

Transdutor de Gás de Combustão

T5/T5MAX

(Faixa de Velocidades Padrão e Estendida)

Guia de Instalação



Transdutor de Gás de Combustão T5/T5MAX

(Faixa de Velocidades Padrão e Estendida)

Guia de Instalação

BH045C21 PB G
Abril de 2024

panametrics.com

Copyright 2024 Baker Hughes company.

Este material contém uma ou mais marcas registradas da Baker Hughes Company e suas subsidiárias em um ou mais países. Todos os nomes de produtos e empresas de terceiros são marcas registradas de seus respectivos titulares.

[essa página foi intencionalmente deixada em branco]

Serviços



A Panametrics fornece aos clientes uma equipe experiente de suporte ao cliente pronta para responder a consultas técnicas, além de outras necessidades de suporte remoto e local. Para complementar nosso vasto portfólio de soluções líderes do setor, oferecemos diversos tipos de serviços de suporte flexíveis e escaláveis, incluindo: Treinamento, Reparos de Produtos, Contratos de Serviço e muito mais.

Accesse <https://www.bakerhughes.com/panametrics/panametrics-services> para obter mais detalhes.

Convenções Tipográficas

Observação: *Esses parágrafos fornecem informações que proporcionam uma compreensão mais profunda da situação, mas não são essenciais para a conclusão adequada das instruções.*

IMPORTANTE: Esses parágrafos fornecem informações que enfatizam instruções essenciais para a devida configuração do equipamento. Se você não seguir as instruções atentamente, isso poderá provocar um desempenho não confiável.



CUIDADO! Esse símbolo indica um risco de ferimento sem gravidade e/ou danos graves ao equipamento, a menos que essas instruções sejam seguidas com cuidado.



AVISO! Esse símbolo indica um risco de ferimento pessoal grave, a menos que essas instruções sejam seguidas com cuidado.

Problemas de segurança



AVISO! É responsabilidade do usuário certificar-se de que todas as leis, regulamentações, normas e legislações municipais, estaduais e nacionais relacionadas à segurança e a condições de operação segura sejam atendidas em cada instalação.



Atenção clientes europeus! Para atender aos requisitos da Marca CE para todas as unidades voltadas para uso na UE, todos os cabos elétricos precisam ser instalados como descrito neste manual.

Equipamento auxiliar

Padrões locais de segurança

O usuário deverá operar todos os equipamentos auxiliares de acordo com códigos, padrões, regulamentações ou leis locais aplicáveis à segurança.

Área de operação



AVISO! O equipamento auxiliar pode ter modos manual e automático de operação. Como o equipamento pode se mover repentinamente e sem aviso, não entre na célula de trabalho deste equipamento durante a operação automática, e não entre no envelope de trabalho deste equipamento durante a operação manual. Se fizer isso, você corre o risco de sofrer um ferimento grave.



AVISO! Certifique-se de que o equipamento auxiliar esteja DESLIGADO e travado antes de executar procedimentos de manutenção no equipamento.

Qualificação do pessoal

Certifique-se de que todo o pessoal passe por um treinamento aprovado pelo fabricante para o equipamento auxiliar.

Equipamento de segurança pessoal

Certifique-se de que os operadores e o pessoal de manutenção possuam todos os equipamentos de segurança aplicáveis ao equipamento auxiliar. Os exemplos incluem óculos de proteção, capacetes protetores, sapatos de proteção, etc.

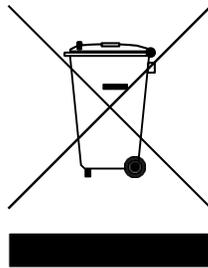
Operação não autorizada

Garanta que pessoas não autorizadas não possam obter acesso à operação do equipamento.

Conformidade ambiental

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive

A Baker Hughes é um participante ativo da iniciativa de reaproveitamento Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), diretiva 2012/19/UE.



O equipamento que você comprou exigiu a extração e o uso de recursos naturais para a sua produção. Ele contém substâncias perigosas que podem afetar a saúde e o meio ambiente.

Para evitar a disseminação dessas substâncias no nosso ambiente e diminuir o consumo de recursos naturais, incentivamos você a usar os sistemas apropriados de reaproveitamento. Esses sistemas reutilizarão ou reciclarão de forma responsável a maioria dos materiais do seu equipamento no fim de vida útil.

O símbolo de lata de lixo com rodas riscado convida você a usar esses sistemas.

Se precisar de mais informações sobre os sistemas de coleta, reutilização e reciclagem, entre em contato com a administração de resíduos local ou regional.

Acesse www.bakerhughesds.com/health-safety-and-environment-hse para obter instruções de devolução e mais informações sobre esta iniciativa.

Capítulo 1. Instalação dos bocais do tubo

1.1	Introdução	1
1.1.1	Identificar e verificar os componentes do Kit de Instalação de Bocal.....	2
1.1.2	Selecionar e marcar no tubo as localizações do bocal.....	4
1.1.3	Instalar a primeira conexão por soldagem.....	8
1.1.4	Instalar o primeiro bocal	9
1.1.5	Instalar a segunda conexão por soldagem.....	11
1.1.6	Instalar o segundo bocal.....	13
1.1.7	Junção a quente do tubo	14
1.1.7.1	Junção a quente para flanges de 3 pol.....	14
1.1.7.2	Junção a quente para flanges de 2 pol.....	14
1.1.8	Junção a frio da tubulação	14
1.2	Instalação com 45° de inclinação.....	15
1.2.1	Identificar e verificar os componentes do Kit de Instalação de Bocal.....	15
1.2.2	Selecionar e marcar a localização do primeiro bocal.....	16
1.2.3	Determinar e marcar a localização do segundo bocal	18
1.2.4	Instalar a primeira conexão por soldagem.....	21
1.2.5	Instalar o primeiro bocal	23
1.2.6	Instalar a segunda conexão por soldagem e bocal.....	25
1.2.7	Junção a quente do tubo	26
1.2.7.1	Junção a quente para flanges de 3 pol.....	26
1.2.7.2	Junção a quente para flanges de 2 pol.....	26
1.2.8	Junção a frio da tubulação	26

Capítulo 2. Instalação da válvula de isolamento 27

2.1	Instalação oblíqua em 90 (faixa de velocidade padrão ou estendida)	27
2.1.1	Para flanges de 3 pol.....	27
2.1.2	Para flanges de 2 pol.....	27
2.2	Instalação inclinada a 45°	27
2.2.1	Para flanges de 3 pol.....	27
2.2.2	Para flanges de 2 pol.....	27
2.3	Instalação inclinada a 45°	28

Capítulo 3. Instalação de conjuntos de transdutor 31

3.1	Introdução.....	31
3.2	Usar o mecanismo de inserção.....	31
3.2.1	Preparar para instalação	31
3.2.2	Montar o mecanismo para inserção	31
3.3	Montagem do conjunto de transdutor e mecanismo de inserção oblíquo a 90 graus	36
3.4	Inserir o transdutor no tubo oblíquo a 90	39
3.5	Alinhar os transdutores (faixa de velocidade padrão).....	42
3.6	Alinhar os transdutores (faixa de velocidade estendida)	42
3.7	Montagem do conjunto de transdutor e mecanismo de inserção inclinado a 45 graus.....	46
3.8	Inserir o transdutor no tubo inclinado a 45	52
3.9	Conectar um XAMP	54

Capítulo 4. Especificações 59

4.1	Especificações físicas do transdutor T5/T5 MAX.....	59
4.2	Certificações do transdutor T5/T5MAX.....	59
4.3	Condições específicas de uso.....	60

[essa página foi intencionalmente deixada em branco]

Capítulo 1. Instalação dos bocais do tubo

1.1 Introdução

Antes que os transdutores T5 possam ser instalados no duto, você precisará instalar os bicos de tubo. Os bicos podem ser instalados como parte de uma peça de carretel fabricada ou usando o processo de torneira quente ou fria com um *Kit de instalação de bocais* Panametrics.

IMPORTANTE: Este procedimento só é aplicável se você estiver usando o Kit de Instalação de Bocais. Se for perfurar o tubo sem usar um Kit de Instalação de Bocal, consulte os desenhos fornecidos com o seu produto. Este procedimento é escrito e ilustrado para instalações em tubulações horizontais. No entanto, o procedimento é igual para instalações de tubulação vertical.



AVISO! Siga todas as medidas de segurança locais e regionais aplicáveis ao realizar a rosqueamento dos bocais no tubo. Deve-se ter muito cuidado para garantir que a atividade não esteja sendo realizada em um ambiente inflamável sem estratégias de mitigação apropriadas.



AVISO! Qualquer desvio deste procedimento prescrito pode resultar na liberação acidental de gás de processo que pode ser perigoso ou perigoso devido à sua pressão, inflamabilidade ou composição. Práticas de trabalho seguras devem ser seguidas e a revisão periódica deste procedimento é altamente recomendada antes de realizar este trabalho.

Esta seção descreve como instalar os bocais nas seguintes configurações:

1. Instalação oblíqua em 90°
 - Espaçamentos padrão de 10 e 9 pol., com os dois transdutores virados um de frente para ou outro, são para aplicações com velocidades de gás de até 100 m/s (328 pés/s). Essa é a faixa de velocidade padrão.
 - Um espaçamento mais curto de 6,4 pol., com apenas o transdutor a jusante girado a 6° em direção à vazão, é ideal para aplicações de velocidade de gás de até 120 m/s (394 pés/s). Essa é a faixa de velocidade estendida.
2. Instalação inclinada em 45°
 - Espaçamentos padrão face a face, com dois eixos do corpo do transdutor concêntricos e paralelos um ao outro, ideais para velocidade de gás de aplicações de até 100 m/s (328 pés/s). Essa é a faixa de velocidade estendida.
 - Um espaçamento mais curto face a face do transdutor de aproximadamente de 7,85 pol., com apenas o transdutor a jusante girado a 6° em direção à vazão é para aplicações de velocidade de gás de até 120 m/s (394 pés/s). Essa é a faixa de velocidade estendida.

Instalação oblíqua em 90°

Este procedimento inclui as seguintes etapas:

- Identificar e verificar os componentes do kit de instalação de bocal
- Selecionar e marcar no tubo as localizações do bocal
- Instalar a primeira conexão por soldagem
- Instalar o primeiro bocal
- Instalar a segunda conexão por soldagem
- Instalar o segundo bocal
- Prensa do tubo

1.1.1 Identificar e verificar os componentes do Kit de Instalação de Bocal

O *Kit de Instalação do Bocal* contém os materiais listados abaixo. Use a *Figura 1* abaixo para ajudar a identificar cada componente.

- 2 bocais (se comprados)
- 2 conexões por soldagem
- 1 gabarito
- 1 placa de alinhamento (espaçamento de 16,25 cm [6,4 pol.], 22, 86 cm [9 pol.] ou 25,4 cm [10 pol.])
- 1 flange espaçador
- 1 haste rosqueada, (diâmetro de 1 pol.), arruela e porca

IMPORTANTE: Você precisará de oito prisioneiros de 5/8 pol. com duas porcas cada, ou prisioneiros com duas porcas de 3/4 pol. cada. Os prisioneiros de 5/8 pol. necessários para flanges de 2 pol.-150#, 2 pol.-300# e 3 pol.-150#. Os prisioneiros de 3/4 pol. são necessários para flanges 3 pol.-300#.

Quando estiver familiarizado com cada componente, verifique se as conexões por soldagem e a placa de alinhamento fornecidas são adequadas para o espaçamento de transdutor necessário e o tamanho do tubo como descrito nas etapas a seguir.

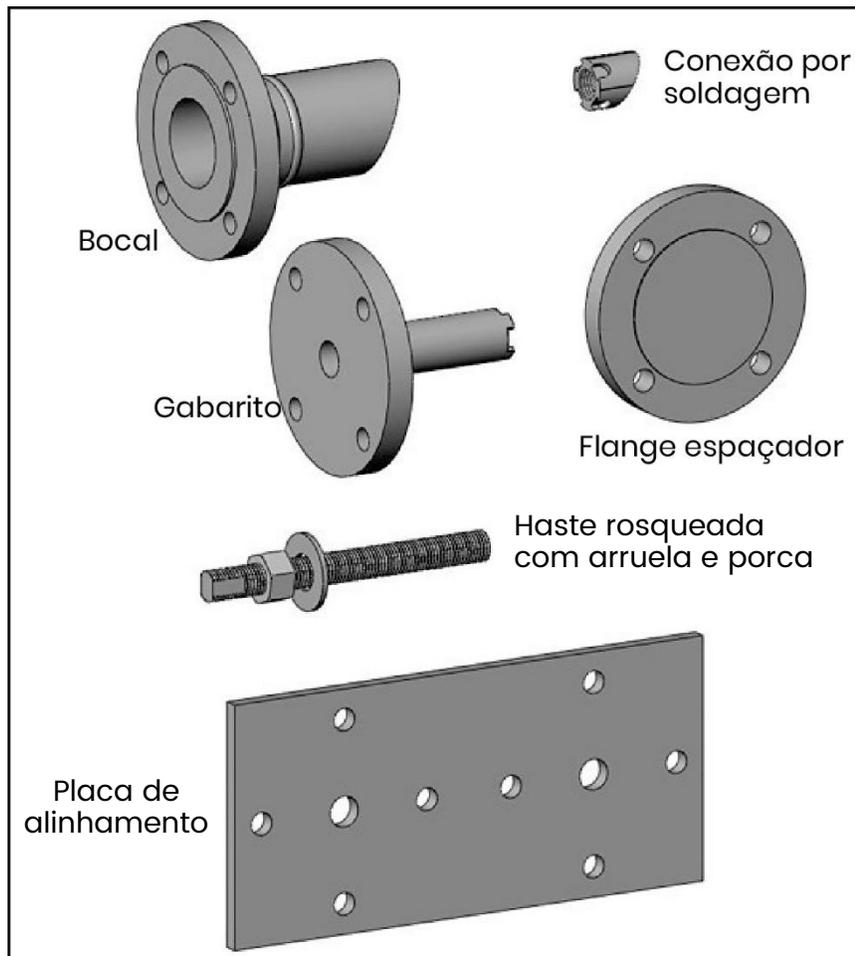
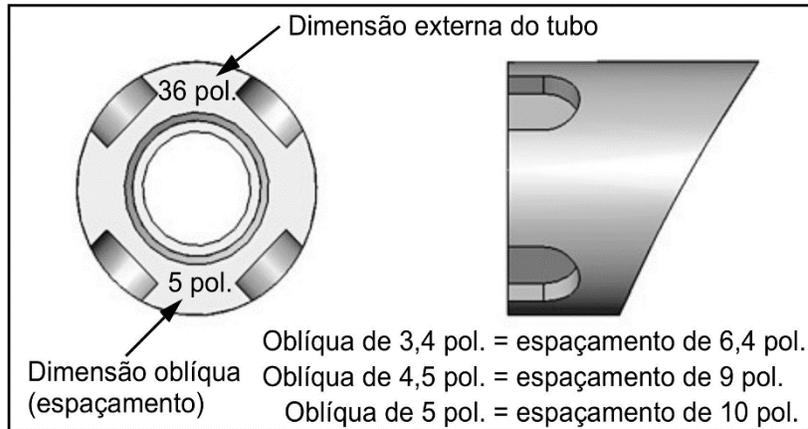


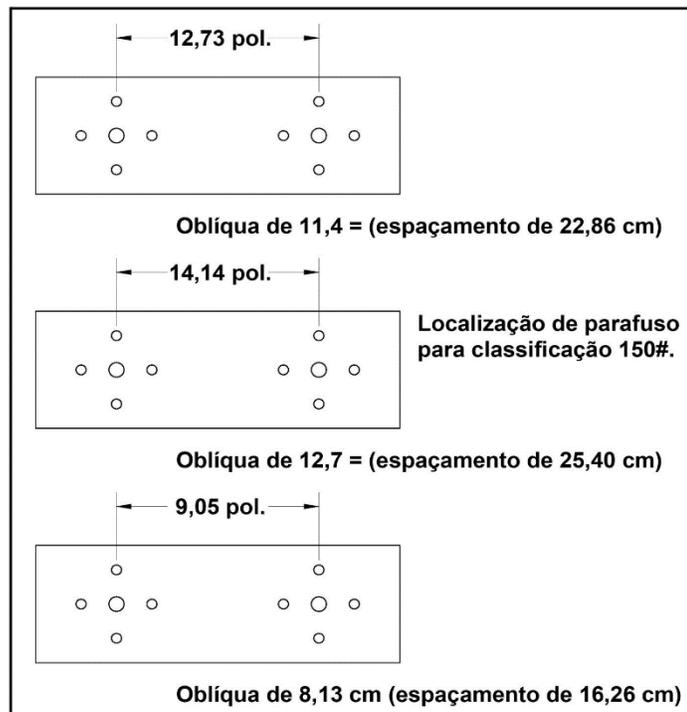
Figure 1: Componentes do Kit de Instalação de Bocal

1. Verifique a marcação na extremidade da conexão por soldagem. O D.E. do tubo e a *dimensão oblíqua* (ou seja, o *espaçamento do transdutor*) são gravados na conexão como mostrado abaixo. Normalmente,
 - Para uma velocidade de vazão de até 100 m/s (328 pés/s), o espaçamento de 25,4 cm (10 pol.) é usado no tubo de 450 mm (18 pol.) de diâmetro ou maiores; já o espaçamento de 450 mm (18 pol.) é usado em tubos de 400 mm (16 pol.) em diâmetro ou em tubos maiores quando houver gases atenuantes.
 - Para uma velocidade de vazão de 120 m/s (394 pés/s), o espaçamento de 6,4 pol. é usado nas tubulações de 14 pol. (356 mm) ou superiores.

Observação: A *dimensão oblíqua* refere-se à *distância entre o centro do ponto de localização do bocal e a linha de centro do tubo*.



2. Verifique o espaçamento entre os orifícios na placa de alinhamento, como mostrado abaixo. As dimensões devem corresponder à dimensão oblíqua/espaçamento na conexão por soldagem.



1.1.2 Selecionar e marcar no tubo as localizações do bocal



CUIDADO!

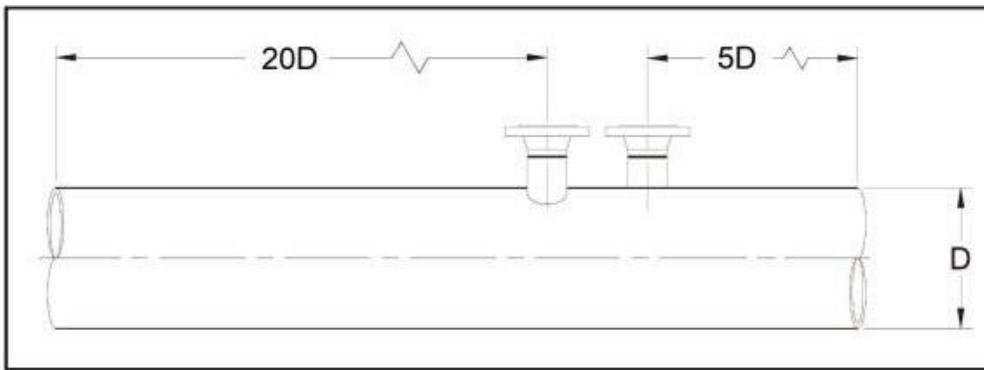
O alinhamento de bocais correto é crítico para a operação bem-sucedida do medidor de vazão. Portanto, todas as operações de marcações, posicionamento e soldagem devem ser executadas com máxima atenção à precisão. A menos que especificado de outra forma, o posicionamento dimensional dos bocais deve ser mantido com uma tolerância de $\pm 1,6$ mm ($\pm 1/16$ pol.) em relação ao outro e em relação a linha de centro do tubo. A tolerância angular deve ser mantida para $\pm 1^\circ$. Todos os cortes de orifícios no tubo do processo devem ser executados usando o equipamento de prensa a quente.



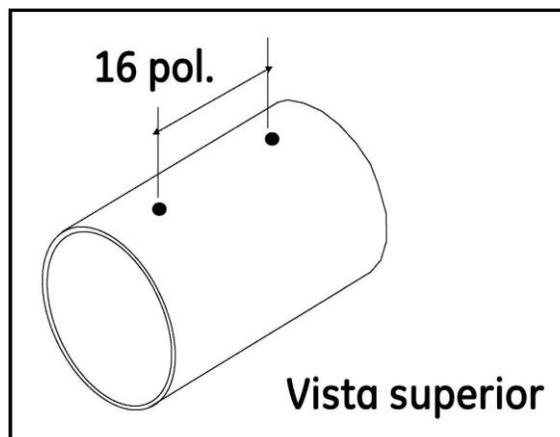
AVISO!

Siga todas as normas de segurança aplicáveis.

