

# Medidores de densidade por garfo da Micro Motion®

Instalação do medidor de densidade de inserção direta



## Informações sobre segurança e aprovação

Este produto da Micro Motion cumpre com todas as diretivas europeias aplicáveis quando instalado corretamente, de acordo com as instruções contidas neste manual. Consulte a declaração de conformidade EU para as diretivas que se aplicam a este produto. A declaração de conformidade EU, com todas as diretivas europeias aplicáveis e todas as Instruções e Desenhos de Instalação ATEX, está disponível na Internet em [www.emerson.com](http://www.emerson.com) ou no centro de atendimento local da Micro Motion.

As informações afixadas ao equipamento que estão em conformidade com a Diretiva de Equipamentos de Pressão podem ser encontradas na Internet em [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

Para instalações em áreas classificadas na Europa, consulte a norma EN 60079-14, caso as normas nacionais não sejam aplicáveis.

## Outras informações

As especificações completas do produto podem ser encontradas na ficha de dados do produto. As informações sobre a resolução de problemas podem ser encontradas no manual de configuração. As fichas de dados do produto e os manuais estão disponíveis no site da Micro Motion em [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

## Política de devolução

Os procedimentos da Micro Motion devem ser seguidos ao devolver equipamentos. Estes procedimentos asseguram a conformidade legal com as agências de transporte governamentais e ajudam a proporcionar um ambiente de trabalho seguro para os funcionários da Micro Motion. A Micro Motion não aceitará a devolução do seu equipamento se você não seguir os procedimentos da Micro Motion.

Os procedimentos e os formulários de devolução estão disponíveis em nosso website de suporte em [www.emerson.com](http://www.emerson.com) ou ligando para o departamento do Serviço de Atendimento ao Cliente da Micro Motion.

## Atendimento ao cliente Emerson Flow

E-mail:

- Internacional: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Ásia-Pacífico: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Telefone:

América do Norte e Sul		Europa e Oriente Médio		Ásia-Pacífico	
Estados Unidos	800-522-6277	Reino Unido	0870 240 1978	Austrália	800 158 727
Canadá	+1 303-527-5200	Holanda	+31 (0) 704 136 666	Nova Zelândia	099 128 804
México	+41 (0) 41 7686 111	França	0800 917 901	Índia	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Alemanha	0800 182 5347	Paquistão	888 550 2682
Brasil	+55 15 3413 8000	Itália	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
		Europa Central e Oriental	+41 (0) 41 7686 111	Japão	+81 3 5769 6803
		Rússia/CEI	+7 495 981 9811	Coreia do Sul	+82 2 3438 4600
		Egito	0800 000 0015	Cingapura	+65 6 777 8211
		Omã	800 70101	Tailândia	001 800 441 6426
		Qatar	431 0044	Malásia	800 814 008
		Kuwait	663 299 01		
		África do Sul	800 991 390		
		Arábia Saudita	800 844 9564		
		EAU	800 0444 0684		

# Índice

<b>Capítulo 1</b>	<b>Planejamento.....</b>	<b>5</b>
	1.1 Lista de verificação de instalação.....	5
	1.2 Práticas recomendadas.....	5
	1.3 Requisitos de energia.....	6
	1.4 Outras considerações sobre a instalação.....	8
	1.5 Instalações recomendadas para medidores com hastes curtas.....	11
	1.6 Execute a verificação da pré-instalação do medidor.....	13
<b>Capítulo 2</b>	<b>Montagem.....</b>	<b>15</b>
	2.1 Aplicações em fluxo livre.....	15
	2.2 Aplicações com montagem em "T".....	19
	2.3 Montar com uma câmara de passagem de vazão.....	25
	2.4 Montagem em tanque aberto (medidor com haste longa).....	27
	2.5 Montagem em tanque fechado (medidor com haste longa).....	30
	2.6 Instalar o anel de PFA e o anel de pressão.....	36
	2.7 Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional).....	37
	2.8 Girar o display sobre o transmissor (opcional).....	37
<b>Capítulo 3</b>	<b>Fiação.....</b>	<b>39</b>
	3.1 Requisitos de terminais e fiação.....	39
	3.2 Fiação de saída à prova de explosão/chamas ou para áreas não classificadas.....	39
	3.3 Ligação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION™ fieldbus 2700.....	44
	3.4 Instalando a fiação para conexão com dispositivos externos (HART com multiderivação).....	49
	3.5 Ligação para conversores de sinal e/ou computadores de vazão.....	50
<b>Capítulo 4</b>	<b>Aterramento.....</b>	<b>53</b>



# 1 Planejamento

## 1.1 Lista de verificação de instalação

- Verifique o conteúdo da embalagem do produto para confirmar que você tenha todas as peças e informações necessárias à instalação.
- Verifique se o código do tipo de calibração do medidor corresponde ao tamanho do tubo. Se não, a precisão da medição pode se reduzir em função do efeito limite.
- Certifique-se de que todos os requisitos de segurança elétrica sejam atendidos para o ambiente onde o medidor será instalado.
- Certifique-se de que as temperaturas do processo e do ambiente local e a pressão do processo estejam dentro dos limites do medidor.
- Certifique-se de que a área classificada, especificada na etiqueta de aprovação, seja adequada ao ambiente no qual o medidor será instalado.
- Certifique-se de que você terá acesso adequado ao medidor para verificação e manutenção.
- Verifique se você possui todo o equipamento necessário para a instalação. Dependendo da sua aplicação, pode ser necessário instalar peças adicionais para obter o melhor desempenho do seu medidor.
- Se o seu medidor for conectado a um transmissor de montagem remota modelo FOUNDATION™ fieldbus 2700:
  - Consulte as instruções neste manual para preparar o cabo de 4 fios e a fiação das conexões do processador.
  - Consulte as instruções no manual de instalação do transmissor para montar e instalar a fiação do transmissor modelo FOUNDATION™ fieldbus 2700.
  - Considere o comprimento máximo do cabo entre o medidor e o transmissor. A distância máxima recomendada entre os dois dispositivos é de 1.000 pés (300 m). Micro Motion recomenda o uso do cabo Micro Motion.

## 1.2 Práticas recomendadas

As informações a seguir podem ajudar você a obter o máximo do seu medidor.

- Manuseie o medidor com cuidado. Siga as recomendações locais para elevar ou mover o medidor.
- Execute uma verificação de densidade conhecida (KDV) do medidor antes de instalá-lo.
- Nas pontas revestidas com DLC, sempre encaixe a tampa protetora sobre as pontas quando o medidor não estiver em uso. O revestimento da ponta não é resistente a danos por impacto.

- Sempre armazene e transporte o medidor em sua embalagem original. Para medidores de hastes longas, certifique-se de incluir a tampa para transporte presa por parafusos sem cabeça.
- Não utilize líquidos incompatíveis com os materiais de construção.
- Não exponha o medidor à vibração excessiva (superior a 0,5 g contínua). Níveis de vibração superiores a 0,5 g podem afetar a precisão do medidor.
- Para obter o melhor desempenho do medidor, certifique-se de que as condições operacionais correspondam ao código e ao limite do tipo de calibração do medidor.
- Certifique-se de que todas as conexões da tubulação estejam em conformidade com as normas e códigos de recomendações locais e nacionais.
- Aperte adequadamente a tampa do invólucro do transmissor após a instalação da fiação para manter a proteção contra infiltração e as aprovações para áreas classificadas.
- Após a instalação, faça um teste de pressão no medidor e na tubulação relativa com uma vez e meia a pressão de operação máxima.
- Instale o isolante térmico no medidor, na entrada e na tubulação do laço de bypass para manter as temperaturas estáveis. O isolante térmico deve cobrir a conexão do processo.

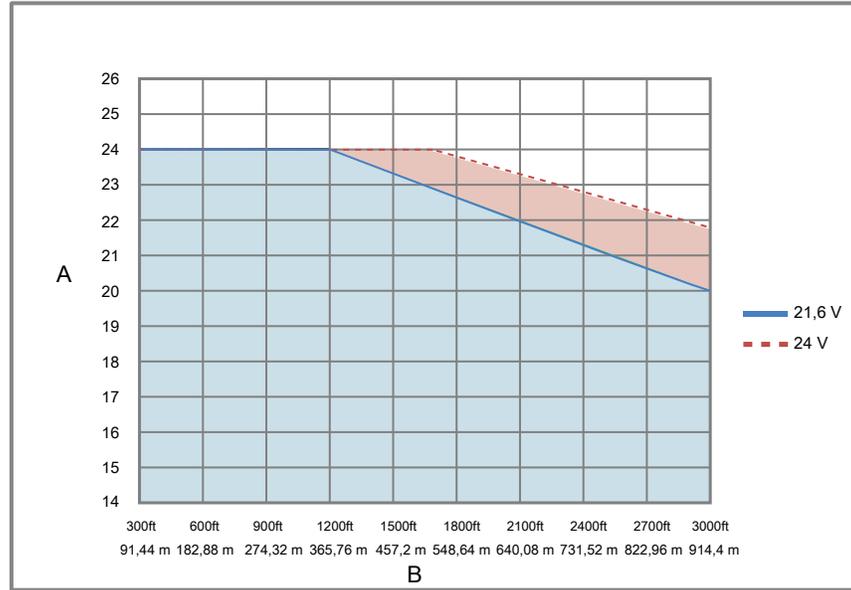
## 1.3 Requisitos de energia

A seguir, os requisitos de energia de DC para operar o medidor:

- 24 VCC, 0,65 W típico, 1,1 W máximo
- Tensão mínima recomendada: 21,6 VCC com 1000 pés de cabo de fonte de alimentação 24 AWG (300 m de 0,20 mm<sup>2</sup>)
- Na inicialização, a fonte de alimentação deve fornecer no mínimo 0,5 A de corrente de curto prazo no mínimo de 19,6 V nos terminais da entrada de alimentação.

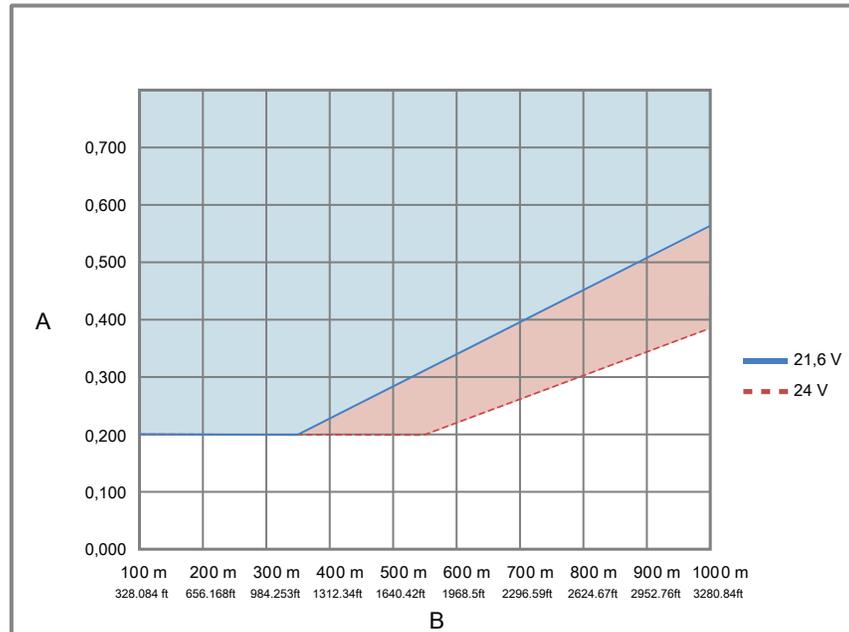
**Recomendações de cabo de alimentação para medidores à prova de explosão/à prova de chamas**

**Figura 1-1: Diâmetro mínimo do fio (AWG por pé ou metro)**



- A. AWG máxima
- B. Distância de instalação

Figura 1-2: Área mínima do fio (mm<sup>2</sup> por metro ou pé)



A. Área mínima do fio (mm<sup>2</sup>)

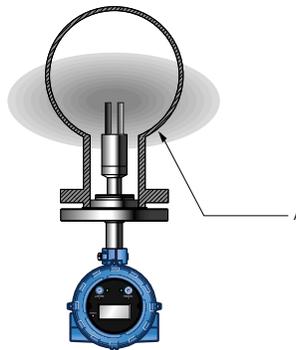
B. Distância de instalação

## 1.4 Outras considerações sobre a instalação

Vários fatores externos podem afetar o êxito de operação do medidor. Para garantir que o seu sistema funcione corretamente, considere os fatores vistos nesta seção ao projetar sua instalação.

