

# Informações técnicas

## Levelflex FMP51

### Modbus

Radarm de onda guiada

#### Medição de nível e interface em líquidos



#### Aplicação

- Haste, rígida ou sonda coaxial
- Conexão de processo: Iniciando rosca ou flange de 3/4"
- Temperatura do processo: -50 para +200 °C (-58 para +392 °F)
- Pressão de processo: -1 para +40 bar (-14.5 para +580 psi)
- Faixa de medição máxima: Haste 10 m (33 ft); rígida 45 m (148 ft); coaxial 6 m (20 ft)
- Precisão: ±2 mm (±0.08 in)
- Certificados internacionais de proteção contra explosões; EN10204-3.1
- Protocolo de linearidade (3 pontos)

#### Seus benefícios

- Medição confiável mesmo para alterar as condições do produto e do processo
- Gerenciamento de dados HistorOM para fácil comissionamento, manutenção e diagnósticos
- Maior confiabilidade devido ao Rastreamento Multieco
- Integração perfeita em sistemas de controle ou gerenciamento de ativos
- Interface de usuário intuitiva em idiomas nacionais

# Sumário

<b>Informações importantes sobre o documento</b> . . . . .	<b>4</b>	Faixa de pressão do processo . . . . .	51
Símbolos . . . . .	4	Constante dielétrica (CC) . . . . .	51
Termos e abreviações . . . . .	6	Expansão das hastes rígidas através da temperatura . . . . .	51
Marcas registradas . . . . .	7		
<b>Função e projeto do sistema</b> . . . . .	<b>8</b>	<b>Construção mecânica</b> . . . . .	<b>52</b>
Princípio de medição . . . . .	8	Dimensões . . . . .	52
Sistema de medição . . . . .	12	Tolerância do comprimento da haste . . . . .	57
		Rugosidade da superfície dos flanges revestidas por Liga C . . . . .	57
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>13</b>	Encurtamento das sondas . . . . .	57
Variável medida . . . . .	13	Peso . . . . .	58
Faixa de medição . . . . .	13	Materiais: invólucro GT18 (aço inoxidável, resistente à corrosão) . . . . .	58
Distância de bloqueio . . . . .	14	Materiais: invólucro GT19 (plástico) . . . . .	59
Espectro de frequência de medição . . . . .	14	Materiais: invólucro GT20 (Alumínio, revestido com tinta em pó) . . . . .	60
		Materiais: Conexão de processo . . . . .	61
<b>Saída</b> . . . . .	<b>15</b>	Materiais: sonda . . . . .	62
Sinal de saída . . . . .	15	Materiais: suporte de instalação . . . . .	63
Sinal no alarme . . . . .	15	Materiais: adaptador e cabo para sensor remoto . . . . .	64
Linearização . . . . .	15	Materiais: tampa de proteção contra intempérie . . . . .	65
Isolamento galvânico . . . . .	15		
Dados específicos do protocolo . . . . .	16	<b>Operabilidade</b> . . . . .	<b>66</b>
		Conceito de operação . . . . .	66
<b>Fonte de alimentação</b> . . . . .	<b>17</b>	Operação local . . . . .	67
Esquema de ligação elétrica . . . . .	17	Operação com display remoto e módulo de operação FHX50 . . . . .	67
Tensão de alimentação . . . . .	18	Operação remota . . . . .	67
Consumo de energia . . . . .	18		
Falha na fonte de alimentação . . . . .	19	<b>Certificados e aprovações</b> . . . . .	<b>69</b>
Equalização potencial . . . . .	19	Identificação CE . . . . .	69
Terminais . . . . .	19	RoHS . . . . .	69
Entradas para cabo . . . . .	19	Identificação RCM . . . . .	69
Especificação do cabo . . . . .	19	Aprovação Ex . . . . .	69
Proteção contra sobretensão . . . . .	19	Vedação dupla de acordo com ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	69
		Proteção contra transbordamento . . . . .	69
<b>Características de desempenho</b> . . . . .	<b>20</b>	AD2000 . . . . .	69
Condições de operação de referência . . . . .	20	NACE MR 0175 / ISO 15156 . . . . .	69
Exatidão referencial . . . . .	20	NACE MR 0103 . . . . .	69
Resolução . . . . .	23	ASME B31.1 e B31.3 . . . . .	70
Tempo de reação . . . . .	23	Equipamento de pressão com pressão permitida ≤ 200 bar (2 900 psi) . . . . .	70
Influência da temperatura ambiente . . . . .	24	Aprovação de rádio . . . . .	70
		Aprovação CRN . . . . .	70
<b>Instalação</b> . . . . .	<b>25</b>	Teste, certificado . . . . .	72
Requisitos de instalação . . . . .	25	Documentação do produto no papel . . . . .	72
		Outras normas e diretrizes . . . . .	73
<b>Condições de operação: Ambiente</b> . . . . .	<b>46</b>	<b>Informações para pedido</b> . . . . .	<b>74</b>
Temperatura ambiente . . . . .	46	Protocolo de linearidade de 3 pontos . . . . .	74
Limites de temperatura ambiente . . . . .	46	Rotulagem (opcional) . . . . .	75
Temperatura de armazenamento . . . . .	50		
Classe climática . . . . .	50	<b>Acessórios</b> . . . . .	<b>76</b>
Altitude de acordo com IEC61010-1 Ed.3 . . . . .	50	Acessórios específicos do equipamento . . . . .	76
Grau de proteção . . . . .	50	Acessórios específicos de comunicação . . . . .	85
Resistência contra vibração . . . . .	50	Acessórios específicos do serviço . . . . .	85
Limpeza da sonda . . . . .	50	Componentes do sistema . . . . .	85
Compatibilidade eletromagnética (EMC) . . . . .	50		
<b>Processo</b> . . . . .	<b>51</b>		
Faixa de temperatura do processo . . . . .	51		