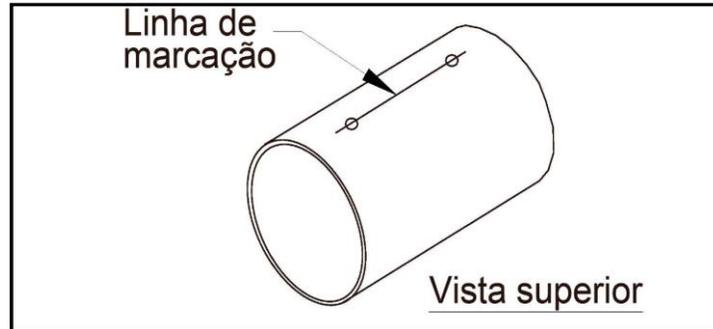
1. Para desempenho ótimo, é preciso selecionar um local que tenha, no mínimo, tubos com 20 diâmetros de fluxo ininterrupto a montante e tubos retos com 10 diâmetros de fluxo interrompido a jusante a partir do ponto de medição. Fluxo ininterrupto significa evitar fontes de turbulência como flanges, junções e Ts; além de redemoinhos e perfis com fluxo interrompido. Nunca instale o medidor de vazão a jusante das válvulas de controle, especialmente de válvulas borboletas.



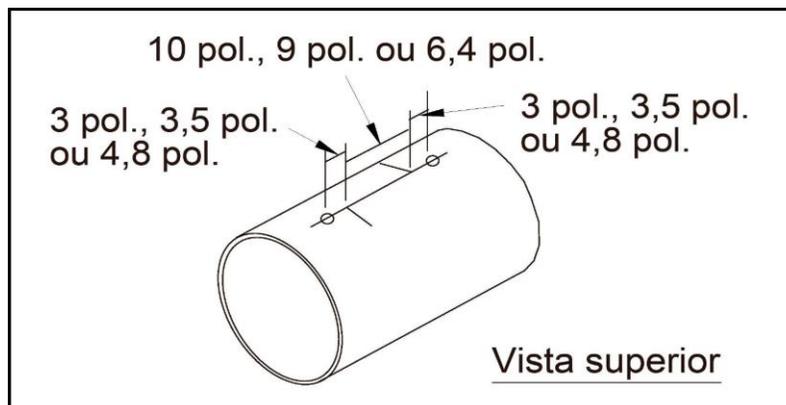
2. Use o localizador de centro para identificar o centro do tubo. **A "OBSERVAÇÃO VISUAL" NÃO É ADEQUADA PARA UMA MEDIÇÃO PRECISA DA VAZÃO**
3. Perfure levemente duas marcas a uma distância aproximada de 40,6 cm (16 pol.) no topo do tubo que passa pela linha do centro. As localizações dos dois bocais ficam entre essas duas marcas de perfuração centrais.



4. Borrife a área entre as duas marcas perfuradas no topo do tubo com uma tinta de marcação. Usando uma ponta de metal, faça uma linha entre as duas marcações perfuradas.



5. Ao longo da nova linha, faça uma marcação correspondente ao tamanho do espaçamento do seu transdutor (10 pol., 9 pol. ou 6,4 pol.) e marque duas linhas com um mínimo de 10 pol. de comprimento e perpendiculares à linha em lados diferentes da linha.

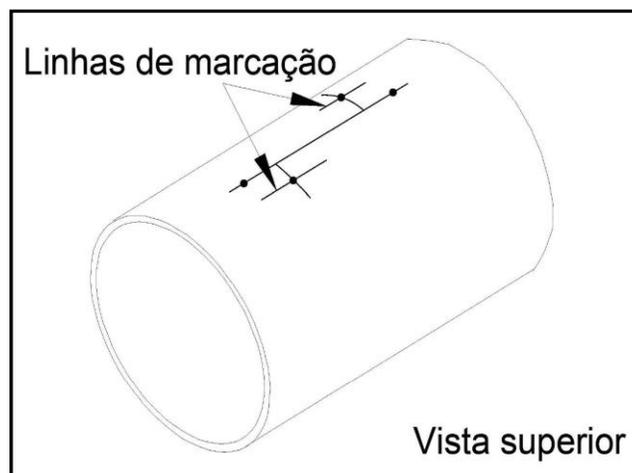


6. Ao longo de cada linha de marcação perpendicular, perfure de leve uma marca a uma distância correspondente à metade do espaçamento do seu transdutor (5 pol., 4,5 pol. ou 3,2 pol.) da linha do centro, dependendo da inclinação oblíqua dos transdutores. Lembre-se de que a distância ao longo do arco do tubo (L) da linha de centro do tubo é ligeiramente maior do que a distância ponto a ponto pelo tubo. Essas marcações apontam os centros dos bocais. Consulte a Tabela 1 na página 7 quanto às distâncias de arcos dos tamanhos de tubulações usados com maior frequência. Se o tamanho do seu tubo não for mostrado na Tabela 1, use a equação na figura na página 6 abaixo para calcular a distância do arco.

Table 1: Distâncias de arco calculadas para tamanhos de tubulação normais

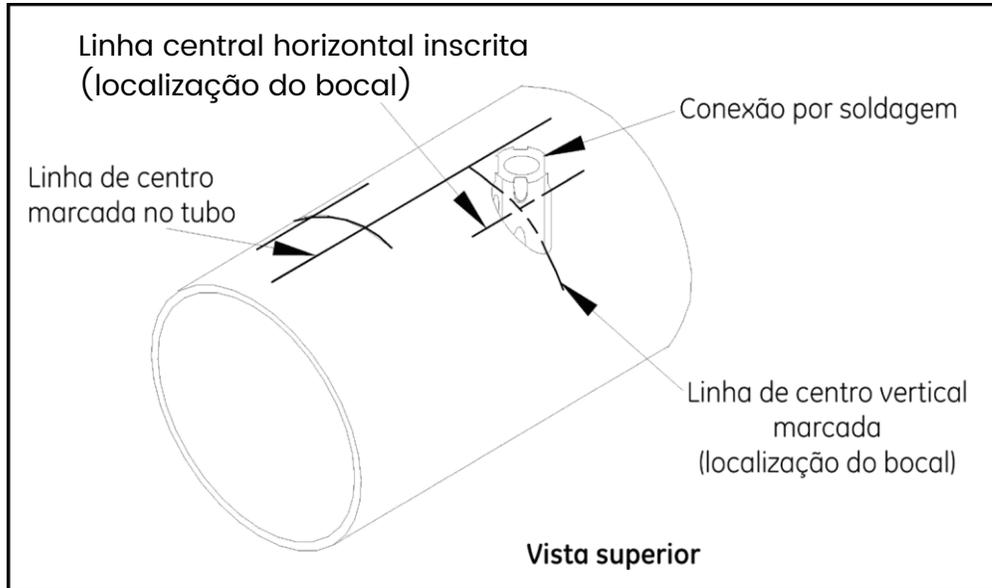
Dimensão externa do tubo	Distância do arco
Oblíqua de 5 pol	
450 mm (18 pol.)	134,6 mm (5,301 pol.)
600 mm (24 pol.)	131,0 mm (5,157 pol.)
750 mm (30 pol.)	129,5 mm (5,098 pol.)
900 mm (36 pol.)	128,7 mm (5,067 pol.)
1050 mm (42 pol.)	128,2 mm (5,048 pol.)
Oblíqua de 4,5 pol	
400 mm (16 pol.)	121,4 mm (4,779 pol.)
450 mm (18 pol.)	119,7 mm (4,713 pol.)
600 mm (24 pol.)	117,2 mm (4,613 pol.)
750 mm (30 pol.)	116,1 mm (4,571 pol.)
900 mm (36 pol.)	115,5 mm (4,549 pol.)
1050 mm (42 pol.)	115,2 mm (4,536 pol.)
Oblíqua de 3,2 pol	
350 mm (14 pol.)	84,4 mm (3,323 pol.)
400 mm (16 pol.)	83,6 mm (3,292 pol.)
450 mm (18 pol.)	83,1 mm (3,272 pol.)
600 mm (24 pol.)	82,3 mm (3,239 pol.)
750 mm (30 pol.)	81,9 mm (3,225 pol.)
900 mm (36 pol.)	81,7 mm (3,217 pol.)
1050 mm (42 pol.)	81,6 mm (3,213 pol.)

7. Marque uma linha de centro horizontal, com comprimento de 15,24 cm, através de cada ponto de localização do centro do bocal paralelo até o centro da linha original.



1.1.3 Instalar a primeira conexão por soldagem

1. Cada conexão por soldagem tem quatro marcas indicando o centro da marcação oblíqua. Alinhe as marcações de uma conexão por soldagem às marcações horizontal e perpendicular no tubo como mostrado abaixo. Posicione a solda no tubo para que a ponta contornada da sonda corresponda ao arco do turbo. Ou seja, o lado mais curto da solda deve ser mais próximo do centro de linha original do tubo marcado.



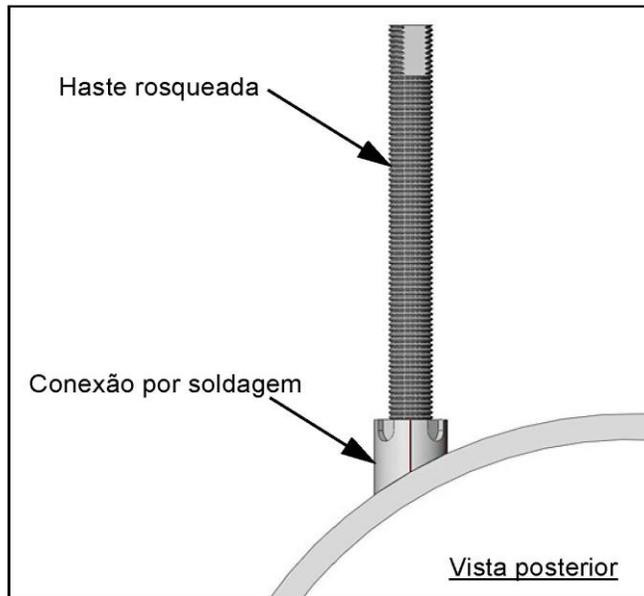
2. Prenda a conexão no local, usando uma amarração de tubo ou equivalente, para que ela não se mova durante soldagem descontinua.
3. Verifique novamente o alinhamento de conexão e depois aplique a soldagem descontinua em cada um dos quatro entalhes entre as marcações na conexão. Mantenha o contorno da conexão nivelado ao contorno do tubo durante toda a operação de soldagem descontinua. A conexão é construída de aço-carbono.
4. Verifique o alinhamento de novo. Se a conexão estiver desalinhada em 0,5 mm (0,02 pol.) ou mais, remova a conexão, esmerilhe as sondas e reinstale as sondas

1.1.4 Instalar o primeiro bocal

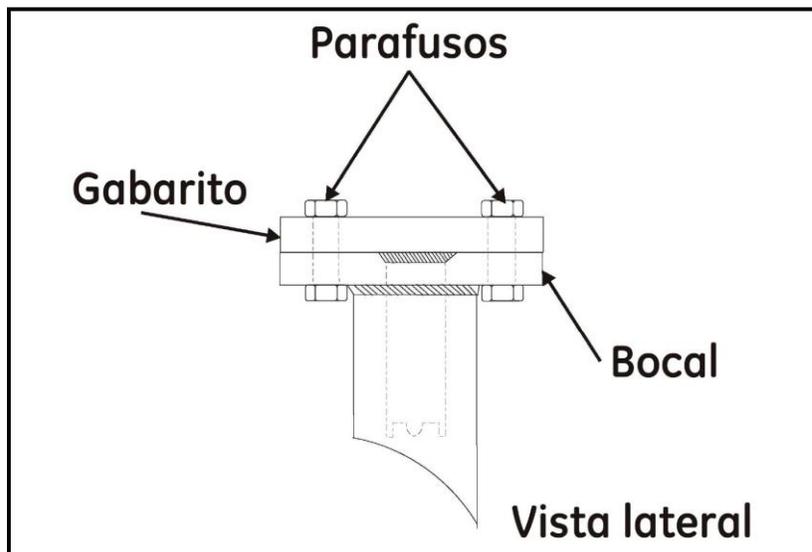


CUIDADO! Antes da soldagem do bocal, é essencial que os bocais sejam instalados e fixados na posição usando o gabarito e a placa de alinhamento fornecidos.

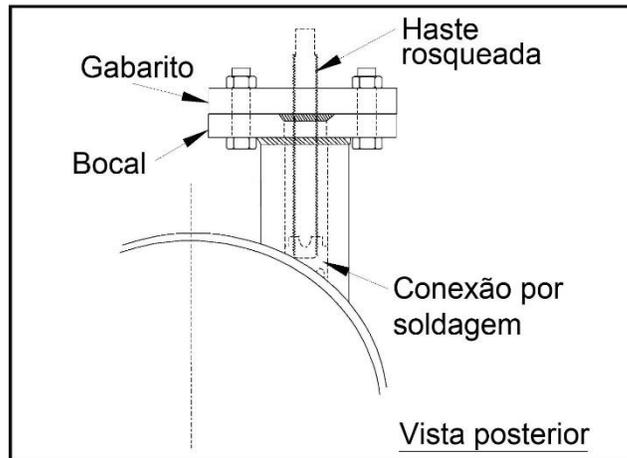
1. Aparafuse a haste rosqueada na conexão que está soldada no tubo. Se necessário, remova a arruela e a porca da haste rosqueada.



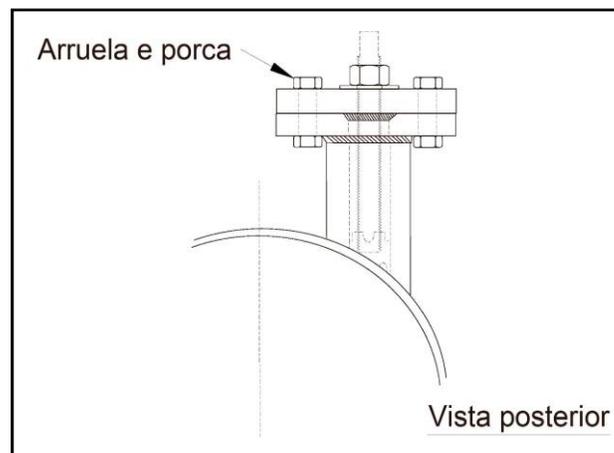
2. Insira a seção do tubo do gabarito (a seção do corte principal) na seção do tubo do bocal e aperte o conjunto usando quatro porcas e parafusos.



3. Deslize o conjunto de gabarito/bocal pela haste rosqueada, encaixando o gabarito na extremidade do corte principal da conexão por soldagem alinhando a extremidade contornada do bocal ao arco do tubo.



4. Alinhe as marcações no bocal às marcações no tubo e aperte o conjunto no local usando a arruela de 2,54 cm (1 pol.) e a porca. Se ocorrer um breve desalinhamento entre as marcações no bocal e as marcações no tubo, solte os quatro parafusos que fixam o gabarito e o conjunto do bocal, e gire o bocal até obter o melhor alinhamento. Depois que o bocal tiver sido alinhado com precisão, reaperte os quatro parafusos.



5. Se a combinação de gabarito, conexão e bocal for projetada para fornecer uma folga na raiz de 2,4 mm (0,094 pol.) entre a extremidade chanfrada do bocal e o diâmetro externo do tubo. Se este espaço não estiver presente em torno do bocal, o bocal deverá ser removido e devidamente desgastado para fornecer a folga necessária. Se a folga na raiz for maior do que 2,4 mm (0,094 pol.) uniformemente em torno do bocal, arruelas de tamanho adequado devem ser inseridas entre o gabarito e o bocal para reduzir a dimensão da folga na raiz.

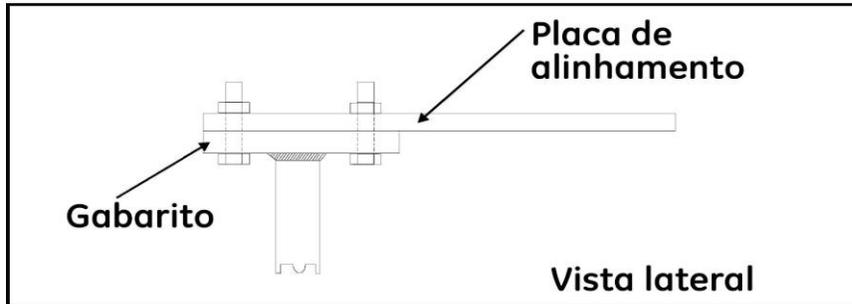


AVISO! Apenas pessoal qualificado deverá aplicar solda nas conexões e bocais, usando um procedimento de soldagem qualificado ASME IX. Todos os códigos de segurança aplicáveis devem ser observados

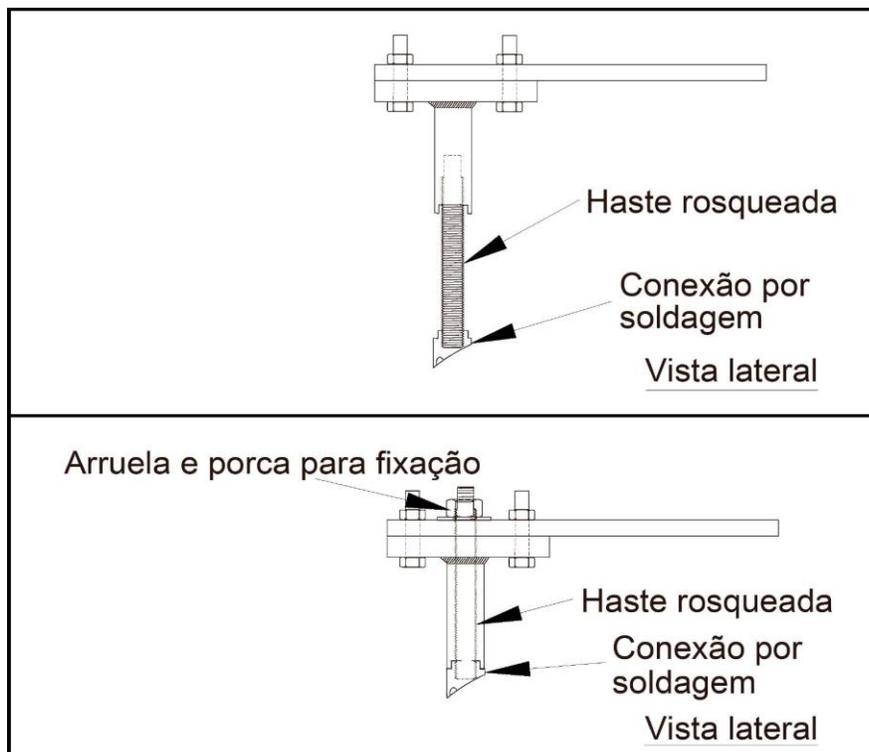
6. Aplique a soldagem descontínua do bocal ao tubo nos quatro pontos diametralmente opostos, com cada ponto tendo aproximadamente 5 mm (0,2 pol.) de comprimento. Deixe as sondas resfriarem por 30 segundos entre os pontos.
7. Complete a passagem da raiz e as passagens de enchimento subsequentes como necessário.
8. Deixe a sonda resfriar e, em seguida, remova a porca, a arruela, o gabarito e a haste rosqueada.

1.1.5 Instalar a segunda conexão por soldagem

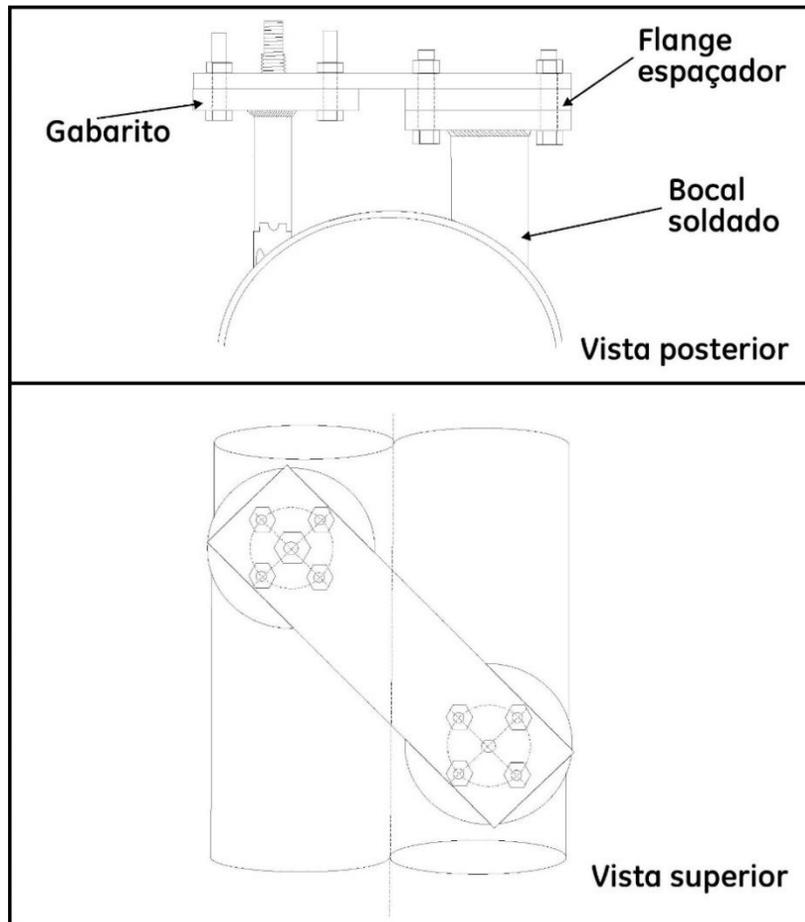
1. Aparafuse o gabarito em uma das extremidades da placa de alinhamento usando quatro parafusos



2. Aparafuse a haste rosqueada na segunda conexão. Em seguida, insira o conjunto parafusos/conexão nos principais entalhes de corte do gabarito-o e fixe com uma arruela e uma porca no topo.



