

# Resumo das instruções de operação

## Medidor para medição total de sólidos


### Proline Teqwave MW

Sensor para medição total de sólidos por  
transmissão de micro-ondas



Esse Resumo das instruções de operação **não** substitui as  
Instruções de operação do equipamento.

**Resumo das instruções de operação parte 1 de 2: sensor**  
Contém informações sobre o sensor.

Resumo das instruções de operação parte 2 de 2: transmissor  
→  3.



A0023555

## Resumo das instruções de operação Dispositivo de medição para medição de sólidos totais

O equipamento consiste em um transmissor e um sensor.

O processo de comissionamento desses dois componentes é descrito em dois manuais separados que, juntos, formam as Resumo das instruções de operação do para medição de sólidos totais::

- Resumo das instruções de operação parte 1: sensor
- Resumo das instruções de operação parte 2: transmissor

Consulte as duas partes do Resumo das instruções de operação durante o comissionamento do equipamento, porque o conteúdo de um manual complementa o outro:

### Resumo das instruções de operação parte 1: sensor

O Resumo das instruções de operação do sensor é destinado a especialistas responsáveis para instalação do medidor.

- Recebimento e identificação do produto
- Armazenamento e transporte
- Procedimento de fixação

### Resumo das instruções de operação parte 2: transmissor

O Resumo das instruções de operação do transmissor é destinado a especialistas responsáveis para comissionamento, configuração e parametrização do medidor (até o primeiro valor medido).

- Descrição do produto
- Procedimento de fixação
- Conexão elétrica
- Opções de operação
- Integração do sistema
- Comissionamento
- Informações de diagnóstico

## Documentação adicional do equipamento



Esse Resumo das instruções de operação é o **Resumo das instruções de operação parte 1: sensor**.

O "Resumo das instruções de operação parte 2: transmissor" está disponível em:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smart phone/tablet: *Endress+Hauser Operations App*

Informações detalhadas sobre o equipamento podem ser encontradas nas Instruções de operação e em outras documentações:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smart phone/tablet: *Endress+Hauser Operations App*

# Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b>	<b>5</b>
1.1	Símbolos usados	5
<b>2</b>	<b>Instruções básicas de segurança</b>	<b>7</b>
2.1	Especificações para o pessoal	7
2.2	Uso indicado	7
2.3	Segurança no local de trabalho	8
2.4	Segurança operacional	8
2.5	Segurança do produto	8
2.6	Segurança de TI	8
<b>3</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b>	<b>9</b>
3.1	Recebimento	9
3.2	Identificação do produto	10
<b>4</b>	<b>Armazenamento e transporte</b>	<b>11</b>
4.1	Condições de armazenamento	11
4.2	Transporte do produto	11
4.3	Descarte de embalagem	12
<b>5</b>	<b>Procedimento de fixação</b>	<b>13</b>
5.1	Requisitos de instalação	13
5.2	Instalação do medidor	19
5.3	Verificação pós-instalação	21
<b>6</b>	<b>Descarte</b>	<b>22</b>
6.1	Remoção do medidor	22
6.2	Descarte do medidor	22
<b>7</b>	<b>Apêndice</b>	<b>23</b>
7.1	Torques de aperto do parafuso	23

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Símbolos usados

### 1.1.1 Símbolos de segurança

#### **⚠ PERIGO**

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, poderão ocorrer ferimentos sérios ou fatais.

#### **⚠ ATENÇÃO**

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em sérios danos ou até morte.










#### **⚠ CUIDADO**

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em danos pequenos ou médios.





#### **AVISO**


Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

### 1.1.2 Símbolos para certos tipos de informação






Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimentos, processos ou ações que são permitidos.		<b>Preferido</b> Procedimentos, processos ou ações que são preferidos.
	<b>Proibido</b> Procedimentos, processos ou ações que são proibidos.		<b>Dica</b> Indica informação adicional.
	Referência à documentação		Consulte a página
	Referência ao gráfico	<b>1, 2, 3...</b>	Série de etapas
	Resultado de uma etapa		Inspeção visual

### 1.1.3 Símbolos elétricos




Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Corrente contínua		Corrente alternada
	Corrente contínua e corrente alternada		<b>Conexão de aterramento</b> Um terminal aterrado que, no que concerne o operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.

Símbolo	Significado
	<p><b>Conexão de equalização potencial (PE: terra de proteção)</b>            Terminais de terra devem ser conectados ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.</p> <p>Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal terra interno: a equalização potencial está conectada à rede de fornecimento.</li> <li>Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.</li> </ul>

### 1.1.4 Símbolos de ferramentas

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Chave de fenda Torx		Chave de fenda plana
	Chave Phillips		Chave Allen
	Chave de boca		

### 1.1.5 Símbolos em gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de itens	1., 2., 3. ...	Série de etapas
A, B, C, ...	Visualizações	A-A, B-B, C-C, ...	Seções
	Área classificada		Área segura (área não classificada)
	Direção da vazão		

## 2 Instruções básicas de segurança

### 2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal deve preencher as seguintes especificações para suas tarefas:

- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.
- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, leia e entenda as instruções no manual e documentação complementar, bem como nos certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Siga as instruções e esteja em conformidade com condições básicas.