<b>Documentação</b> . . . . .	<b>86</b>
Documentação padrão . . . . .	86
Documentação adicional . . . . .	86
Instruções de segurança (XA) . . . . .	86
<b>Patentes</b> . . . . .	<b>87</b>

## Informações importantes sobre o documento

### Símbolos

#### Símbolos de segurança



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



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



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



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

#### Símbolos elétricos



Corrente alternada



Corrente contínua e corrente alternada



Corrente contínua



Conexão de aterramento

Um terminal aterrado que, pelo conhecimento do operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.

#### ⊕ Aterramento de proteção (PE)

Terminais de terra devem ser conectados ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.

Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento:

- Terminal interno de terra: conecta o aterramento de proteção à rede elétrica.
- Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.

#### Símbolos da ferramenta



Chave Phillips



Chave de fenda plana



Chave de fenda Torx



Chave Allen



Chave de boca

#### Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos



**Permitido**

Procedimentos, processos ou ações que são permitidos



**Preferido**

Procedimentos, processos ou ações que são recomendados



**Proibido**

Procedimentos, processos ou ações que são proibidos



**Dica**

Indica informação adicional



Consulte a documentação



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada

**1, 2, 3**

Série de etapas



Resultado de uma etapa



Inspeção visual



Operação através da ferramenta de operação



Parâmetro protegido contra gravação

**1, 2, 3, ...**

Números de itens

**A, B, C, ...**

Visualizações



**Instruções de segurança**

Observe as instruções de segurança contidas nas instruções de operação correspondentes



**Resistência à temperatura dos cabos de conexão**

Especifica o valor mínimo da resistência à temperatura dos cabos de conexão

**Termos e abreviações**

Termo/abreviação	Explicação
BA	Tipo de documento "Instruções de operação"
KA	Tipo de documento "Resumo das instruções de operação"
TI	Tipo de documento "Informações técnicas"
SD	Tipo de documento "Documentação especial"
XA	Tipo de documento "Instruções de segurança"
PN	Pressão nominal
MWP	Pressão máxima de operação O MWP também pode ser encontrado na etiqueta de identificação.
ToF	Tempo de Voo (Time of Flight)
$\epsilon_r$ (valor CC)	Constante dielétrica relativa
BD	Distância de bloqueio (Blocking distance - BD): nenhum sinal é analisado dentro da BD.
PLC	Controlador lógico programável
CDI	Interface de dados comum