3. Lembre-se de orientar a conexão no gabarito para manter o contorno adequado para a instalação do tubo.
4. Coloque o flange espaçador no topo do bocal soldado e depois monte a segunda extremidade da placa alinhada ao topo do flange espaçador. Aparafuse a placa de alinhamento na posição certa com os parafusos restantes.

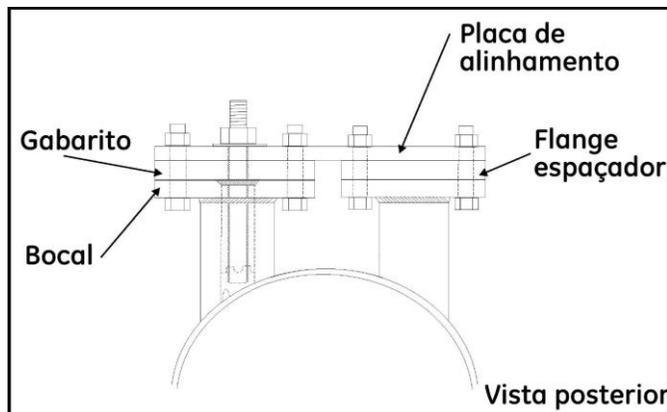


5. A segunda conexão por soldagem deve agora estar posicionada sobre as marcações do local do segundo bocal. Alinhe as marcações na conexão às marcações no tubo e aperte bem todas as porcas.
6. Verifique novamente o alinhamento de conexão, depois aplique a soldagem descontínua em cada um dos quatro entalhes entre as marcações na conexão.
7. Depois do ponteamto, verifique mais uma vez o alinhamento da conexão. Se a conexão estiver desalinhada por 0,5 mm (0,02 pol.) ou mais, remova-a, esmerilhe as sondas e reinstale as sondas.
8. Remova a haste rosqueada e o gabarito. Deixe a placa de alinhamento aparafusada ao primeiro bocal, com o flange espaçador entre eles.

1.1.6 Instalar o segundo bocal

Para instalar o primeiro bocal, complete as seguintes etapas:

1. Insira o gabarito no segundo bocal e posicione esse conjunto sobre a conexão e por baixo da placa de alinhamento. Em seguida, insira a haste rosqueada.

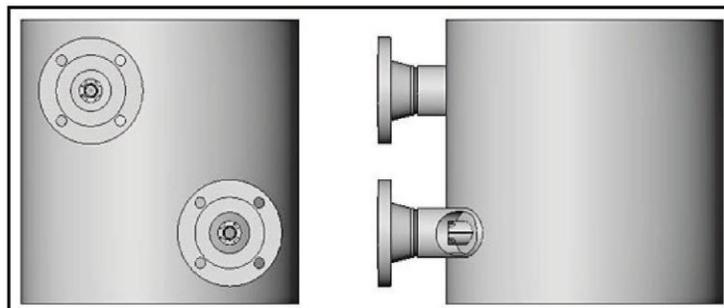


2. Se a combinação de gabarito, conexão e bocal for projetada para fornecer uma folga na raiz de 2,4 mm (0,094 pol.) entre a extremidade chanfrada do bocal e o diâmetro externo do tubo. Se este espaço não estiver presente em torno do bocal, o bocal deverá ser removido e devidamente desgastado para fornecer a folga necessária. Se a folga na raiz for maior do que 2,4 mm (0,094 pol.) uniformemente em torno do bocal, arruelas de tamanho adequado devem ser inseridas entre o gabarito e o bocal para reduzir a dimensão da folga na raiz.
3. Prenda a placa de alinhamento instalando os dois conjuntos de quatro parafusos na placa de alinhamento. Instale também a arruela e a porca na haste rosqueada.
4. Alinhe as marcações no bocal com as marcações no tubo e aperte bem todas as porcas.
5. Certifique-se de que o bocal ainda esteja alinhado.



AVISO! Apenas pessoal qualificado deverá aplicar solda nas conexões e bocais, usando um procedimento de soldagem qualificado ASME IX. Todos os códigos de segurança aplicáveis devem ser observados.

6. Aplique a soldagem descontínua do bocal ao tubo nos quatro pontos diametralmente opostos, com cada ponto tendo aproximadamente 5 mm (0,2 pol.) de comprimento. Deixe as sondas resfriarem por 30 segundos entre os pontos.
7. Complete a passagem da raiz e as passagens de enchimento subsequentes como necessário.
8. Permita que a sonda refrigere e, em seguida, remova todas as portas e parafusos, a placa de alinhamento, o gabarito, o flange do espaçador e a haste rosqueada. A instalação completa deve aparecer como mostrado abaixo.



1.1.7 Junção a quente do tubo



AVISO!

A junção a quente deverá ser executada exclusivamente por pessoal qualificado. Siga todas as práticas e normas de segurança aplicáveis durante esses procedimentos.

1.1.7.1 Junção a quente para flanges de 3 pol.

Para fazer a junção a quente da tubulação para flanges de 3 pol., complete as seguintes etapas:

1. Obtenha duas válvulas de isolamento flangeadas ANSI adequadas de 3 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges de 150#RF e um comprimento face a face de 8 pol. ou flanges 300# RF e um comprimento face a face de 11,125 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequada, em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros de 5/8 pol. e porcas para flanges 150# ou prisioneiros de 3/4 pol. e porcas para flanges de 300#.
3. Oriente as manivelas da válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.
4. Aplique a junção a quente nos orifícios no tubo usando máquina de junção a quente equipada com uma broca de 19,05 mm (3/4 pol.)
5. Em seguida, use uma serra-copo retentora de detritos para cortar um diâmetro mínimo de 60 mm (2,36 pol.) até um máximo de 73 mm (2,875 pol.)

1.1.7.2 Junção a quente para flanges de 2 pol.

Para fazer a junção a quente da tubulação para flanges de 2 pol., complete as seguintes etapas:

1. Obtenha duas válvulas adequadas de isolamento flangeadas ANSI de 2 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges de 150#RF e Flanges 150# RF e um comprimento face a face de 7 pol. ou flanges 300# RF e um comprimento face a face de 8,50 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequada, em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros e porcas de 5/8 pol.
3. Oriente as manivelas da válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.
4. Aplique a junção a quente nos orifícios no tubo usando máquina de junção a quente equipada com uma broca de 19,05 mm (3/4 pol.)
5. Em seguida, use uma serra-copo retentora de detritos para cortar um diâmetro mínimo de 46 mm (1,81 pol.) 48 mm (1,89 pol.) máximo

1.1.8 Junção a frio da tubulação



AVISO!

A junção a frio deverá ser executada exclusivamente por pessoal qualificado. Siga todas as práticas e normas de segurança aplicáveis durante esses procedimentos.

O procedimento de junção a frio de um tubo é igual ao procedimento de junção a quente descrito acima. No entanto, não requer válvulas de isolamento durante o processo de junção. A máquina de junção a quente é usada diretamente nos bocais. As válvulas de isolamento são adicionadas após o processo de junção ter sido concluído.

1.2 Instalação com 45° de inclinação

Este procedimento inclui as seguintes etapas:

- Identificar e verificar os componentes do kit de instalação de bocal
- Selecionar e marcar no tubo as localizações do bocal
- Instalar a primeira conexão por soldagem
- Instalar o primeiro bocal
- Instalar a segunda conexão por soldagem
- Instalar o segundo bocal
- Prensa do tubo

1.2.1 Identificar e verificar os componentes do Kit de Instalação de Bocal

The *Nozzle Installation Kit* contains the materials listed below. Use Figure 2 below to help identify each component.

- 2 bocais (se comprados)
- 2 conexões por soldagem
- 1 gabarito
- 1 haste rosqueada, (diâmetro de 1 pol.), arruela e porca

IMPORTANTE: Você precisará de oito prisioneiros de 5/8 pol. com duas porcas cada, ou prisioneiros com duas porcas de 3/4 pol. cada. Os prisioneiros de 5/8 pol. necessários para flanges de 2 pol.-150#, 2 pol.300# e 3 pol.-150# flanges. Os prisioneiros de 3/4 pol. são necessários para flanges 3 pol.-300#.

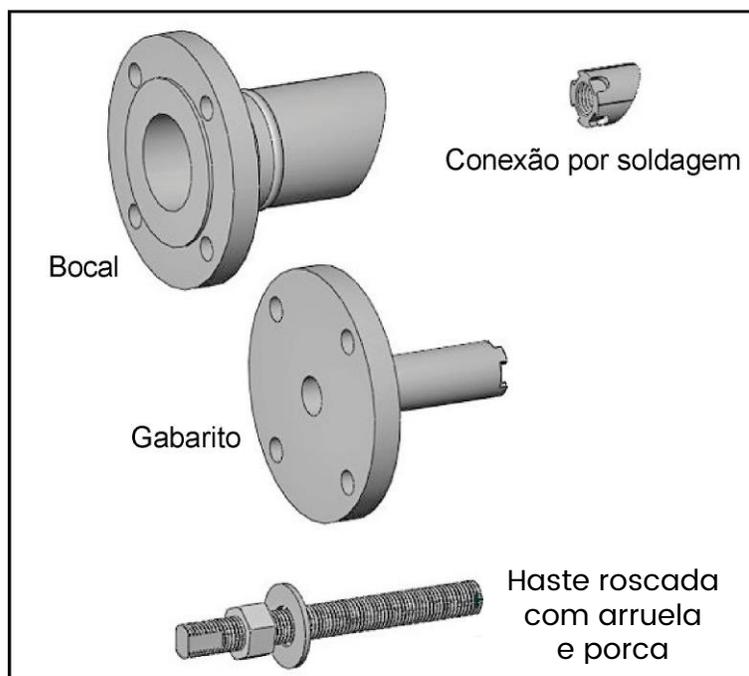
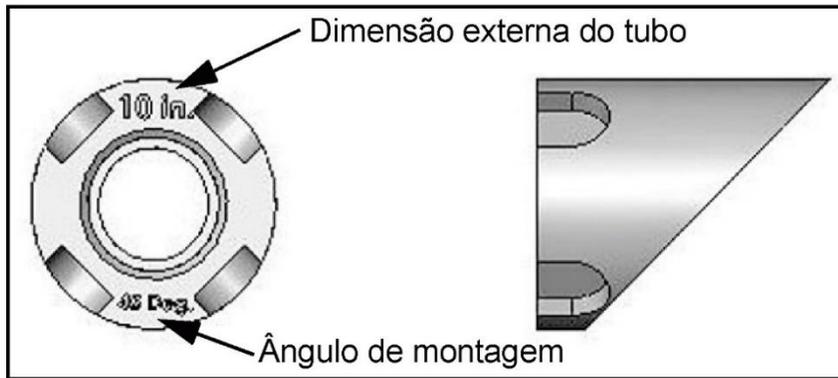


Figure 2: Componentes do Kit de Instalação de Bocal

Verifique as marcações na extremidade da conexão por soldagem. O diâmetro externo da tubulação e o ângulo de montagem estão marcados na conexão conforme mostrado abaixo.



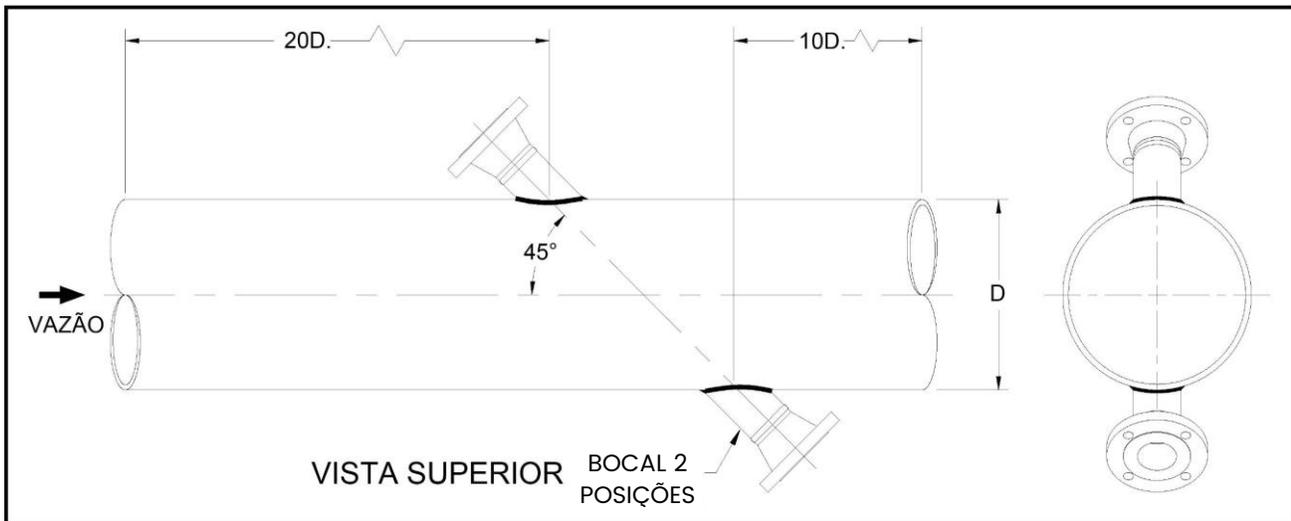
1.2.2 Selecionar e marcar a localização do primeiro bocal



CUIDADO!

O alinhamento de bocais correto e crítico para a operação bem-sucedida do medidor de vazão. Portanto, todas as operações de marcações, posicionamento e soldagem devem ser executadas com máxima atenção a precisão. A menos que especificado de outra forma, o posicionamento dimensional dos bocais deve ser mantido com uma tolerância de $\pm 1,6$ mm ($\pm 1/16$ pol.) em relação ao outro e em relação a linha de centro do tubo. A tolerância angular deve ser mantida para $\pm 1^\circ$. Todos os cortes de orifícios no tubo do processo devem ser executados usando o equipamento de prensa a quente.

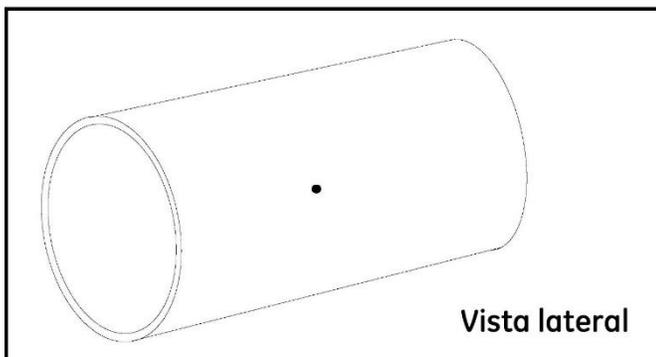
1. Para desempenho ótimo, é preciso selecionar um local que tenha, no mínimo, tubos com 20 diâmetros de fluxo ininterrupto a montante e tubos retos com 10 diâmetros de fluxo interrompido a jusante a partir do ponto de medição. Fluxo ininterrupto significa evitar fontes de turbulência como flanges, junções e Ts; além de redemoinhos e perfis com fluxo interrompido. Nunca instale o medidor de vazão a jusante das válvulas de controle, especialmente de válvulas borboletas. Se você não conseguir uma localização adequada, consulte a engenharia do Aplicativo de Vazão da BH.



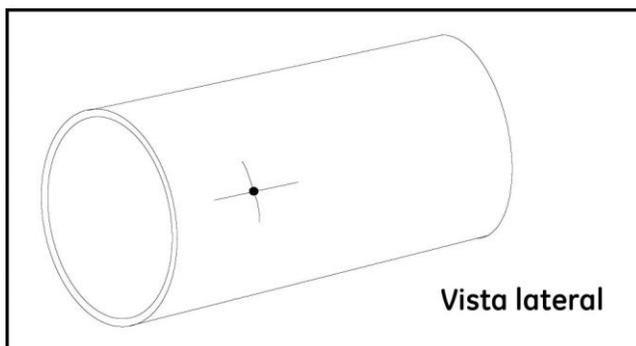
2. Instale os bocais do tubo em um diâmetro de tubo o mais próximo possível do plano horizontal. Isso poderia ser nas posições de 3 e 9 horas para uma tubulação horizontal.

Observação: Se você não conseguir uma localização adequada, consulte a engenharia do Aplicativo de Vazão da BH.

3. Na posição de 3 horas, perfure o centro do tubo para marcar a posição do centro do primeiro bocal.



4. Borrife essa área com um produto de tinta de marcação. Usando uma ponta de metal, marque uma linha vertical e outra horizontal de 15,24 cm (6 pol.) que cruze na marca de perfuração central.

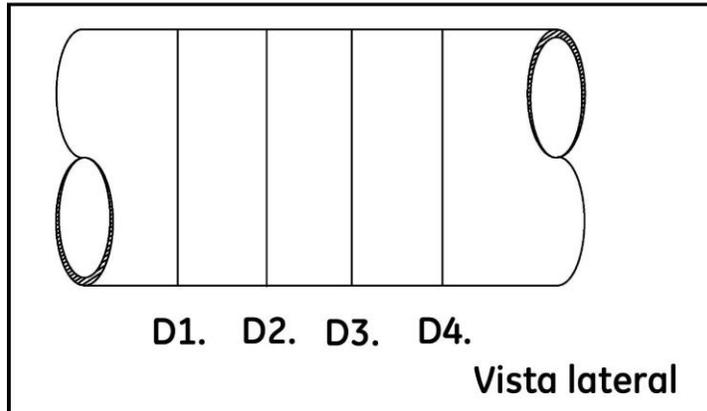


1.2.3 Determinar e marcar a localização do segundo bocal

1. O segundo bocal está localizado a uma distância igual à do diâmetro externo de um tubo junto com a linha central do tubo e localizada do lado oposto do tubo (ou seja, a 180° em torno da circunferência). Borrife essa área com um produto de tinta de marcação.

Observação: Para ângulos de instalação diferentes de 45°, a distancia da linha central do tubo é igual ao diâmetro externo do tubo vezes a tangente do ângulo de instalação.

2. Para contabilizar as possíveis variações no diâmetro externo da tubulação, meça o diâmetro externo do tubo em quatro locais entre os centros do bocal. Calcule o diâmetro externo médio baseado nessas medidas.



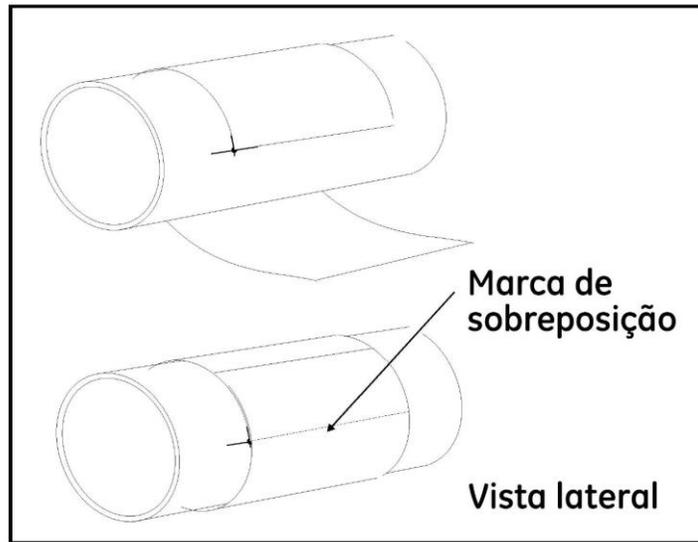
3. Usando um rolo de filme de poliéster (ou equivalente), corte uma faixa de filme na largura e no comprimento que se segue:

IMPORTANTE: Garante que os lados do filme estejam cortados em paralelo.

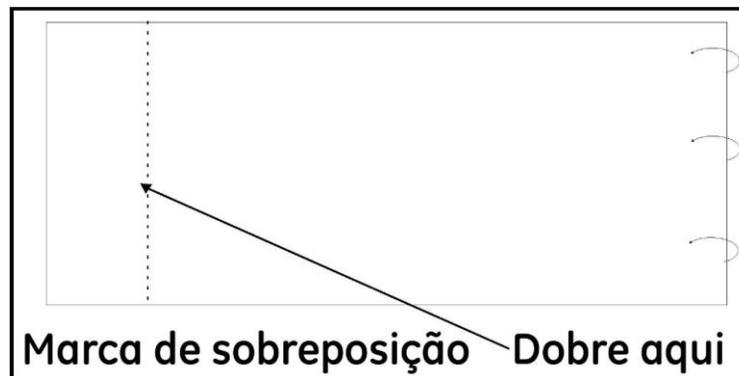
- **Comprimento** - igual ao diâmetro externo médio conforme calculado na Etapa 1 acima.
- **Largura** - igual a quatro vezes o diâmetro externo médio conforme calculado na Etapa 1 acima.



