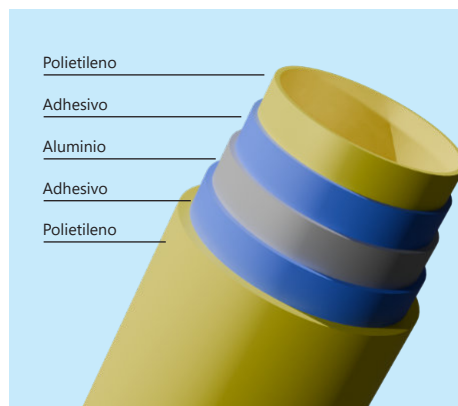
La distribución de gas en las residencias es rigurosamente inspeccionada y debe realizarse mediante materiales que cumplan con los requisitos técnicos necesarios. En este contexto, el sistema multicapa es adecuado, garantizando un funcionamiento seguro y de calidad.

## 3 CARACTERÍSTICAS

### Tubería multicapa

La tubería Multicapa Gas ASTRA está compuesto por cinco capas que combinan las ventajas del aluminio y del polietileno, aumentando su ventaja en comparación con los materiales convencionales existentes en el mercado brasileño.

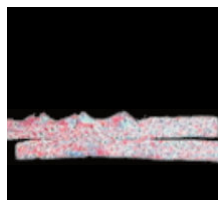
La combinación del polietileno con el aluminio reduce significativamente cualquier dilatación lineal por variación de temperatura. Además, la capa externa, que puede ser blanca o amarilla, cuenta con aditivo UV, lo que permite la exposición de la tubería al sol.



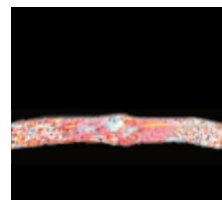
### Características del aluminio

La capa de aluminio en las tuberías multicapa se suelda con la técnica de "soldadura de tope". Esto hace que la tubería sea más resistente cuando se dobla, garantizando la estanqueidad.

A diferencia de las soldaduras en el aluminio traslapado, la soldadura de tope es el punto más resistente de la lámina metálica.

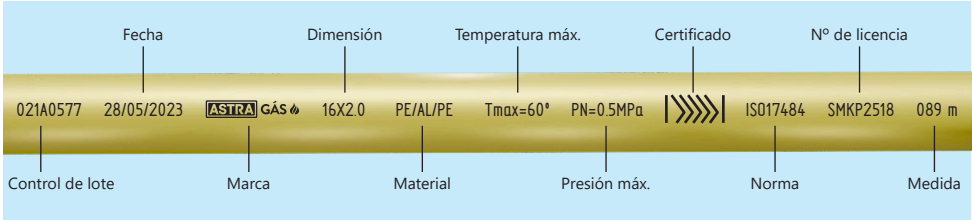


Aluminio traslapado



Aluminio soldadura de tope

# Marcado en la tubería



# Medidas

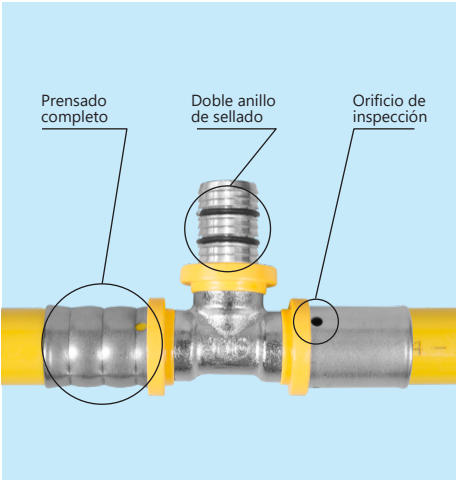
| Tamaño nominal                               |        | 16       | 20       | 25       | 32       |
|----------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Diámetro Externo<br>(tolerancia de diámetro) | Mínimo | 16,00 mm | 20,00 mm | 25,00 mm | 32,00 mm |
|                                              | Máximo | 16,30 mm | 20,30 mm | 25,30 mm | 32,30 mm |
| Diámetro Interno<br>(tolerancia de diámetro) | Mínimo | 11,40 mm | 15,20 mm | 20,20 mm | 27,20 mm |
|                                              | Máximo | 12,50 mm | 16,30 mm | 21,20 mm | 28,30 mm |

# Conexiones de prensado radial

El prensado radial consiste en una compresión del anillo metálico de la conexión, fijándola a la tubería y formando un conjunto permanente e impermeable.

Las conexiones están fabricadas en latón niquelado y cuentan con dos anillos de sellado de caucho nitrílico que garantizan la estanqueidad total del sistema. También incluyen tres orificios de inspección para verificar que la tubería esté correctamente insertada.

Este tipo de conexión es reconocido internacionalmente por su seguridad y tecnología avanzada, siendo ampliamente utilizado en instalaciones de edificios en Estados Unidos, Europa y Oceanía.





## 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Pérdida de carga

La pérdida de carga es la energía que el fluido pierde durante su recorrido a lo largo de una tubería. Cuanta más rugosidad y conexiones haya en el sistema, mayor será la pérdida de carga.

Debido a su bajo índice de rugosidad ( $E=0,007$  mm) y a la necesidad de pocas conexiones en su instalación, la pérdida de carga en la tubería multicapa es menor que en otros materiales.

| Conexiones | Imagen                                                                            | Distancia equivalente / m |        |        |        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
|            |                                                                                   | Ø 16mm                    | Ø 20mm | Ø 25mm | Ø 32mm |
| Codo 90°   |  | 0,675                     | 0,706  | 0,946  | 1,683  |
| Té 90°     |  | 0,788                     | 0,857  | 0,966  | 2,244  |
| Reducción  |  | 0,338                     | 0,403  | 0,426  | 0,673  |

### Radio de curvatura

Astra cuenta con una herramienta de apoyo conocida como "resorte para doblar tuberías interna y externa", donde la tubería multicapa se ajusta perfectamente para lograr el radio de curvatura ideal según su necesidad.

Es importante recordar que solo deben utilizarse herramientas de la línea Multicapa Gas ASTRA.

| Diámetro de la tubería | Ø 16  | Ø 20  | Ø 25    | Ø 32  |
|------------------------|-------|-------|---------|-------|
| Radio manual           | 16 cm | 20 cm | 25 cm   | 32 cm |
| Radio con herramienta  | 8 cm  | 10 cm | 12,5 mm | 16 mm |

# Propiedades Generales



**Resistencia química:** Con revestimiento interno y externo de polietileno, la tubería se convierte en un material anticorrosivo.



**Resistencia mecánica:** El refuerzo interno de aluminio hace que la tubería sea más resistente a la presión.



**Maleabilidad:** Debido a su maleabilidad, es posible realizar curvas en la tubería multicapa. Esta característica permite la adaptación del material a diferentes posiciones en la obra, reduciendo la cantidad de conexiones necesarias.