**Marcas registradas**

**Modbus®**

Marca registrada da SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

**KALREZ®, VITON®**

Marca registrada da DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, EUA

**TEFLON®**

Marca registrada da E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, EUA

**TRI CLAMP®**

Marca registrada da Alfa Laval Inc., Kenosha, EUA

**NORD-LOCK®**

Marca registrada da Nord-Lock International AB

**FISHER®**

Marca registrada da Fisher Controls International LLC, Marshalltown, EUA

**MASONEILAN®**

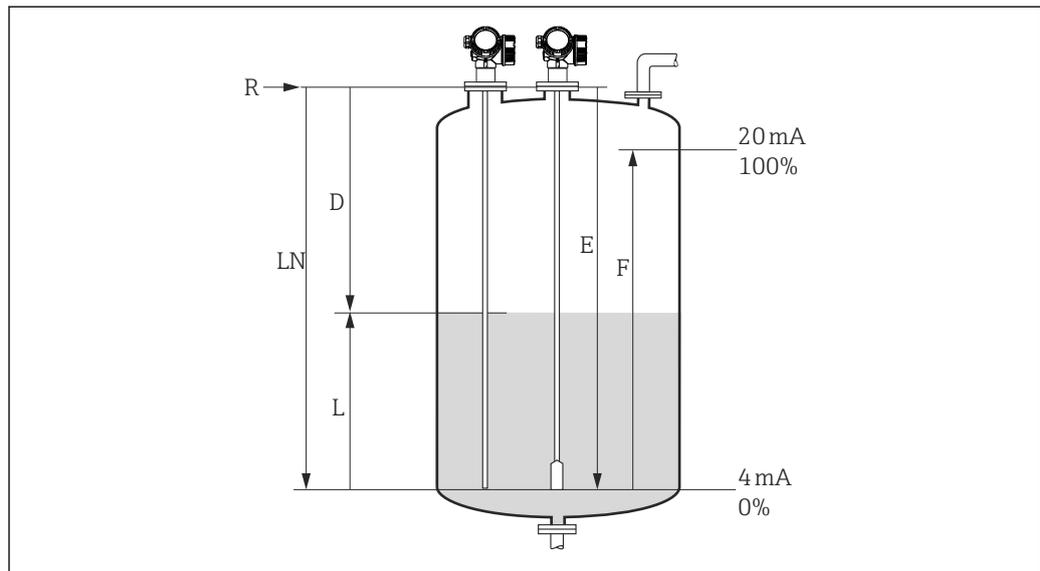
Marca registrada da Dresser, Inc., Addison, EUA

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

### Princípio gerais

O Levelflex é um sistema de medição "descendente" que funciona de acordo com o método Time of Flight (ToF). A distância do ponto de referência até a superfície do produto é medida. Os pulsos de alta frequência são injetados em uma haste e conduzidos ao longo da haste. Os pulsos são refletidos pela superfície do produto, recebidos pela unidade de avaliação eletrônica e convertidos em informações de nível. Este método também é conhecido como TDR (Time Domain Reflectometry - Reflectometria no Domínio do Tempo).



A0011360

1 Parâmetros para medição de nível com o radar de onda guiada

- LN* Comprimento da haste
- D* Distância
- L* Nível
- R* Ponto de referência da medição
- E* Calibração vazia (= zero)
- F* Calibração cheio (= span)

**i** Se o valor  $\epsilon_r$  for inferior a 7 no caso de hastes flexíveis, então não é possível fazer a medição na área do peso de tensionamento (0 para 250 mm (0 para 9.84 in) da extremidade da haste), (menor distância de bloqueio).

**i** O ponto de referência **R** da medição está localizado na conexão do processo.

**Constante dielétrica**

A constante dielétrica (DC) do meio afeta diretamente o grau de reflexão dos pulsos de alta frequência. No caso de grandes valores de DC, como para água ou amônia, há forte reflexão de pulso, enquanto no caso de baixos valores de DC, como para hidrocarbonetos, a reflexão de pulso é fraca.

**Entrada**

Os pulsos refletidos são transmitidos da sonda aos componentes eletrônicos. Aqui, um microprocessador avalia os sinais e identifica o eco de nível que foi causado pela reflexão dos pulsos de alta frequência na superfície do produto. Esse sistema de detecção de sinal claro se beneficia de mais de 30 anos de experiência com procedimentos de Time-of-Flight por pulso que foram integrados ao desenvolvimento do software PulseMaster®.

A distância D até a superfície do produto é proporcional ao time-of-flight t do pulso:

$$D = c \cdot t/2,$$

onde c é a velocidade da luz.

Com base na distância vazia conhecida E, é calculado o nível L:

$$L = E - D$$

O ponto de referência R da medição está localizado na conexão do processo. Para mais detalhes, consulte:

FMP51: →  54

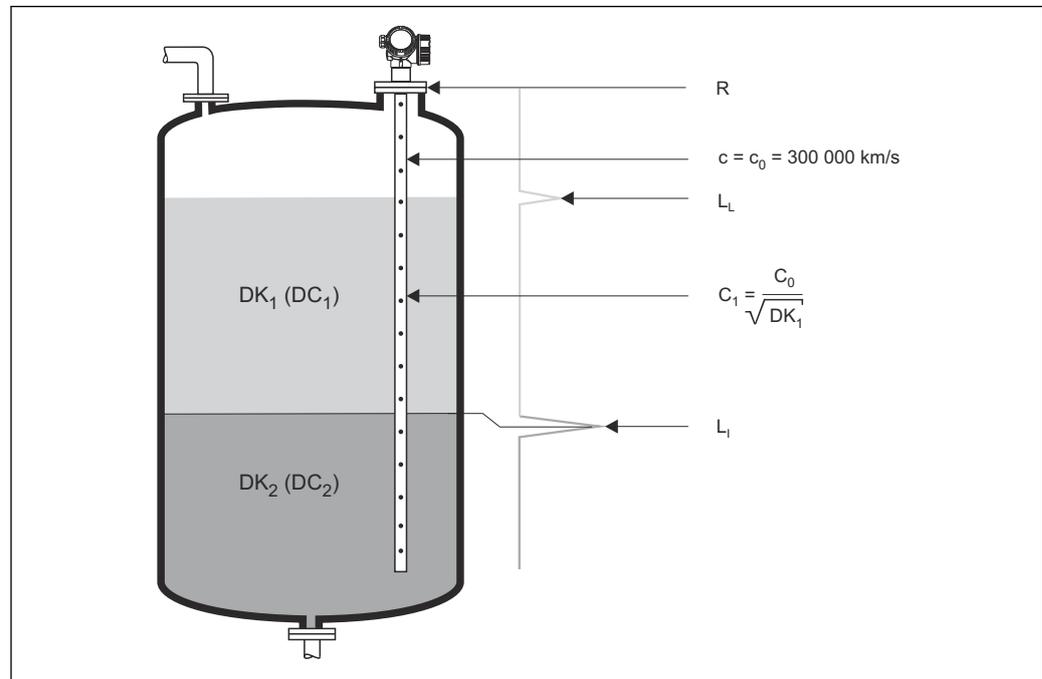
O Levelflex tem funções para suprimir ecos de interferência que podem ser ativadas pelo usuário. Elas garantem que os ecos de interferência das ferragens internas e escoras não sejam interpretados como ecos de nível.