### 2.2 Uso indicado

#### Aplicação e meio

O dispositivo de medição descrito neste manual destina-se apenas à medição de sólidos totais em líquidos à base de água.

Os dispositivos de medição para uso em atmosferas explosivas são identificados adequadamente na placa de identificação.

Para garantir que o dispositivo de medição esteja em condições adequadas durante o período de operação:

- ▶ Apenas use o medidor em total conformidade com os dados na etiqueta de identificação e condições gerais listadas nas Instruções de Operação e documentação complementar.
- ▶ Consulte a placa de identificação para verificar se o dispositivo encomendado pode ser operado para a aplicação pretendida em áreas que exigem aprovações específicas (ex. proteção contra explosão, segurança de equipamentos de pressão).
- ▶ Use o medidor apenas para meios para os quais as partes molhadas pelo processo sejam adequadamente resistentes.
- ▶ Mantenha dentro da faixa de pressão e temperatura especificadas.
- ▶ Mantenha-se dentro da faixa de temperatura ambiente especificada.
- ▶ Proteja o medidor permanentemente contra a corrosão de influências ambientais.

#### Uso indevido

O uso não indicado pode comprometer a segurança. O fabricante não é responsável por danos causados pelo uso incorreto ou não indicado.

#### ATENÇÃO

#### Risco de quebra devido a fluidos corrosivos ou abrasivos e às condições ambientes!

- ▶ Verifique a compatibilidade do fluido do processo com o material do sensor.
- ▶ Certifique-se de que há resistência de todas as partes molhadas pelo fluido no processo.
- ▶ Mantenha dentro da faixa de pressão e temperatura especificadas.

**AVISO****Verificação de casos limites:**

- ▶ Para fluidos especiais ou fluidos para limpeza, a Endress+Hauser fornece assistência na verificação da resistência à corrosão de partes molhadas por fluido, mas não assume qualquer responsabilidade ou dá nenhuma garantia, uma vez que mudanças de minutos na temperatura, concentração ou nível de contaminação no processo podem alterar as propriedades de resistência à corrosão.

**Risco residual****⚠ CUIDADO****Risco de queimaduras por calor ou frio! O uso de mídia e eletrônicos com temperaturas altas ou baixas pode gerar superfícies quentes ou frias no dispositivo.**

- ▶ Instale uma proteção contra toque adequada.
- ▶ Use equipamentos de proteção adequados..

## 2.3 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:

- ▶ Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações nacionais.

## 2.4 Segurança operacional

Risco de ferimento!

- ▶ Opere o equipamento apenas em condições técnicas adequadas e no modo seguro.
- ▶ O operador é responsável pela operação livre de interferências do equipamento.

## 2.5 Segurança do produto

Esse medidor foi projetado de acordo com boas práticas de engenharia para atender as especificações de segurança de última geração, foi testado e deixou a fábrica em uma condição segura para operação.

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Atende também as diretrizes da UE listadas na Declaração de Conformidade da UE específica para esse equipamento..

## 2.6 Segurança de TI

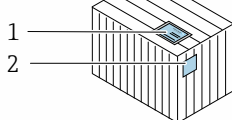
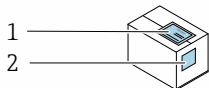
Nossa garantia somente é válida se o produto for instalado e usado conforme descrito nas Instruções de operação. O produto é equipado com mecanismos de segurança para protegê-lo contra qualquer mudança acidental das configurações.

Medidas de segurança de TI, que oferecem proteção adicional para o produto e a respectiva transferência de dados, devem ser implantadas pelos próprios operadores de acordo com seus padrões de segurança.

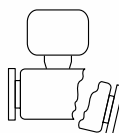
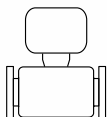
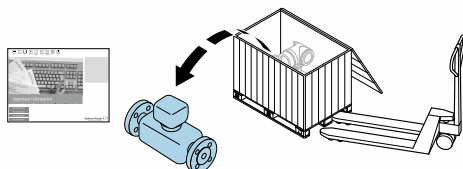


### 3 Recebimento e identificação do produto

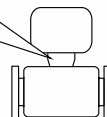
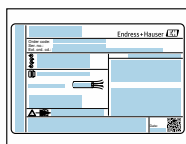
#### 3.1 Recebimento



Os códigos de pedidos na nota de entrega (1) e na etiqueta do produto (2) são idênticos?



As mercadorias estão em perfeito estado?



Os dados na etiqueta de identificação correspondem às especificações do pedido na nota de entrega?



O envelope está disponível com os documentos que acompanham o equipamento?

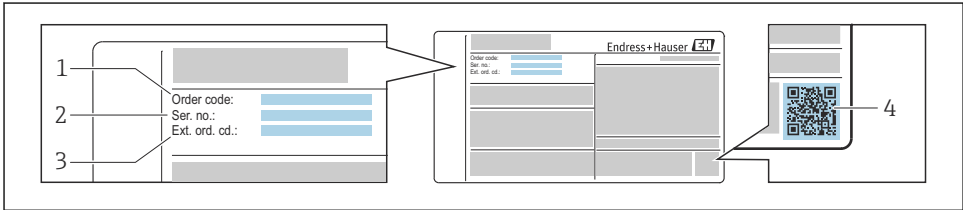


- Se alguma destas condições não for cumprida, entre em contato com sua central de vendas da Endress+Hauser.
- A documentação técnica está disponível através da internet ou através do *aplicativo de operações da Endress+Hauser*.