### 1.4.1 Efeito limite

*Efeito limite* refere-se à distorção nas formas ondulares no fluido do processo causada por reflexões da parede do tubo. Se a parede do tubo está dentro da região de medição efetiva do medidor, o efeito limite produz imprecisões na medição.

**Figura 1-3: Região do limite de medição ou sensibilidade (vista do plano)**

A. Região sensível ou efetiva

A calibração de fábrica compensa o efeito limite. O medidor pode ser calibrado para fluxo livre e tubulações de 2, 2,5 ou 3 polegadas. Se o medidor for instalado em um tubo que não corresponde ao tamanho de calibração, a compensação e a medição do processo serão inexatos.

Verifique se o medidor está calibrado para o tamanho de tubo que você planeja utilizar.

## 1.4.2 Taxas de vazão

Mantenha as velocidades e as taxas de vazão constantes dentro dos limites especificados para o medidor. A vazão do fluido proporciona uma vazão constante de calor na instalação do medidor e a taxa de vazão influencia a limpeza automática das pontas do medidor, a dissipação das bolhas e os contaminantes sólidos ao redor do medidor.

Se você instalar o medidor em uma configuração de bypass (como em uma câmara de passagem de vazão), use uma queda de pressão em uma placa de orifício na tubulação do processo principal, um tubo de pitot ou uma bomba de amostra para manter a vazão. Ao usar uma bomba de amostra, posicione-a a montante do medidor.

## 1.4.3 Gás incorporado

O gás incorporado, ou cápsulas de gás, pode perturbar a medição de um fluido. Uma pequena perturbação no sinal, causada por bolsas de gás transientes, pode ser corrigida na configuração do medidor, mas você deve evitar perturbações frequentes ou a incorporação crítica de gás para garantir a medição confiável e precisa do fluido.

Para minimizar a possibilidade de gás incorporado:

- Mantenha as linhas de tubulação cheias de fluido sempre.
- Ventile qualquer gás antes da instalação local do medidor.
- Evite quedas abruptas de pressão ou alterações de temperatura que podem fazer com que os gases dissolvidos se separem do fluido.
- Mantenha pressão de retorno suficiente no sistema para evitar a separação do gás.
- Mantenha a velocidade de vazão do sensor dentro dos limites especificados.

## 1.4.4 Medição de lama

Para garantir a qualidade da medição quando houver a presença de sólidos:

- Evite mudanças bruscas na velocidade do fluido que possam causar sedimentação.
- Instale o medidor suficientemente distante, a jusante, de qualquer configuração de tubulação que possa causar a centrifugação de sólidos (como curvas de tubo).
- Mantenha a velocidade de vazão na instalação do medidor dentro dos limites especificados.

## 1.4.5 Gradientes de temperatura e isolamento

Para fluidos de alta viscosidade, minimize quaisquer gradientes de temperatura no fluido, na tubulação e nas conexões imediatamente a montante e a jusante do medidor. A minimização dos gradientes de temperatura reduz o efeito das mudanças de viscosidade. A Micro Motion recomenda o uso das seguintes orientações para a redução dos efeitos térmicos na instalação do seu medidor:

- Sempre isole o medidor e a tubulação circundante completamente.
  - Evite isolar o invólucro do transmissor.
  - Utilize lã de rocha ou qualquer material de revestimento térmico equivalente, de pelo menos 1 polegada (25 mm) de espessura, mas preferivelmente de 2 polegadas (50 mm) de espessura.
  - Coloque isolamento em um invólucro protetor selado para evitar a entrada de umidade, a circulação de ar e o esmagamento do isolamento.
  - Para instalações de câmara de passagem de vazão, use a capa de isolamento especial fornecida pela Micro Motion.
- Evite o aquecimento ou o resfriamento direto do medidor e da tubulação relativa a montante e a jusante que possa criar gradientes de temperatura.
- Se for necessário proteger contra o resfriamento devido à perda de vazão, você pode aplicar o aquecimento da traçagem elétrica. Se você usar o aquecimento da traçagem elétrica, utilize um termostato que opere abaixo da temperatura de operação mínima do sistema.

## 1.4.6 Limites de pressão e temperatura para as conexões de processo

Você deve assegurar que os limites de pressão e temperatura do medidor não sejam ultrapassados, se necessário, através do uso de acessórios de segurança adequados. As classificações de pressão e temperatura das conexões do medidor estão de acordo com o padrão de flange relacionado. Verifique os padrões mais recentes das suas conexões.

Para obter os limites de pressão e temperatura das conexões de processo em zircônio 702, consulte [Tabela 1-1](#).

**Tabela 1-1: Classes de pressão/temperatura para as conexões de processo em zircônio 702**

Tipo de flange de processo	Clase de pressão e temperatura			
	100 °F (37,8 °C)	199,9 °F (93,3 °C)	299,8 °F (148,8 °C)	392 °F (200 °C)
2" ANSI 150	226,3 psi (15,6 bar)	197,3 psi (13,6 bar)	159,5 psi (11,0 bar)	110,2 psi (7,6 bar)
ANSI 300 300	588,9 psi (40,6 bar)	513,4 psi (35,4 bar)	417,7 psi (28,8 bar)	336,5 psi (23,2 bar)
DN 50 PN 16	229,2 psi (15,8 bar)	175,5 psi (12,1 bar)	137,8 psi (9,5 bar)	107,3 psi (7,4 bar)
DN 50 PN 40	571,5 psi (39,4 bar)	30,3 bar (439,5 psi)	342,3 psi (23,6 bar)	266,9 psi (18,4 bar)

## 1.5 Instalações recomendadas para medidores com hastes curtas

A Micro Motion recomenda três instalações padrão para o medidor de haste curta com a finalidade de aliviar qualquer necessidade de calibração no local. Todos os medidores são calibrados na fábrica para estes tipos de instalação e levam em consideração o potencial efeito de limite de cada instalação.

### Aplicações em fluxo livre

Taxa de vazão	0,3 a 0,5 m/s no medidor
Viscosidade	Até 20.000 cP
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>-58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C)</li> <li>-40 °F a +392 °F (-40 °C a +200 °C) em áreas classificadas</li> </ul>
Tamanho do tubo de vazão principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubo horizontal: diâmetro mínimo, 100 mm (4")</li> <li>Tubo vertical: diâmetro mínimo, 150 mm (6")</li> </ul>
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação simples em tubos de grande diâmetro</li> <li>Ideal para fluidos limpos e óleos sem cera</li> <li>Adequado para medição da densidade em linha e referências simples</li> </ul>
Recomendações	Não usar com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vazões baixas ou instáveis</li> <li>Em tubulações de pequeno diâmetro</li> </ul>

### Aplicações com montagem em "T"

Taxa de vazão	0,5 a 3 m/s na parede da linha principal Ao aumentar a profundidade de inserção das extremidades na peça com montagem em "T", a velocidade da vazão pode ser aumentada para 5 m/s para fluidos claros. Para aplicações de lama, a velocidade máxima de fluxo não deve exceder 4 m/s.
Viscosidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para a peça com montagem em "T" de 50 mm (2") (DN50), o limite de viscosidade é de 100 cP (200 cP em alguns casos).</li> <li>Para a peça com montagem em "T" de 76 mm (3") (DN80), o limite de viscosidade é de 1000 cP.</li> </ul>
Temperatura	-58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C)
Tamanho do tubo de vazão principal	Diâmetro mínimo, 50 mm (2")
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação simples em tubos de grande diâmetro</li> <li>Ideal para fluidos limpos e óleos sem cera</li> <li>A instalação da peça com montagem em "T" de 76 mm (3") é ideal para aplicações com alta porcentagem de líquidos pesados</li> <li>Adequado para medição da densidade em linha e referências simples</li> </ul>
Recomendações	<p>Não usar com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vazões baixas ou instáveis</li> <li>Onde possam ocorrer mudanças em etapas na viscosidade</li> <li>Em tubulações de pequeno diâmetro</li> <li>Onde os efeitos de temperatura são significativos</li> </ul>

### Aplicações através de câmara de vazão

Taxa de vazão	<ul style="list-style-type: none"> <li>5-40 l/min para seção do diâmetro de calibração de Schedule 40 de 50 mm (2") (1,5 - 10,5 gal/min)</li> <li>5-300 l/min para seção do diâmetro de calibração Schedule 80 de 76 mm (3") (1,5 - 80 gal/min)</li> </ul>
Viscosidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para a câmara de vazão de 50 mm (2") (DN50), o limite de viscosidade é de 100 cP (200 cP em alguns casos).</li> <li>Para a câmara de vazão de 76 mm (3") (DN80), o limite de viscosidade é de 1000 cP.</li> </ul>
Temperatura	-58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C)
Tamanho do tubo de vazão principal	Adequado para todos os tamanhos, se montado em uma configuração de bypass (esteira)

Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação adaptável a qualquer diâmetro de tubo principal e para aplicações em tanques</li> <li>• Ideal para condicionamento de vazão e temperatura</li> <li>• Adequado para referências complexas e para uso com trocadores de calor</li> <li>• Adequado para mudanças abruptas de viscosidade</li> <li>• Resposta rápida</li> <li>• Ideal para cubículos para analisadores</li> </ul>
Recomendações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não usar com vazões não controladas.</li> <li>• É necessário um projeto cuidadoso do sistema para garantir uma medição representativa.</li> <li>• Frequentemente requer o uso de bomba</li> </ul>

## 1.6 Execute a verificação da pré-instalação do medidor

Verifique o medidor antes da instalação para confirmar se não houve danos durante o envio.

### Procedimento

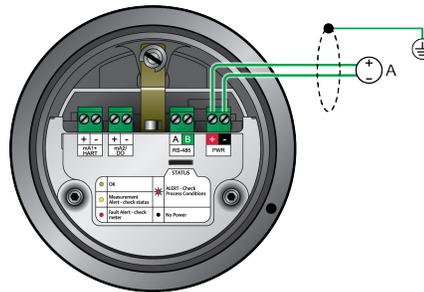
1. Remova o medidor da caixa.

 **CUIDADO**

Manuseie o medidor com cuidado. Siga todas as normas de segurança empresariais, locais e nacionais para levantar e mover o medidor.

2. Inspeccione visualmente o medidor em busca de quaisquer danos físicos.  
Caso note qualquer dano físico no medidor, entre imediatamente em contato com o atendimento ao cliente da Micro Motion em [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).
3. Posicione e fixe o medidor em uma posição vertical, com a seta de vazão apontada para cima.
4. Conecte a fiação e ligue o medidor.  
Remova a tampa traseira do invólucro do transmissor para acessar os terminais PWR.

Figura 1-4: Terminais da fiação da fonte de alimentação



A. 24 VCC

5. Execute uma verificação de densidade conhecida (KDV).  
Use o procedimento da verificação de densidade conhecida para combinar a calibração do medidor atual com a calibração de fábrica. Se o medidor passar o teste, então, não houve deslocamentos ou mudanças durante o seu envio.  
Para obter mais informações sobre como executar uma verificação KDV, consulte o manual de configuração e uso que foi enviado com o produto.

## 2 Montagem

Se a velocidade de vazão do medidor estiver:

- Abaixo de 0,3 a 0,5 m/s, instale o medidor como uma aplicação fluxo livre.
- Acima de 0,3 a 0,5 m/s, instale o medidor como uma peça com montagem em "T" ou como uma aplicação de câmara de vazão. Alternativamente, se a tubulação puder ser expandida para reduzir a velocidade de vazão para um valor entre 0,3 e 0,5 m/s, instale uma aplicação de fluxo livre.