**Saída**

O Levelflex é pré-ajustado na fábrica com o comprimento da haste solicitado, de modo que, na maioria dos casos, somente os parâmetros de aplicação que adaptam automaticamente o equipamento às condições de medição precisam ser inseridos. Para modelos com uma saída em corrente, o ajuste de fábrica para ponto zero E e extensão F é 4 mA e 20 mA, para saídas digitais e o módulo do display 0% e 100%. Uma função de linearização com 32 pontos no máx., que são baseados em uma tabela inserida manualmente ou semiautomaticamente, pode ser ativada no local ou através de operação remota. Essa função permite que o nível seja convertido em unidades de volume ou massa, por exemplo.

### Medição de interface

Quando os pulsos de alta frequência atingem a superfície do meio, somente um percentual do pulso de transmissão é refletido. No caso de meio com um  $DC_1$  baixo, em particular, a outra parte entra no meio. O pulso é refletido mais uma vez no ponto de interferência para um segundo meio com um  $DC_2$  mais alto. A distância até a camada de interface também pode ser determinada considerando o time-of-flight atrasado do pulso através do meio superior.



A0011178

2 Medição da interface no radar guiado

$LL$  Nível total

$LI$  Nível de interface

$R$  Ponto de referência da medição

Além disso, as seguintes condições gerais devem ser observadas para a medição da interface:

- A DC do meio superior deve ser conhecida e constante. Se a espessura da interface for conhecida, o DC pode ser calculado automaticamente no FieldCare.
- A DC do meio superior não deve exceder 10.
- A diferença de DC entre o meio superior e inferior deve ser  $>10$ .
- A espessura mínima do meio superior é 60 mm (2.4 in).
- As camadas de emulsão na área da interface podem atenuar significativamente o sinal. No entanto, são permitidas camadas de emulsão de até 50 mm (2 in).



Para as constantes dielétricas (valores DC) do meio comumente usados na indústria, consulte:

- Compêndio de Constante Dielétrica (valor DC) CP01076F
- O "aplicativo de Valores DC" Endress+Hauser (disponível para Android e iOS)

## **Ciclo de vida do produto**

### **Planejamento**

- Princípio de medição universal
- Medição não afetada pelas propriedades do meio
- Medição de interface direta, genuína

### **Aquisição**

Suporte e serviço global

### **Instalação**

- Não são necessárias ferramentas especiais
- Proteção contra polaridade reversa
- Terminais modernos e removíveis
- Componentes eletrônicos principais protegidos por um compartimento de conexão separado

### **Comissionamento**

- Comissionamento rápido e guiado por um menu com apenas 6 etapas
- O texto padronizado exibido no idioma local reduz o risco de erro ou confusão
- Acesso local direto a todos os parâmetros
- Instruções de Operação Resumidas impressas no equipamento no local

### **Operação**

- Rastreamento multieco: Medição confiável graças ao algoritmos de autoaprendizado de pesquisa do eco considerando-se o histórico de curto e longo prazo e a plausibilidade dos sinais detectados para suprimir os ecos de interferência.
- De acordo com NAMUR NE107

### **Manutenção**

- HistoROM: Cópia de segurança de dados para configurações de equipamento e valores medidos
- Diagnóstico exato do equipamento e de processo para auxiliar a tomada de decisões mais rápidas com informações claras sobre a ação corretiva
- O conceito de operação intuitivo orientado por menu no idioma local economiza em custos de treinamento, manutenção e operação
- A tampa do compartimento dos componentes eletrônicos também pode ser aberta em áreas classificadas