## 3.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Etiqueta de identificação
- Código de pedido com detalhamento dos recursos do equipamento na nota de entrega
- Insira os números de série das etiquetas de identificação no *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): são exibidas todas as informações sobre o equipamento.
- Insira os números de série das etiquetas de identificação no *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser* ou leia o código DataMatrix na etiqueta de identificação com o *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: são exibidas todas as informações sobre o equipamento.



A0030196

### 1 Exemplo de uma etiqueta de identificação

- 1 Código de pedido
- 2 Número de série (Ser. no.)
- 3 Código do pedido estendido (Ext. ord. cd.)
- 4 Código da matriz 2-D (código QR)



Para obter informações detalhadas sobre os dados da placa de identificação, consulte o manual do dispositivo.

## 4 Armazenamento e transporte

### 4.1 Condições de armazenamento

Observe as seguintes notas para armazenamento:

- ▶ Armazene na embalagem original para garantir proteção contra choque.
- ▶ Não remova coberturas de proteção ou tampas protetoras instaladas nas conexões de processo. Elas impedem danos mecânicos às superfícies de vedação e contaminação do tubo de medição.
- ▶ Proteja contra luz solar direta para evitar altas temperaturas de superfície não aceitáveis.
- ▶ Armazene em um local seco e livre de poeira.
- ▶ Não armazene em local aberto.



Para informações detalhadas sobre a temperatura de armazenamento, consulte as Instruções de Operação para o equipamento.

### 4.2 Transporte do produto



Não remova as tampas de proteção ou as tampas instaladas nas conexões de processo. Elas impedem danos mecânicos às superfícies de vedação e contaminação do tubo de medição.

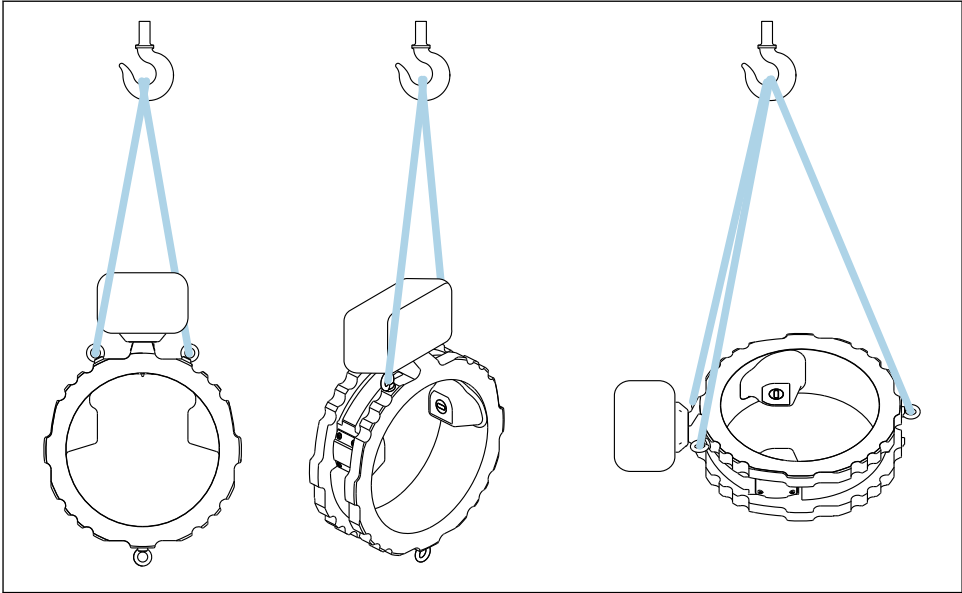
#### 4.2.1 Medidores com olhais de elevação

Os equipamentos com diâmetro nominal de DN 200 para 300 mm (8 para 12 in) têm duas opções para montagem de olhais de elevação para fins de transporte. Os dois orifícios com rosca superiores são fornecidos para o transporte vertical do equipamento, enquanto os dois orifícios com rosca superiores e um dos orifícios com rosca inferiores do outro lado são fornecidos para o transporte horizontal.



#### Instruções especiais de transporte para equipamentos com olhais de elevação

- ▶ Use apenas os olhais de elevação instalados no equipamento para o transporte.
- ▶ O equipamento deve estar sempre preso por dois olhais de elevação quando transportado verticalmente e por três olhais de elevação quando transportado horizontalmente.