**Bobinas:** Las tuberías vienen en bobinas, lo que facilita el transporte y el almacenamiento.



**Estética:** Disponible en colores amarillo y blanco con rayas, eliminando la necesidad de pintura para su identificación.

| Propiedades físicas y mecánicas del PE-AL-PE |                    |                 |              |                        |
|----------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|------------------------|
| Temperatura Máxima                           | Temperatura Mínima | Presión Máxima  | Rugosidad    | Densidad               |
| 60 °C                                        | -20 °C             | 0,5 Mpa / 5 bar | E = 0,007 mm | 1,47 g/cm <sup>3</sup> |

# 5 INSTALACIÓN

## Etapa 1 - Preparación de la prensa

Antes de iniciar el montaje, es importante recordar que cada prensa debe utilizarse con sus respectivos insertos. Además, toda instalación debe realizarse en conformidad con la norma

ABNT NBR 15526, que regula las redes de distribución internas para gases combustibles.

**MANU/20** - para tuberías de 16 y 20 mm



**1.** Elija el inserto de prensado correcto (el inserto apropiado debe tener el mismo diámetro que la medida externa de la tubería a prensar).

**3.** Presione el pasador y posicione el inserto como se muestra en la imagen. Suelte el pasador para que el inserto quede completamente ajustado en la herramienta. Realice este procedimiento con ambos insertos.



**2.** Abra las manijas de la herramienta.

**4.** Preste atención al posicionamiento de los insertos y asegúrese de que estén correctamente ajustados.



**5.** Con los insertos colocados, la herramienta está lista para ser utilizada.



**1.** Seleccione el inserto correcto para prensado (el inserto apropiado para prensado debe tener el diámetro igual a la medida externa de la tubería a ser prensado).

**3.** Con la herramienta completamente abierta, presione los pines para insertar los inserts.



**2.** La MANU/32 tiene un mecanismo de palanca para la apertura. Para abrir la herramienta, es necesario abrir completamente los mangos, completando todo el recorrido del mecanismo.

Si la herramienta se cierra completamente, será posible abrirla nuevamente como en el paso 2. Sin embargo, si se cierra parcialmente sin completar el recorrido de cierre, no será posible abrir los mangos de nuevo. Para ello, presione la palanca con el dedo como se muestra en la imagen, desbloqueando el mecanismo.

**4.** Preste atención a la posición del inserto y asegúrese de que los inserts estén bien encajados.



**5.** Con los inserts colocados, la herramienta está lista para su uso.





**1.** Seleccione el inserto correcto para prensado (el inserto apropiado para prensado debe tener el diámetro igual a la medida externa de la tubería a ser prensado).



**2.** Abra los mangos de la herramienta y libere el seguro.



**3.** Presione los pines para posicionar los insertos en la cabeza de la herramienta.



**4.** Preste atención a la posición del inserto y asegúrese de que los insertos estén bien encajados.

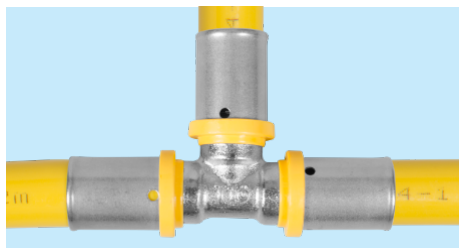


**5.** Con los insertos colocados, la herramienta está lista para su uso.

## Etapa 2 - Montaje del sistema (tubería y conexión)



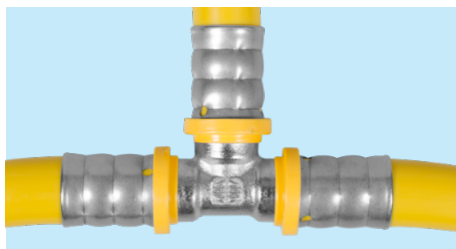
**1.** Cada uno de los extremos del calibrador indica un diámetro diferente. Inserte la tubería en el extremo correspondiente a su tamaño y gire el calibrador de 3 a 4 veces.



**2.** Inserte la tubería en la conexión hasta que sea visible en el agujero de inspección.



**3.** Coloque la herramienta sobre la parte amarilla de la conexión y realice la crimpadura.



**4.** Después de la crimpadura, abra los mangos de la herramienta. La conexión presentará 3 ranuras, como se ilustra en la imagen. Utilice la plantilla para verificar si la crimpadura está correcta, es decir, dentro de su tolerancia.



Encaje la tubería en la abertura de la plantilla correspondiente a su diámetro. Si el encaje se realiza correctamente, la crimpadura es correcta. Sin embargo, si no se puede hacer o queda suelta, la crimpadura es incorrecta.



Si la plantilla no encaja, la crimpadura está fuera de la tolerancia de prensado. Entonces es necesario calibrar la herramienta según el manual.

# Regulación

Las prensas vienen ajustadas para realizar una fuerza de prensado de 15 kg, lo necesario para una instalación correcta. Sin embargo, es imprescindible que la verificación de la funcionalidad de la prensa se realice con frecuencia.

Mediante un análisis dimensional y una plantilla de prensado, es posible comprobar si las medidas de prensado son correctas. Si no lo son, será necesario hacer la regulación siguiendo los siguientes pasos:

## MANU/20 y MANU/32



1. La herramienta tiene dos pines de regulación, como se indica en la imagen con las flechas rojas. Para hacer los ajustes, es necesario regular un pin a la vez.
2. Para mover los pines, es necesario aflojar las tuercas que los sujetan.
3. Gire el pin para que el siguiente número quede en dirección al punto rojo. Por ejemplo: si el pin está en el número 1, gírelo para que quede en el número 2. Haga esto en un pin a la vez.
4. Vuelva a apretar la tuerca y pruebe el prensado.

## MANU/32R



1. Afloje el tornillo (localización indicada en la imagen) con la llave de regulación.
2. Retire el tornillo y vuelva a colocar la llave de regulación en el espacio.
3. Gire la cabeza de la herramienta en sentido horario. Cuanto más gire la cabeza, mayor será la presión.
4. Después de regular la presión de la prensa, basta con colocar el tornillo nuevamente y apretarlo con la llave de regulación.

## Prensado

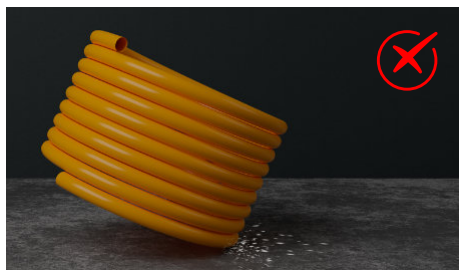
| Diámetro               | Ø 16   | Ø 20   | Ø 25   | Ø 32   |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tolerancia de prensado | ≤16,40 | ≤20,40 | ≤25,40 | ≤32,40 |





## 6 CONSEJOS Y CUIDADOS

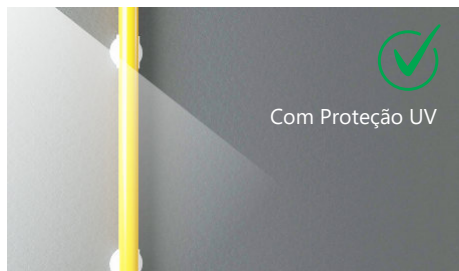
La tubería multicapa para gas de ASTRA debe ser instalada de acuerdo con la Norma ABNT NBR 15526 y con el RIP de la distribuidora de gas vigente en cada región. A continuación, se presentan algunas recomendaciones de seguridad que deben seguirse durante el proyecto e instalación de la tubería.