### **Descontinuação**

- Tradução de código de pedido para modelos subsequentes
- Conformidade com RoHS (Restrição para algumas substâncias perigosas), soldagem dos componentes eletrônicos sem chumbo
- Abordagem de reciclagem ecológica

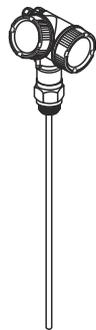
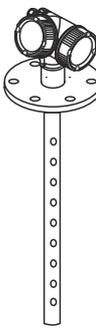
## Sistema de medição

## Notas gerais sobre a seleção da sonda

- Normalmente, usa hastes ou sondas coaxiais para líquidos. As hastes flexíveis são usadas em líquidos para faixas de medição > 10 m (33 ft) (para FMP52: > 4 m (13 ft)) ou se o vão até o teto não permitir a instalação de sondas rígidas.
- Para a medição da interface, idealmente são usadas hastes coaxiais ou hastes rígidas no bypass/ tubo de calma.
- As hastes coaxiais são adequadas para líquidos com viscosidade de até aprox. 500 cst. A grande maioria dos gases liquefeitos pode ser medida com hastes coaxiais, a partir de uma constante dielétrica de 1,4. Além disso, as condições de instalação, como bocais, partes internas do tanque etc. não afetam a medição quando uma haste coaxial é usada. Uma sonda coaxial oferece segurança EMC máxima quando usada em tanques plásticos.

## Seleção da sonda

Os vários tipos de sonda em combinação com as conexões de processos são adequados para as seguintes aplicações <sup>1)</sup>:

Levelflex FMP51						
Tipo de sonda	Haste rígida		Haste flexível		Sonda coaxial <sup>1)</sup>	
						
	A0011387		A0011388		A0011359	
Recurso 060 - sonda:	Versão:		Versão:		Versão:	
	AA	8 mm (316L)	LA	4 mm (316)	UA	... mm (316L)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)	UB	... polegada (316L)
	AC	12 mm (316L)	MB	4 mm (316) com haste de centralização	UC	... mm (Liga C)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) com haste de centralização	UD	... polegada (Liga C)
	AL	12 mm (Liga C)				
	AM	1/2" (Liga C)				
	BA BC	16 mm (316L) separável				
BB BD	0,63 pol. (316L) separável					
Comprimento máx. de sonda	10 m (33 pés) <sup>2)</sup>		45 m (148 pés)		6 m (20 pés)	
Aplicação para	Medição de nível e interface em líquidos		Medição de nível e interface em líquidos		Medição de nível e interface em líquidos	

- 1) Perfurada para conexões de processos de rosca ou flange de 1-1/2"; múltiplos furos para 316L; um furo para Liga C
- 2) Comprimento máximo da sonda para hastes rígidas não separáveis: 4 m (13 pés)

1) hastes rígidas e flexíveis podem ser substituídas, se necessário. Eles são fixados com arruelas Nord-Lock ou um revestimento de rosca

## Entrada

### Variável medida

A variável medida é a distância entre o ponto de referência e a superfície do produto.

Sujeito à distância vazia introduzida "E", o nível é calculado.

Alternativamente, o nível pode ser convertido em outras variáveis (volume, massa) por meio de linearização (32 pontos).

### Faixa de medição

A tabela a seguir descreve os grupos do meio e a faixa de medição possível como uma função do grupo do meio.

Levelflex FMP51						
Grupo do meio	CC ( $\epsilon_r$ )	Líquidos típicos	Faixa de medição <sup>1)</sup>			
			metálico descoberto sondas de medição	metálico descoberto hastes rígidas	sondas coaxiais	
1	1.4...1.6	gases condensados, por exemplo, N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Sob encomenda			6 m (20 ft)
2	1.6...1.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gás liquefeito, por exemplo, propano</li> <li>▪ solvente</li> <li>▪ Freon</li> <li>▪ azeite de dendê</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ um pedaço: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisível: 10 m (33 ft)</li> </ul>	15 para 22 m (49 para 72 ft)	6 m (20 ft)	
3	1.9...2.5	óleos minerais, combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ um pedaço: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisível: 10 m (33 ft)</li> </ul>	22 para 32 m (72 para 105 ft)	6 m (20 ft)	
4	2.5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ benzeno, estireno, tolueno</li> <li>▪ furano</li> <li>▪ naftalina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ um pedaço: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisível: 10 m (33 ft)</li> </ul>	32 para 42 m (105 para 138 ft)	6 m (20 ft)	
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ clorobenzeno, clorofórmio</li> <li>▪ spray de celulose</li> <li>▪ isocianato, anilina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ um pedaço: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisível: 10 m (33 ft)</li> </ul>	42 para 45 m (138 para 148 ft)	6 m (20 ft)	
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ soluções aquosas</li> <li>▪ álcoois</li> <li>▪ amônia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ um pedaço: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisível: 10 m (33 ft)</li> </ul>	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)	

1) A faixa de medição para a medição da interface é limitada a 10 m (33 pés).