### 2.1 Aplicações em fluxo livre

#### 2.1.1 Montagem em aplicação em fluxo livre (conexão flangeada)

##### Pré-requisitos

- As instalações em fluxo livre (com flange) são recomendadas para os processos nas condições a seguir:

Vazão	0,3 a 0,5 m/s no medidor
Viscosidade	— Até 500 cP com pontas longas — Até 20.000 cP com pontas curtas
Temperatura	-58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C) -40 °F a +392 °F (-40 °C a +200 °C) em áreas classificadas

##### Nota

Se as variações na temperatura são um fator crítico em seu processo, a reduzida massa térmica da conexão cônica com trava do weldolet pode rastrear as mudanças na temperatura com mais eficiência.

- Antes de colocar o weldolet, você deve fazer um orifício de 52,5 mm (2,1") na tubulação para colocação do medidor. Você deve soldar o weldolet na tubulação centralizado no orifício perfurado anteriormente.

##### Procedimento

Use [Figura 2-1](#) para montar um medidor em uma instalação fluxo livre com conexão com flange.

- Insira as pontas do medidor na vazão do fluido.
- Em tubos verticais e horizontais, sempre instale o medidor na lateral do tubo. Em tubos horizontais, nunca monte o medidor em cima do tubo.

##### Importante

Durante a instalação, sempre posicione o medidor de modo que o espaço entre as extremidades seja vertical. Esse posicionamento evita que bolhas ou sólidos fiquem presos

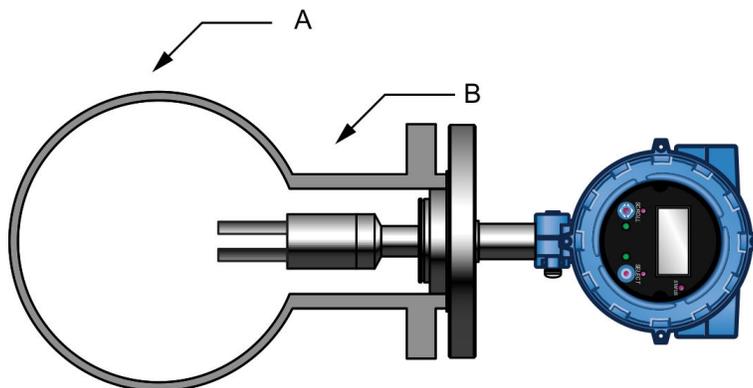
no medidor – permitindo que os sólidos decantem e as bolhas subam. Você pode usar a marcação na torneira (entre o flange e o transmissor) como uma referência para orientar as extremidades. Sempre oriente o medidor de modo que a marcação fique na posição de 12 horas ou de 6 horas.

O espaço entre os garfos das extremidades sempre deve ser vertical, de modo que:

- Os sólidos decantem
- O gás retido suba



**Figura 2-1: Instalação do medidor em fluxo livre com conexão com flange**



A. Use um tubo de 102 mm (4") para instalações horizontais e um tubo de 152 mm (6") para instalações verticais.

B. Dimensione o recuo de montagem de modo que as pontas do medidor estejam totalmente inseridas no líquido [aproximadamente 70 mm (2,75")].

## 2.1.2 Montagem de aplicações fluxo livre (expansores de tubos)

Siga o procedimento a seguir para montar expansores de tubos.

Expansores de tubos:

- Aumentam o diâmetro do tubo de processamento para reduzir a velocidade da vazão
- Respondem rapidamente a alterações de densidade
- Fornecem pontas vibráteis autolimpantes

A tabela a seguir determina o tipo de expansor de tubo a ser utilizado.

Opção	Melhor uso
Tubo vertical com redutor concêntrico	Ideal para todos os líquidos e pastas.

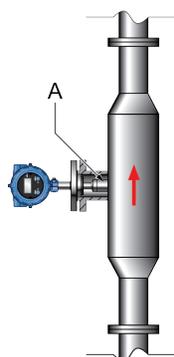
Opção	Melhor uso
Tubo horizontal com redutor concêntrico	Ideal para todos os líquidos limpos. Não use para aplicações com lama, pois pode haver o acúmulo de sólidos no fundo do tubo.
Tubo horizontal com redutor excêntrico	Ideal para aplicações com lama.

### Procedimento

Expanda o tubo de processamento principal usando uma das opções a seguir.

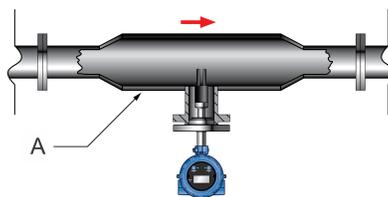
Tubo vertical com redutor concêntrico	<a href="#">Figura 2-2</a>
Tubo horizontal com redutor concêntrico	<a href="#">Figura 2-3</a>
Tubo horizontal com redutor excêntrico	<a href="#">Figura 2-4</a>

**Figura 2-2: Opção 1: Tubo vertical com redutor concêntrico**



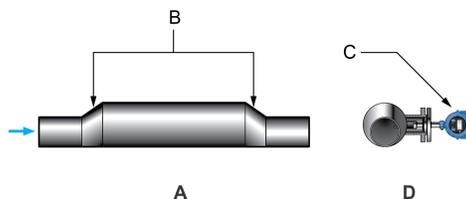
A. FDM inserido diretamente na vazão

**Figura 2-3: Opção 2: Tubo horizontal com redutores concêntricos**



A. Vista superior da tubulação horizontal

**Figura 2-4: Opção 3: Tubo horizontal com redutores excêntricos**



- A. Vista lateral do tubo horizontal (o medidor está no lado oposto)
- B. Expansores/redutores excêntricos
- C. Medidor inserido na vazão em um tubo expandido
- D. Vista interna do tubo e do medidor

Ao utilizar redutores excêntricos, a tubulação deve manter 500 mm (20") de fluxo direto ascendente (em ambas as direções para aplicações de fluxo bidirecional) para evitar o efeito de jato e um “spray” nos garfos como resultado.

### 2.1.3 Montagem em aplicação em fluxo livre (conexão weldolet)

O weldolet para instalações em fluxo livre possui uma conexão cônica com trava de 1,5" e é fornecido para ser soldado em tubulações de 4", 6", 8" ou 10". Uma instalação weldolet garante que as pontas do medidor estejam orientadas corretamente e totalmente inseridas no fluxo do fluido.

#### Pré-requisitos

- As instalações de fluxo livre (weldolet) são recomendadas para os processos nas condições a seguir:

<b>Vazão</b>	0,3 a 0,5 m/s no medidor
<b>Viscosidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Até 500 cP com pontas longas</li> <li>— Até 20.000 cP com pontas curtas</li> </ul>
<b>Temperatura</b>	-58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C) -40 °F a +392 °F (-40 °C a +200 °C) em áreas classificadas

#### Nota

Se as variações na temperatura são um fator crítico em seu processo, a reduzida massa térmica da conexão cônica com trava do weldolet pode rastrear as mudanças na temperatura com mais eficiência.

- Antes de instalar o weldolet, você deve fazer um orifício de 52,5 mm (2,1") na tubulação para colocação do medidor. Você deve soldar o weldolet na tubulação centralizado no orifício perfurado anteriormente.

#### Procedimento

Consulte [Figura 2-5](#)

- Insira as pontas do medidor na vazão do fluido.
- Em tubos verticais e horizontais, sempre instale o medidor na lateral do tubo. Em tubos horizontais, nunca monte o medidor em cima do tubo.

### Importante

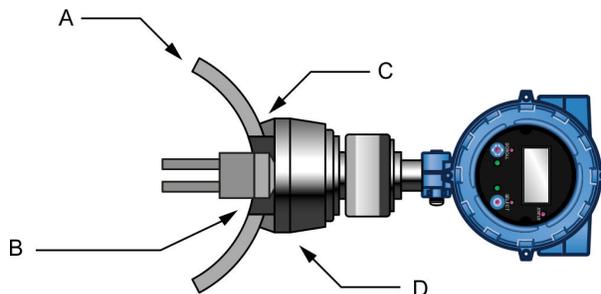
Durante a instalação, sempre posicione o medidor de modo que o espaço entre as extremidades seja vertical. Esse posicionamento evita que bolhas ou sólidos fiquem presos no medidor – permitindo que os sólidos decantem e as bolhas subam. Você pode usar a marcação na torneira (entre o flange e o transmissor) como uma referência para orientar as extremidades. Sempre oriente o medidor de modo que a marcação fique na posição de 12 horas ou de 6 horas.

O espaço entre os garfos das extremidades sempre deve ser vertical, de modo que:

- Os sólidos decantem
- O gás retido suba



**Figura 2-5: Instalação do medidor em fluxo livre (conexão weldolet)**



- Tubulação de 4" para instalações horizontais; tubo de 152 mm (6") para instalações verticais
- Abertura de 52,5 mm (2,1") na tubulação para o medidor
- Solda
- Weldolet de fluxo livre (adquirido para encaixar no diâmetro do tubo)

## 2.2 Aplicações com montagem em "T"

### 2.2.1 Montagem com uma peça em "T" de 50 mm (conexão com flange)

#### Pré-requisitos

- As instalações com peças em "T" de 50 mm (com flange) são recomendadas para os processos nas condições a seguir:

<b>Vazão</b>	0,5 a 5 m/s (na parede do tubo)
<b>Viscosidade</b>	Até 100 cP ou 250 cP sob certas condições
<b>Temperatura</b>	— -58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C) — -40 °F a 392 °F (-40 °C a +200 °C) em áreas classificadas

---

#### Nota

- A velocidade da vazão na parede do tubo e a viscosidade do fluido devem estar dentro dos limites mostrados para garantir que o fluido dentro do vaso seja atualizado em tempo hábil. Esta instalação não responderá tão rapidamente às variações abruptas de viscosidade como a instalação de fluxo livre.
  - A massa térmica dos flanges podem afetar o tempo de resposta do medidor com relação às mudanças de temperatura.
- 
- Instale o anel de PFA e o anel de pressão na parte inferior da flange do medidor antes de instalar o medidor em sua aplicação (consulte [Instalar o anel de PFA e o anel de pressão](#)).

---

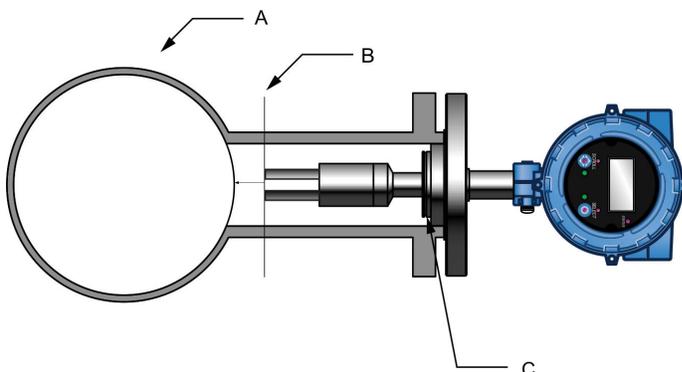
#### Nota

Se você está usando um medidor de zircônio, ele utiliza um anel de PFA com auto travamento e não requer um anel de pressão .

---

#### Procedimento

1. Consulte [Figura 2-6](#) para obter informações sobre a instalação do medidor com conexão com flange em uma peça em "T" de 50 mm.

**Figura 2-6: Instalação do medidor em "T" (conexão com flange)**

- A. Tubo de 4" ou maior para instalações horizontais ou verticais
- B. A distância das pontas do medidor em relação a parede do tubo principal é determinada pela vazão máxima do processo.
- C. Anel de PFA e anel de pressão (não é necessário para o anel de PFA de auto travamento)

**Dica**

Para aplicações higiênicas, um tubo higiênico normal de 2" é muito fino para esta aplicação (ele pode vibrar em sintonia com o garfo, causando erros de medição). Ao invés deste, use um tubo higiênico e conexões de 3", ou produza conexões higiênicas com a mesma espessura de parede e diâmetro interno que aqueles mostrados no diagrama acima.

- Insira as pontas do medidor na vazão do fluido.
- Em tubos verticais e horizontais, sempre instale o medidor na lateral do tubo. Em tubos horizontais, nunca monte o medidor em cima do tubo.