Durante el transporte y almacenamiento, las tuberías deben ser colocados en una superficie plana y seca, no abrasiva, lejos de objetos puntiagudos y a una temperatura ambiente inferior a 60°C. Además, las tuberías no deben ser arrastrados por el suelo ni sufrir otro tipo de fricción.

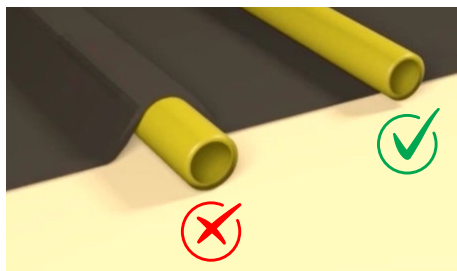


Mantenga las tuberías y conexiones del sistema multicapa para gas alejados de fuentes de llama directa, indirecta o generadoras de calor, donde la temperatura supere el límite de 60°C.



Com Proteção UV

El material puede ser expuesto al sol, ya que tiene protección UV.



No cubra la tubería con mantas aislantes o impermeabilizantes para evitar el calentamiento.



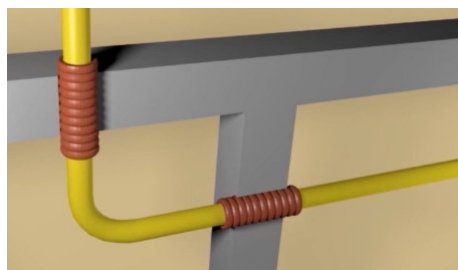
No doble la tubería. Si esto ocurre, el material no podrá ser utilizado, ya que el daño es permanente.



La herramienta de curvado ayuda a moldear la tubería con precisión en altas angulaciones y sin daños.

| Tubo | Distância máxima |
|------|------------------|
| Ø 16 | 1,00 m           |
| Ø 20 | 1,50 m           |
| Ø 25 | 1,75 m           |
| Ø 32 | 2,00 m           |

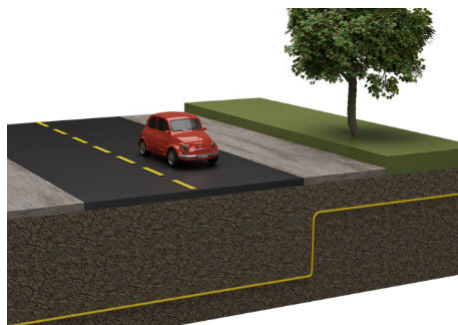
En la fijación de la tubería multicapa e instalación, cada diámetro de tubería requiere un distanciamiento de las abrazaderas.



Cuando se instale sobre elementos estructurales, como vigas, pilares y losas, la tubería debe pasar por una tubería guía. En este caso, adopte una relación de 1 a 1,5 entre el diámetro de la tubería y el de la tubería guía.



La garantía del producto está directamente relacionada con el uso correcto del sistema, es decir, la tubería, las conexiones y las herramientas utilizadas deben ser Astra.



Para instalaciones enterradas, adopte una distancia segura de la superficie:

- **30 cm** si no hay tráfico de vehículos.
- **50 cm** si hay circulación de vehículos.

La tubería enterrada también debe cumplir con una distancia mínima de 5 m de la entrada de energía eléctrica (12.000 V o superior) para evitar la influencia de la energía electromagnética en las tuberías de gas.

## Cuidados con la herramienta

Cuando la herramienta no esté en uso, debe ser guardada sin el inserto y almacenada en su caja plástica.



### Atención!

No toque los tornillos laterales!

La herramienta debe limpiarse periódicamente, al igual que sus insertos. Además, es importante utilizar aceite para lubricar los pines y tornillos al menos una vez al mes.

Para una buena conservación de los cables de la herramienta, recomendamos el uso de productos anticorrosivos.

# Distancia mínima en la instalación de tuberías para gas

| Tamaño nominal                                                                                               | Redes paralelas | Cruce de redes <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Sistemas eléctricos de potencia en baja tensión aislados en conductos no metálicos <sup>1</sup>              | 30 mm           | 10 mm (con aislante)        |
| Sistemas eléctricos de potencia en baja tensión aislados en conductos metálicos o sin conductos <sup>1</sup> | 50 mm           | <sup>3</sup>                |
| Tuberías de agua caliente o fría                                                                             | 30 mm           | 10 mm                       |
| Tuberías de vapor                                                                                            | 50 mm           | 10 mm                       |
| Chimeneas                                                                                                    | 50 mm           | 50 mm                       |
| Tuberías de gas                                                                                              | 10 mm           | 10 mm                       |
| Otras (aguas pluviales, alcantarillado)                                                                      | 50 mm           | 10 mm                       |

Observaciones:

- <sup>1</sup> Los cables telefónicos, de TV y de telecontrol no se consideran sistemas de potencia.
- <sup>2</sup> Se debe considerar una distancia suficiente para permitir el mantenimiento.
- <sup>3</sup> En estos casos, la instalación eléctrica debe estar protegida por conductos a una distancia de 50 mm a cada lado y cumplir con las recomendaciones para sistemas eléctricos de potencia en conductos en cruces.

Fuente: Norma NBR 15526



# 7 CERTIFICADO



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC. 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 1 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |   |                                  |            |                                    |               |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|----------------------------------|------------|------------------------------------|---------------|
| Certificado Nº:<br>Certificate Nº:       | NCC 21.07065                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Revisão<br>Revision | 0 | Data de emissão:<br>Issued date: | 05/10/2021 | Data de validade<br>Validity date: | Indeterminado |
| Solicitante:<br>Applicant:               | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Fabricante:<br>Manufacturer:             | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Produto / Serviço:<br>Product / Service: | Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis<br>Diâmetros dos tubos: 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)<br>PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGÁS<br>Dilatação Linear: 2,3X10-5(K-1)<br>Condutividade Térmica: R=0,004 m²K/W<br>Temperatura Máxima de trabalho: 60 °C<br>Pressão máxima de trabalho: 5 bar à 60°C<br>Rugosidade: E=0,007 mm<br>Densidade: 1,47 gr/cm³ |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Normas<br>Standards                      | ABNT NBR 16821-1: 2020<br>ABNT NBR 16821-2: 2020 (incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)<br>ABNT NBR 16821-3: 2020<br>ABNT NBR 16821-4: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Escopo:<br>Scope:                        | Certificação voluntária                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |   |                                  |            |                                    |               |

Aprovado para emissão em conformidade com as normas aplicáveis  
Approved for issue in conformity with applicable standards

Mariana Pincelli Chaves  
Gerente de Processos  
Process Manager

Concedemos esta certificação voluntária como Organismo de Certificação.  
We grant this voluntary certificate as a Certification Body.