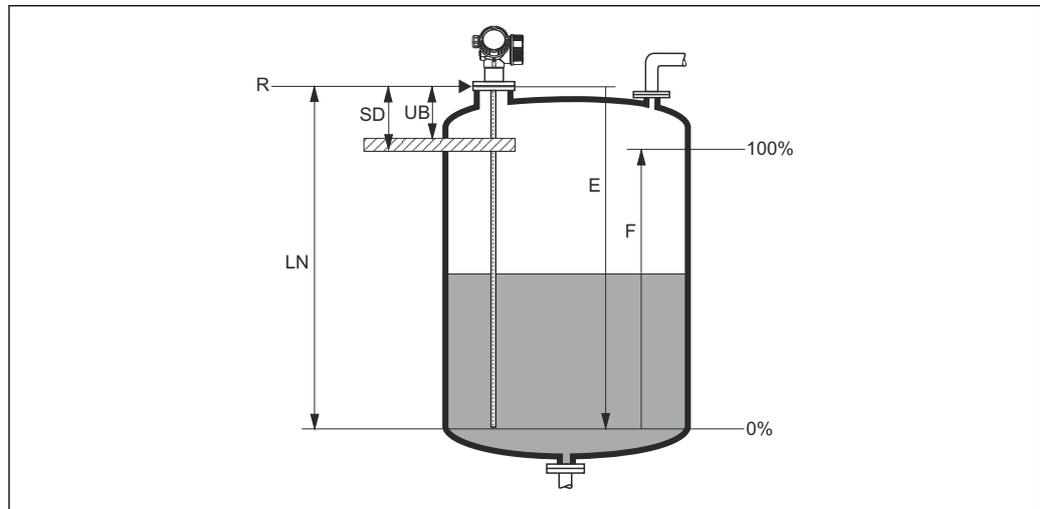


- Redução do máx. possível da faixa de medição através de incrustação e, acima de tudo, de produtos úmidos.
- Devido à alta taxa de difusão de amônia, recomenda-se o uso de buchas à prova de gás <sup>2)</sup> para medições neste meio.

2) disponíveis para o FMP51

**Distância de bloqueio**

A distância de bloqueio superior (= UB) é a distância mínima do ponto de referência da medição (flange de montagem) até o nível máximo.



A0011279

**3** Definição de distância de bloqueio e distância de segurança

R Ponto de referência da medição

LN Comprimento da sonda

UB Distância de bloqueio superior

E Calibração vazia (= zero)

F Calibração cheia (= span)

SD Distância de segurança

Distância de bloqueio (ajuste de fábrica):

- com sondas coaxiais: 0 mm (0 in)
- com haste e hastas rígidas até 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- com haste e hastas rígidas excedendo um comprimento de 8 m (26 ft): 0,025 \* (comprimento da sonda)

**i** As distâncias de bloqueio especificadas são predefinidas na entrega. Dependendo da aplicação, essas configurações podem ser alteradas.

Para hastas e hastas rígidas e para meios com  $CC > 7$  (ou geralmente para aplicações bypass/ tubo de calma), a distância de bloqueio pode ser reduzida a 100 mm (4").

Dentro da distância de bloqueio, uma medição confiável não pode ser garantida.

**i** Uma distância de segurança SD pode ser definida além da distância de bloqueio. Um aviso é gerado se o nível subir para essa distância de segurança.

**Espectro de frequência de medição**

100 MHz a 1,5 GHz

---

## Saída

---

**Sinal de saída****Modbus**

<b>Interface física</b>	RS485 de acordo com o padrão EIA/TIA-485
<b>Resistor de terminação</b>	Não integrado

---

**Sinal no alarme**

Dependendo da interface, uma informação de falha é exibida, como segue:

- Display local
  - Sinal de status (em conformidade com a recomendação NAMUR NE 107)
  - Display de texto padronizado
- Ferramenta de operação através da interface de operação (CDI) ou da comunicação digital
  - Sinal de status (em conformidade com a recomendação NAMUR NE 107)
  - Display de texto padronizado

---

**Linearização**

A função de linearização do equipamento permite a conversão do valor medido em qualquer unidade de comprimento ou volume. Tabelas de linearização para calcular o volume em tanques cilíndricos são pré-programadas. Outras tabelas de até 32 pares de valores podem ser inseridas manualmente ou semiautomaticamente.

---

**Isolamento galvânico**

Todos os circuitos para as saídas são galvanicamente isolados uns dos outros.