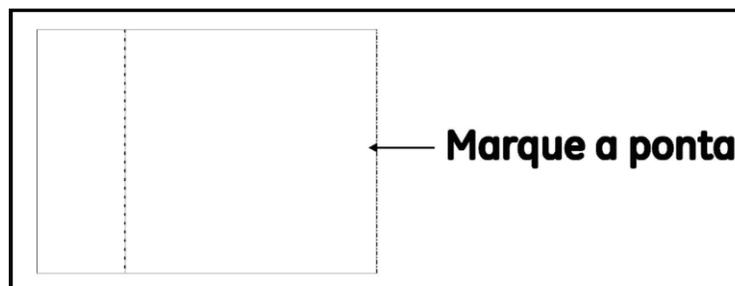
4. Enrole a faixa de filme em torno do tubo com uma extremidade passando pela linha vertical marcada na localização do primeiro bocal. Certifique-se de que a faixa se sobreponha com firmeza em torno de todo o tubo e marque a localização sobreposta da faixa. Ela corresponde à circunferência do tubo.



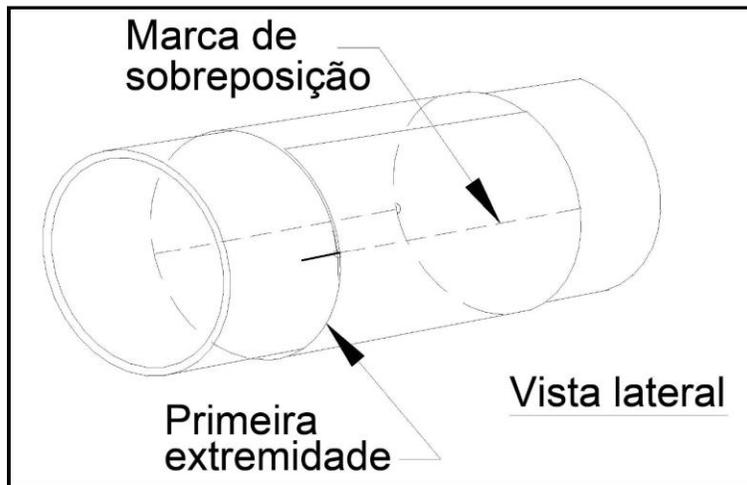
5. Remova a faixa de filme e dobre-a como mostrado abaixo para determinar a posição que está diametralmente oposta à posição sobreposta quando o filme for reaplicado ao tubo.



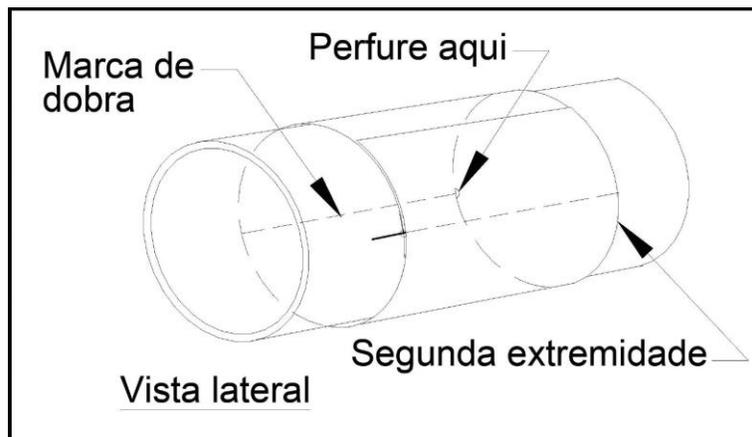
6. Marque a parte externa da dobra para referência.



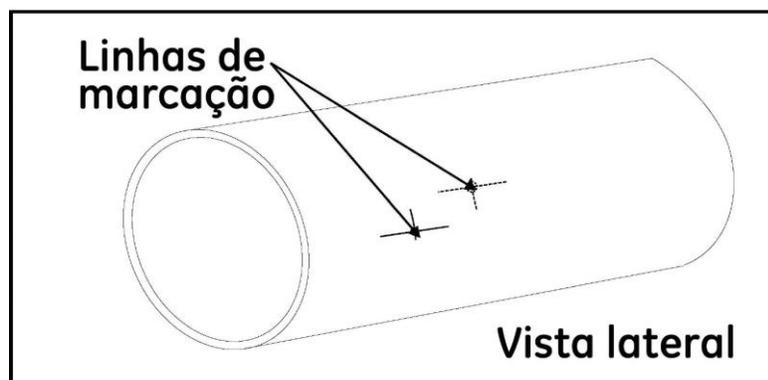
7. Enrole a faixa de filme em torno do tubo novamente. Desta vez, alinhe a marca de sobreposição às linhas horizontal e vertical de marcação. Novamente, enrole a faixa de filme com firmeza em torno do tubo.



8. A nova localização do centro do segundo bocal é agora identificada como a interseção da linha da dobra e a segunda extremidade da faixa de filme. Perfure o centro deste local antes de remover a faixa de filme.



9. Remova a faixa do filme do tubo.
10. Marque as linhas vertical e horizontal (cada uma com 15,24 cm [6 pol.]) para cruzar a marca de perfuração no centro (veja a abaixo).



1.2.4 Instalar a primeira conexão por soldagem

1. Antes de soldar a primeira conexão, você deverá adicionar outra linha de marcação como linha de centro oblíqua. A linha de centro oblíqua compensa a inclinação ou assimetria da conexão. Ela é deslocada da linha de centro real (vertical) marcada anteriormente por uma distância de X, que depende do diâmetro externo do tubo da seguinte forma.

$$X = D/2 - \frac{d/2}{\tan[\sin^{-1}(d/D)]}$$

onde, D = diâmetro externo da tubulação

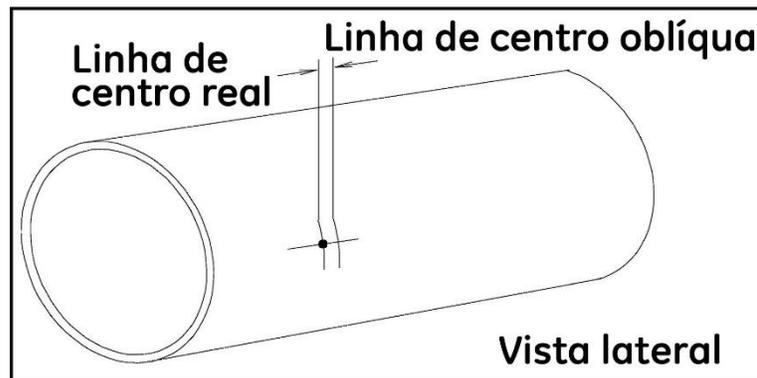
d = diâmetro externo de conexão por soldagem (1,660 pol.)

Tabela 2 abaixo mostra valores de X para vários tamanhos de tubo.

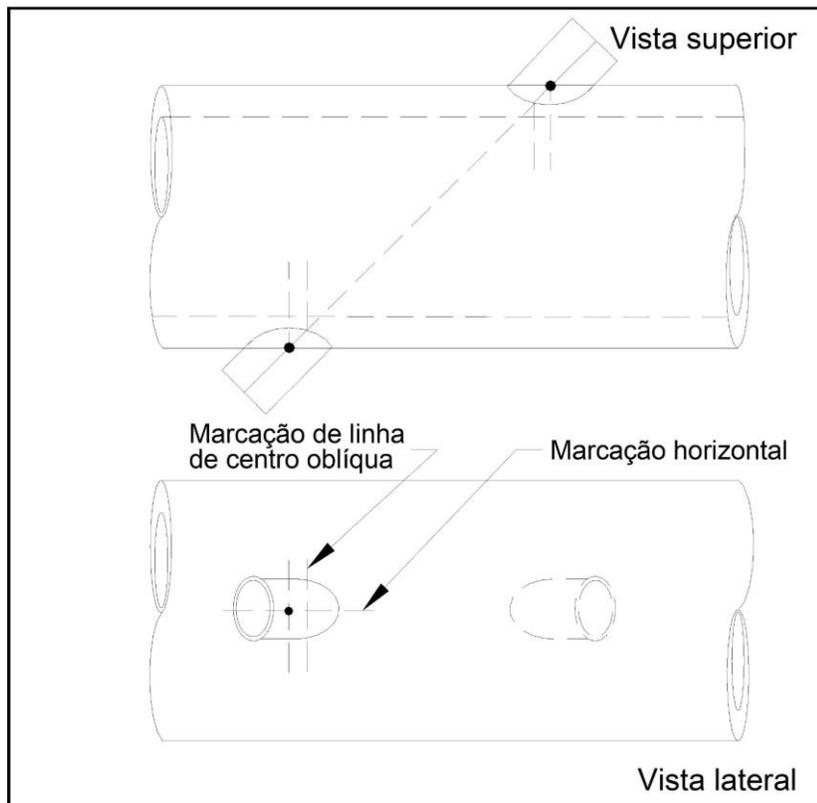
Table 2: Valores X para vários tamanhos de tubos

Tamanho dos tubos		Dimensões X
NPS (DN)	D.E.	
150 mm (6 pol.)	168 mm (6,625 pol.)	2,69 mm (0,106 pol.)
200 mm (8 pol.)	219 mm (8,625 pol.)	2,06 mm (0,081 pol.)
250 mm (10 pol.)	273 mm (10,750 pol.)	1,62 mm (0,064 pol.)
300 mm (12 pol.)	324 mm (12,750 pol.)	1,37 mm (0,054 pol.)
350 mm (14 pol.)	356 mm (14,000 pol.)	1,24 mm (0,049 pol.)

2. Marque a linha de centro oblíqua no tubo da distância calculada prescrita a partir da linha de centro real. A linha oblíqua de centro deverá ser marcada no lado da linha de centro real que está mais próxima da localização do segundo bocal.



3. Posicione a conexão por soldagem de forma que as quatro linhas marcadas na conexão por soldagem estejam alinhadas com a marcação horizontal e a linha de centro oblíqua no tubo. Oriente a conexão da forma mostrada abaixo.

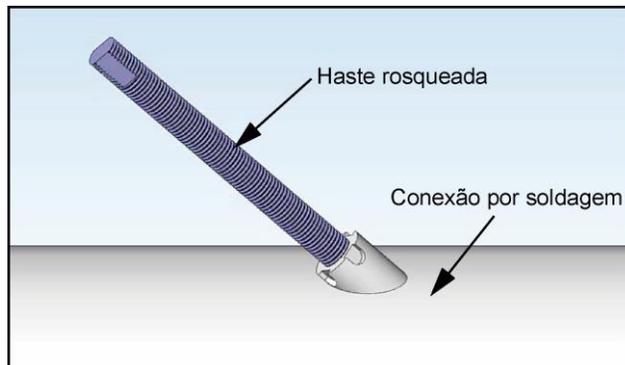


4. Fixe a conexão no local, usando a amarração de tubos ou equivalente, para que ela não se mova durante a soldagem descontínua.
5. Verifique o alinhamento da conexão, depois aplique soldagem descontínua na conexão de aço-carbono ao tubo em cada um dos quatro entalhes entre as marcações na conexão.
6. Remova a fixação e verifique mais uma vez o alinhamento. Se a conexão estiver desalinhada em 0,5 mm (0,02 pol.) ou mais, remova a conexão, esmerilhe as sondas e reinstale as sondas.

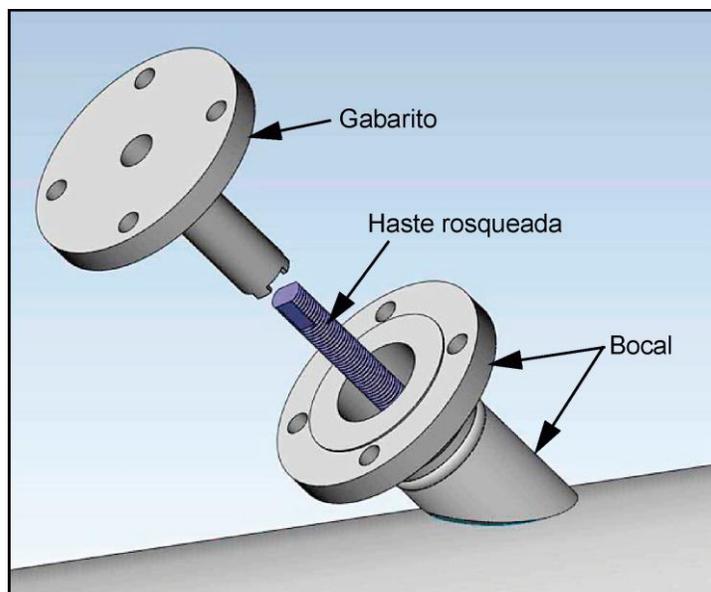
1.2.5 Instalar o primeiro bocal

IMPORTANTE: Antes da soldagem do bocal, é essencial que os bocais sejam instalados e fixados na posição usando o gabarito e a haste rosqueada de 2,54 cm fornecidos, no kit de instalação, antes da soldagem do bocal.

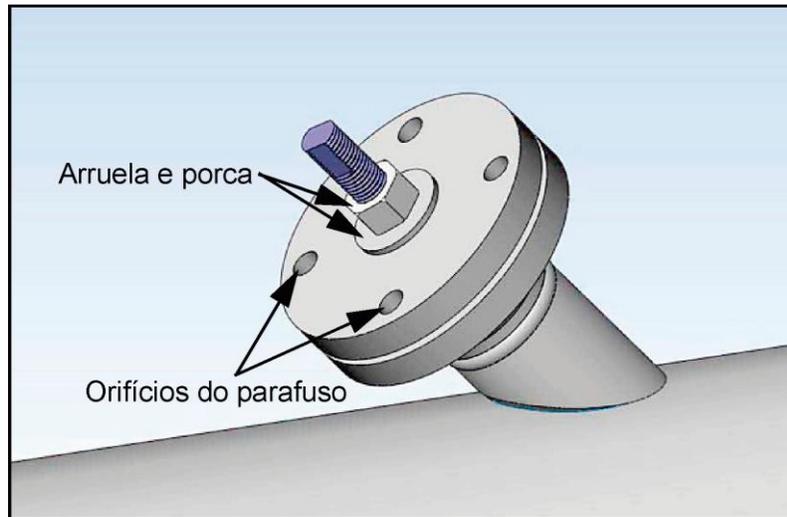
1. Aparafuse a haste rosqueada na conexão que é soldada no tubo. Se necessário, remova a arruela e a porca da haste rosqueada.



2. Deslize o bocal sobre a haste rosqueada e alinhe a extremidade contornada do bocal para que ele corresponda ao arco da tubulação. Em seguida, deslize o gabarito sobre a haste rosqueada e encaixe o gabarito na conexão por soldagem.



3. Alinhe os orifícios de parafuso de gabinete com os orifícios de parafuso de bocal. Em seguida, aperte o conjunto, usando a arruela e a porca na haste rosqueada.



4. Se a combinação de gabarito, conexão e bocal for projetada para fornecer uma folga na raiz de 2,4 mm (0,094 pol.) entre a extremidade chanfrada do bocal e o diâmetro externo do tubo. Se este espaço não estiver presente em torno do bocal, o bocal deverá ser removido e devidamente desgastado para fornecer a folga necessária. Se a folga na raiz for maior do que 2,4 mm (0,094 pol.) uniformemente em torno do bocal, arruelas de tamanho adequado devem ser inseridas entre o gabarito e o bocal para reduzir a dimensão da folga na raiz.

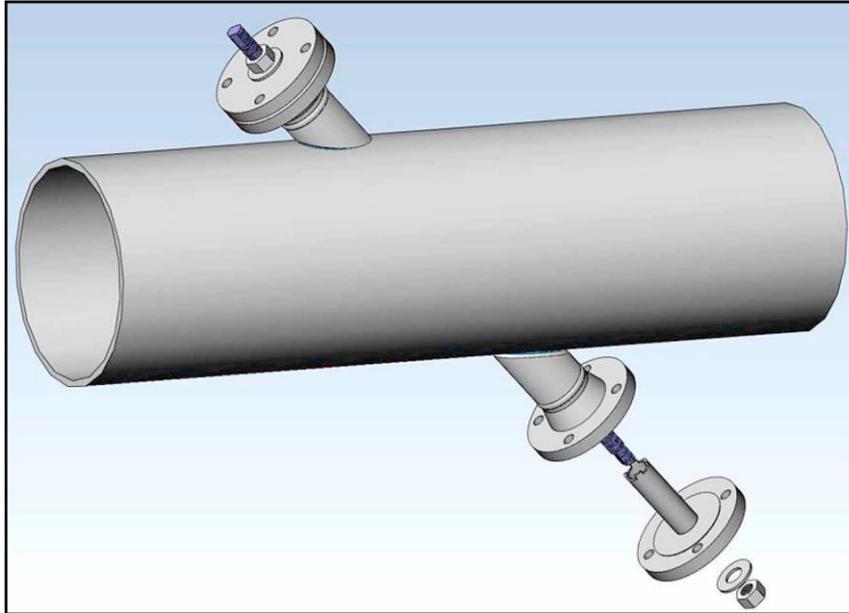


AVISO! Apenas pessoal qualificado deverá aplicar solda nas conexões e bocais, usando um procedimento de soldagem qualificado ASME IX. Todos os códigos de segurança aplicáveis devem ser observados.

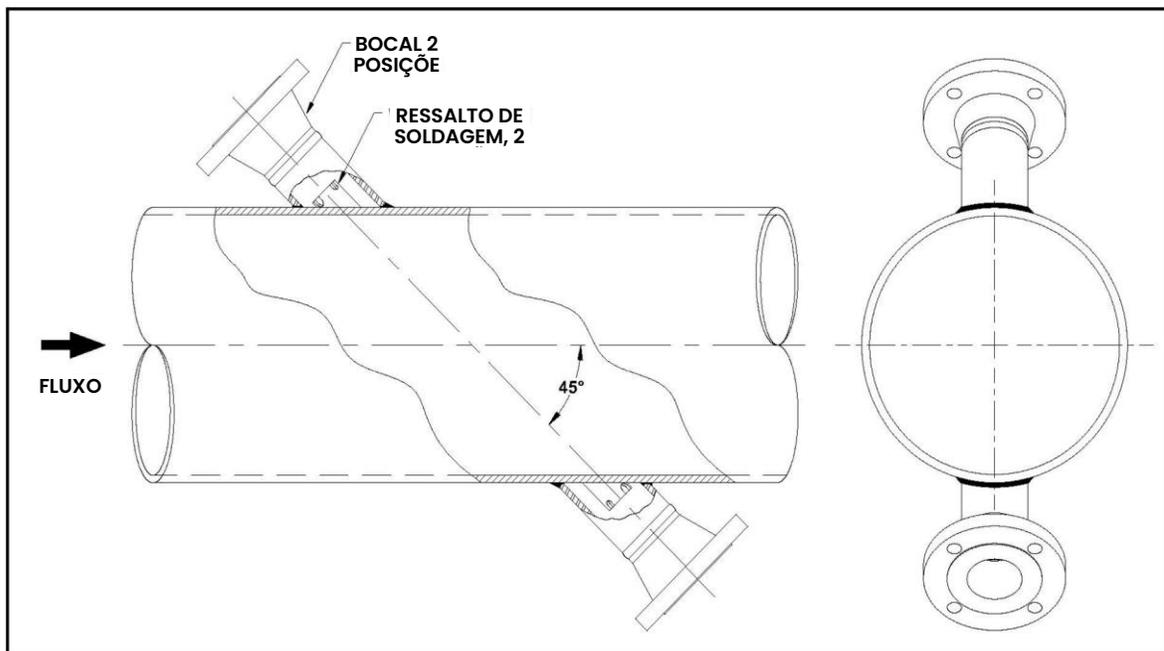
5. Aplique a soldagem descontínua do bocal ao tubo nos quatro pontos diametralmente opostos, com cada ponto tendo aproximadamente 15 mm (0,6 pol.) de comprimento. Deixe as sondas resfriarem por 30 segundos entre os pontos.
6. Complete a passagem da raiz e as passagens de enchimento subsequentes como necessário.
7. Deixe a sonda resfriar e, em seguida, remova a porca, a arruela, o gabarito e a haste rosqueada.

1.2.6 Instalar a segunda conexão por soldagem e bocal

Usando os mesmos procedimentos usados para instalar a primeira solda e bocal, instale a segunda solda e o bocal na posição marcada no tubo.



A instalação completa deve aparecer como mostrado abaixo.



1.2.7 Junção a quente do tubo

Observação: Só é possível fazer uma instalação de junção a quente inclinada a 45° para aplicações de gás de vazão (100 m/s, 328 pés/s) de faixa de velocidade padrão (100 m/s, 328 pés/s). Para aplicação de faixa de velocidade estendida (120 m/s, 394 pés/s), apenas o tamanho de tubulação de 4 pol. Pode utilizar a junção a quente.



AVISO! A junção a quente deverá ser executada exclusivamente por pessoal qualificado. Siga todas as práticas e normas de segurança aplicáveis durante esses procedimentos.