1. Este certificado somente pode ser reproduzido com todas as folhas.  
*This certificate may only be reproduced in full.*
2. Todos os documentos relacionados ficam arquivados no banco de dados da NCC.  
*The related documents stay recorded on data base from NCC.*
3. Este certificado é baseado no registro de avaliação da conformidade técnica.  
*This certificate is based on the record of the technical evaluation (BPM).*
4. Este certificado é confidencial e sua distribuição se limita ao fabricante e solicitante.  
*This notification is confidential and the distribution is limited to manufacturer and applicant.*

Este certificado é emitido como uma verificação que o produto / serviço foi avaliado e atendeu às normas relacionadas abaixo.  
*This certificate is issued as verification that the product / service was assessed and found to comply with the standards listed below.*



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 2 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

### NORMAS:

#### STANDARDS:

O produto / serviço e quaisquer variações aceitáveis para ele especificados na relação deste certificado e documentos mencionados, atendem às seguintes normas:

The product / service and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with following standards:

ABNT NBR 16821-1:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR 16821-2:2020  
(incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio para tubos

ABNT NBR 16821-3:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio das uniões

ABNT NBR 16821-4:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 4: Conexão mecânica de compressão radial por crimpagem

Este certificado não indica conformidade com outros requisitos além daqueles expressamente incluídos nas normas relacionadas acima.  
This certificate does not indicate compliance with requirements other than those expressly included in the standards above listed.

### RELATÓRIOS DE ENSAIO E AVALIAÇÃO:

#### TEST AND ASSESSMENT REPORTS:

O produto / serviço relacionado passou com sucesso nas avaliações e ensaios registrados em:

The product / service listed have successfully met the examination and test requirements as recorded in:

#### Relatório(s) de ensaio:

Test report(s):

| Nº do relatório / Report number | Laboratório / Laboratory                                                              | Data de emissão / Issued date |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 2127201211                      | MAST Lab Ensaios de Qualidade Ltda                                                    | 11/12/2020                    |
| LCP21-000011 - Rev.00           | Laboratório do centro de caracterização e desenvolvimento de materiais - UFSCAR/UNESP | 26/01/2021                    |
| (2014) GSJ - 356                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 357                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 358                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 360                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 361                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 362                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 363                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |

### PRODUTO / SERVIÇO:

#### PRODUCT / SERVICE:

Produtos / serviços abrangidos por este certificado são como segue:

Products / services covered by this certificate are as follows:

**Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis**

**Diâmetros dos tubos:** 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)

**PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGAS**

**Dilatação Linear:** 2,3X10<sup>-5</sup>(K<sup>-1</sup>)

**Condutividade Térmica:** R=0,004 m<sup>2</sup>/K/W

**Temperatura Máxima de trabalho:** 60 °C

**Pressão máxima de trabalho:** 5 bar à 60°C

**Rugosidade:** E=0,007 mm

**Densidade:** 1,47 gr/cm<sup>3</sup>

Av. Orosimbo Maia, 360 - Sala 112 - Cambuí - Campinas - SP, CEP 13010-211

[www.nccgroup.com.br](http://www.nccgroup.com.br)





**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 3 de 3

### CONDIÇÕES DE CERTIFICAÇÃO: CONDITIONS OF CERTIFICATION:

Modelo 1a: Um certificado de conformidade é emitido para o tipo de produto, as características são detalhadas no certificado. (Fornece uma comprovação de conformidade de um item, em um dado momento, é uma operação de ensaio de tipo, única no seu gênero, efetuada de uma única vez, limitando ai os seus efeitos. Não é uma avaliação da conformidade tratada sistemicamente).  
A certificate of conformity is issued for the product type the characteristics are detailed in the certificate. (It provides compliance of an item, at a given time. It is a test operation, unique in its genre, performed at a single time, limiting its effects. It is not a conformity evaluation handled systemically).

Este Certificado é válido apenas para os produtos / serviços idênticos aos equipamentos / serviços efetivamente avaliados. Quaisquer modificações sem a prévia autorização da NCC, invalidarão este Certificado.  
This certificate is valid only for the identical products / services to the products / services effectively assessed. This certificate is invalid if any modifications are performed without the prior consent of NCC.

O usuário tem responsabilidade de assegurar que o produto / serviço será instalado / utilizado em atendimento às instruções do fabricante / solicitante e às normas pertinentes.  
The user is responsible for ensuring that the product / service it must be installed / use according the instructions of the manufacturer / applicant and the relevant standards.

### DOCUMENTAÇÃO DESCRITIVA DO PRODUTO / SERVIÇO (CONFIDENCIAL): DESCRIPTIVE DOCUMENTS OF THE PRODUCT / SERVICE (CONFIDENTIAL):

Tabela / Table 1 – Documentação descritiva

| Documento<br>Document | Revisão<br>Issue | Documento<br>Document  | Revisão<br>Issue |
|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|
| Marcações dos tubos   | -                | Marcações das conexões | -                |

Tabela / Table 2 – Histórico do certificado

| Revisão<br>Revision | Data de revisão<br>Revision date | Certificado<br>Certificate | Descrição<br>Description | Processo<br>Process | BPM    |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------|
| 0                   | 05/10/2021                       | NCC 21.07065               | Emissão inicial          | 60971/20.1          | 713212 |

Las tuberías y conexiones del sistema Multicapa Gas ASTRA son fabricados y certificados conforme a la norma internacional **ISO 17484-1:2006**, y deben ser instalados de acuerdo con la norma **NBR 15526:2007** y respetando el proceso especificado en este manual.

El sistema multicapa está compuesto por tuberías multicapa, conexiones metálicas y herramientas específicas, formando un conjunto.

El sistema está específicamente diseñado para la conducción de gas GN y GLP de manera práctica y segura en instalaciones residenciales con presión de 5 bar.



## 8 GARANTÍA

### Término de Garantía

ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO garantiza la buena calidad y la ausencia de defectos de fabricación en los productos que componen el sistema Multicapa Gas (tuberías y conexiones) por un período de 15 años, válido a partir de la fecha de emisión de la factura.

ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO se compromete a reparar o reemplazar cualquier producto del sistema Multicapa Gas una vez comprobados los defectos de fabricación o la calidad de los materiales utilizados. Además, ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO se compromete a cubrir todos los costos necesarios para reparar o reemplazar cualquier producto defectuoso.

Esta garantía no se aplica en los siguientes casos:

No seguir las instrucciones de instalación establecidas en el Manual Técnico del sistema Multicapa Gas.

La instalación se somete a condiciones de uso que excedan los límites establecidos en el Manual Técnico del sistema Multicapa Gas.

Uso de conexiones, tuberías y herramientas que no formen parte del sistema Multicapa Gas.

Uso de materiales inadecuados (tuberías y conexiones con defectos evidentes previos que no hayan sido reemplazados antes de su aplicación).

No comunicar el defecto a ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO dentro de los 60 días a partir de la identificación del problema.

No permitir que los técnicos de ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO accedan a la instalación para verificar el defecto antes de la eliminación, reparación o modificación del mismo.

Esta garantía no se extiende a partes, materiales y/o equipos no fabricados por ASTRA S/A INDUSTRIA Y COMERCIO.