**Dados específicos do protocolo****Modbus**

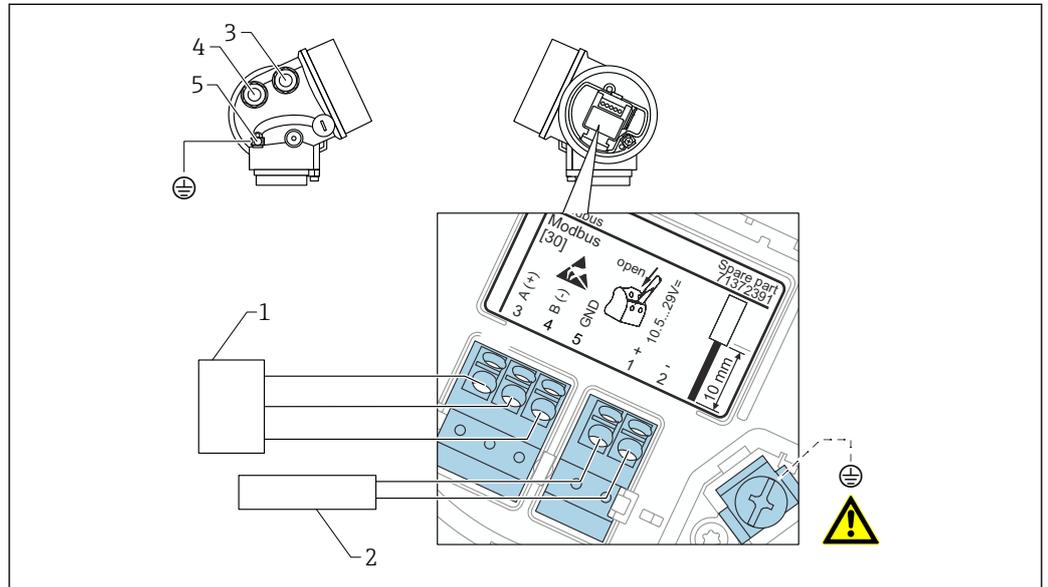
<b>Protocolo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modbus RTU</li><li>▪ Nível mestre</li></ul>
<b>Tempos de resposta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Acesso direto a dados: normalmente 25 para 50 ms</li><li>▪ Buffer de análise automática (faixa de dados): normalmente 3 para 5 ms</li></ul>
<b>Tipo de equipamento</b>	Escravo
<b>Faixa do endereço escravo</b>	1 para 63
<b>Códigos de função</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 03: Ler registro de exploração</li><li>▪ 04: Ler registro de entrada</li></ul>
<b>Taxa de transmissão</b>	Detecção automática de taxa de transmissão
<b>Paridade</b>	Detecção automática de paridade
<b>Modo de transferência de dados</b>	RTU

## Fonte de alimentação

### Esquema de ligação elétrica

### Modbus

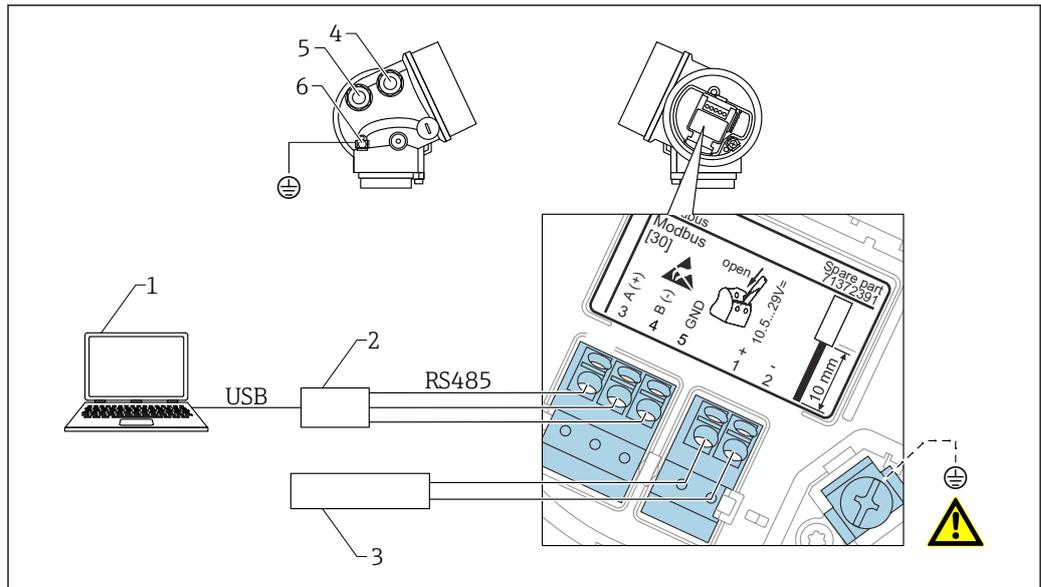
#### Conexão em um Modbus mestre



- 1 Modbus mestre
- 2 Tensão de alimentação
- 3 Entrada de cabo para conexão Modbus
- 4 Entrada de cabo para a tensão de alimentação
- 5 Conexão para aterramento de proteção