1.2.7.1 Junção a quente para flanges de 3 pol.

Para fazer a junção a quente da tubulação para flanges de 3 pol., complete as seguintes etapas:

1. Obtenha duas válvulas de isolamento flangeadas ANSI adequadas de 3 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges de 150#RF e um comprimento face a face de 8 pol. ou flanges 300# RF e um comprimento face a face de 11,125 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequada, em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisoneiros de 5/8 pol. e porcas para flanges 150# ou prisoneiros de 3/4 pol. e porcas para flanges de 300#.
3. Oriente as manivelas da válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.
4. Aplique a junção a quente nos orifícios no tubo usando máquina de junção a quente equipada com uma broca de 19,05 mm (3/4 pol.)
5. Em seguida, use uma serra-copo retentora de detritos para cortar um diâmetro mínimo de 60 mm (2,36 pol.) até um máximo de 73 mm (2,875 pol.)

1.2.7.2 Junção a quente para flanges de 2 pol.

Para fazer a junção a quente da tubulação para flanges de 2 pol., complete as seguintes etapas:

1. Obtenha duas válvulas adequadas de isolamento flangeadas ANSI de 2 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges de 150#RF e Flanges 150# RF e um comprimento face a face de 7 pol. ou flanges 300# RF e um comprimento face a face de 8,50 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequada, em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisoneiros e porcas de 5/8 pol.
3. Oriente as manivelas da válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.
4. Aplique a junção a quente nos orifícios no tubo usando máquina de junção a quente equipada com uma broca de 19,05 mm (3/4 pol.)
5. Em seguida, use uma serra-copo retentora de detritos para cortar um diâmetro mínimo de 46 mm (1,81 pol.). 48 mm (1,89 pol.) máximo

1.2.8 Junção a frio da tubulação



AVISO! Cold tapping should only be performed by qualified personnel. Follow all applicable code and safety practices during these procedures.

O procedimento de junção a frio é igual ao procedimento de junção a quente descrito acima para uma instalação de faixa de velocidade padrão (100 m/s, 328 pés/s). Exceto o tamanho de tubo de 4 pol., junção a frio pode ser executada apenas antes que a válvula de instalação seja instalada. A máquina de junção a frio é usada diretamente nos bocais, e as válvulas de isolamento são adicionadas após o processo de junção ter sido concluído.

Capítulo 2. Instalação da válvula de isolamento

Este capítulo instruções sobre como instalar uma válvula de isolamento em um bocal para aplicações usando um mecanismo de inserção de gás de flare.

Observação: A instalação de válvulas de isolamento pode já ter sido realizada durante a operação a junção a quente.

2.1 Instalação oblíqua em 90 (faixa de velocidade padrão ou estendida)

2.1.1 Para flanges de 3 pol.

1. Obtenha duas válvulas adequadas de isolamento flangeadas ANSI de 3 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges 150# RF e um comprimento face a face de 8 pol. ou flanges 300# RF e comprimento face a face de 11,125 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequável em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros de 5/8 pol. e porcas para flanges 150# ou prisioneiros de 3/4 pol. e porcas para flanges 300#.
3. Oriente as manivelas de válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.

2.1.2 Para flanges de 2 pol.

1. Obtenha duas válvulas adequadas de isolamento flangeadas ANSI de 2 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges 150# RF
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequável em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros e porcas de 5/8 pol.
3. Oriente as manivelas de válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.

2.2 Instalação inclinada a 45°

2.2.1 Para flanges de 3 pol.

1. Obtenha duas válvulas adequadas de isolamento flangeadas ANSI de 2 pol. As válvulas devem ser um tipo de diâmetro interno com flanges 150# RF e um comprimento face a face de 8 pol. ou flanges 300# RF e comprimento face a face de 11,125 pol.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequável em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros de 5/8 pol. e porcas para flanges 150# ou prisioneiros de 3/4 pol. e porcas para flanges 300#.
3. Oriente as manivelas de válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.

2.2.2 Para flanges de 2 pol.

1. Obtain two suitable 2 in. ANSI flanged isolation valves. The valves should be a full bore type with either 150# RF flanges and a face-to-face length of 7 in. or 300# RF flanges and a face-to-face length of 8.50 in.
2. Instale uma das válvulas de isolamento, incluindo uma gaxeta adequável em cada um dos bocais. Prenda as válvulas com prisioneiros e porcas de 5/8 pol.
3. Oriente as manivelas de válvula de isolamento para minimizar a interferência durante a operação das válvulas.

2.3 Instalação inclinada a 45°

Observação: A válvula a montante e o transdutor são instalados sem cunhas, conforme descrito na seção anterior.

Para instalar a válvula de isolamento a jusante, os itens mostrados na Figura 3 abaixo são mostrados.



Figura 3: Partes para Instalação de válvula de isolamento do flange 150# RF

1. Insira quatro parafusos nos orifícios da flange do bocal.
2. Com a marcação Lado da porca voltada para o tubo, coloque as metades do espaçador de parafuso fendido sobre os parafusos, com as pontas finas correspondentes ao que será o lado mais grosso da outra cunha (veja a Figura 4 abaixo).

Observação: As posições de cunha são baseadas na necessidade de inclinar o transdutor a 6° contra a vazão.



Figura 4: Posições de parafusos de montagem, espaçadores de parafuso e gaxetas

3. Com a marcação de Face do Bocal voltada para o tubo e a marcação da Face da válvula voltada para fora mantenha a combinação de gaxeta/cunha/gaxeta alinhadas com o orifício de inserção e orientadas como mostrado em Figura 4 na página 28.
4. Enquanto uma pessoa segura as gaxetas e cunhas no lugar, outra deve alinhar os orifícios de montagem da válvula de isolamento com os parafusos já instalados no flange de bocal, empurrar a montagem da válvula contra a gaxeta/cunha/gaxeta e instalar as arruelas e porcas para prender a montagem da válvula no joelho de conexão (veja a Figura 5 abaixo).



Figura 5: Montagem da válvula de isolamento

5. Insira os dois parafusos de ajuste nos orifícios rosqueados na cunha de 6° (veja Figura 6 abaixo) e utilize-as para ajustar/girar a cunha até a linha de marcação estar posicionada entre os dois parafusos.

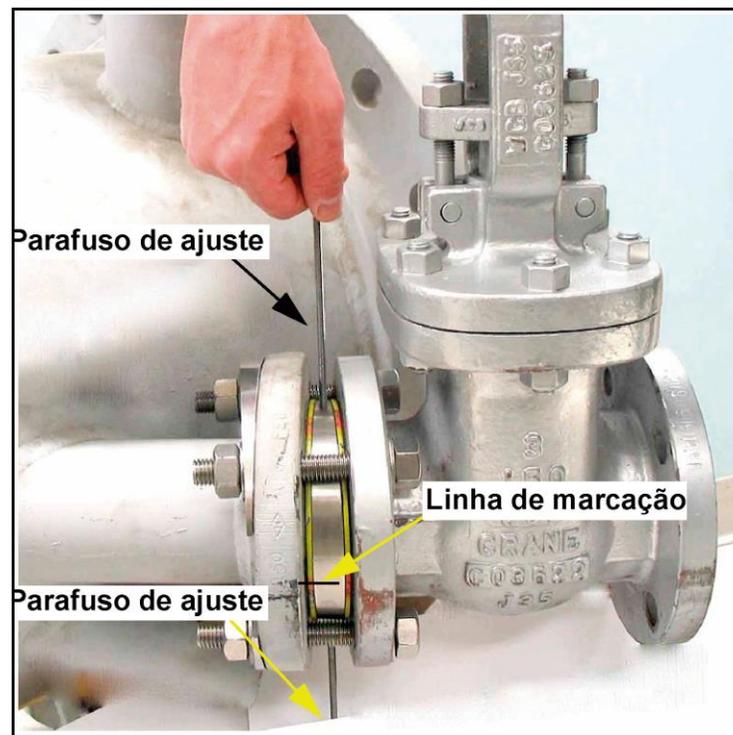


Figura 6: Ajustar a posição da cunha

- Quando a cunha estiver posicionada corretamente, use as cunhas para apertar a ferragem e prender os componentes e depois remova os parafusos de ajuste. Em seguida, remova os parafusos de ajuste a partir da cunha.

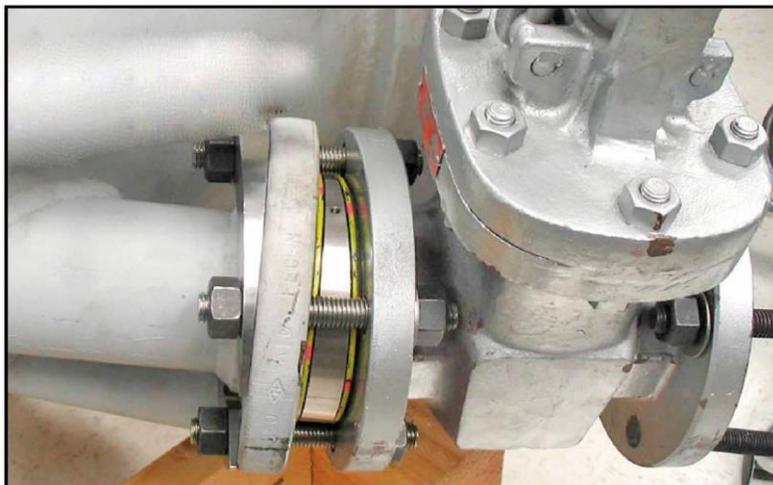


Figura 7: Instalação de válvula de isolamento concluída

Observação: A válvula a montante e o transdutor são instalados sem cunhas, conforme descrito na seção anterior.

Capítulo 3. Instalação de conjuntos de transdutor

3.1 Introdução

Os transdutores e seus conjuntos de suporte são instalados no corpo de um medidor, que é uma seção do tubo que contém as portas onde serão montados os conjuntos de transdutores. O corpo do medidor pode ser pré-fabricado ou criado instalando portas em um tubo existente. Os transdutores podem ser inseridos no corpo do medidor usando diversos métodos de suporte:

- Mecanismo de inserção de baixa pressão
- Suporte cilíndrico
- Suporte em flange

Observação: Como exemplo, este capítulo descreve o uso do tipo de mecanismo de inserção de baixa pressão.

3.2 Usar o mecanismo de inserção

Observação: O Mecanismo de Inserção de baixa de pressão foi projetado para inserção manual do transdutor (não assistida) nos tubos de operação ou pressurizados em baixa pressão. O mecanismo usa uma válvula de isolamento e uma junta de vedação para assegurar a vedação.

Para inserir os transdutores no tubo, execute as seguintes etapas:

- Preparar para instalação
- Mecanismo para inserção
- Inserir o transdutor no tubo
- Alinhar os transdutores



AVISO!

O mecanismo de inserção manual é para aplicativos de baixa pressão (80 psig/6,5 bar absoluta ou menos). Use as precauções de segurança apropriadas ao inserir ou retirar o mecanismo para inserção.

3.2.1 Preparar para instalação

Antes de começar, você deverá encontrar uma área onde possa colocar um mecanismo de inserção vertical sem colocar peso sobre o transdutor (ex. uma bancada com um corte grande o suficiente para o transdutor deslizar).

Você precisará dos seguintes itens para instalação:

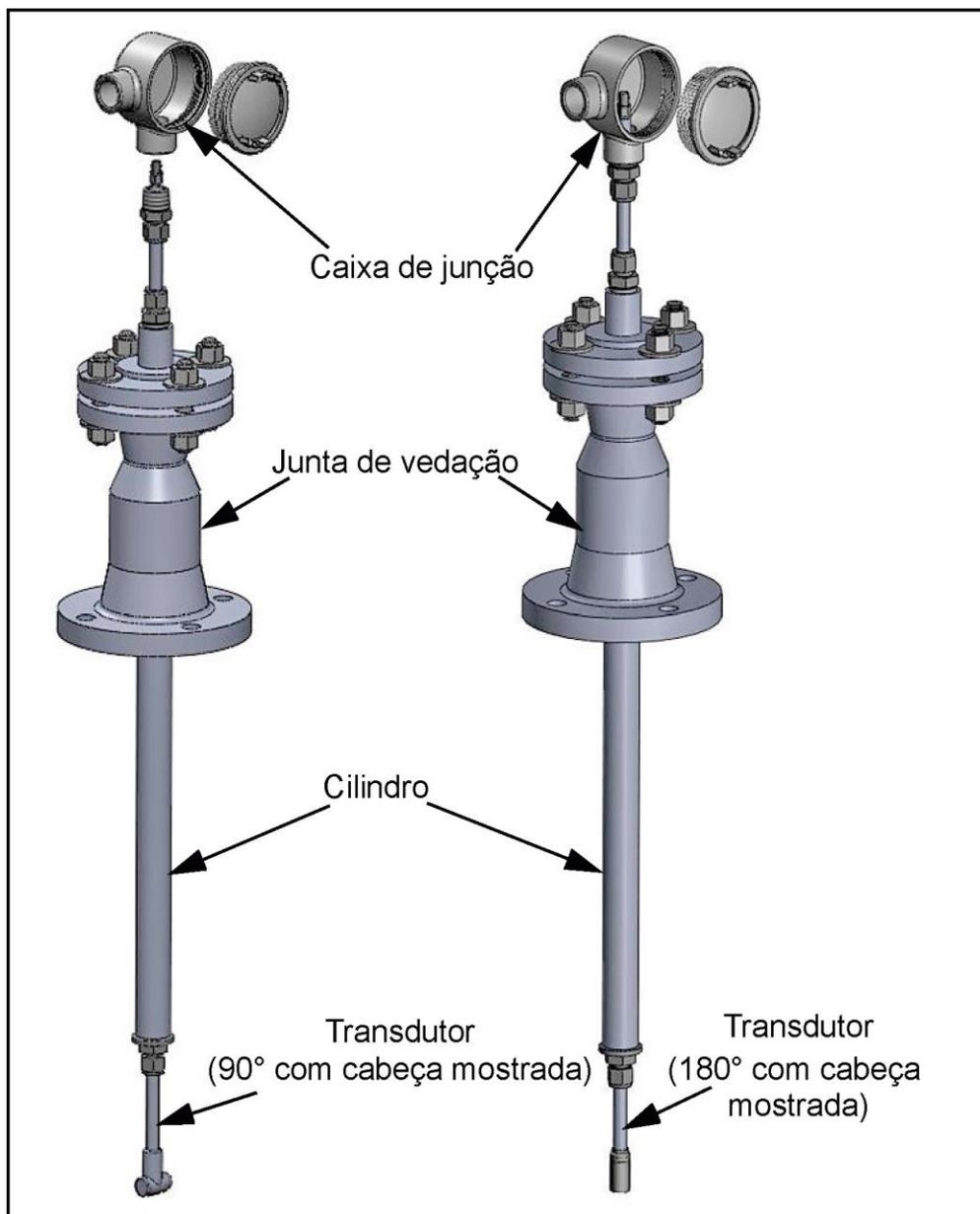
- Uma ferramenta de vedação (pode ser enviada com peças eletrônicas)
- Uma gaxeta na válvula de segurança
- Uma régua/escala reta
- Uma etiqueta para colocar na válvula de segurança
- Parafusos

3.2.2 Montar o mecanismo para inserção

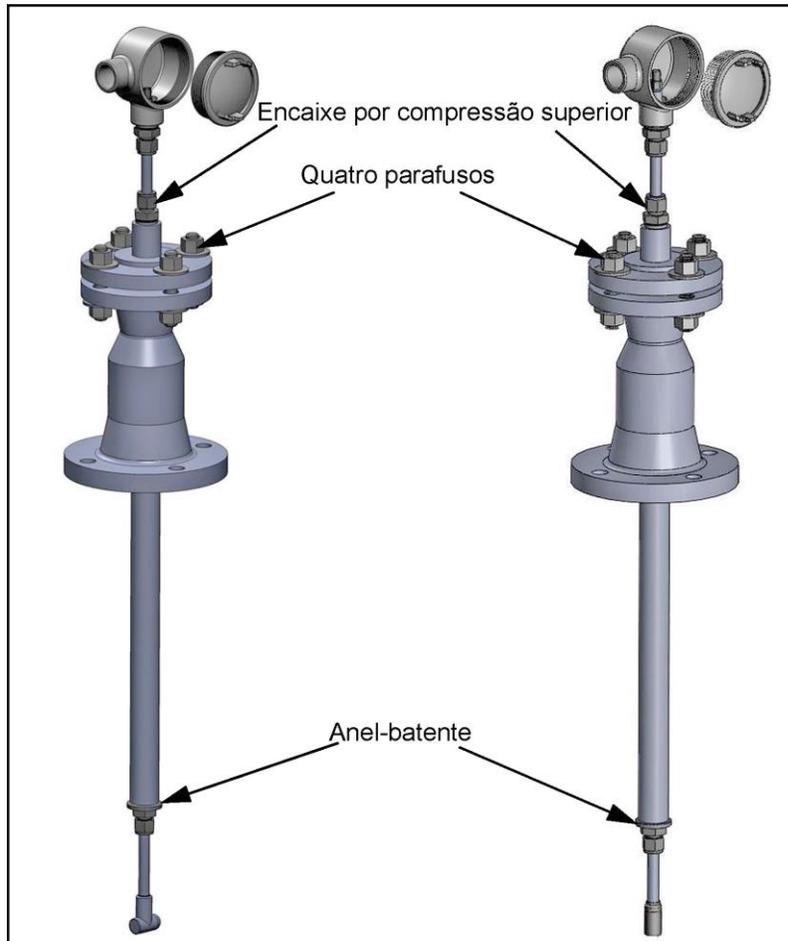
1. Antes de montar o mecanismo na válvula de segurança, você deve se familiarizar com seus componentes (veja a figura abaixo):

- Caixa de junção
- Cilindro
- Junta de vedação
- Transdutor

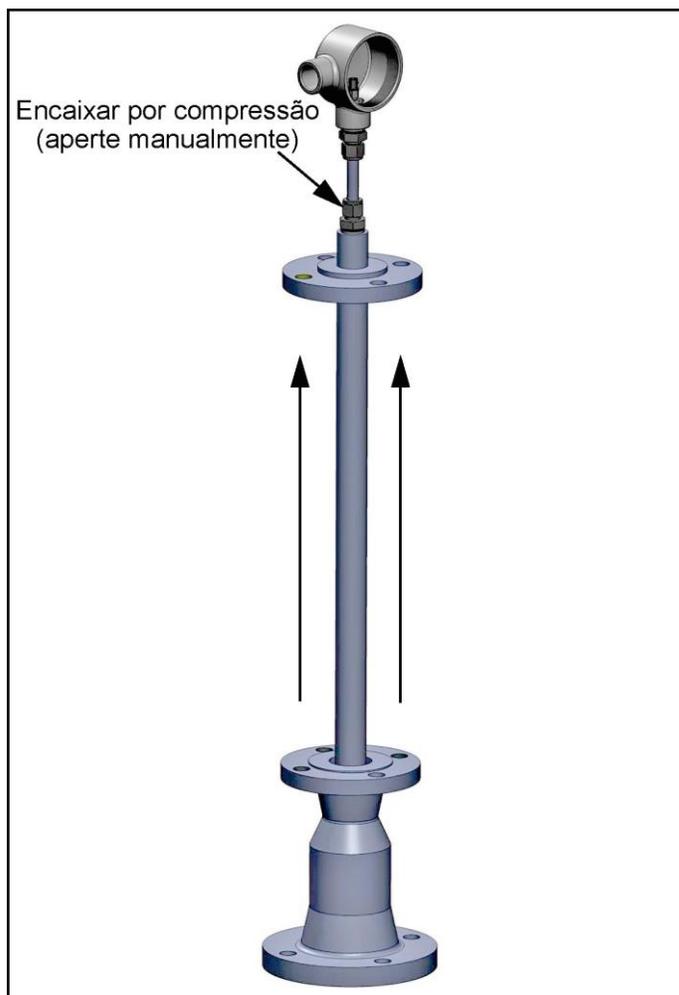
Observação: Caixas à prova de explosões não são pré-montadas no final na extremidade do transdutor quando enviadas.