Jundiaí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.



# **MULTILAYER GAS SYSTEM**

## **TECHNICAL MANUAL**



# SUMMARY

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1 . PRESENTATION .....            | 46 |
| 2 . INTRODUCTION .....            | 47 |
| 3 . FEATURES .....                | 47 |
| 4 . TECHNICAL SPECIFICATIONS..... | 49 |
| 5 . INSTALLATION .....            | 51 |
| 6 . TIPS AND CARE .....           | 56 |
| 7 . CERTIFICATE.....              | 59 |
| 8 . WARRANTY .....                | 62 |



# 1 PRESENTATION

Astra S/A Industry and Commerce is a multi-specialized company with over 60 years in the market, creating and marketing products and solutions for people's daily lives.

Located on a 102,200 m<sup>2</sup> site, with three units in the city of Jundiaí/SP and one in Pernambuco, Astra employs approximately 2,000 people and distributes products throughout Brazil and world-wide.

Reference in the construction and finishing segment, the company is annually recognized for the quality of its products and the services provided to its customers and consumers.

From planning to storage and from sorting to transportation, Astra's logistics operations are managed internally by a dedicated team of professionals.

With 18,000 m<sup>2</sup> of built area and a ceiling height of 12 meters, the company's logistics warehouse has a capacity of approximately 16,000 pallet positions. In the shipping area, 22 docks ensure efficiency in loading operations.

The use of the WMS system and strategic partnerships with the best carriers in the market are additional factors that ensure the quality of Astra's operations.



Astra 1



Astra 6



Astra 9



Astra Pernambuco



## 2 INTRODUCTION

The use of multilayer pipes has been increasing over the years, not only in the residential segment but also in the industrial sector and across the entire construction industry.

Compared to the various existing systems, multilayer pipes are the best choice due to their quality and superior durability.

The distribution of gas in residential properties is rigorously inspected and must be carried out using materials that meet the necessary technical requirements. In this context, the multilayer system is suitable, ensuring safe and high-quality operation.

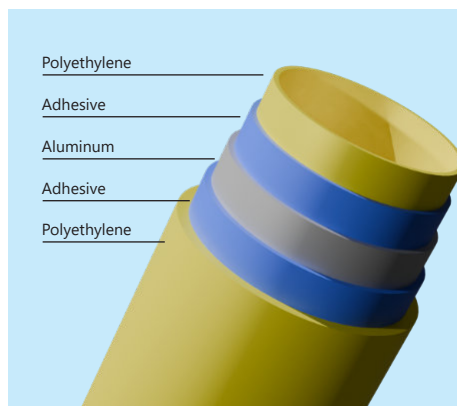


## 3 FEATURES

### Multilayer pipe

The ASTRA Multilayer Gas Pipe consists of five layers that combine the advantages of aluminum and polyethylene, enhancing its benefits compared to conventional materials available in the Brazilian market.

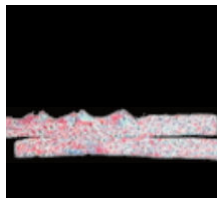
The combination of polyethylene with aluminum significantly reduces any linear expansion caused by temperature variations. Additionally, the external layer, which can be white or yellow, contains a UV additive, allowing the pipe to be exposed to sunlight.



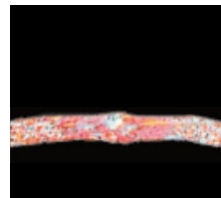
### Aluminum characteristics

The aluminum layer in multilayer pipes is welded using the "butt welding" technique. This makes the pipe more resistant when bent, ensuring its tightness.

Unlike overlapping aluminum welds, the butt weld is the strongest point of the metallic sheet.

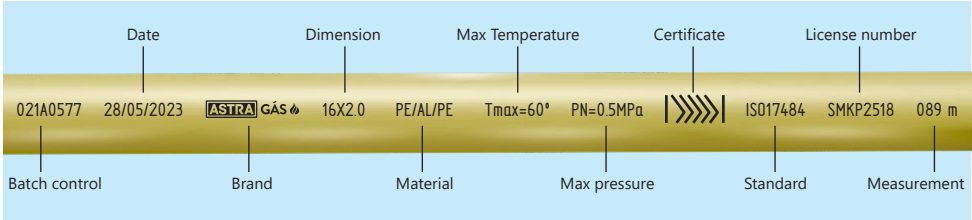


Overlapped aluminum



Butt-welded aluminum

# Pipe markings



# Measurements

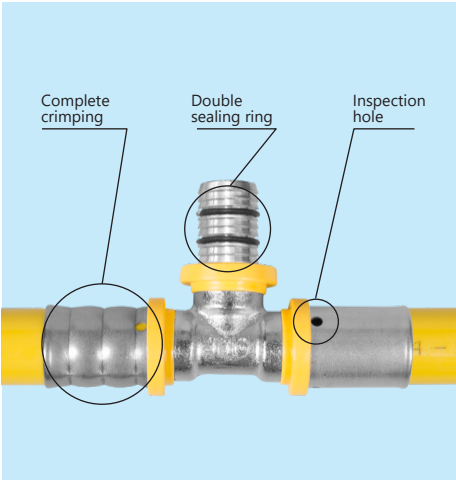
| Nominal Size                  |         | 16       | 20       | 25       | 32       |
|-------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Outer diameter<br>(tolerance) | Minimum | 16,00 mm | 20,00 mm | 25,00 mm | 32,00 mm |
|                               | Maximum | 16,30 mm | 20,30 mm | 25,30 mm | 32,30 mm |
| Inner diameter<br>(tolerance) | Minimum | 11,40 mm | 15,20 mm | 20,20 mm | 27,20 mm |
|                               | Maximum | 12,50 mm | 16,30 mm | 21,20 mm | 28,30 mm |

# Radial press fittings

Radial pressing consists of compressing the metal ring of the fitting, fixing it to the pipe and creating a permanent and watertight assembly.

The fittings are made of nickel-plated brass and feature two nitrile rubber sealing rings that ensure the system's complete tightness. They also have three inspection holes to verify whether the pipe is properly inserted.

This type of fitting is internationally recognized for its safety and advanced technology, being widely used in building installations in the United States, Europe, and Oceania.







## 4 TECHNICAL SPECIFICATIONS

### Pressure loss

Pressure loss is the energy that the fluid loses during its passage along a pipe. The more roughness and fittings there are in the system, the higher the pressure loss will be.

Due to its low roughness index ( $E=0.007$  mm) and the need for few fittings in its installation, the pressure loss in the multilayer pipe is lower than in other materials.

| Fittings  | Image                                                                             | Equivalent Distance / m |        |        |        |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|
|           |                                                                                   | Ø 16mm                  | Ø 20mm | Ø 25mm | Ø 32mm |
| 90° Elbow |  | 0,675                   | 0,706  | 0,946  | 1,683  |
| 90° Tee   |  | 0,788                   | 0,857  | 0,966  | 2,244  |
| Reducer   |  | 0,338                   | 0,403  | 0,426  | 0,673  |

### Bending radii

Astra offers a support tool known as the "internal and external pipe bending spring," where the multilayer pipe fits perfectly to achieve the ideal bending radius according to your needs.