**Importante**

Durante a instalação, sempre posicione o medidor de modo que o espaço entre as extremidades seja vertical. Esse posicionamento evita que bolhas ou sólidos fiquem presos no medidor – permitindo que os sólidos decantem e as bolhas subam. Você pode usar a marcação na torneira (entre o flange e o transmissor) como uma referência para orientar as extremidades. Sempre oriente o medidor de modo que a marcação fique na posição de 12 horas ou de 6 horas.

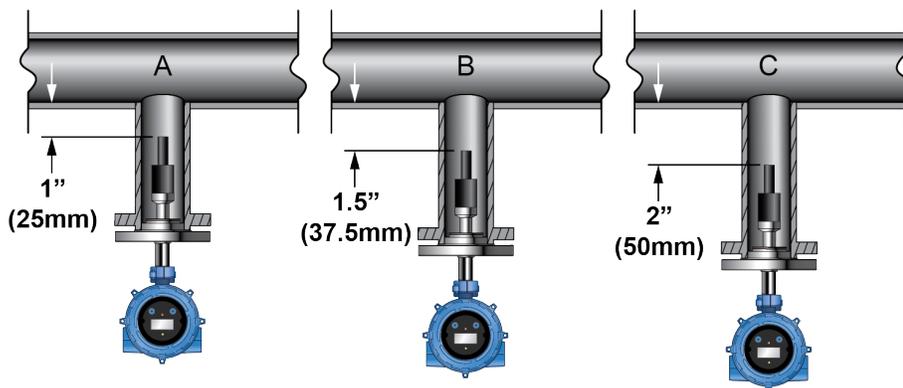
O espaço entre os garfos das extremidades sempre deve ser vertical, de modo que:

- Os sólidos decantem
- O gás retido suba



2. Dimensione a peça em "T" de modo que as pontas do medidor tenham um recuo de 25 mm (1") a partir da parede do tubo principal. Para vazões mais altas, aumente esta distância em 10 mm (0,4") para cada 1 m/s de aumento na vazão.

**Figura 2-7: Instalação na parede do tubo**



- A. Velocidade < 3 m/s (10 ft/s)  
 B. 10 < velocidade < 4 m/s (13 ft/s)  
 C. 13 < velocidade < 5 m/s (16 ft/s)

## 2.2.2 Montagem com peça em "T" de 76 mm (conexão com flange)

Monte o FDM em uma tubulação com peça em "T" para aplicações de medição de lama. A peça em "T" deve ter 76 mm (3") (DN80) e deve ser montada em um ângulo que permita a autodrenagem. Uma velocidade de vazão baixa, como 1,0 m/s, é aceitável, e a velocidade preferencial é 3 m/s. Deve-se tomar cuidado com velocidades de vazão de 5 m/s, pois há um risco acentuado de entupimento da peça em "T". Pode ser necessária uma limpeza adicional.

### Pré-requisitos

- As instalações de peças em "T" (com flange) são recomendadas para os processos nas condições a seguir:

Vazão	0,5 a 5 m/s (na parede do tubo)
Viscosidade	Até 100 cP, ou 1000 cP se a distância de inserção não exceder 25 mm (1").
Temperatura	— -58 °F a +392 °F (-50 °C a +200 °C) — -40 °F a +392 °F (-40 °C a +200 °C) em áreas classificadas

### Nota

- A velocidade de vazão na parede do tubo e a viscosidade do fluido devem estar dentro dos limites mostrados para garantir que o fluido dentro do vaso seja atualizado em tempo hábil. Esta instalação não responderá tão rapidamente às variações abruptas de viscosidade como a instalação de fluxo livre.

— A massa térmica dos flanges podem afetar o tempo de resposta do medidor com relação às mudanças de temperatura.

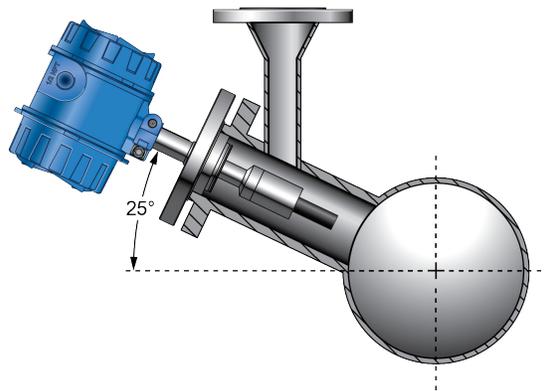
- Instale o anel de PFA e o anel de pressão na parte inferior da flange do medidor antes de instalar o medidor em sua aplicação (consulte [Instalar o anel de PFA e o anel de pressão](#)).

**Nota**

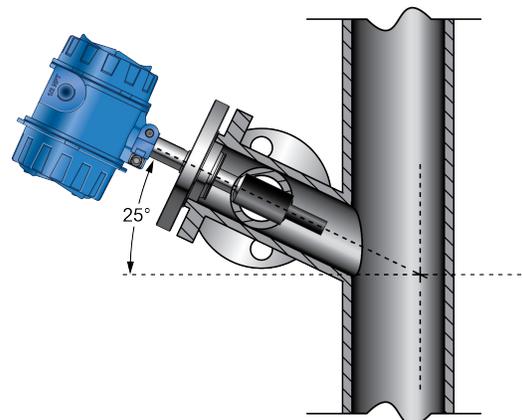
Se você está usando um medidor de zircônio, ele utiliza um anel de PFA com auto travamento e não requer um anel de pressão .

**Procedimento**

Consulte [Figura 2-8](#) ou [Figura 2-9](#) para obter informações sobre a instalação do medidor com conexão com flange em uma peça em "T" de 76 mm.

**Figura 2-8: Instalação de peça em "T" de 76 mm: tubo horizontal**

Insira uma conexão de purga/dreno na parte superior da peça em "T". Você pode usar a conexão para purga para lavar o tubo, caso necessário.

**Figura 2-9: Instalação de peça em "T" de 76 mm: tubo vertical**

Insira uma conexão de purga/dreno na parte lateral da peça em "T". Você pode usar a conexão para purga para lavar o tubo, caso necessário.

## 2.2.3 Montagem com "T" (conexão weldolet)

O weldolet para instalações em "T" possui uma conexão cônica com trava de 1,5" e é fornecido para ser soldado em tubulações de 4, 6, 8 ou 10". Uma instalação weldolet garante que as pontas do medidor estejam orientadas corretamente e totalmente inseridas no fluxo do fluido.

### Pré-requisitos

- As instalações com "T" (weldolet) são recomendadas para os processos nas condições a seguir:

Vazão	0,5 a 3 m/s (na parede do tubo)
Viscosidade	Até 100 cP ou 250 cP sob certas condições
Temperatura	-50 °C a 200 °C (-58 °F a 392 °F)

### Nota

- A velocidade de vazão na parede do tubo e a viscosidade do fluido devem estar dentro dos limites mostrados para garantir que o fluido dentro do vaso seja atualizado constantemente. Esta instalação não responderá tão rapidamente às variações abruptas de viscosidade como a instalação de fluxo livre.
  - Se as variações na temperatura são um fator crítico em seu processo, a reduzida massa térmica da conexão cônica com trava do weldolet pode dar mais capacidade para rastrear as mudanças rápidas na temperatura.
- 
- Antes de instalar o weldolet, você deve fazer um orifício de 52,5 mm (2,1") na tubulação para colocação do medidor. Você deve soldar o weldolet na tubulação centralizado no orifício perfurado anteriormente.

### Procedimento

Consulte [Figura 2-5](#) para obter informações sobre a instalação do medidor (conexão weldolet) em uma peça em "T".

Dimensione a peça em "T" de modo que as pontas do medidor tenham um recuo de 25 mm (1") a partir da parede do tubo principal. Para vazões mais altas, aumente esta distância em 10 mm (0,4") para cada 1 m/s de aumento na vazão.

### Importante

Durante a instalação, sempre posicione o medidor de modo que o espaço entre as extremidades seja vertical. Esse posicionamento evita que bolhas ou sólidos fiquem presos no medidor – permitindo que os sólidos decantem e as bolhas subam. Você pode usar a marcação na torneira (entre o flange e o transmissor) como uma referência para orientar as extremidades. Sempre oriente o medidor de modo que a marcação fique na posição de 12 horas ou de 6 horas.

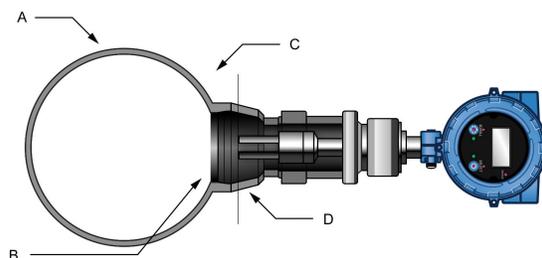
O espaço entre os garfos das extremidades sempre deve ser vertical, de modo que:

- Os sólidos decantem

- O gás retido suba



**Figura 2-10: Instalação do medidor em "T" (conexão weldolet)**



- A. Tubo de 4" ou maior para instalações horizontais ou verticais
- B. Abertura de 52,5 mm (2,1") na tubulação para o medidor
- C. A distância das pontas do medidor em relação a parede do tubo principal é determinada pela vazão máxima do processo
- D. Weldolet (adquirido para encaixar no diâmetro do tubo)

## 2.3 Montar com uma câmara de passagem de vazão

As câmaras de passagem de vazão são fabricadas pela Micro Motion e estão disponíveis com uma das seguintes opções:

- Finais soldados ou conexões de compressão que se conectam à tubulação do processo
- Tubos de entrada e saída de 1, 2 ou 3 polegadas

### Importante

Não modifique o comprimento das tubulações de entrada e saída. As modificações na tubulação podem afetar, de forma adversa, a resposta e a estabilidade da temperatura de conexão.

### Pré-requisitos

Verifique as seguintes condições:

Vazão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-40 l/min para seção do diâmetro de calibração de Schedule 40 de 2 polegadas (1,5 - 10,5 gal/min)</li> <li>• 5-300 l/min para seção do diâmetro de calibração de Schedule 80 de 3 polegadas (1,5 - 80 gal/min)</li> </ul>
Viscosidade	Até 1.000 cP

Temperatura	-50 °C a 200 °C (-58 °F a 392 °F)
	-40°C a 200°C (-40°F a 392°F) em áreas de risco
Pressão	70 bar à 204°C, sujeito às conexões do processo

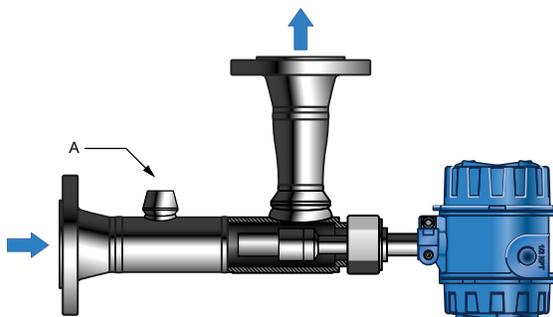
### Importante

- Para garantir que o fluido dentro da cápsula seja resfriado de forma apropriada, verifique se a velocidade de vazão na parede do tubo e a viscosidade do fluido estão dentro dos limites descritos nesta tabela.
- A massa térmica dos flanges podem afetar o tempo de resposta do medidor com relação às mudanças de temperatura.

### Procedimento

Consulte [Figura 2-11](#) para ver um exemplo de instalação de um medidor em uma câmara de passagem de vazão.

**Figura 2-11: Instalação do medidor da câmara de passagem de vazão**



A. Porta opcional de temperatura

### Nota

- Esta câmara de passagem de vazão é uma câmara do tipo inserção direta que não possui poço termométrico e usa uma conexão Swagelok de 3/4 de polegada.
- As três conexões de compressão nas cápsulas (dreno de 1/2 polegada, antena de temperatura de 3/4 de polegada e porca de montagem para o medidor com 1 1/2 polegada) são classificadas acima da pressão de trabalho da cápsula de vazão. As conexões podem ser Swagelok ou Parker.

## 2.4 Montagem em tanque aberto (medidor com haste longa)

 **CUIDADO**

Somente a versão do medidor para área segura do medidor de haste longa pode ser montada em tanque aberto.