A0053150

2 Transporte vertical e horizontal do equipamento usando os olhais de elevação instalados

### 4.3 Descarte de embalagem

Todos os materiais de embalagem são sustentáveis e 100% recicláveis:

- Embalagem exterior do dispositivo
  - Filme plástico de empacotamento feito de polímero de acordo com a Diretriz da UE 2002/95/EC (RoHS)
- Embalagem
  - Engradado de madeira tratado de acordo com a norma ISPM 15, confirmado pelo logo IPPC
  - Caixa de papelão de acordo com a diretriz europeia de embalagens 94/62/EC, reciclabilidade confirmada pelo símbolo Resy
- Material de transporte e acessórios de fixação
  - Paletes de plástico descartável
  - Tiras plásticas
  - Tiras adesivas de plástico
- Material de enchimento
  - Almofadas de papel

## 5 Procedimento de fixação

### 5.1 Requisitos de instalação

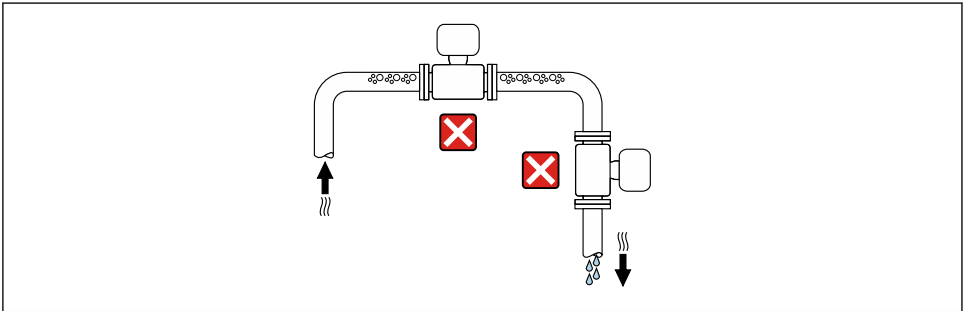
#### 5.1.1 Posição de montagem

##### Ponto de instalação

##### Instalação no tubo

**Não** instale o equipamento:

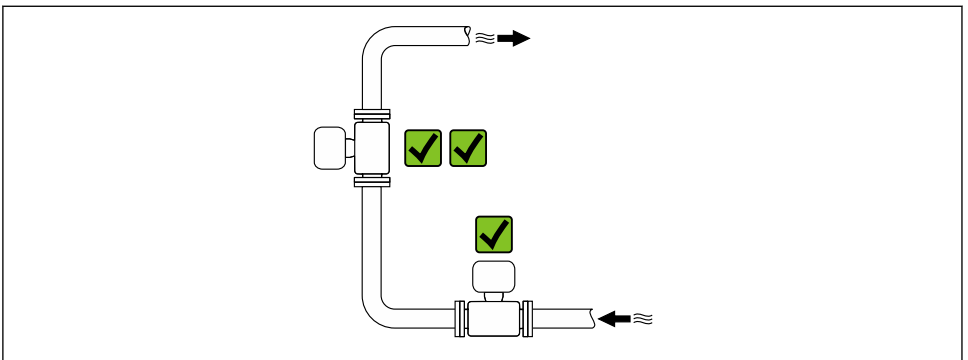
- No ponto mais alto do tubo (risco de acúmulo de bolhas de gás no tubo de medição)
- A montante de uma saída livre do tubo em um tubo descendente



A0042131

Instale o equipamento:

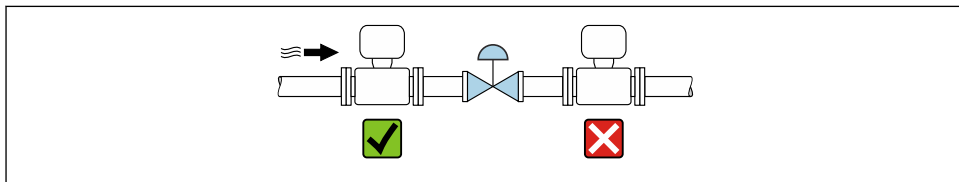
- De preferência em um tubo ascendente
- A montante de um tubo ascendente ou em áreas onde o equipamento é preenchido com o meio



A0042317

### Instalação próximo a válvulas

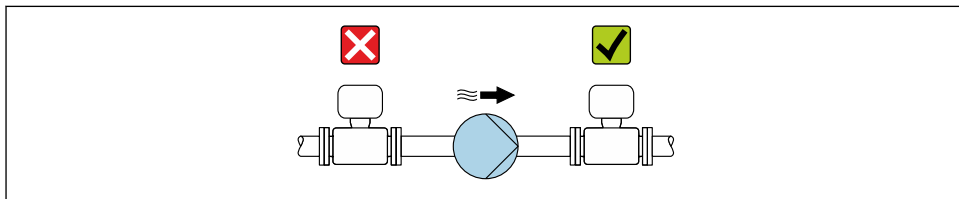
Instale o equipamento na direção da vazão a montante da válvula.



A0041091

### Instalação próxima a bombas

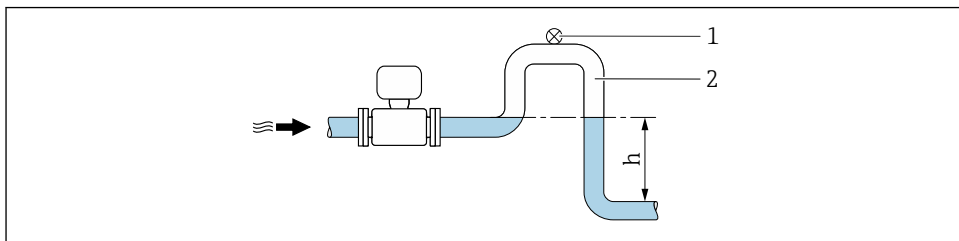
- Instale o equipamento no sentido da vazão nos circuitos seguintes a partir da bomba.
- Instale também amortecedores de pulsação se forem usadas bombas alternativas, de diafragma ou peristálticas.