It is important to remember that only tools from the ASTRA Multilayer Gas line should be used.

| Pipe Diameter    | Ø 16  | Ø 20  | Ø 25    | Ø 32  |
|------------------|-------|-------|---------|-------|
| Manual Radius    | 16 cm | 20 cm | 25 cm   | 32 cm |
| Radius with Tool | 8 cm  | 10 cm | 12,5 mm | 16 mm |

# General properties



**Chemical resistance:** With an internal and external polyethylene coating, the pipe becomes corrosion-resistant.



**Malleability:** Due to its malleability, it is possible to bend the multilayer pipe. This feature allows the material to adapt to different positions on the job site, reducing the number of necessary fittings.



**Mechanical resistance:** The internal aluminum reinforcement makes the pipe more resistant to pressure.



**Coils:** The pipes come in coils, making transportation and storage easier.



**Aesthetics:** Available in yellow and white with stripes, eliminating the need for paint for identification.

| Physical and Mechanical Properties of PE-AL-PE |                     |                  |              |                        |
|------------------------------------------------|---------------------|------------------|--------------|------------------------|
| Maximum Temperature                            | Minimum Temperature | Maximum Pressure | Roughness    | Density                |
| 60 °C                                          | -20 °C              | 0,5 Mpa / 5 bar  | E = 0,007 mm | 1,47 g/cm <sup>3</sup> |



## 5 INSTALLATION

### Step 1 - Preparing the crimping tool

Before starting the assembly, it is important to remember that each crimping tool must be used with its respective inserts. Additionally, all installations must be carried out in accordance

with the ABNT NBR 15526 standard, which regulates internal distribution networks for combustible gases.

**MANU/20** - for 16 mm and 20 mm pipes



**3.** Press the pin and position the insert as shown in the image. Release the pin so that the insert is fully secured in the tool. Perform this procedure with both inserts.



**1.** Choose the correct crimping insert (the appropriate insert should have the same diameter as the external size of the pipe to be crimped).

**4.** Pay attention to the positioning of the inserts and ensure that they are properly secured.



**2.** Open the handles of the tool.

**5.** With the inserts in place, the tool is ready to be used.

**MANU/32** - for 16 mm, 20 mm, 25 mm, and 32 mm pipes



**1.** Select the correct crimping insert (the appropriate insert for crimping should have the same diameter as the external size of the pipe to be crimped).

**3.** With the tool fully open, press the pins to insert the inserts.



**2.** The MANU/32 features a lever mechanism for opening. To open the tool, fully open the handles, completing the entire range of the mechanism.

If the tool is completely closed, it will be possible to open it again as in step 2. However, if it is partially closed without completing the full closing range, the handles will not open again. To resolve this, press the lever with your finger as shown in the image, unlocking the mechanism.

**4.** Pay attention to the position of the inserts and ensure that they are properly seated.



**5.** With the inserts in place, the tool is ready for use.

**MANU/32R** - for 16 mm, 20 mm, 25 mm, and 32 mm pipes



**1.** Select the correct crimping insert (the appropriate insert for crimping should have the same diameter as the external size of the pipe to be crimped).



**2.** Open the tool handles and release the safety lock.



**3.** Press the pins to position the inserts into the head of the tool.

**4.** Pay attention to the position of the inserts and ensure that they are properly seated.



**5.** With the inserts in place, the tool is ready for use.

## Step 2 - System assembly (pipe and fitting)



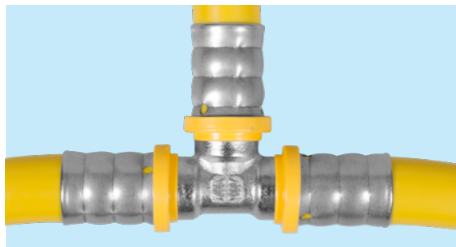
**1.** Each end of the calibrator indicates a different diameter. Insert the pipe into the corresponding size end and rotate the calibrator 3 to 4 times.



**2.** Insert the pipe into the fitting until it is visible through the inspection hole.



**3.** Place the tool on the yellow part of the fitting and perform the crimping.



**4.** After crimping, open the tool handles. The fitting will show 3 grooves, as illustrated in the image. Use the template to verify if the crimping is correct, that is, within the tolerance.



Insert the pipe into the opening of the template corresponding to its diameter. If the fit is correct, the crimping is correct. However, if the pipe does not fit or is loose, the crimping is incorrect.



If the template does not fit, the crimping is outside the pressing tolerance. In this case, it is necessary to calibrate the tool according to the manual.

# Regulation

The crimping tools are set to apply a crimping force of 15 kg, which is necessary for a proper installation. However, it is essential to frequently verify the functionality of the crimping tool.

By performing a dimensional analysis and using a crimping template, it is possible to check whether the crimping measurements are correct. If they are not, it will be necessary to adjust the tool following these steps:

## MANU/20 and MANU/32



1. The tool has two adjustment pins, as indicated in the image with red arrows. To make the adjustments, it is necessary to adjust one pin at a time.
2. To move the pins, it is necessary to loosen the nuts holding them.
3. Turn the pin so that the next number aligns with the red mark. For example, if the pin is on number 1, rotate it so that it aligns with number 2.
2. Do this for one pin at a time.
4. Tighten the nut again and test the crimping.

## MANU/32R



1. Loosen the screw (location indicated in the image) with the adjustment key.
2. Remove the screw and place the adjustment key back in the space.
3. Turn the head of the tool clockwise. The more you turn the head, the higher the pressure.
4. After adjusting the crimping pressure, simply place the screw back and tighten it with the adjustment key.

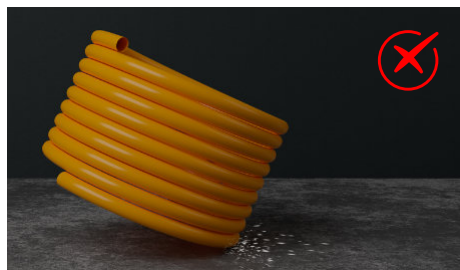
# Crimping

| Diameter           | Ø 16   | Ø 20   | Ø 25   | Ø 32   |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| Crimping tolerance | ≤16,40 | ≤20,40 | ≤25,40 | ≤32,40 |



## 6 TIPS AND CARE

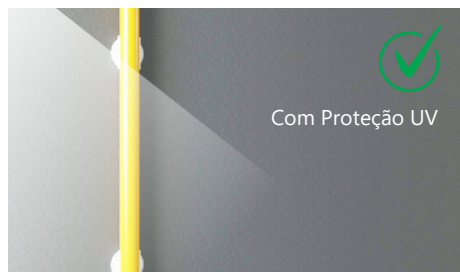
ASTRA's multilayer gas pipe should be installed in accordance with the ABNT NBR 15526 standard and the gas distributor's RIP applicable in each region. Here are some safety recommendations to follow during the pipe project and installation:



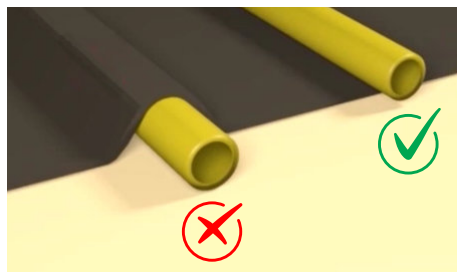
During transportation and storage, the pipes should be placed on a flat, dry, non-abrasive surface, away from sharp objects, and at an ambient temperature below 60°C. Also, the pipes should not be dragged on the floor or subject to any friction.