### Pré-requisitos

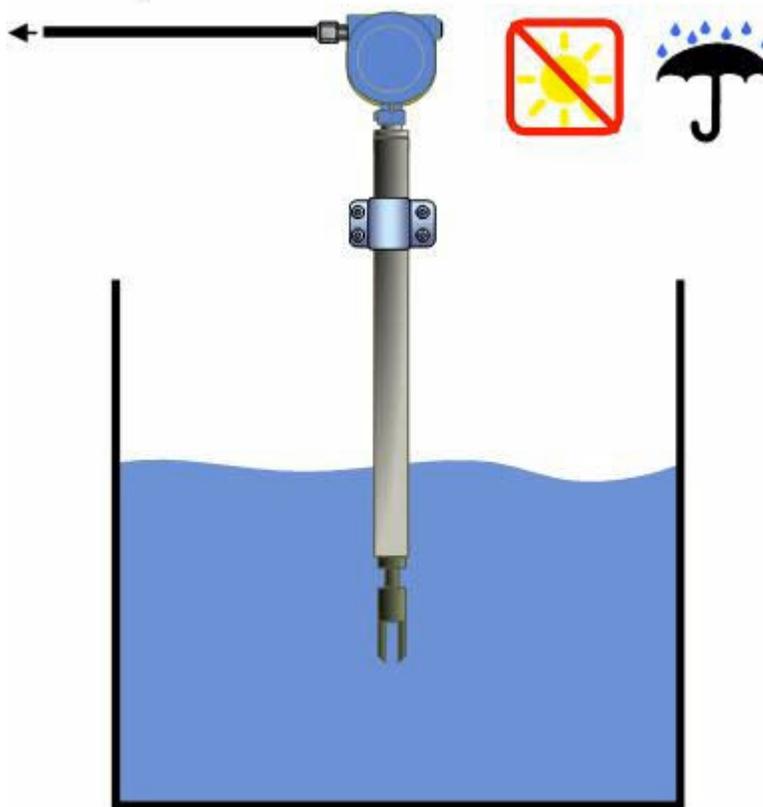
Verifique as seguintes condições:

Vazão	0,3 a 0,5 m/s (no medidor) <b>Importante</b> Se dentro do tanque houver um agitador/misturador, a velocidade de vazão dentro do tanque pode ser superior a 0,5 m/s se o medidor estiver montado próximo à parede lateral. Montar o medidor mais próximo do centro do tanque ajuda a reduzir a velocidade de vazão captada pelo medidor.
Viscosidade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até 500 cP (com pontas longas)</li><li>• Até 20.000 cP (com pontas curtas)</li></ul>
Temperatura do fluido	-40°F a +302°F (-40°C a +150°C)
Temperatura ambiente	-40°F a +149°F (-40°C a +65°C) <b>Importante</b> Para uma instalação com tanque aberto, considere a temperatura ambiente acima do tanque. Ainda que o medidor possa operar a +150 °C (+302 °F), com uma instalação em tanque aberto a temperatura ambiente máxima acima do tanque é de +65 °C (+149 °F).

### Procedimento

1. Fixe o medidor de haste longa em uma estrutura, posicionando o suporte para determinar a profundidade de inserção do medidor.

Figura 2-12: Instalação do medidor em tanque aberto (haste longa)



2. Confirme que as pontas do medidor estejam afastadas da parede do tanque.

Figura 2-13: Posicionamento do medidor (afastado da parede do tanque)



A. 50 mm  
B. 200 mm

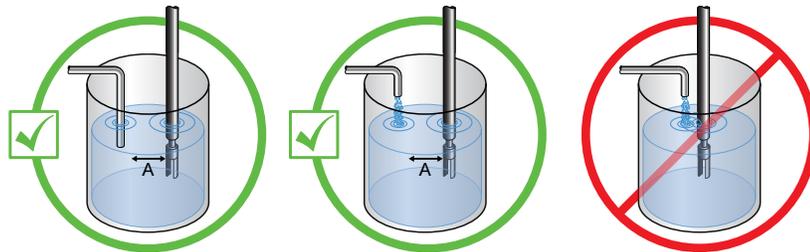
3. Confirme que as pontas do medidor estejam imersas no fluido.

**Figura 2-14: Posicionamento do medidor (imerso no fluido)**



4. Confirme que as pontas do medidor sejam posicionadas afastadas de objetos e de fluxo turbulento.

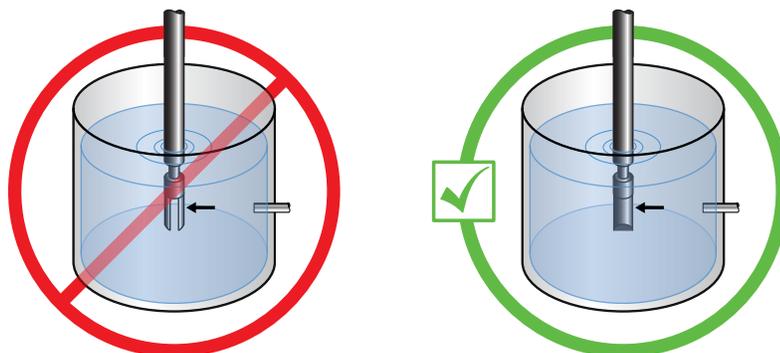
**Figura 2-15: Posicionamento do medidor (distância de objetos e fluxo turbulento)**



A. 200 mm

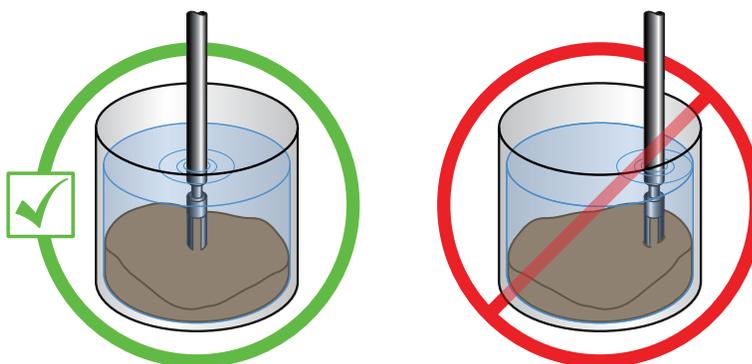
5. Se houver vazão, confirme que as pontas do medidor estejam alinhadas de modo que a vazão seja orientada na direção ou através do espaço entre as pontas.

**Figura 2-16: Posicionamento do medidor (direção da vazão através do espaço entre as pontas)**



6. Confirme que as pontas do medidor estejam distantes de acúmulos depositados.

**Figura 2-17: Posicionamento do medidor (longe de acúmulos depositados)**



## 2.5

### Montagem em tanque fechado (medidor com haste longa)

#### Pré-requisitos

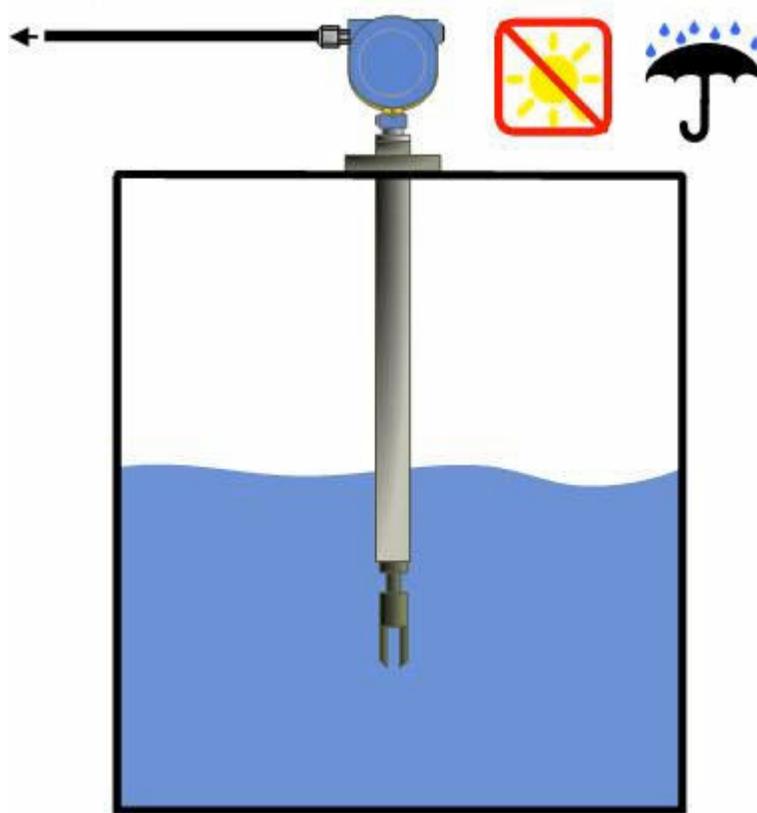
Verifique as seguintes condições:

Vazão	0,3 a 0,5 m/s (no medidor) <b>Importante</b> Se dentro do tanque houver um agitador/misturador, a velocidade de vazão dentro do tanque pode ser superior a 0,5 m/s se o medidor estiver montado próximo à parede lateral. Montar o medidor mais próximo do centro do tanque ajuda a reduzir a velocidade de vazão captada pelo medidor.
Viscosidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 500 cP (com pontas longas)</li> <li>• Até 20.000 cP (com pontas curtas)</li> </ul>
Temperatura do fluido	-40°F a +302°F (-40°C a +150°C)
Temperatura ambiente	-40°F a +149°F (-40°C a +65°C) <b>Importante</b> Para uma instalação com tanque aberto, considere a temperatura ambiente acima do tanque. Ainda que o medidor possa operar a +150 °C (+302 °F), com uma instalação em tanque aberto a temperatura ambiente máxima acima do tanque é de +65 °C (+149 °F).

### Procedimento

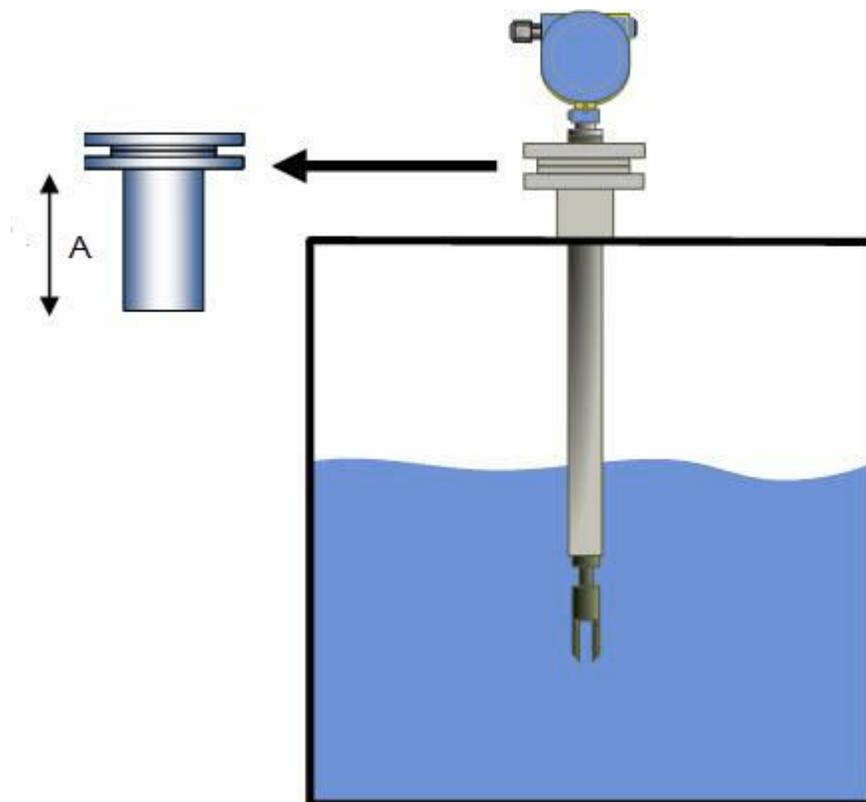
1. Instale o medidor com haste longa usando o acessório com flange instalada que foi enviado com o produto.

Figura 2-18: Instalação em tanque fechado (acessório com flange instalada)



2. (Opcional) Para variar a profundidade de inserção do medidor, monte o mesmo em uma seção de suporte que seja ligada à flange (não fornecida).