A0041083

### Instalação a montante de um tubo descendente

Se for instalar a montante de tubos descendentes com comprimento  $h \geq 5$  m (16,4 pés): instale um sifão com uma válvula de ventilação a jusante do equipamento.



A0028981

- 3 Essa disposição evita que a vazão do líquido pare no tubo e a formação de bolsas de ar.

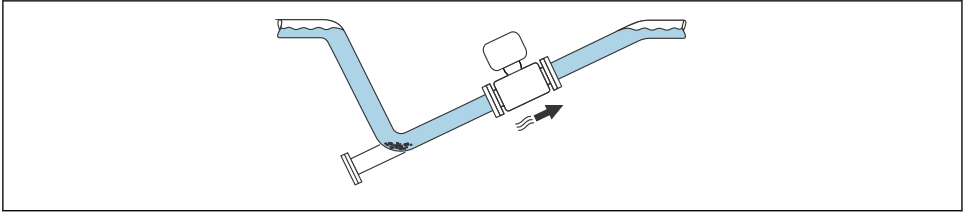
1 Válvula de ventilação

2 Sifão do tubo

h Comprimento do tubo inferior

### Instalação com tubulação parcialmente cheia

- Tubulação parcialmente cheia com um gradiente requer uma configuração do tipo dreno.
- Recomendamos a instalação de uma válvula de limpeza.



A0047712

### Instalação no caso de vibrações na tubulação

#### AVISO

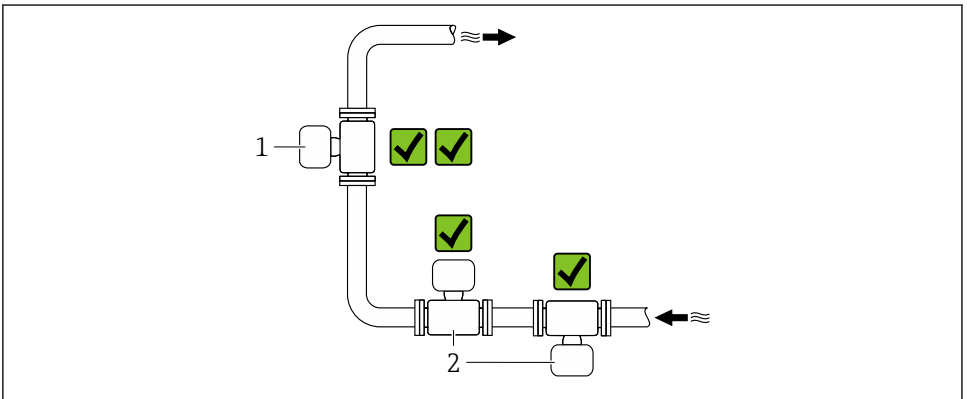
#### As vibrações na tubulação podem danificar o equipamento!

- ▶ Não exponha o equipamento à vibrações fortes.



Para informações sobre a resistência do sistema de medição a vibrações e choques, consulte as Instruções de Operação do equipamento.

### Orientação



A0052238

- 1 Orientação vertical
- 2 Orientação horizontal

### Orientação vertical

O ideal é que o equipamento seja instalado em um tubo ascendente:

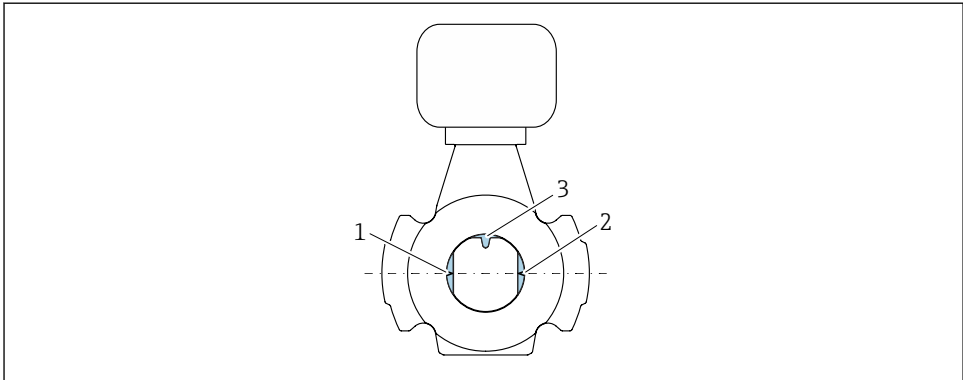
- Para evitar um tubo parcialmente cheio
- Para evitar o acúmulo de gás
- O tubo de medição pode ser completamente drenado e protegido contra o acúmulo de depósitos.

**i** No caso de total de sólidos de  $\geq 20\%$ TS:

Instale o equipamento na vertical. Se ele for instalado na horizontal, camadas de separação podem se formar como resultado da sedimentação, separando líquidos e sólidos. Isso pode levar a erros de medição.

### Orientação horizontal

As antenas (transmissor e receptor) devem ser posicionadas na horizontal para evitar interferência no sinal de medição causada por bolhas de ar arrastadas.