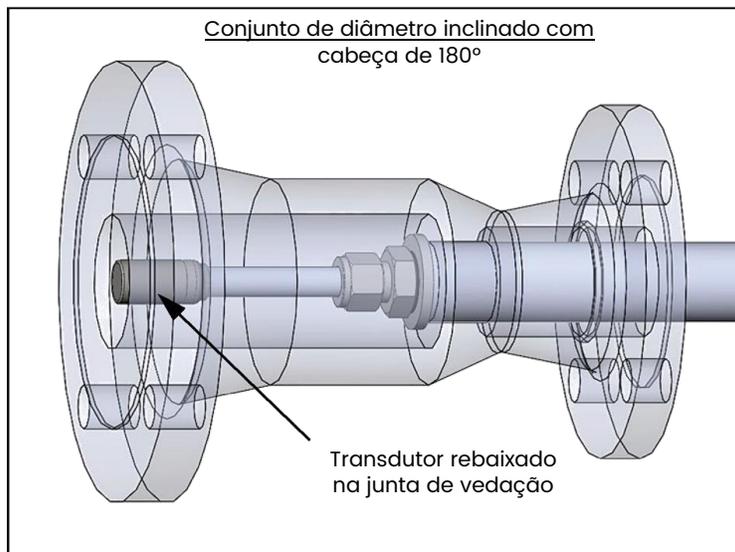
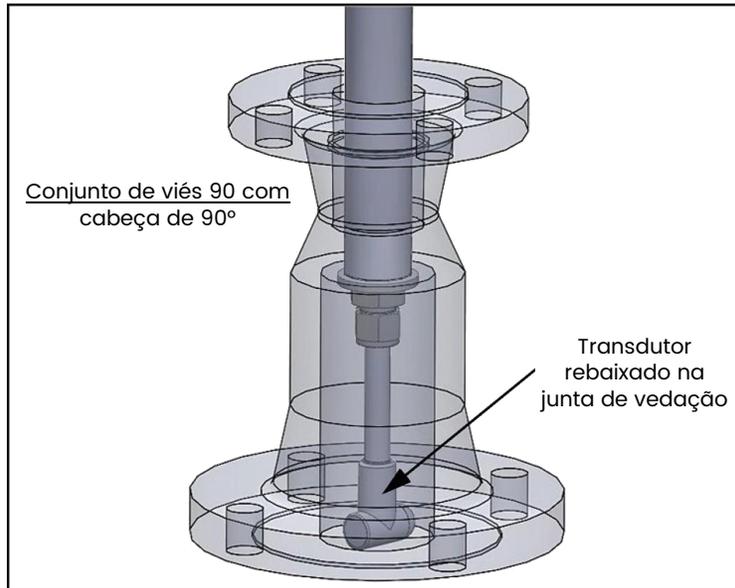
2. Inspeção visualmente o transdutor e certifique-se de que o encaixe de compressão superior não esteja solto. **IMPORTANTE:** O anel-batente no final do cilindro deverá estar solto. NÃO aperte o encaixe por compressão ou você poderia mudar o alinhamento do transdutor.
3. Remova os quatro parafusos que apertam o cilindro na junta de vedação.



4. Retire o cilindro da junta de vedação para que a cabeça do transdutor fique encaixada dentro dela. Você ouvirá um clique do anel-batentê quando o transdutor estiver totalmente encaixado.

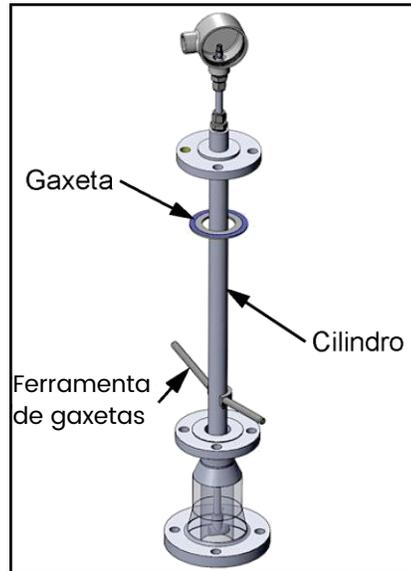


5. Inspeção visualmente o mecanismo. Certifique-se de que o transdutor esteja encaixado na junta e vedação. Mais uma vez, certifique-se de que o encaixe por compressão esteja firme e aperte manualmente.



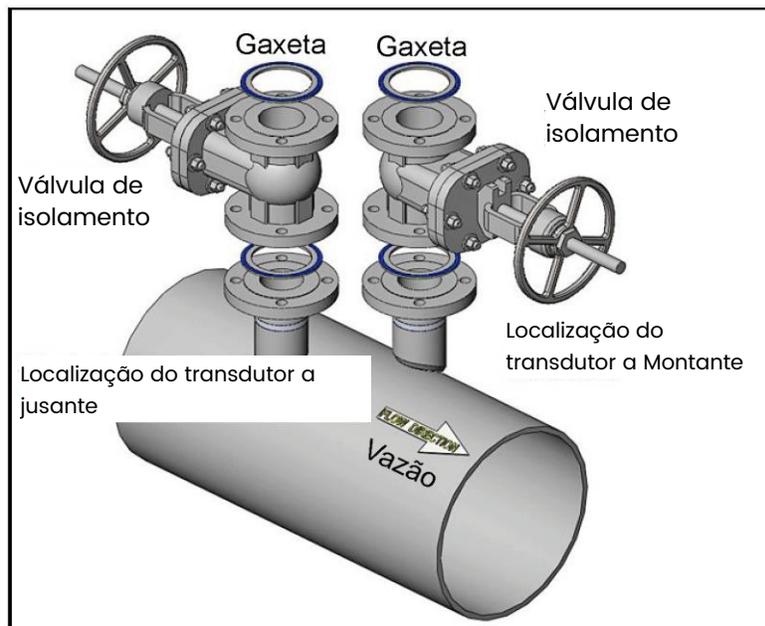
3.3 Montagem do conjunto de transdutor e mecanismo de inserção oblíquo a 90 graus

1. Erga a gaxeta e insira a ferramenta de vedação no parafuso de vedação. Girando a ferramenta de embalagem em sentido horário, aperte o material de vedação de forma que o Cilindro permaneça suspenso sem suporte.



Transdutor rebaixado na junta de vedação

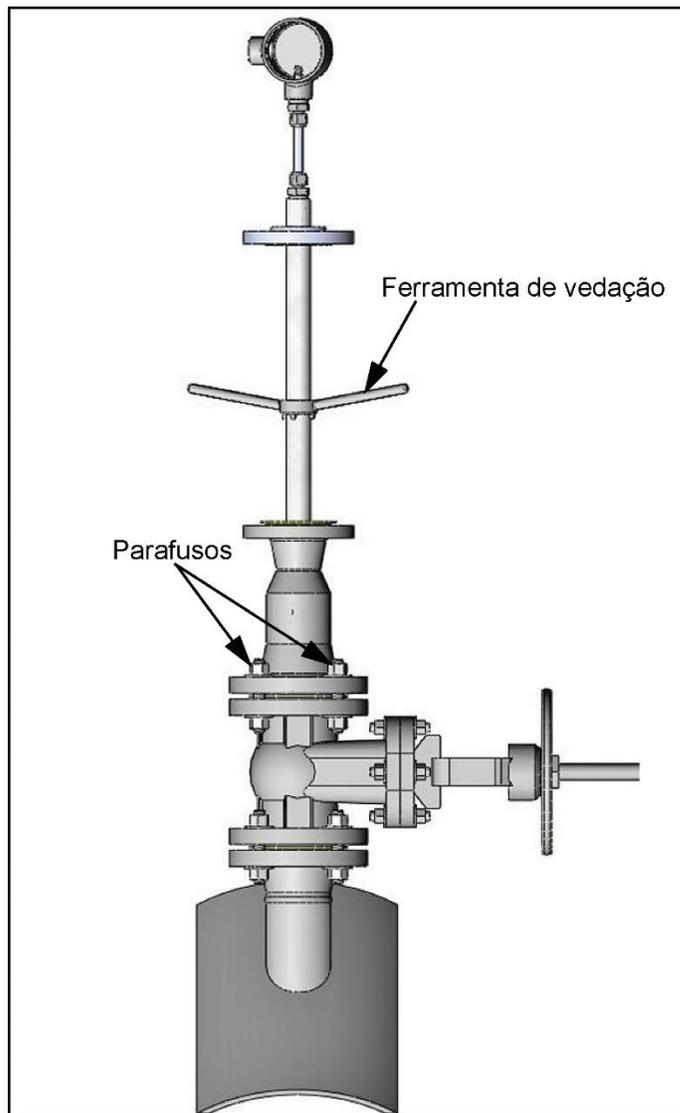
1. Verifique se as válvulas de isolamento estão bem instaladas com gaxetas e ferragens. Depois, insira a gaxeta na face de cada válvula de isolamento.



2. Identifica os bocais a montante e a jusante da seguinte forma:
 - Para uma aplicação de Faixa de Velocidade Padrão, os bocais a montante e a jusante são intercambiáveis porque o sistema é bidirecional.
 - Para o aplicativo da Faixa de Velocidade Estendida, o sistema não é bidirecional. Observe que o bocal é designado como a montante e é designado como a jusante no tubo. Identifique os conjuntos de mecanismo de inserção a montante e a jusante. O conjunto a jusante é etiquetado com um anel marcado a jusante, localizado no final do conjunto próximo da caixa de junção (veja a figura abaixo).
3. Continue com uma montagem a jusante ou a montante.
4. Erga o mecanismo de inserção pelo cilindro e coloque o mecanismo de inserção na válvula de segurança.



5. Alinhe os orifícios do flange e aparafuse a junta de vedação na válvula de segurança.



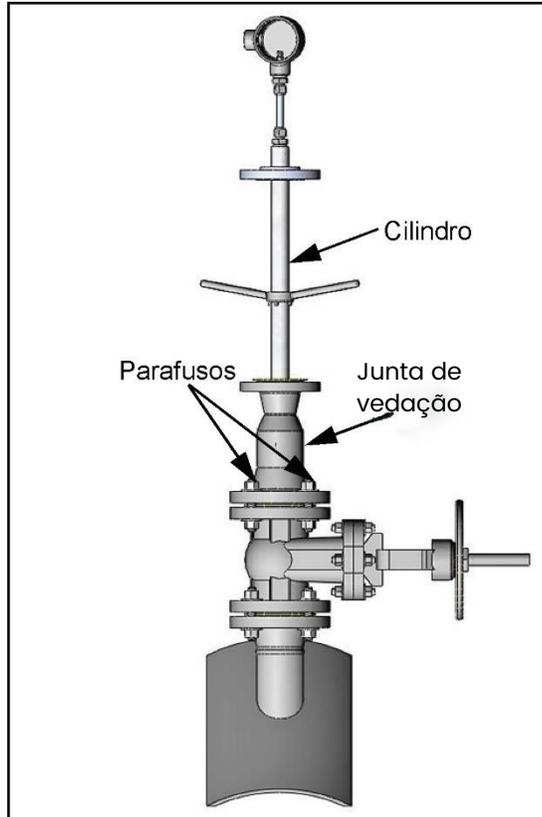
6. Usando a ferramenta de vedação, aperte a porca de vedação para que ela fique encaixada.



AVISO! O material de embalagem deverá ser vedado com segurança antes que a válvula de segurança seja aberta.

3.4 Inserir o transdutor no tubo oblíquo a 90

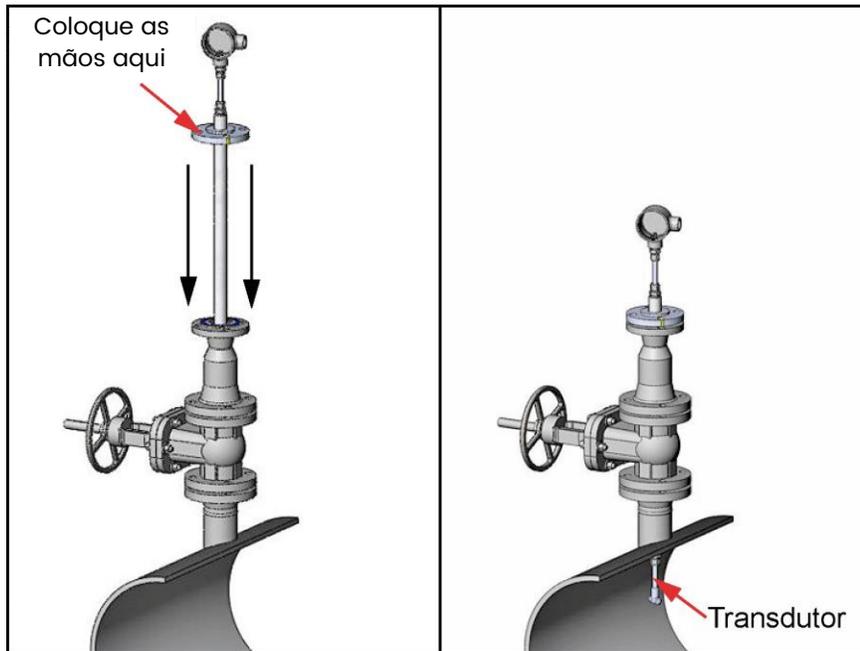
1. Antes de abrir a válvula de segurança, verifique com cuidado se:
 - O cilindro está o mais distante possível
 - Todos os parafusos estão bem firmes
 - A cabeça do transdutor está encaixada na junta de vedação.



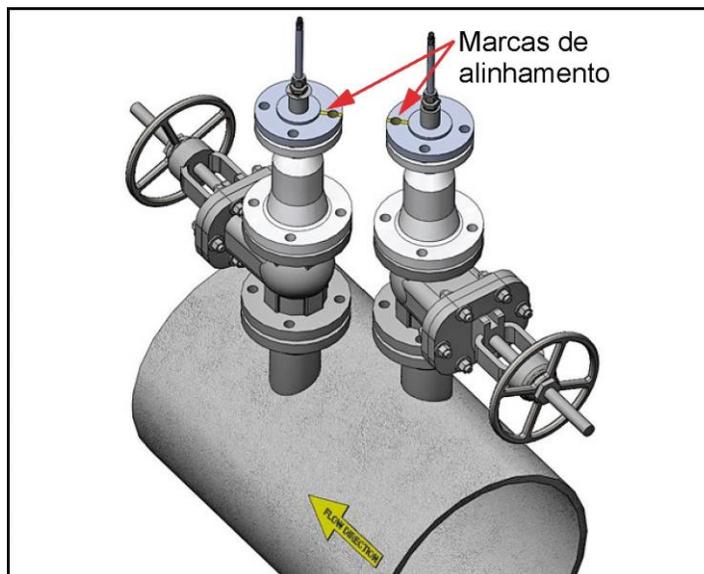
AVISO! Siga todas as normas e práticas de segurança aplicáveis antes de abrir a válvula de segurança.

2. Abra a válvula de segurança.

- Colocando as mãos no topo do cilindro, empurre o cilindro/transdutor para baixo no tubo para que o flange do cilindro e o flange da junta de vedação se encontrem. Você pode ter que girar o cilindro para fazê-lo se mover.

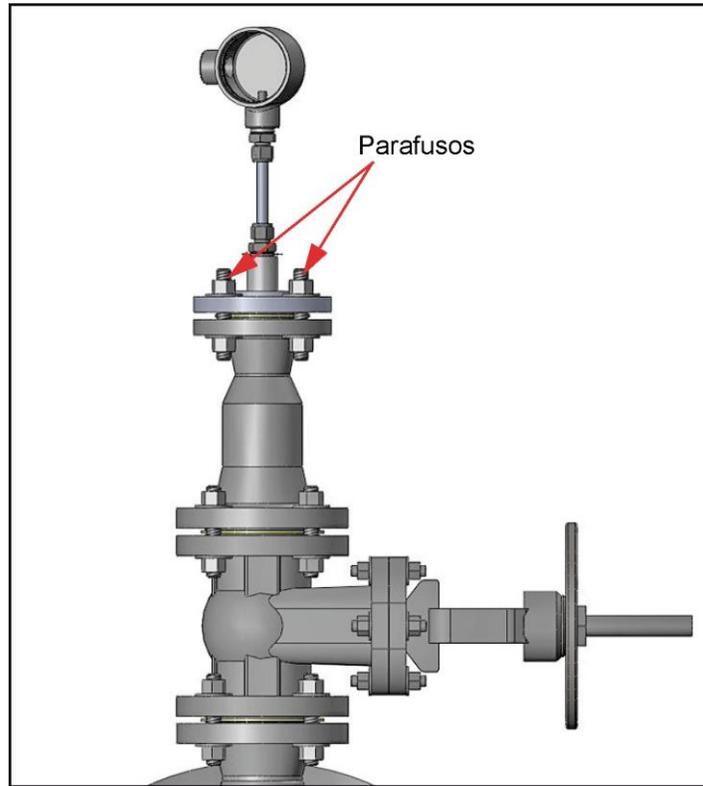


- Para essa configuração com inclinação em 90 graus, oriente as marcas de alinhamento em cada flange cilíndrica para que elas fiquem uma de frente para a outra. A marca de alinhamento, em amarelo, está gravada na parte de cima e na parte externa do flange.



5. Coloque dois parafusos no flange em orifícios opostos um ao outro, mas não no orifício com a marcação. Em seguida, aperte manualmente as porcas.

Observação: **NÃO** insira os parafusos restantes até ser instruído a fazer isso na seção seguinte.



6. Instale o segundo mecanismo de inserção repetindo as etapas nas duas seções anteriores. Depois de o segundo mecanismo ter sido instalado, continue para na seção seguinte:
- “Alinhar os transdutores (faixa de velocidade padrão)” na página 42
 - “Alinhar os transdutores (faixa de velocidade estendida)” na página 42

3.5 Alinhar os transdutores (faixa de velocidade padrão)

Para aplicações com velocidades de fluxo de gás de até 100m/s, alinhe os transdutores da seguinte forma:

Observação: Essas instruções se aplicam a conjuntos de transdutores a montante e a jusante

1. Use a extremidade reta para alinhar as marcas nos dois barris.
2. Coloque os parafusos restantes nos flanges e aperte bem.
3. Coloque uma etiqueta na válvula de segurança informando o seguinte:

NÃO OPERE (FECHE) QUANDO O TRANSDUTOR FOR INSERIDO NO TUBO.

4. Consulte o Guia Inicial ou Manual do Usuário do medidor de vazão para fazer as conexões elétricas do transdutor.

3.6 Alinhar os transdutores (faixa de velocidade estendida)

Para aplicações com velocidades de fluxo de gás de até 120 m/s, alinhe os transdutores da seguinte forma:

Observação: O transdutor a jusante é pré-instalado de fábrica no barril do mecanismo de inserção a jusante para mudar a direção do sinal em 6 graus do sinal do transdutor a montante.

1. Verifique se o transdutor a jusante está localizado à direita quando se olha para cima em direção contrária à vazão (veja a Figura 8 abaixo). Entre em contato com a BH se as localizações de porta não seguirem esta convenção.

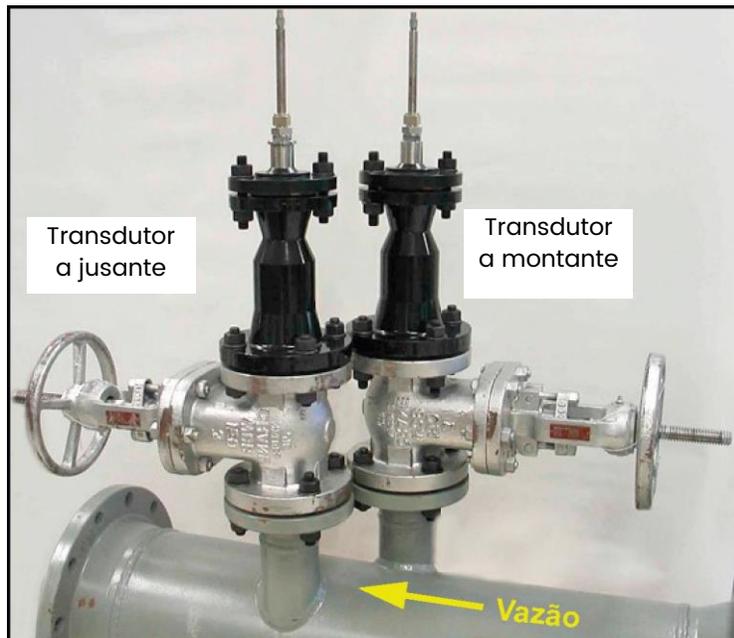


Figura 8: Instalação do transdutor de alcance estendido

- Deslize o slot final da placa guia em torno do transdutor a montante e gire a placa até o slot lateral estar em torno do transdutor a jusante (veja a Figura 9 abaixo). Em seguida, alinhe a marca do cilindro do transdutor a montante com a marca da placa guia. Aperte moderadamente os parafusos de flange do cilindro a montante para manter o alinhamento.

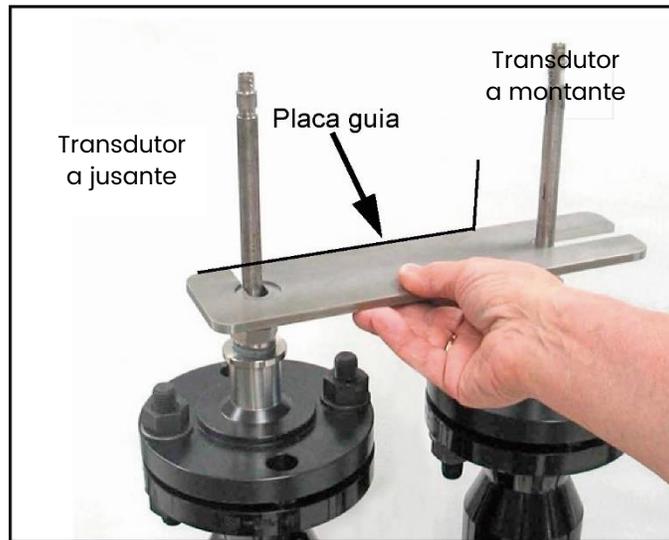


Figura 9: Instalação da placa guia

- Coloque a placa da tampa sobre a placa guia e deslize-a o máximo possível (até ela estar posicionada em torno do transdutor a montante) como mostrado na Figura 10 abaixo. Depois aperte os parafusos para fixá-la.