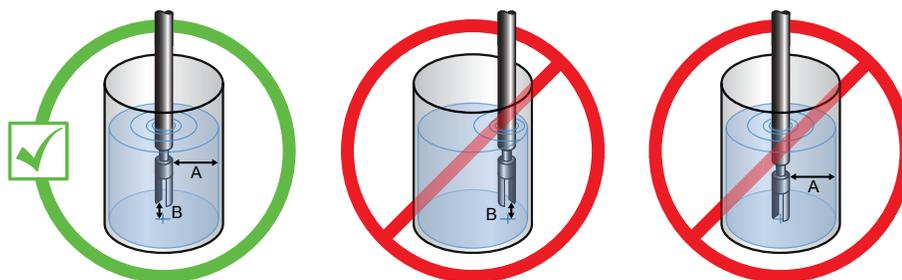
**Figura 2-19: Instalação em tanque fechado (com suporte)**



A. A altura do suporte pode variar (fornecido pelo cliente)

3. Confirme que as pontas do medidor estejam afastadas da parede do tanque.

**Figura 2-20: Posicionamento do medidor (afastado da parede do tanque)**



A. 200 mm  
B. 50 mm

4. Confirme que as pontas do medidor estejam imersas no fluido.

**Figura 2-21: Posicionamento do medidor (imerso no fluido)**



5. Confirme que o posicionamento do medidor permita a movimentação da tampa do tanque para evitar que o mesmo seja puxado em direção à parede do tanque ou no caminho do fluxo turbulento.

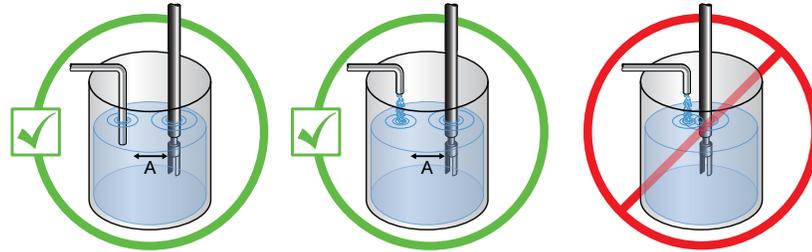
**Figura 2-22: Posicionamento do medidor (com espaço para abertura da tampa do tanque)**



A. 200 mm

6. Confirme que as pontas do medidor sejam posicionadas afastadas dos objetos e do fluxo turbulento.

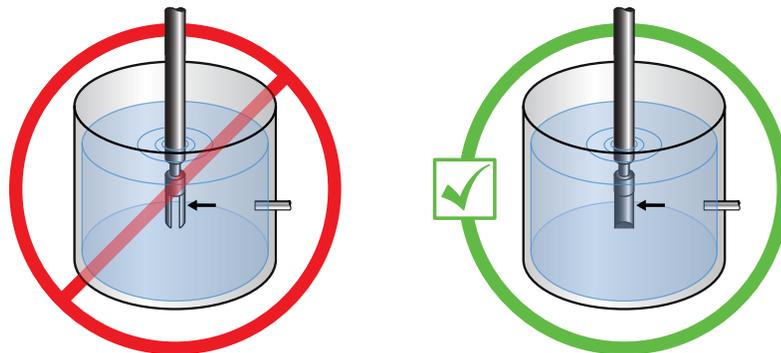
**Figura 2-23: Posicionamento do medidor (distância de objetos e fluxo turbulento)**



A. 200 mm

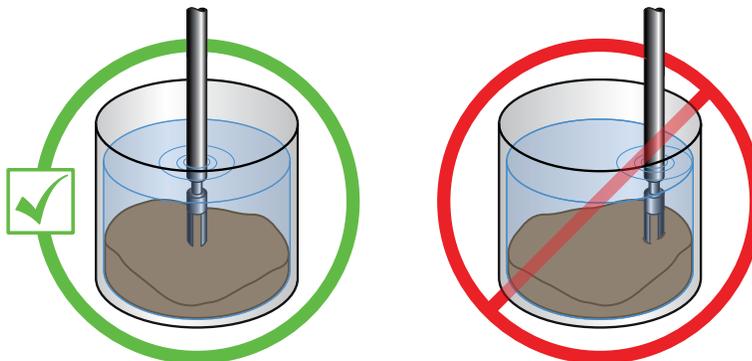
7. Se houver fluxo, confirme que as pontas do medidor estejam alinhadas de modo que o fluxo seja orientado na direção ou através do espaço entre as pontas.

**Figura 2-24: Posicionamento do medidor (direção do fluxo através do espaço entre as pontas)**



8. Confirme que as pontas do medidor estejam distantes de acúmulos depositados.

Figura 2-25: Posicionamento do medidor (longe de acúmulos depositados)



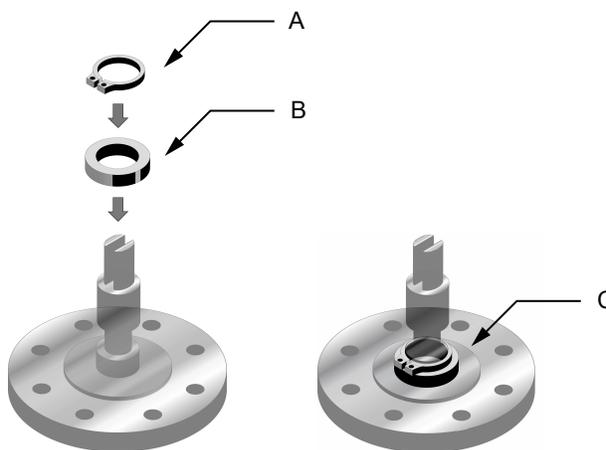
## 2.6 Instalar o anel de PFA e o anel de pressão

Você instala o anel de PFA (e o anel de pressão) ao redor do eixo principal no lado de baixo da flange do medidor para centralizar as pontas do medidor dentro de um tubo com 2" de tabela 40 ou 80. O anel de pressão prende o anel no lugar.

### Procedimento

Consulte [Figura 2-26](#)

Figura 2-26: Instalar o anel de PFA e o anel de pressão



- A. Anel de pressão
- B. Anel PFA
- C. Anel de PFA e anel de pressão instalados

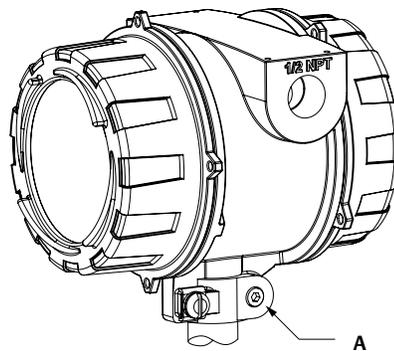
## 2.7 Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional)

Você pode girar o transmissor sobre o medidor em até 90°.

### Procedimento

1. Usando uma chave sextavada de 4 mm, afrouxe o parafuso da tampa que prende o transmissor no lugar.

**Figura 2-27: Componente para prender o transmissor no lugar**



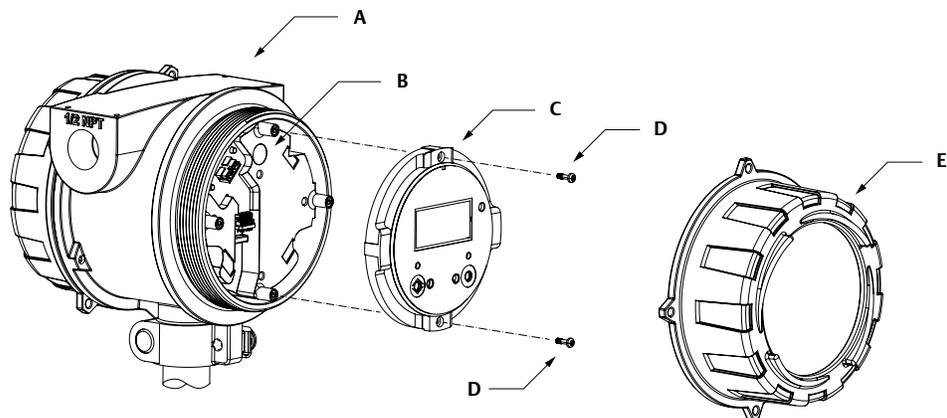
A. Parafuso da tampa Allen M5

2. Gire o transmissor no sentido horário para a orientação desejada, até 90°.
3. Prenda o parafuso da tampa no lugar e aperte até 6,8 N/m (60 lb/pol.).

## 2.8 Girar o display sobre o transmissor (opcional)

O display do módulo de componentes eletrônicos do transmissor pode ser girado em 90° ou em 180° a partir da sua posição original.

**Figura 2-28: Componentes do display**



- A. Invólucro do transmissor
- B. Sub-bisel
- C. Módulo do display
- D. Parafusos do display
- E. Tampa do display

### Procedimento

1. Se o medidor estiver ligado, desligue-o.
2. Gire a tampa do display no sentido anti-horário para removê-la do invólucro principal.
3. Afrouxe cuidadosamente (e remova, se necessário) os parafusos semi-aprisionados no display enquanto segura o módulo do display no lugar.
4. Puxe cuidadosamente o módulo do display para fora do invólucro principal até que os terminais dos pinos do sub-bisel se desengatem do módulo do display.

### Nota

Se os pinos do display saírem da pilha de placas com o módulo do display, remova os pinos e instale-os novamente.

5. Gire o módulo do display até a posição desejada.
6. Insira os terminais dos pinos do sub-bisel nos furos dos pinos do módulo do display para prender o display em sua nova posição.
7. Se os parafusos do display foram removidos, alinhe-os com os furos correspondentes no sub-bisel e, depois, insira-os novamente e aperte-os.
8. Coloque a tampa do display sobre o invólucro principal.
9. Gire o display no sentido horário até ficar justo.
10. Se adequado, ligue o medidor.

## 3 Fiação

### 3.1 Requisitos de terminais e fiação

Estão disponíveis três pares de terminais de fiação para as saídas do transmissor. Estas saídas variam, dependendo da opção de saída do transmissor que você solicitou. As saídas analógica (mA), de sinal de período de tempo (TPS) e discreta (DO) exigem alimentação externa e devem ser conectadas a uma fonte de alimentação independente com 24 VCC.

Os conectores parafusados para cada terminal de saída aceitam o tamanho máximo de fio de 14 AWG (2,5 mm<sup>2</sup>).

#### Importante

- Os requisitos da fiação de saída dependem se o medidor será instalado em uma área segura ou em uma área classificada. É sua responsabilidade verificar se esta instalação atende a todos os códigos elétricos e requisitos de segurança empresariais, locais e nacionais.
- Se você configurar o medidor para consultar um dispositivo de temperatura externa ou de pressão, configure a conexão da saída mA para oferecer suporte às comunicações HART. Você pode usar fiação de laço único HART/mA ou fiação HART multiponto.