Keep the pipes and fittings of the multilayer gas system away from direct flame sources, indirect heat, or heat-generating sources where the temperature exceeds the 60°C limit.



The material can be exposed to sunlight as it has UV protection.



Do not cover the pipe with insulating or waterproofing blankets to avoid overheating.



Do not bend the pipe. If this happens, the material cannot be used as the damage is permanent.

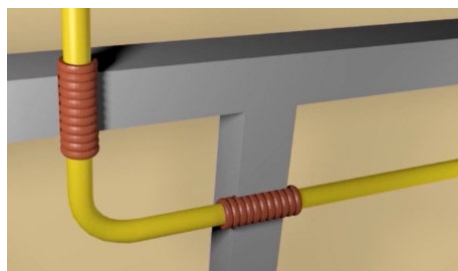


The bending tool helps to mold the pipe with precision at high angles without damage.



| Tubo | Distância máxima |
|------|------------------|
| Ø 16 | 1,00 m           |
| Ø 20 | 1,50 m           |
| Ø 25 | 1,75 m           |
| Ø 32 | 2,00 m           |

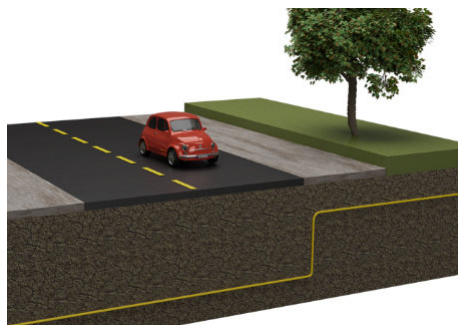
When fixing and installing the multilayer pipe, each pipe diameter requires specific spacing between the clamps.



When installing on structural elements such as beams, columns, and slabs, the pipe should pass through a guide pipe. In this case, maintain a ratio of 1 to 1.5 between the diameter of the pipe and that of the guide pipe.



The product warranty is directly linked to the correct use of the system. That is, the pipe, fittings, and tools used must all be Astra products.



For buried installations, ensure a safe distance from the surface:

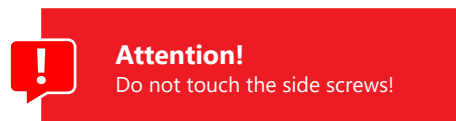
- **30 cm** if there is no vehicle traffic.
- **50 cm** if there is vehicle circulation.

The buried pipe must also maintain a minimum distance of 5 meters from the entrance of electrical energy (12,000 V or higher) to avoid the influence of electromagnetic energy on the gas pipes.

## Tool care

When the tool is not in use, it should be stored without the insert and kept in its plastic box.

The tool should be cleaned periodically, as well as its inserts. Additionally, it is important to lubricate the pins and screws with oil at least once a month.



For proper maintenance of the tool's cables, we recommend using anticorrosive products.

# Minimum distance for gas pipe installation

| Nominal size                                                                        | Parallel networks | Network crossing <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Low-voltage power systems isolated in non-metallic conduits <sup>1</sup>            | 30 mm             | 10 mm (with insulation)       |
| Low-voltage power systems isolated in metallic conduits or no conduits <sup>1</sup> | 50 mm             | <sup>3</sup>                  |
| Hot or cold water pipes                                                             | 30 mm             | 10 mm                         |
| Steam pipes                                                                         | 50 mm             | 10 mm                         |
| Chimneys                                                                            | 50 mm             | 50 mm                         |
| Gas pipes                                                                           | 10 mm             | 10 mm                         |
| Other (rainwater, sewage)                                                           | 50 mm             | 10 mm                         |

Observations:

<sup>1</sup> Telephone, TV, and telecontrol cables are not considered power systems.

<sup>2</sup> A sufficient distance must be considered to allow for maintenance.

<sup>3</sup> In these cases, the electrical installation must be protected by conduits at a distance of 50 mm on each side and comply with the recommendations for power systems in conduits at crossings.

Font: Standard NBR 15526



# 7 CERTIFICATE



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC. 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 1 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |   |                                  |            |                                    |               |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|----------------------------------|------------|------------------------------------|---------------|
| Certificado Nº:<br>Certificate Nº:       | NCC 21.07065                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Revisão<br>Revision | 0 | Data de emissão:<br>Issued date: | 05/10/2021 | Data de validade<br>Validity date: | Indeterminado |
| Solicitante:<br>Applicant:               | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Fabricante:<br>Manufacturer:             | Astra S/A Indústria e Comércio<br>Rua Colégio Florence, 59, Retiro, Jundiaí, SP, Brasil<br>CNPJ: 50.949.528/0001-80, CEP: 13209-700                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Produto / Serviço:<br>Product / Service: | Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis<br>Diâmetros dos tubos: 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)<br>PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGÁS<br>Dilatação Linear: 2,3X10-5(K-1)<br>Condutividade Térmica: R=0,004 m²K/W<br>Temperatura Máxima de trabalho: 60 °C<br>Pressão máxima de trabalho: 5 bar à 60°C<br>Rugosidade: E=0,007 mm<br>Densidade: 1,47 gr/cm³ |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Normas<br>Standards                      | ABNT NBR 16821-1: 2020<br>ABNT NBR 16821-2: 2020 (incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)<br>ABNT NBR 16821-3: 2020<br>ABNT NBR 16821-4: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |   |                                  |            |                                    |               |
| Escopo:<br>Scope:                        | Certificação voluntária                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |   |                                  |            |                                    |               |

Aprovado para emissão em conformidade com as normas aplicáveis  
Approved for issue in conformity with applicable standards

Mariana Pincelli Chaves  
Gerente de Processos  
Process Manager

Concedemos esta certificação voluntária como Organismo de Certificação.  
We grant this voluntary certificate as a Certification Body.

1. Este certificado somente pode ser reproduzido com todas as folhas.  
*This certificate may only be reproduced in full.*
2. Todos os documentos relacionados ficam arquivados no banco de dados da NCC.  
*The related documents stay recorded on date base from NCC.*
3. Este certificado é baseado no registro de avaliação da conformidade técnica.  
*This certificate is based on the record of the technical evaluation (BPM).*
4. Este certificado é confidencial e sua distribuição se limita ao fabricante e solicitante.  
*This notification is confidential and the distribution is limited to manufacturer and applicant.*

Este certificado é emitido como uma verificação que o produto / serviço foi avaliado e atendeu às normas relacionadas abaixo.  
*This certificate is issued as verification that the product / service was assessed and found to comply with the standards listed below.*



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 2 de 3

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

### NORMAS:

#### STANDARDS:

O produto / serviço e quaisquer variações aceitáveis para ele especificados na relação deste certificado e documentos mencionados, atendem às seguintes normas:

The product / service and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with following standards:

ABNT NBR 16821-1:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR 16821-2:2020  
(incluindo anexo H - Resistência da camada externa a intempéries)

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio para tubos

ABNT NBR 16821-3:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio das uniões

ABNT NBR 16821-4:2020

Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis  
Parte 4: Conexão mecânica de compressão radial por crimpagem

Este certificado não indica conformidade com outros requisitos além daqueles expressamente incluídos nas normas relacionadas acima.  
This certificate does not indicate compliance with requirements other than those expressly included in the standards above listed.