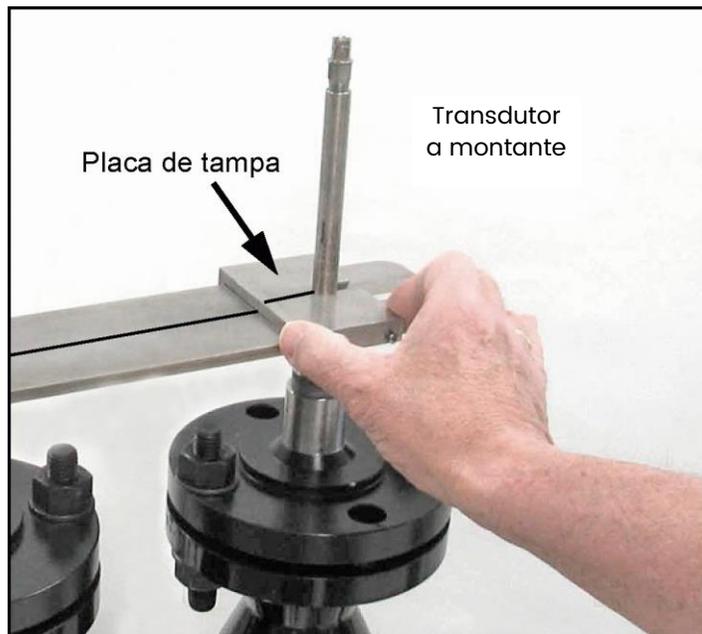


Figura 10: Instalação da placa de tampa

4. Deslize o anel tensor sobre o transdutor a jusante para a cavidade no topo da placa guia. Alinhe a marca 6° no topo do anel com a linha no transdutor (veja Figura 11 abaixo). Em seguida, aperte os parafusos do anel até ele estar preso em torno do transdutor.

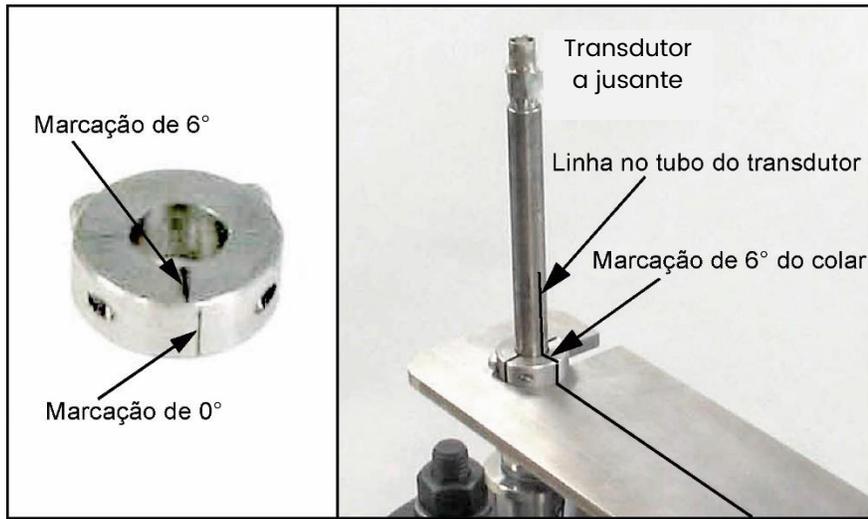


Figura 11: Instalação do anel tensor

5. Verifique se a marcação 0° na lateral do anel tensor está alinhada com a linha na placa guia. Se eles não estiverem alinhados, solte os parafusos no topo do flange do cilindro e gire o conjunto de transdutor até as duas linhas estarem alinhadas (veja a Figura 12 abaixo). Em seguida, reaperte as porcas.

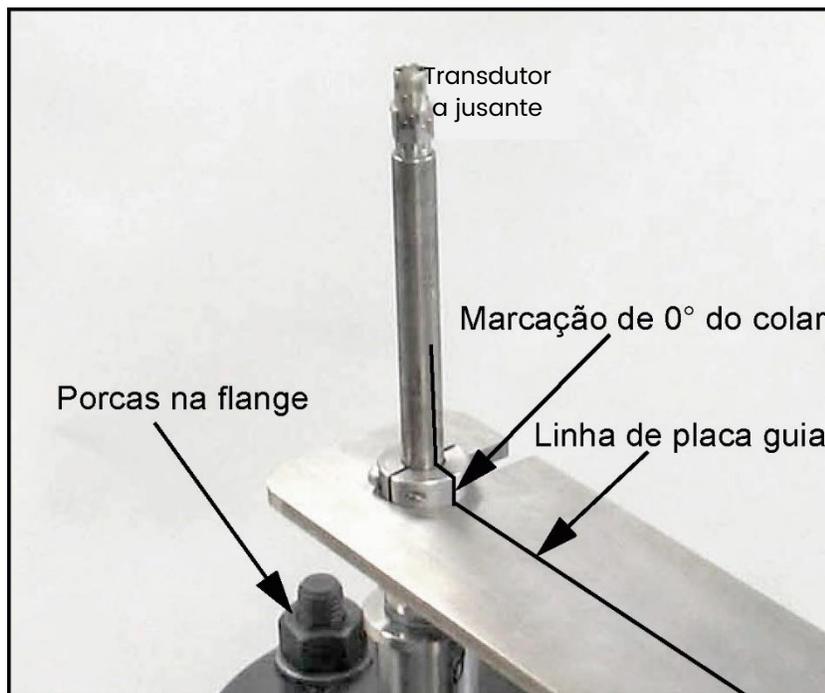


Figura 12: Marcação 0° do colar de travamento alinhado com a linha da placa guia

6. Verifique se a linha no tubo do transdutor a montante estiver alinhada com a linha na placa da tampa. Se eles não estiverem alinhados, solte os parafusos no topo do flange do cilindro e gire o conjunto do transdutor até as duas linhas estarem alinhadas (veja a Figura 13abaixo). Em seguida, reaperte as porcas.

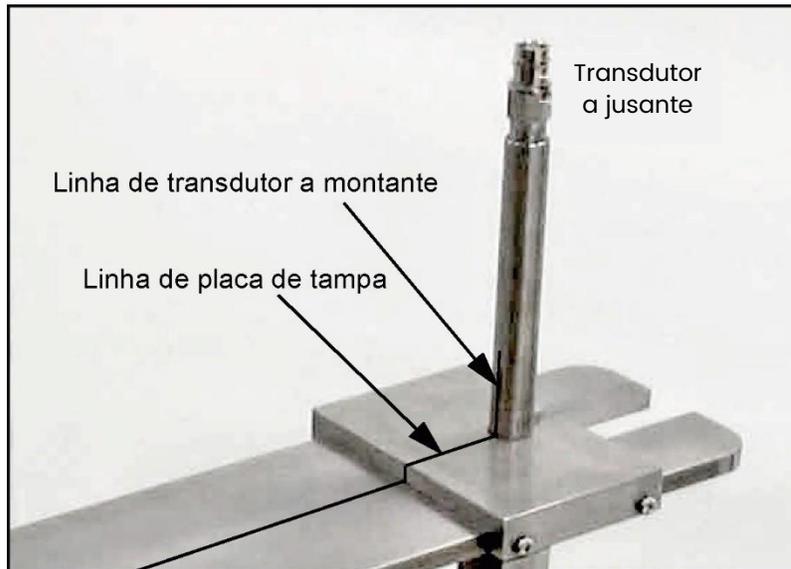
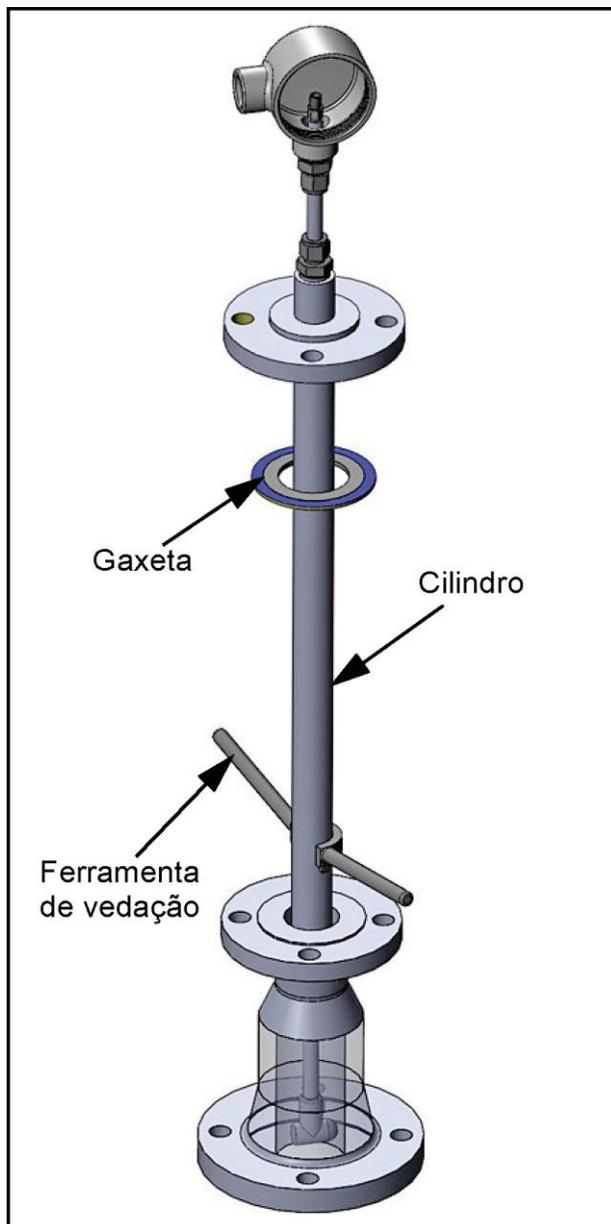


Figura 13: Marca do transdutor a montante alinhada com a linha da placa de tampa

7. Ao concluir as etapas acima, remova a placa de tampa, o colar de travamento e a placa guia dos conjuntos de transdutores.
8. Coloque os parafusos restantes nos flanges e aperte bem.
9. Coloque uma etiqueta na válvula de segurança informando o seguinte:
NÃO OPERE (FECHE) QUANDO O TRANSDUTOR FOR INSERIDO NO TUBO.
10. Consulte o Guia inicial ou Manual do Usuário do medidor de vazão para fazer as conexões elétricas do transdutor.

3.7 Montagem do conjunto de transdutor e mecanismo de inserção inclinado a 45 graus

1. Erga a gaxeta e insira a ferramenta de vedação no parafuso de vedação. Girando a ferramenta de vedação em sentido horário, aperte o material de vedação de forma que o cilindro permaneça suspenso sem suporte.



2. Verifique se as válvulas de isolamento estão bem instaladas com gaxetas e ferragens. Depois, insira a gaxeta na face de cada válvula de isolamento (consulte a Figura 14 abaixo ou a Figura 15 na página 48).

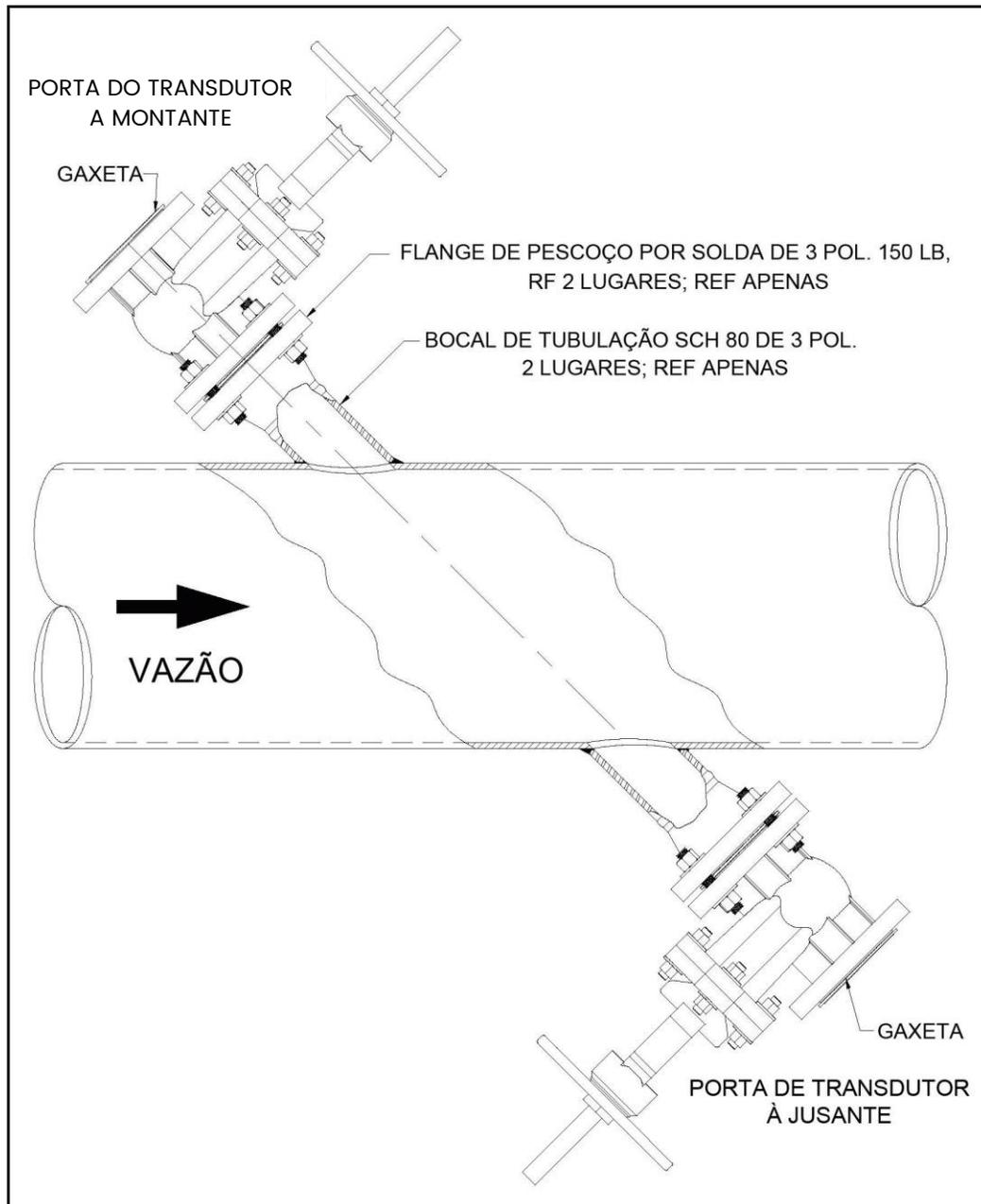


Figura 14: Conjunto de faixa de velocidade padrão

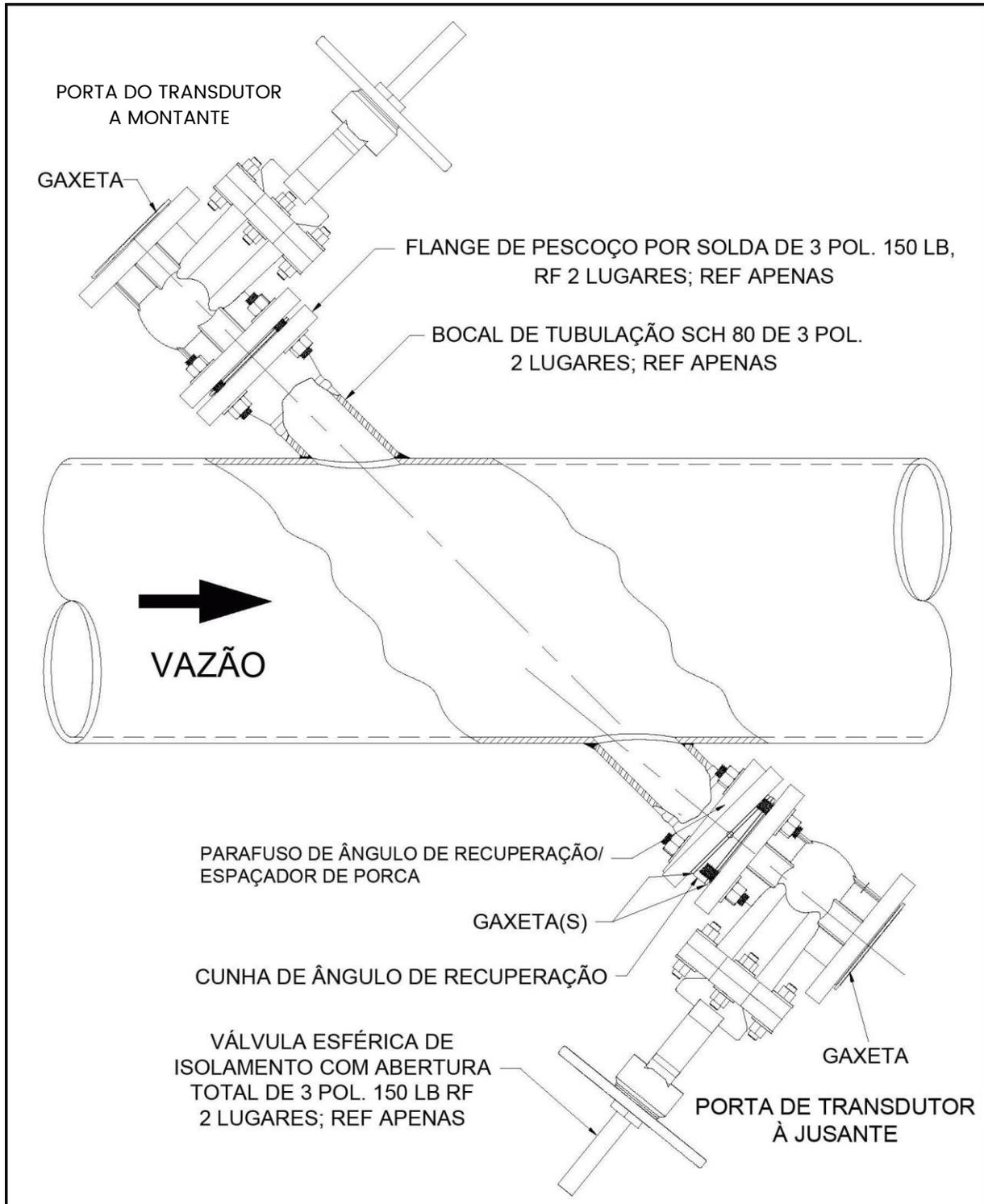
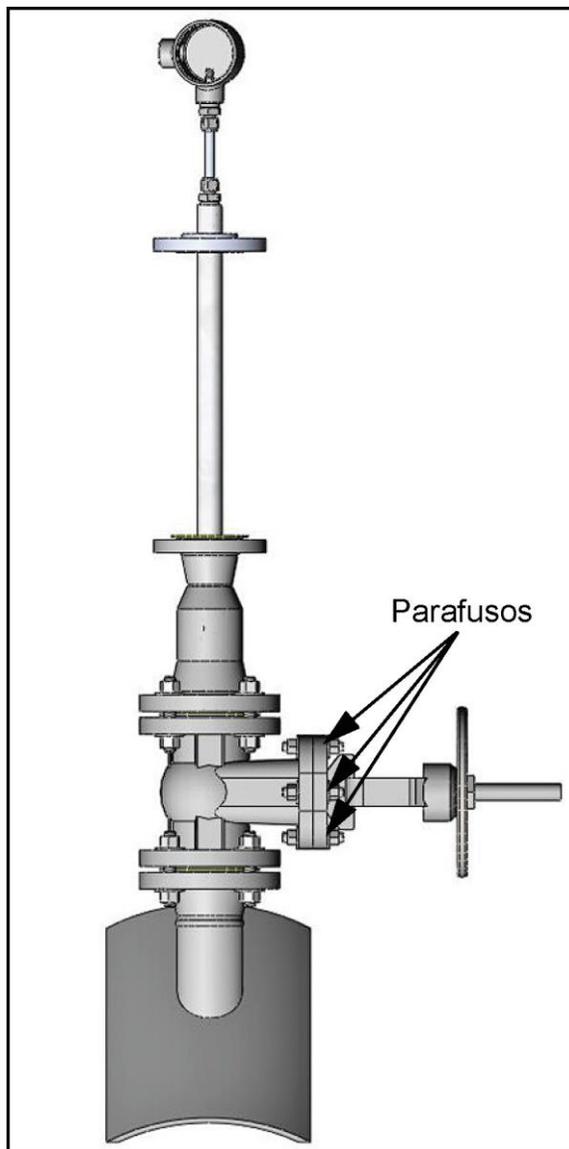


Figura 15: Conjunto de faixa de velocidade estendida

3. Identifica os bocais a montante e a jusante da seguinte forma
 - Para uma aplicação d/e Faixa de Velocidade Padrão, os bocais a montante e a jusante são intercambiáveis porque o sistema é bidirecional.
 - Para o aplicativo da Faixa de Velocidade Estendida, o sistema não é bidirecional. Observe que o bocal é designado como a montante e é designado como a jusante no tubo. Identifique os conjuntos de mecanismo de inserção a montante e a jusante. O conjunto a jusante é etiquetado com um anel marcado a jusante, localizado no final do conjunto próximo da caixa de junção (veja a figura abaixo).
4. Continue com uma montagem a jusante ou a montante.
5. Erga o mecanismo de inserção pelo cilindro e coloque o mecanismo de inserção na válvula de segurança.