Tabela 3-1: Saídas do transmissor

Versão do transmissor	Canais de saída		
	A	B	C
Analógico	4 a 20 mA + HART	4 a 20 mA	Modbus/RS-485
Processador para o transmissor 2700 FOUNDATION™ fieldbus montado remotamente	Desabilitado	Desabilitado	Modbus/RS-485
Sinal de período de tempo (TPS)	4–20 mA + HART (passivo)	Sinal de período de tempo (TPS)	Modbus/RS-485
Discreto	4 a 20 mA + HART (passivo)	Saída discreta	Modbus/RS-485

### 3.2 Fiação de saída à prova de explosão/chamas ou para áreas não classificadas

#### 3.2.1 Ligar a versão com saídas analógicas em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada



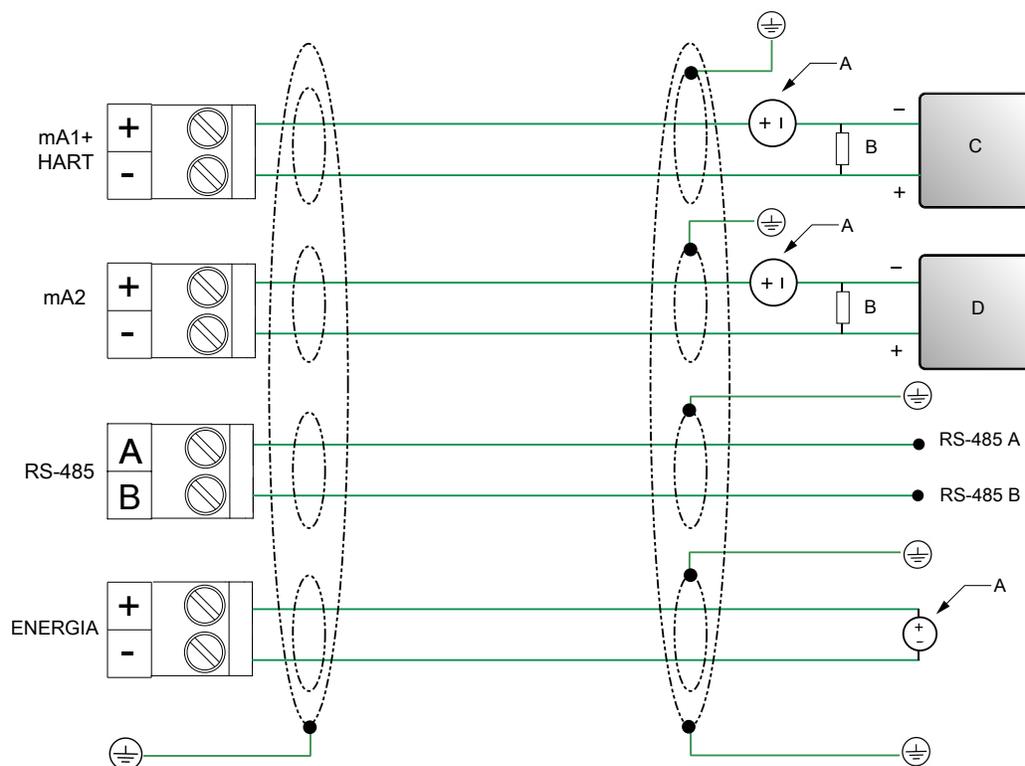
### **CUIDADO**

A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.

### **Procedimento**

Ligue os terminais e os pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-1](#)).

Figura 3-1: Ligar as saídas analógicas



- A. 24 VCC
- B.  $R_{carga}$  (Resistência de 250  $\Omega$ )
- C. Host ou controlador compatível com o sistema HART e/ou dispositivo de sinal
- D. Dispositivo de sinal

#### Nota

Para operar as saídas em miliamperes com uma alimentação de 24 V, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 657  $\Omega$ .

#### ! CUIDADO

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

### 3.2.2 Ligar a versão com saída de sinal por período de tempo (TPS) ou discreta em uma área a prova de explosão/ incêndio ou não classificada

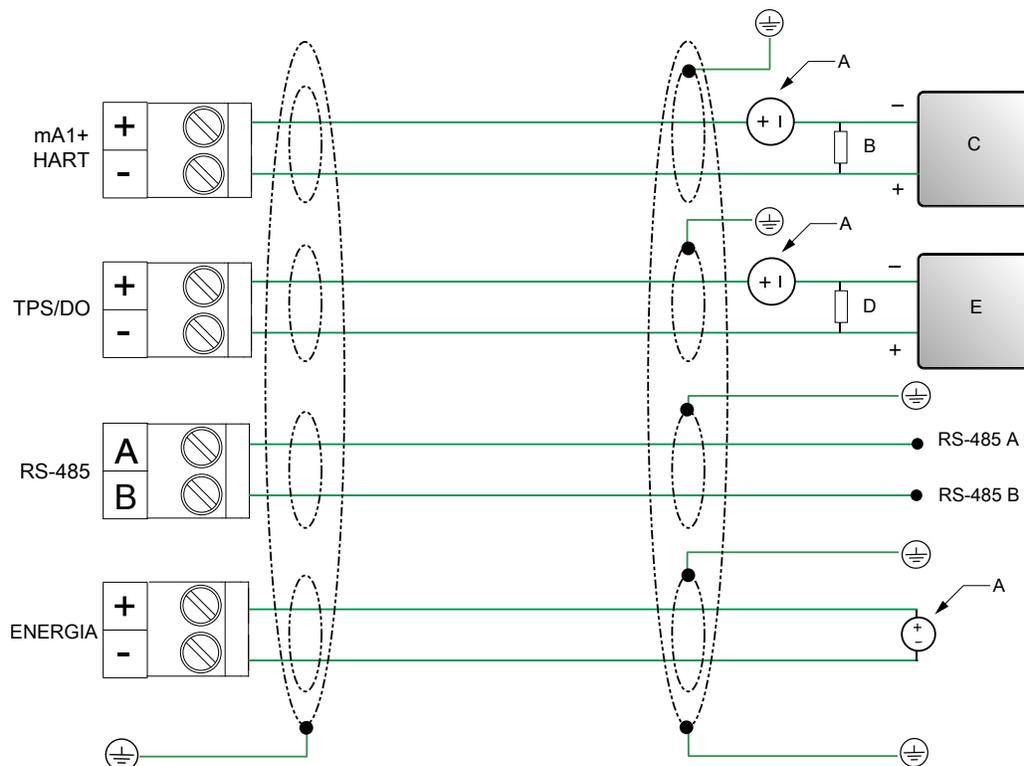
 **CUIDADO**

A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.

**Procedimento**

Ligue os terminais e os pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-2](#)).

Figura 3-2: Ligar a versão com saída TPS ou discreta



- A. 24 VCC  
 B.  $R_{carga}$  (Resistência de 250  $\Omega$ )  
 C. Host ou controlador compatível com o sistema HART e/ou dispositivo de sinal  
 D.  $R_{carga}$  (Resistência recomendada de 500  $\Omega$ )  
 E. Conversor de sinal/computador de vazão ou dispositivo de entrada discreta

### Nota

- Para operar a saída em miliamperes com uma alimentação de 24 V, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 657  $\Omega$ .
- Ao operar a saída TPS ou discreta com uma fonte de alimentação de 24 VCC, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 1300  $\Omega$ .

### ! CUIDADO

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

## 3.3 Ligação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION™ fieldbus 2700

### 3.3.1 Parâmetros da entidade RS-485 para a opção FOUNDATION™ fieldbus de montagem remota 2700

**! PERIGO**

Tensões perigosas podem causar ferimentos graves ou a morte. Para reduzir o risco de tensões perigosas, desligue a energia antes de realizar a instalação elétrica do medidor.

**! PERIGO**

Uma fiação inadequada em um ambiente classificado pode provocar uma explosão. Instale o medidor somente em uma área que esteja em conformidade com a etiqueta de classificação no medidor.

**Tabela 3-2: Parâmetros de entidade da saída e do cabo RS-485**

<b>Parâmetros do cabo para circuito intrinsecamente seguro (linear)</b>	
Tensão ( $U_i$ )	17,22 VCC
Corrente ( $I_i$ )	484 mA
Capacitância máxima ( $C_i$ )	1 nF
Indutância máxima ( $L_i$ )	Desprezível
<b>Parâmetros do cabo para Ex ib IIB, Ex ib IIC</b>	
Tensão ( $U_x$ )	9,51 VCC
Corrente (instantânea) ( $I_x$ )	480 mA
Corrente (estado contínuo) ( $I$ )	106 mA
Alimentação ( $P_x$ )	786 mW
Resistência interna ( $R_i$ )	19,8 $\Omega$
<b>Parâmetros do cabo para o grupo IIC</b>	
Capacitância externa máxima ( $C_x$ )	85 nF
Indutância externa máxima ( $L_x$ )	25 $\mu$ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa ( $L_x/R_x$ )	31,1 $\mu$ H/ $\Omega$
<b>Parâmetros do cabo para o grupo IIB</b>	
Capacitância externa máxima ( $C_x$ )	660 nF
Indutância externa máxima ( $L_x$ )	260 $\mu$ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa ( $L_x/R_x$ )	124,4 $\mu$ H/ $\Omega$

## 3.3.2 Conectar a ligação a 4 fios

### Tipos e uso do cabo de 4 fios

A Micro Motion oferece dois tipos de cabo de 4 fios: blindado e armado. Os dois tipos contêm fios de dreno de blindagem.

O cabo fornecido pela Micro Motion consiste em um par de fios vermelho e preto 18 AWG (0,75 mm<sup>2</sup>) para a conexão VCC e um par de fios branco e verde 22 AWG (0,35 mm<sup>2</sup>) para a conexão RS-485.

O cabo fornecido pelo usuário deve atender aos requisitos abaixo:

- Fabricação em par trançado.
- Requisitos aplicáveis à área classificada se o processador central estiver instalado em uma área classificada.
- Bitola do cabo adequada para o comprimento do cabo entre o processador do núcleo e o transmissor.
- Bitola do cabo de 22 AWG ou maior, com comprimento máximo de cabo de 1000 pés.

### Preparar um cabo com um conduíte de metal

#### Pré-requisitos

---

#### Nota

Se você estiver instalando cabo não blindado em um conduíte metálico contínuo com blindagem de terminação de 360°, você precisará apenas preparar o cabo (não é necessário executar o procedimento de blindagem).

---

#### Procedimento

1. Remova a tampa do processador integral usando uma chave de fenda.
2. Leve o conduíte até o sensor.
3. Puxe o cabo através do conduíte.
4. Corte os fios de dreno e deixe-os flutuar nas duas extremidades do conduíte.

### Preparar um cabo com os prensa-cabos fornecidos pelo usuário

#### Pré-requisitos

---

#### Importante

Os prensa-cabo fornecidos pelo usuário devem ser capazes de terminar os fios de dreno.

---

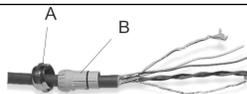
#### Procedimento

1. Remova a tampa do processador central usando uma chave de fenda.
2. Passe os fios pelo prensa-cabos.
3. Insira os fios de dreno e de blindagem dentro do prensa-cabos.
4. Monte o prensa-cabos de acordo com as instruções do fornecedor.

## Preparar um cabo com os prensa-cabos fornecidos pela Micro Motion

### Procedimento

1. Remova a tampa do processador central usando uma chave de fenda.
2. Passe os fios através da porca da prensa e da inserção de aperto



- A. Porca da prensa  
B. Inserção de aperto

3. Descasque o revestimento do cabo.

Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	Descasque 4,5 polegadas (115 mm)
Tipo de prensa M20	Descasque 4,25 polegadas (108 mm)

4. Remova o revestimento transparente e o material de enchimento.
5. Descasque a maior parte da blindagem.

Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	Descasque tudo, exceto 0,75 polegada (19 mm)
Tipo de prensa M20	Descasque tudo, exceto 0,5 polegada (12 mm)

6. Enrole os fios de drenagem duas vezes em volta da blindagem e corte o excesso dos fios de drenagem.



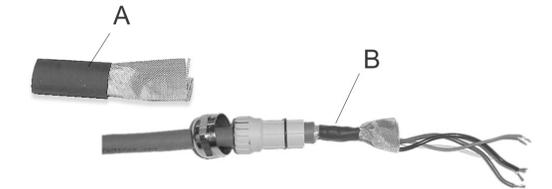
- A. Fios de drenagem enrolados em torno da blindagem

7. Somente para (cabos blindados) laminada:

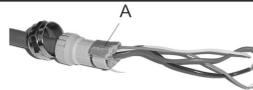
### Nota

Para (cabos armados) trançados, pule esta etapa e siga para a próxima etapa.

Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	a. Deslize o termorretráctil blindado sobre os fios de drenagem. Certifique-se de que os fios estejam totalmente cobertos.

Opção	Descrição
	<p>b. Aplique calor (120 °C ou 250 °F) para encolher a tubulação. Não queime o cabo.</p> <p>c. Posicione a inserção de aperto de modo que o interior fique alinhado com a trança do termorretrátil.</p>  <p>A. Termorretrátil blindado B. Após a aplicação de calor</p>
Tipo de prensa M20	<p>Ajuste 0,3 pol. (7 mm).</p>  <p>A. Ajuste</p>

8. Monte a prensa dobrando a blindagem ou a trança para trás sobre o a inserção de aperto e 0,125 polegada (3 mm) além do O-ring.