A0047713

- 1 Antena - transmissor
- 2 Antena - receptor
- 3 Sensor de temperatura

### Direção da vazão

O equipamento pode ser instalado independentemente da direção da vazão.

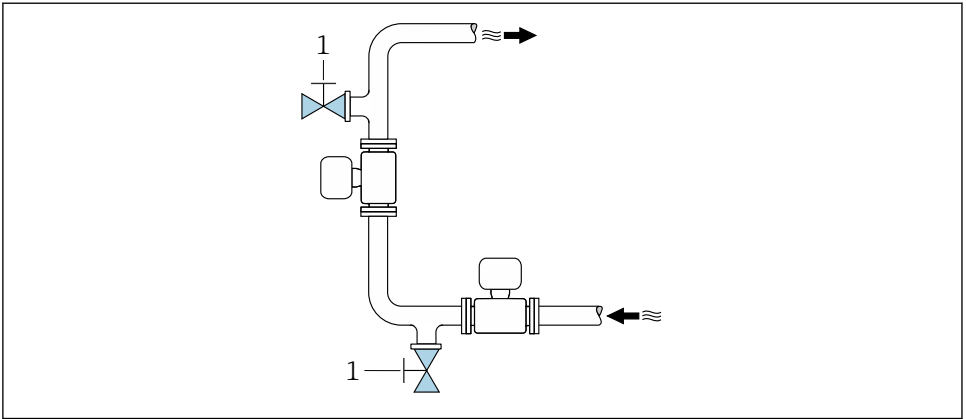
### Trechos retos a montante e a jusante

Ao instalar o equipamento, não é necessário levar em conta trechos retos a montante e a jusante. Não são necessárias precauções especiais para acessórios que criem turbulência, como válvulas, cotovelos ou Ts, contanto que não ocorram cavitações.

### Instalação com pontos de amostragem

Para obter uma amostra representativa, os pontos de amostragem devem ser instalados na proximidade imediata do equipamento. Isso também facilita a coleta de amostras e a execução dos assistentes através da operação local do equipamento.





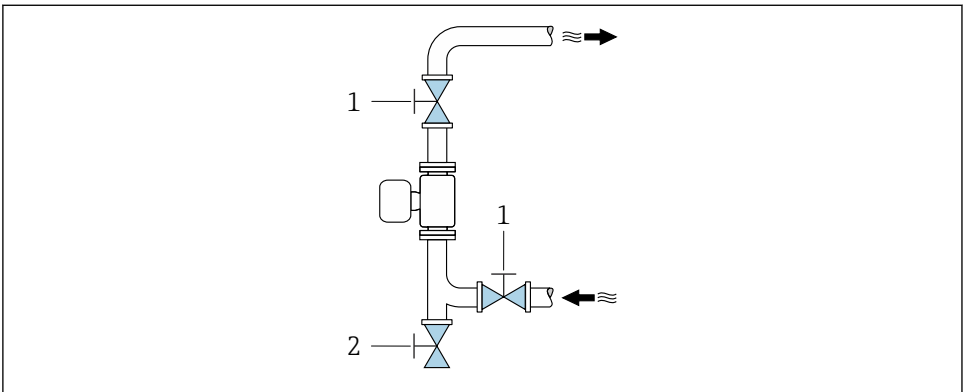
A0047711

1 Ponto de amostragem

### Instalação com opção para limpeza

Dependendo das condições do processo (por ex., depósitos de gordura), pode ser necessário limpar o equipamento. Componentes adicionais podem ser instalados para evitar a necessidade de remover o equipamento para limpeza:

- Conexão de enxague
- Eixo de limpeza




A0047740


- 1 Válvula de desligamento  
2 Aba de fechamento para limpeza



Se houver risco de acúmulo de depósitos no tubo de medição, como resultado de gordura, por exemplo, recomenda-se uma velocidade de vazão  $> 2$  m/s (6.5 ft/s).

### 5.1.2 Especificações ambientais e de processo

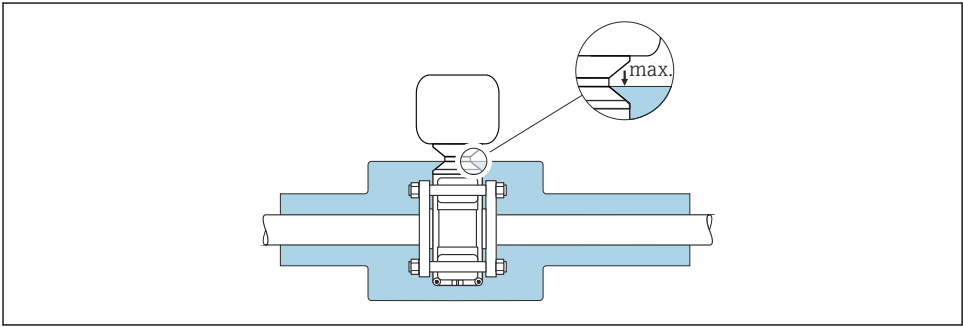
 Para informações detalhadas sobre a faixa de temperatura ambiente, pressão estática e uso na presença de vibrações, consulte as Instruções de Operação do equipamento.

 Se em operação em áreas externas:

- Instale o medidor em um local com sombra.
- Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.
- Evite exposição direta às condições atmosféricas.