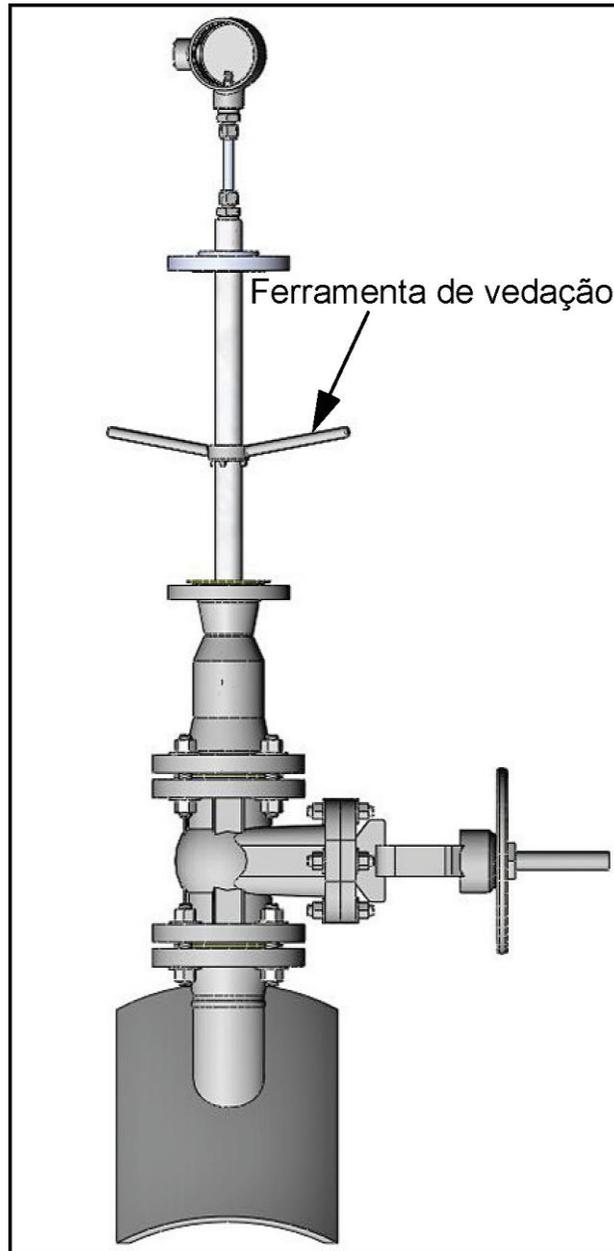
6. Alinhe os orifícios do flange e aparafuse a junta de vedação na válvula de segurança



7. Usando a ferramenta de vedação, aperte a porca de vedação até que ela fique encaixada.

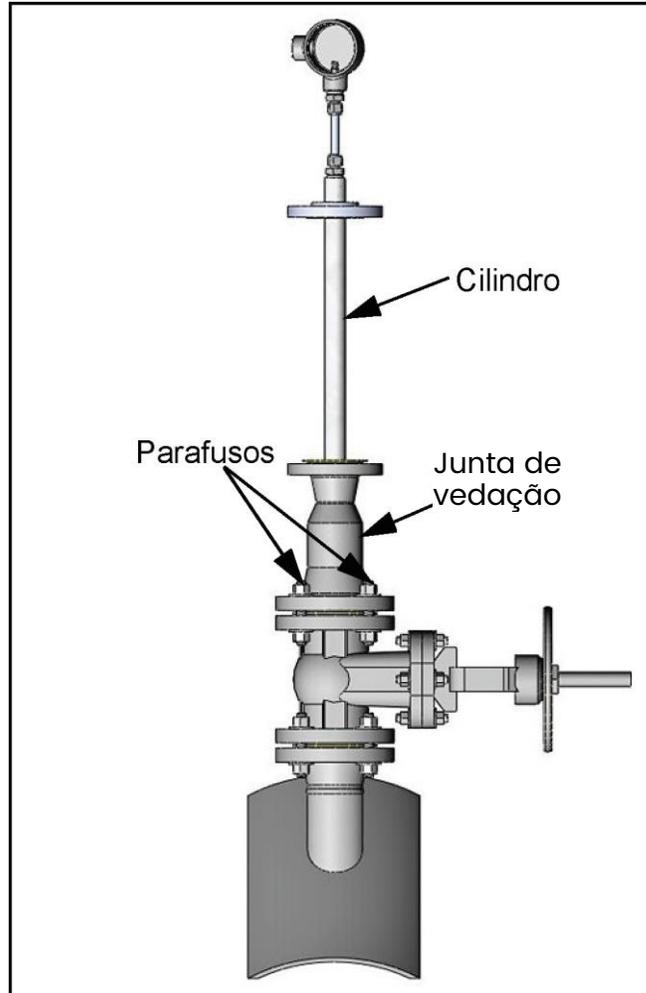


AVISO! O material de embalagem deverá ser vedado com segurança antes que a válvula de segurança seja aberta.



3.8 Inserir o transdutor no tubo inclinado a 45

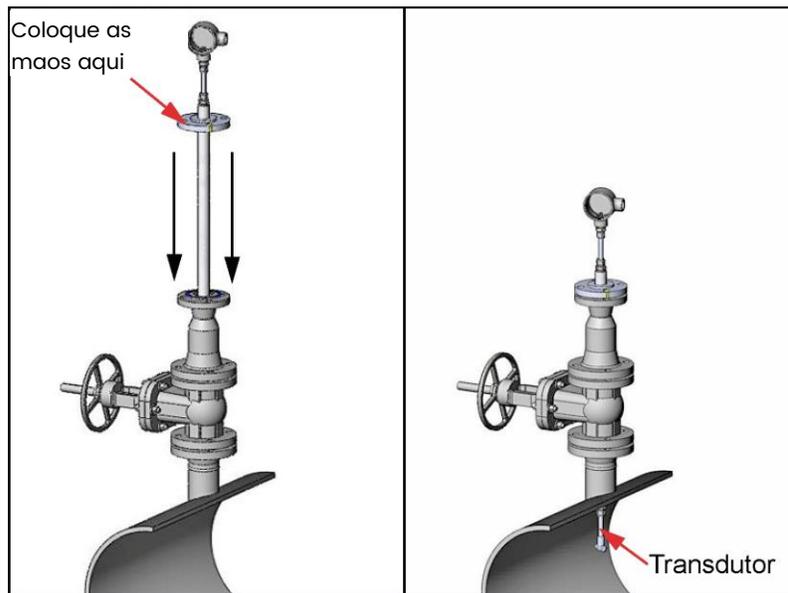
1. Antes de abrir a válvula de segurança, verifique com cuidado se:
 - O cilindro está o mais distante possível
 - Todos os parafusos estão bem firmes
 - A cabeça do transdutor está encaixada na junta de vedação.



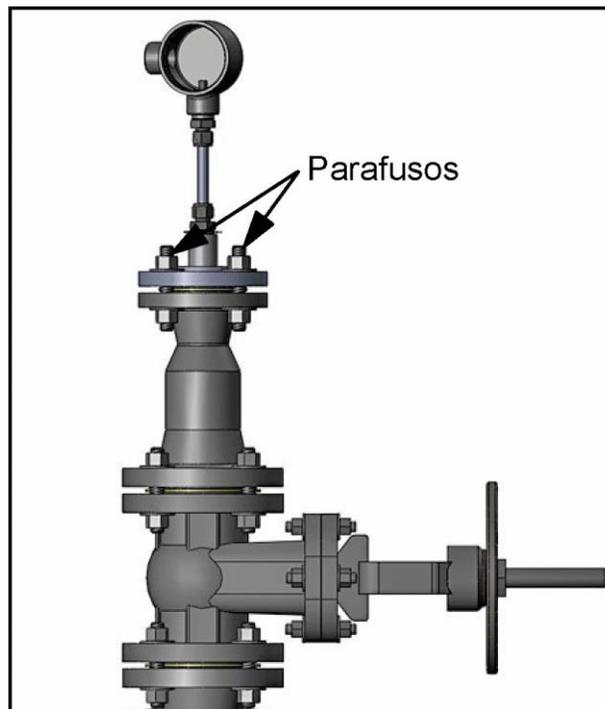
AVISO! Siga todas as normas e práticas de segurança aplicáveis antes de abrir a válvula de segurança.

2. Abra a válvula de segurança.

- Colocando as mãos sobre o cilindro, empurre o cilindro/transdutor para dentro do tubo de modo que o flange do cilindro e o flange da junta de vedação se encontrem. Você pode ter que girar o cilindro para fazê-lo se mover.



- Insira os parafusos na flange unindo a flange do cilindro à flange da junta de vedação.
- Aperte os parafusos com firmeza



6. Instale o segundo mecanismo de inserção repetindo as etapas nas seções anteriores. Confirme que a montagem do transdutor a jusante esteja na porta a jusante e o conjunto a montante esteja na porta a montante.

Observação: As seguintes etapas se aplicam igualmente a conjuntos a montante e a jusante.

7. Coloque uma etiqueta na válvula de segurança informando o seguinte:

**NÃO OPERE (FECHE) QUANDO O
TRANSDUTOR FOR INSERIDO NO TUBO**

8. Consulte o Guia Inicial ou Manual do Usuário do medidor de vazão para fazer as conexões elétricas do transdutor.

3.9 Conectar um XAMP

Esta seção explica como instalar corretamente e montar um XAMP na caixa de junção de um transdutor. Isso se aplica a todas as três opções de caixas de junção possíveis (consulte o desenho 752-063 em Figura 24 na página 59), mas somente uma das opções de caixa de junção é utilizada como exemplo nas etapas abaixo.

1. Coloque o encaixe de compressão NPT de 3/4 pol na haste do transdutor mais próxima do conector BNC.
2. Aplique o torque no encaixe em uma das portas de 3/4 pol. NPT da caixa de junção com pelo menos cinco roscas acopladas. Depois que for aplicado torque para fixar o encaixe no local, certifique-se de que a cabeça do BNC do transdutor estenda-se ligeiramente após as marcas dos parafusos de aterramento como mostrado na Figura 16 abaixo:

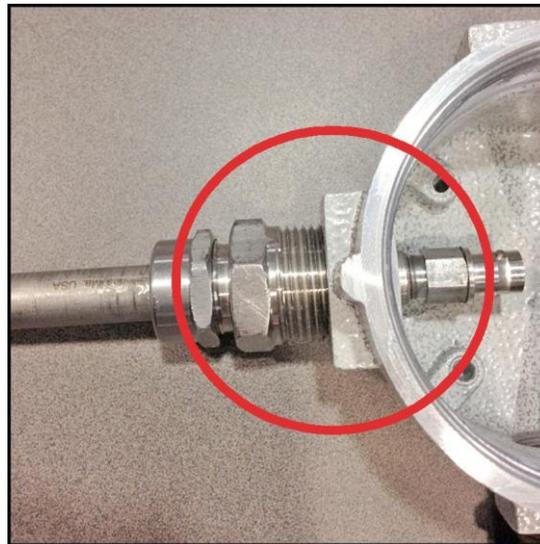


Figura 16: Aplicar torque no redutor na porta NPT

3. Se a cabeça do BNC entrar demais na caixa de junção, isso dificultará a instalação do conjunto, reduzindo a área necessária para armazenar adequadamente o cabo excedente. Se a cabeça do BNC não estiver posicionada aproximadamente onde ela está mostrada na Figura 16 acima, solte o encaixe por compressão e ajuste o transdutor. Em seguida, reaperte o encaixe por compressão

4. Aplique torque no prensa cabo proveniente da caixa de componentes eletrônicos principal para inseri-lo na outra porta NPT de 3/4 de pol. da caixa de junção, até haver ao menos cinco rosqueamentos para acoplamento (veja a Figura 17 abaixo).



Figura 17: Aplicação de torque no prensa cabo

5. Verifique se, com o transdutor e o prensa-cabo montados, a caixa de junção deve ser semelhante à Figura 18 abaixo:

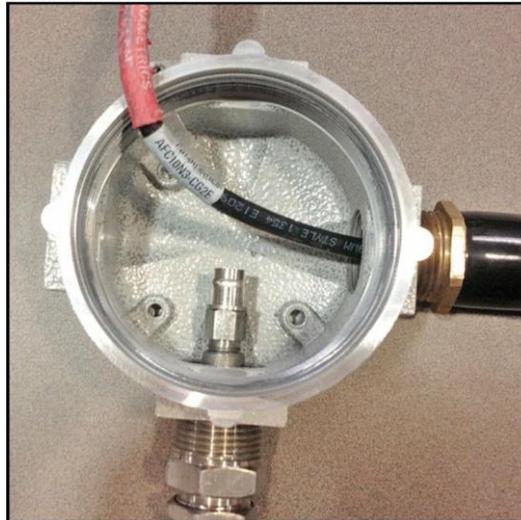


Figura 18: Transdutor e prensa cabo montados

6. Conecte o plugue BNC macho ao ângulo direito para o cabo BNC exposto a partir do conjunto do prensa cabo como mostrado na Figura 19 abaixo.



Figura 19: Conexão do Plugue BNC ao Cabo

7. Conecte o plugue BNC fêmea do XAMP à cabeça do transdutor do BNC macho como mostrado na Figura 20 abaixo:



Figura 20: Plugue fêmea para cabeça de BNC macho

8. Enrole o cabo extra na parte interna da caixa de junção de forma que as cabeças de BNC não fiquem apoiadas em outros cabos ou uma na outra. O conjunto deve ser semelhante à Figura 21 abaixo.



Figura 21: Cabeças de BNC

9. Coloque o corpo do XAMP na caixa de junção, apoiando o disco lentamente nos cabos abaixo. Para reduzir tensões e deformações na junta, certifique-se de que os cabos do XAMP fiquem naturalmente apoiados de acordo com a inclinação em que eles saem do epóxi. O XAMP deve permanecer parado, e a tampa da caixa de junção deve girar livremente em torno do XAMP.



Figura 22: Tampa da caixa de junção

10. Coloque a tampa da caixa de junção sobre o XAMP e aperte a tampa até a caixa de junção estar bem fechada. Insira o parafuso (veja a Figura 23 abaixo) para fixar a tampa no local.



Figura 23: Parafuso da caixa de junção

Observação: Para desconectar ou instalar o XAMP do conjunto, execute as etapas acima na ordem inversa.

Capítulo 4. Especificações

4.1 Especificações físicas do transdutor T5/T5 MAX

Aplicações:	área de risco; gás de flare, gases de hidrocarboneto, vapor saturado.
Tipo de instalação:	Umedecido Padrão: Titânio
Material:	<i>Opcional: Aço inoxidável 316, Monel® ou</i>
Hastelloy® Montagem em campo:	Célula de fluxo, junção a frio ou a quente
Conexão do processo:	Flangeado, 40 mm a 80 mm (1,5 pol. a 3 pol.)
Tipo de suporte:	Mecanismo de inserção
Classificações de suporte:	150#, 300#, 600# <i>Opcional: 100 kHz</i>
Frequência operacional:	<i>Opcional: 50 kHz e 200 kHz</i>
Variação de pressão:	Padrão de 0 a 2700 psig, 0 a 1500 psig para Produtos Certificados nos EUA/Canadá
Classificação elétrica:	Pico a pico de 200 V, 5 mA
Faixa de temperatura ambiental:	-40° a +60°C (-40° a +140°F)
Faixa de temperatura do processo:	-220° a +260°C (-364° a +500°F) -55°C to 150°C for T5 Max Only

4.2 Certificações do transdutor T5/T5MAX

**América do Norte –
À prova de explosões:**



Classe I, Divisão 1, Grupos C, D

**Europeu/internacional –
Resistente a fogo:**



II 2 G Ex d IIC T6...T2 Gb (código T dependente da temperatura do processo)

**América do Norte –
Impermeável:**



SIRA 20ATEX10001X, IECEx SIR
20.0006X IP66, TIPO 4X
200Vpp, 5mA

**Europeu/internacional –
Impermeável:**

IP 66



4.3 Condições específicas de uso

Consulte o fabricante se forem necessárias informações dimensionais sobre as juntas à prova de fogo.

É responsabilidade do usuário final garantir que o ambiente ao redor do conjunto T5 e T5MAX não exceda o ambiente permitido de -40 °C a +60 °C, independentemente da temperatura do processo.

Os transdutores T5 e T5MAX feitos de titânio (onde ff = Ti) são fontes potenciais de ignição quando submetidos a impacto ou atrito, que devem ser levados em consideração durante a instalação.

O T5 e o T5MAX têm revestimento não condutor que pode gerar um nível de carga eletrostática capaz de ignição sob certas condições extremas. O usuário deve tomar as precauções necessárias para minimizar o risco de descarga eletrostática. Por exemplo, o controle da umidade do ambiente onde foi instalado para minimizar a geração de eletricidade estática, com o equipamento protegido do fluxo de ar direto que poderia causar uma transferência de carga para a superfície do equipamento. A limpeza deve ser feita apenas com um pano úmido.

A classificação de temperatura dos conjuntos T5 e T5MAX depende da temperatura máxima do processo (consulte a tabela abaixo).

Tabela 3: Nível de classificação de temperatura do T5 e T5MAX

Modelo (onde aa indica T5, T5MAX)	Temperatura de processo	Classe T
aa-bb-cc-dd-LT-ff-gg-hh-ii-jj-zz	-220°C para +85°C	T6
	+85°C para +100°C	T5
aa-bb-cc-dd-NT-ff-gg-hh-ii-jj-zz	-55°C para +85°C	T6
	+86°C para +100°C	T5
	+101°C para +135°C	T4
	+136°C para +150°C	T3
aa-bb-cc-dd-HT-ff-gg-hh-ii-jj-zz	-50°C para 85°C	T6
	+86°C para +100°C	T5
	+101°C para +135°C	T4
	+136°C para +200°C	T3
	+201°C para +250°C	T2
aa-bb-cc-dd-NT-ff-gg-hh-ii-jj-zz	-180°C para 85°C	T6
	+86°C para +100°C	T5
	+101°C para +135°C	T4
	+136°C para +200°C	T3
	+201°C para +300°C	T2

Garantia

Todos os instrumentos fabricados pela Panametrics são garantidos como livres de defeitos de material e de fabricação. A responsabilidade sob esta garantia limita-se a restaurar a operação normal do instrumento ou a substituir o instrumento, a critério exclusivo da Panametrics. Os fusíveis e as baterias estão especificamente excluídos de qualquer responsabilidade. Esta garantia entra em vigor a partir da data de entrega ao comprador original. Se a Panametrics determinar que o equipamento estava com defeito, o período de garantia será:

- um ano a partir da entrega para falhas eletrônicas e mecânicas
- um ano a partir da entrega para vida útil do sensor

Se a Panametrics determinar que o equipamento foi danificado por uso indevido, instalação inadequada, uso de peças de reposição não autorizadas ou condições de operação fora das diretrizes especificadas pela Panametrics, os reparos não serão cobertos por esta garantia.

As garantias aqui estabelecidas são exclusivas e substituem todas as outras garantias sejam estatutárias, expressas ou implícitas (incluindo as garantias de comercialização e adequação a um determinado objetivo, e garantias resultantes de negociação, uso ou transação comercial).

Política de devolução

Se um instrumento da BH Sensing apresentar defeito dentro do período de garantia, o seguinte procedimento deverá ser seguido:

1. Notifique a Panametrics, fornecendo todos os detalhes do problema e informando o número do modelo e o número de série do instrumento. Se a natureza do problema indicar a necessidade de assistência técnica da fábrica, a Panametrics emitirá uma AUTORIZAÇÃO DE DEVOLUÇÃO DE MATERIAL (RMA) e serão fornecidas instruções de remessa para a devolução do instrumento a um centro de assistência técnica.
2. Se a Panametrics instruí-lo a enviar o instrumento para um centro de serviço, ele deverá ser enviado com frete pré-pago para a estação de reparo autorizada indicada nas instruções de envio.
3. Após o recebimento, a Panametrics avaliará o instrumento para determinar a causa do mau funcionamento.

Em seguida, um dos cursos de ação abaixo será seguido:

- Se o dano for coberto em conformidade com os termos da garantia, o instrumento será consertado sem custo para o proprietário e devolvido.
- Se a BH determinar que os danos não são cobertos pelos termos da garantia ou se a garantia tiver expirado, será fornecida uma estimativa de custo para os reparos seguindo a tabela de preços padrão. Após o recebimento da aprovação do orçamento pelo proprietário, o instrumento será consertado e devolvido.

[essa página foi intencionalmente deixada em branco]

Centrais de Atendimento ao Cliente

EUA

The Boston Center
1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821

U.S.A.

Tel.: 800 833 9438 (toll-free)
978 437 1000

E-mail: panametricstechsupport@bakerhughes.com

Irlanda

Sensing House
Shannon Free Zone East
Shannon, County Clare
Ireland

Tel.: +353 (0)61 470291

E-mail: panametricstechsupport@bakerhughes.com

**Digitalize aqui para obter informações
de suporte e serviço do Panametrics**



Copyright 2024 Baker Hughes Company.

Este material contém uma ou mais marcas registradas da Baker Hughes Company e suas subsidiárias em um ou mais países. Todos os nomes de produtos e empresas de terceiros são marcas registradas de seus respectivos titulares.

BH045C21 PB G (04/2024)

Baker Hughes 