A. Blindagem dobrada para trás

9. Instale o corpo da selagem dentro da abertura do conduíte no invólucro do processador central.
10. Insira os fios através do corpo da selagem e aperte a porca da prensa no corpo da selagem.

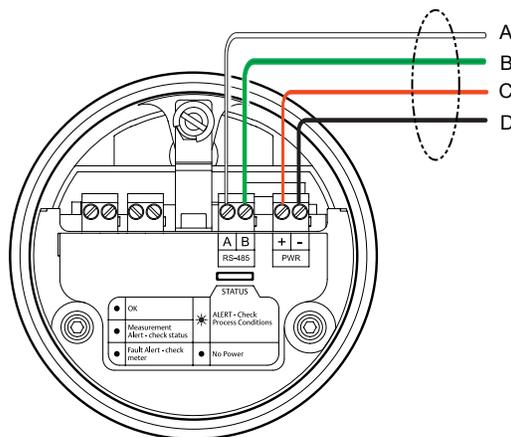


A. Blindagem dobrada para trás  
B. Corpo da selagem

### 3.3.3 Fiação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION fieldbus™ 2700

A imagem a seguir ilustra como conectar os fios do cabo com 4 fios aos terminais do processador. Para obter informações detalhadas sobre a montagem e a ligação do transmissor de montagem remota 2700 FOUNDATION fieldbus, consulte o manual de instalação do transmissor.

**Figura 3-3: Conexões do processador (Modbus/RS-485) para o transmissor de montagem remota 2700 FF**



- A. Fio branco ao terminal RS-485/A
- B. Fio verde ao terminal RS-485/B
- C. Fio vermelho ao terminal (+) da fonte de alimentação
- D. Fio preto ao terminal (-) da fonte de alimentação

#### Importante

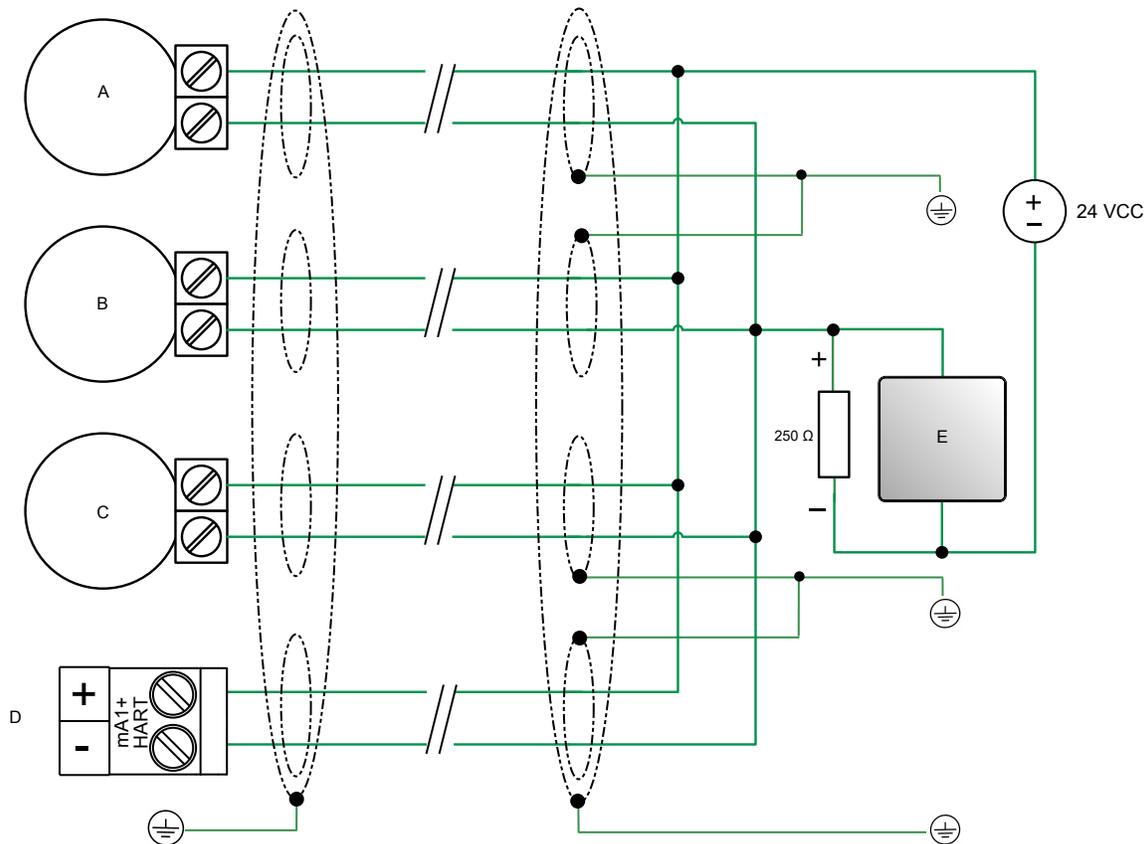
- Para atender à Diretiva EC para EMC (compatibilidade eletromagnética), é recomendado que o medidor seja conectado utilizando-se um cabo de instrumentação adequado. O cabo de instrumentação deve ter tela(s) individual, folha laminada ou trançada sobre cada par trançado e uma tela geral para cobrir todos os núcleos. Quando admissível, a tela geral deve ser conectada à terra nas duas extremidades (360° ligado nas duas extremidades). A tela individual interna deve ser conectada apenas em uma ponta, a do controlador.
- Prensa-cabos de metal devem ser utilizados onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Portas de cabos não utilizadas devem ser ajustadas com bujões de selagem de metal.

## 3.4 Instalando a fiação para conexão com dispositivos externos (HART com multiderivação)

É possível conectar até três dispositivos externos HART com o medidor. As informações a seguir oferecem diagramas de fiação para fazer estas conexões em ambientes seguros e classificados.

### 3.4.1 Conectar o mA1 em um ambiente HART multiponto

Figura 3-4: Conectar o mA1 em um ambiente HART multiponto



- A. Dispositivo HART 1
- B. Dispositivo HART 2
- C. Dispositivo HART 3
- D. Medidor (saída mA+/HART)
- E. HART/Configurador de campo

**! CUIDADO**

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

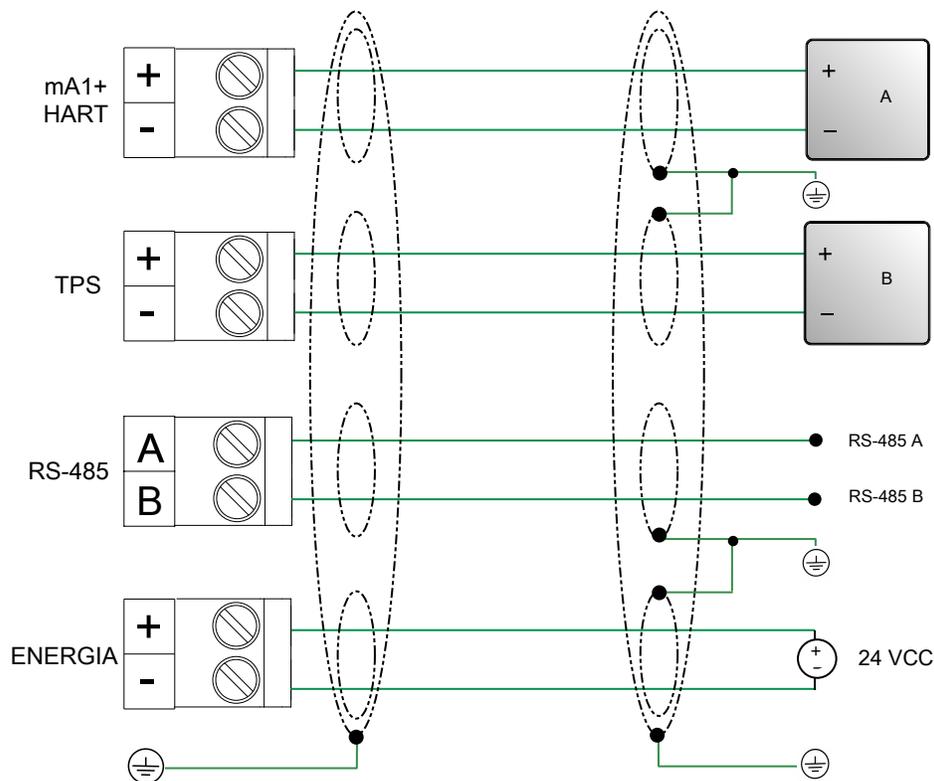
## 3.5 Ligação para conversores de sinal e/ou computadores de vazão

Nos medidores com saída de sinal de período de tempo (TPS), é possível ligar o medidor diretamente para um conversor de sinal ou para um computador de vazão. As informações a seguir oferecem diagramas de fiação para fazer estas conexões em ambientes seguros e classificados.

Ao ligar o medidor para um host HART ou conversor de sinal/computador de vazão ativos, não é necessário proporcionar alimentação externa às conexões de saída. Estes dispositivos ativos fornecem os 24 Vcc necessários para estas conexões.

### 3.5.1 Ligar a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada

**Figura 3-5: Ligar a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada**



- A. Host HART ativo
- B. Conversor de sinal/computador de vazão ativo

**! CUIDADO**

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

## 4 Aterramento

O medidor deve ser aterrado de acordo com os padrões aplicáveis para o local. O cliente é responsável por conhecer e cumprir todos os padrões aplicáveis.

### Pré-requisitos

Use os seguintes guias para realizar aterramento:

- Na Europa, o IEC 60079-14 aplica-se à maioria das instalações, particularmente as Seções 16.2.2.3 e 16.2.2.4.
- Nos EUA e no Canadá, o ISA 12.06.01 Parte 1 oferece exemplos com aplicações e requisitos associados.

Se nenhum padrão externo for aplicável, siga estas orientações para aterrar o sensor:

- Use fio de cobre de 2,08 mm<sup>2</sup> ou maior.
- Mantenha todos os cabos de aterramento o mais curto possível, com menos de 1  $\Omega$  de impedância.
- Conecte os fios de aterramento diretamente à terra ou siga os padrões da planta.



### **CUIDADO**

Aterre o medidor de vazão no ponto de aterramento ou siga os requisitos da rede de aterramento para a instalação. O aterramento incorreto pode causar erros de medição.

### Procedimento

- Verifique as juntas na tubulação.
  - Se as juntas na tubulação estiverem aterradas, o sensor estará automaticamente aterrado e nenhuma ação será necessária (a menos que seja obrigatório de acordo com a norma local).
  - Se as juntas na tubulação não estiverem aterradas, conecte um fio de aterramento ao parafuso de aterramento localizado nos componentes eletrônicos do sensor.

---

### Dica

Os componentes eletrônicos do sensor podem ser um transmissor, um processador central ou uma caixa de junção. O parafuso de aterramento pode ser interno ou externo.

---







MMI-20023834  
Rev. AE  
2019

**Emerson Automation Solutions**

Brasil  
Av. Hollingsworth, 325 — Iporanga  
18087-105, Sorocaba / SP  
T +55 15 3413-8147  
F +55 15 3238-3735  
[www.emersonprocess.com.br](http://www.emersonprocess.com.br)

**Emerson Automation Solutions**

Micro Motion Europa  
Neonstraat 1  
6718 WX Ede  
The Netherlands  
T +31 (0) 70 413 6666  
F +31 (0) 318 495 556

**Emerson Automation Solutions**

Micro Motion Ásia  
1 Pandan Crescent  
Singapura 128461  
República de Singapura  
T +65 6363-7766  
F +65 6770-8003

**Micro Motion Inc. USA**

Sede Mundial  
7070 Winchester Circle  
Boulder, Colorado 80301, USA  
T +1 303-527-5200  
+1 800-522-6277  
F +1 303-530-8459

©2019 Micro Motion, Inc. Todos os direitos reservados.

O logotipo da Emerson é uma marca comercial e de serviços da Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, MVD, ProLink, MVD e MVD Direct Connect são marcas de uma das companhias da família Emerson Automation Solutions. Todas as outras marcas são propriedade de seus respectivos proprietários.