#### Isolamento térmico

- Para meios muito quentes: Para reduzir as perdas de energia e evitar o contato acidental com tubos quentes
- Em ambientes frios: Para evitar o resfriamento da parede do tubo e do sensor pelo lado de fora, o que poderia promover a formação de depósitos de gordura



A0052236


#### ATENÇÃO

##### Superaquecimento dos componentes eletrônicos devido ao isolamento térmico!

- ▶ Não isole o invólucro de conexão do sensor.
- ▶ O isolamento pode ser fornecido até a conexão entre o sensor e o invólucro do transmissor ou entre o sensor e o invólucro de conexão do sensor.
- ▶ Temperatura máxima permitida na extremidade inferior do invólucro de conexão do sensor: 75 °C (167 °F)

## 5.2 Instalação do medidor

### 5.2.1 Preparação do medidor


**i** Os equipamentos com um diâmetro nominal de DN 200 para 300 mm (8 para 12 in) têm olhais de elevação para transportar o medidor até o ponto de medição →  11.

1. Remova toda a embalagem de transporte restante.
2. Remova quaisquer coberturas ou tampas protetoras presentes do sensor.
3. Remova a etiqueta adesiva na tampa do compartimento de componentes eletrônicos.

### 5.2.2 Instalação do sensor

#### **⚠ ATENÇÃO**

#### **Perigo devido à vedação incorreta do processo!**

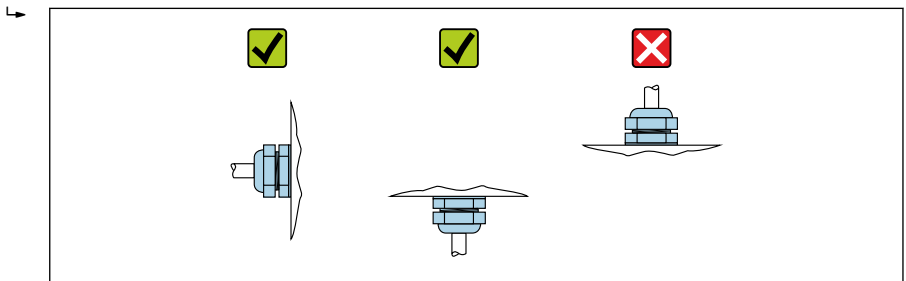
- ▶ Certifique-se de que os diâmetros internos das juntas sejam maiores ou iguais aos das conexões de processo e da tubulação.
- ▶ Certifique-se de que as vedações estejam limpas e não estejam danificadas.
- ▶ Prenda as vedações corretamente.
- ▶ Aplique os torques corretos de aperto das roscas/parafusos e siga as instruções de instalação →  23.

Instale o sensor entre as flanges do tubo no caminho de medição de densidade.


**i** Um kit de instalação composto por parafusos de fixação, vedações, porcas e arruelas pode ser solicitado como opcional:

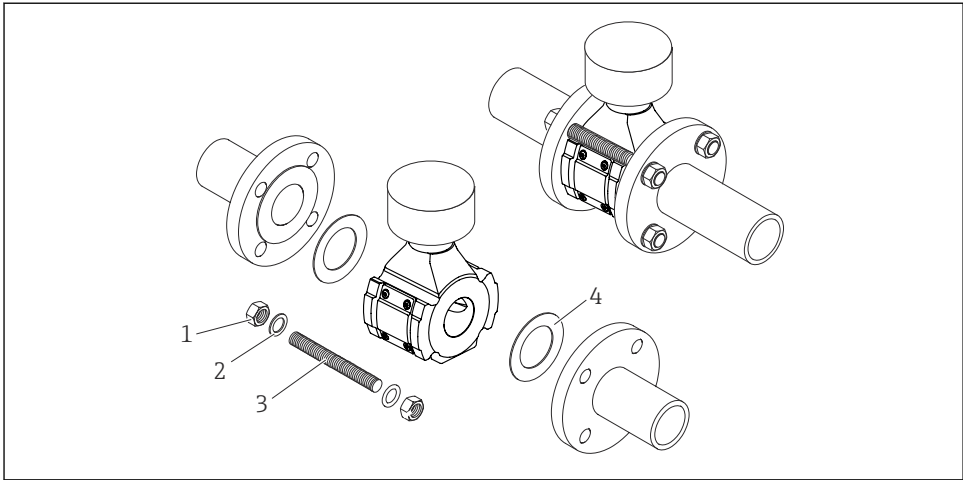
- Diretamente com o equipamento: código de pedido para “Acessório acompanha”, opção PE
- Solicitar separadamente como um acessório

1. Posicione o equipamento de modo que as entradas para cabo não fiquem viradas para cima.



A0029263

2. Seguindo os torques corretos de aperto das roscas/parafusos e as instruções de instalação →  23, instale o sensor entre as flanges do tubo no caminho de medição da densidade.