### RELATÓRIOS DE ENSAIO E AVALIAÇÃO:

#### TEST AND ASSESSMENT REPORTS:

O produto / serviço relacionado passou com sucesso nas avaliações e ensaios registrados em:

The product / service listed have successfully met the examination and test requirements as recorded in:

#### Relatório(s) de ensaio:

Test report(s):

| Nº do relatório / Report number | Laboratório / Laboratory                                                              | Data de emissão / Issued date |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 2127201211                      | MAST Lab Ensaios de Qualidade Ltda                                                    | 11/12/2020                    |
| LCP21-000011 - Rev.00           | Laboratório do centro de caracterização e desenvolvimento de materiais - UFSCAR/UNESP | 26/01/2021                    |
| (2014) GSJ - 356                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 357                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 358                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 360                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 361                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 362                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |
| (2014) GSJ - 363                | National Quality Supervision Testing Center of Plastic Product                        | 12/03/2014                    |

### PRODUTO / SERVIÇO:

#### PRODUCT / SERVICE:

Produtos / serviços abrangidos por este certificado são como segue:

Products / services covered by this certificate are as follows:

**Sistema de tubulação multicamada para a condução de gases combustíveis**

**Diâmetros dos tubos:** 16, 20, 25 e 32 mm (com as devidas conexões para cada diâmetro)

**PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DO MULTICAMADA ASTRAGAS**

**Dilatação Linear:** 2,3X10<sup>-5</sup>(K<sup>-1</sup>)

**Condutividade Térmica:** R=0,004 m<sup>2</sup>/K/W

**Temperatura Máxima de trabalho:** 60 °C

**Pressão máxima de trabalho:** 5 bar à 60°C

**Rugosidade:** E=0,007 mm

**Densidade:** 1,47 gr/cm<sup>3</sup>

Av. Orosimbo Maia, 360 - Sala 112 - Cambuí - Campinas - SP, CEP 13010-211

[www.nccgroup.com.br](http://www.nccgroup.com.br)



**NCC**  
a Bureau Veritas Company

## Certificado de Avaliação da Conformidade

Conformity Assessment Certificate

Certificado de Conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 a 3  
Certificate valid only accompanied of pages 1 through 3

FNCC 229  
Revisão: 23  
Data: 20/09/2021  
Folha: 3 de 3

### CONDIÇÕES DE CERTIFICAÇÃO: CONDITIONS OF CERTIFICATION:

Modelo 1a: Um certificado de conformidade é emitido para o tipo de produto, as características são detalhadas no certificado. (Fornece uma comprovação de conformidade de um item, em um dado momento, é uma operação de ensaio de tipo, única no seu gênero, efetuada de uma única vez, limitando ai os seus efeitos. Não é uma avaliação da conformidade tratada sistemicamente).  
A certificate of conformity is issued for the product type the characteristics are detailed in the certificate. (It provides compliance of an item, at a given time. It is a test operation, unique in its genre, performed at a single time, limiting its effects. It is not a conformity evaluation handled systemically).

Este Certificado é válido apenas para os produtos / serviços idênticos aos equipamentos / serviços efetivamente avaliados. Quaisquer modificações sem a prévia autorização da NCC, invalidarão este Certificado.  
This certificate is valid only for the identical products / services to the products / services effectively assessed. This certificate is invalid if any modifications are performed without the prior consent of NCC.

O usuário tem responsabilidade de assegurar que o produto / serviço será instalado / utilizado em atendimento às instruções do fabricante / solicitante e às normas pertinentes.  
The user is responsible for ensuring that the product / service it must be installed / use according the instructions of the manufacturer / applicant and the relevant standards.

### DOCUMENTAÇÃO DESCRITIVA DO PRODUTO / SERVIÇO (CONFIDENCIAL): DESCRIPTIVE DOCUMENTS OF THE PRODUCT / SERVICE (CONFIDENTIAL):

Tabela / Table 1 – Documentação descritiva

| Documento<br>Document | Revisão<br>Issue | Documento<br>Document  | Revisão<br>Issue |
|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|
| Marcações dos tubos   | -                | Marcações das conexões | -                |

Tabela / Table 2 – Histórico do certificado

| Revisão<br>Revision | Data de revisão<br>Revision date | Certificado<br>Certificate | Descrição<br>Description | Processo<br>Process | BPM    |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------|
| 0                   | 05/10/2021                       | NCC 21.07065               | Emissão inicial          | 60971/20.1          | 713212 |

The ASTRA Multilayer Gas system pipes and fittings are manufactured and certified according to the international standard ISO 17484-1:2006 and must be installed in accordance with the NBR 15526:2007 standard, following the process specified in this manual.

The multilayer system consists of multilayer pipes, metal fittings, and specific tools, forming a complete set.

The system is specifically designed for the safe and practical transportation of natural gas (NG) and liquefied petroleum gas (LPG) in residential installations with a pressure of 5 bar.

 **8 WARRANTY**

### Warranty Term

ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE guarantees the good quality and absence of manufacturing defects in the products that make up the Multilayer Gas system (pipes and fittings) for a period of 15 years, starting from the date of invoice issuance.

ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE commits to repairing or replacing any product from the Multilayer Gas system once manufacturing defects or the quality of the materials used have been verified. Additionally, ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE agrees to cover all necessary costs to repair or replace any defective product.

This warranty does not apply in the following cases:

Failure to follow the installation instructions set out in the Multilayer Gas system Technical Manual.

The installation being subjected to usage conditions that exceed the limits established in the Multilayer Gas system Technical Manual.

Use of fittings, pipes, and tools that are not part of the Multilayer Gas system.

Use of unsuitable materials (pipes and fittings with evident pre-existing defects that have not been replaced before application).

Failure to notify ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE of the defect within 60 days from the identification of the issue.

Failure to allow ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE technicians access to the installation for defect verification before removal, repair, or modification of the defect.

This warranty does not extend to parts, materials, and/or equipment not manufactured by ASTRA S/A INDUSTRY AND COMMERCE.

Jundiaí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.





**ASTRA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

C.N.P.J. 50.949.528/0001-80 • Inscr. Est. 407.002.572.119

SAC 0800.165051 • [www.astra-sa.com](http://www.astra-sa.com)

Otros países / Other countries:

55 (11) 4583-7749 / 7736 • [export@astra-sa.com.br](mailto:export@astra-sa.com.br)