A0047715

4 Instalação do sensor

- 1 Porca
- 2 Arruela
- 3 Parafusos de fixação
- 4 Vedação

### 5.3 Verificação pós-instalação

Há algum dano no equipamento (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O medidor atende as especificações do ponto de medição? Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura do processo</li> <li>▪ Pressão (consulte a seção "Classificações de pressão-temperatura" no documento "Informações Técnicas")</li> <li>▪ Temperatura ambiente</li> <li>▪ Faixa de medição</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
A orientação correta do sensor foi selecionada? <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De acordo com o tipo de sensor</li> <li>▪ De acordo com a temperatura do meio</li> <li>▪ De acordo com as propriedades do meio</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
A identificação do ponto de medição e a rotulagem estão corretas (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O equipamento está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?	<input type="checkbox"/>
Os parafusos de fixação foram apertados com o torque de aperto correto?	<input type="checkbox"/>

## 6 Descarte



Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), o produto é identificado com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Não descartar produtos que apresentam esse símbolo como lixo comum. Ao invés disso, devolva-os ao fabricante para descarte sob as condições aplicáveis.

### 6.1 Remoção do medidor

1. Desligue o equipamento.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Risco de ferimentos devido às condições do processo!**

- ▶ Cuidado com as condições perigosas do processo como a pressão no equipamento de medição, a alta temperatura ou meios agressivos.

2. Faça a instalação e as etapas de conexão das seções "Instalação do medidor" e "Conexão do medidor" na ordem inversa.
3. Observe as instruções de segurança.

### 6.2 Descarte do medidor

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Risco para humanos e para o meio ambiente devido a fluidos que são perigosos para a saúde.**

- ▶ Certifique-se de que o medidor e todas as cavidades estão livres de resíduos de fluidos que são danosos à saúde ou ao meio ambiente, como substâncias que permearam por frestas ou difundiram pelo plástico.

Siga estas instruções ao descartar o dispositivo:

- ▶ Atenda às regulamentações nacionais.
- ▶ Garanta a separação adequada e o reuso dos componentes do equipamento.

## 7 Apêndice

### 7.1 Torques de aperto do parafuso

#### AVISO


#### Não respeitar os torques de aperto das roscas/parafusos ou as instruções de instalação

A conexão do processo pode ser sobrecarregada se os torques de aperto das roscas/parafusos não forem observados ou se as instruções de instalação não forem seguidas. Isso pode produzir uma conexão de processo com vazamento, da qual o meio escapa.

- ▶ Aplique os torques corretos de aperto das roscas/parafusos e siga as instruções de instalação.

As seguintes instruções de instalação devem ser observadas:

- Os torques de aperto de roscas/parafusos especificados só se aplicam ao uso do kit de instalação, que pode ser encomendado como acessório.
- As porcas, roscas e superfícies da cabeça do parafuso devem ser lubrificadas antes da montagem.
- Os tubos devem estar livres de tensão de tração.
- Os parafusos devem ser apertados uniformemente em uma sequência diagonalmente oposta.

 Os valores dos torques de aperto dos parafusos dependem de variáveis como vedações, parafusos, lubrificantes, métodos de aperto etc. Essas variáveis estão fora do controle do fabricante. Os valores indicados são portanto apenas valores de orientação.

#### Torques máximos de aperto dos parafusos para EN 1092-1

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos	Torque máximo de aperto do parafuso
[mm]	[pol.]			
50	2	PN 10	4 x M16	85 Nm (62.7 lbf ft)
		PN 16		
80	3	PN 10	8 x M16	85 Nm (62.7 lbf ft)
		PN 16		
100	4	PN 10	8 x M16	100 Nm (73.8 lbf ft)
		PN 16		
150	6	PN 10	8 x M20	200 Nm (147.5 lbf ft)
		PN 16		
200	8	PN 10	8 x M20	200 Nm (147.5 lbf ft)
		PN 16	12 x M20	200 Nm (147.5 lbf ft)
250	10	PN 10	12 x M20	220 Nm (162.3 lbf ft)
		PN 16	12 x M24	250 Nm (184.4 lbf ft)
300	12	PN 10	12 x M20	220 Nm (162.3 lbf ft)
		PN 16	12 x M24	300 Nm (221.3 lbf ft)

*Torques máximos de aperto do parafuso para ASME B16.5*

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso
[mm]	[pol.]			
50	2	Classe 150	4 x 5/8"	110 Nm (81.1 lbf ft)
80	3	Classe 150	4 x 5/8"	130 Nm (95.9 lbf ft)
100	4	Classe 150	8 x 5/8"	130 Nm (95.9 lbf ft)
150	6	Classe 150	8 x 3/4"	220 Nm (162.3 lbf ft)
200	8	Classe 150	8 x 3/4"	250 Nm (184.4 lbf ft)
250	10	Classe 150	12 x 7/8"	300 Nm (221.3 lbf ft)
300	12	Classe 150	12 x 7/8"	350 Nm (258.2 lbf ft)

*Torques máximos de aperto do parafuso para JIS B2220*

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso
[mm]	[pol.]			
50	2	10K	4 x M16	90 Nm (66.4 lbf ft)
80	3	10K	8 x M16	90 Nm (66.4 lbf ft)
100	4	10K	8 x M16	90 Nm (66.4 lbf ft)
150	6	10K	8 x M20	200 Nm (147.5 lbf ft)
200	8	10K	12 x M20	200 Nm (147.5 lbf ft)
250	10	10K	12 x M22	280 Nm (206.5 lbf ft)
300	12	10K	16 x M22	280 Nm (206.5 lbf ft)











71655598

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---