#### Conexão para o FieldCare/DeviceCare através de RS485

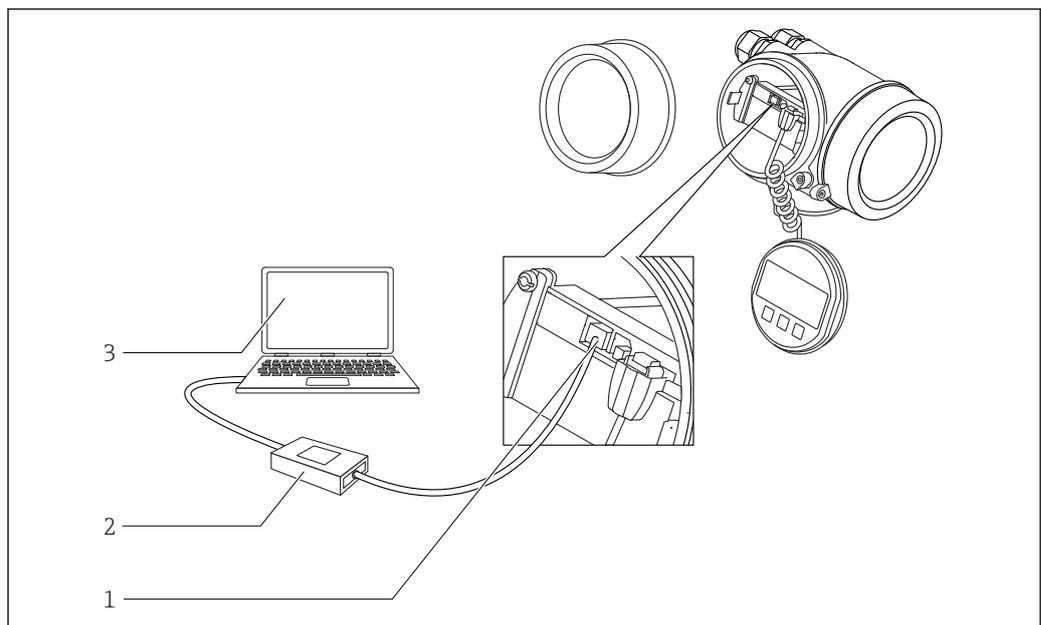
- i** Para configuração através de FieldCare ou DeviceCare, é recomendado desconectar o equipamento do barramento e conectá-lo ao computador através de uma interface USB-para-RS485.



A0035158

- 1 Computador com FieldCare/DeviceCare
- 2 Interface USB-RS485
- 3 Tensão de alimentação
- 4 Entrada de cabo para RS485
- 5 Entrada de cabo para a tensão de alimentação
- 6 Conexão para aterramento de proteção

Conexão para o DeviceCare/FieldCare através da interface de operação



A0032466

- 1 Interface de operação (CDI) do medidor (Endress+Hauser Interface de dados comum)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computador com ferramenta de operação DeviceCare/FieldCare

<b>Tensão de alimentação</b>	<b>Tensão de alimentação</b>	10.5 para 29 V <sub>DC</sub>
	<b>Ondulações</b>	1 V <sub>SS</sub> (< 100 Hz); 10 mV <sub>SS</sub> (> 100 Hz)

<b>Consumo de energia</b>	<b>Máximo</b>	1000 mW
	<b>Típico</b>	400 mW

**Falha na fonte de alimentação**

- A configuração é retida no HistoROM (EEPROM).
- Mensagens de erro (incluindo o valor do contador de horas operadas) são armazenadas.

**Equalização potencial**

Não são necessárias medidas especiais para a equalização potencial.

 Se o equipamento foi projetado para áreas classificadas, observe as informações na documentação "Instruções de segurança" (XA).

**Terminais**

- **Tensão de alimentação**  
Terminais de mola de encaixe para seções transversais de fios  
0.2 para 2.5 mm<sup>2</sup> (24 para 14 AWG)
- **Modbus**  
Terminais de mola de encaixe para seções transversais de fios  
0.2 para 1.5 mm<sup>2</sup> (24 para 16 AWG)

**Entradas para cabo**

**Conexão da fonte de alimentação e dos cabos de sinal**

Para ser selecionada no recurso 050 "Conexão elétrica":

- Acoplamento M20, o material depende de aprovação:
  - Para Non-Ex, ATEX, IECEX, NEPSI Ex ia/ic:  
Plástico M20x1,5 para cabo Ø5 para 10 mm (0.2 para 0.39 in)
  - Para Dust-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
  - Para Ex db:  
Nenhum prensa-cabos disponível
- Rosqueado
  - NPT ½"
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Conector M12/Conector 7/8"  
Disponível apenas para Non-Ex, Ex ic, Ex ia

**Conexão do display remoto FHX50**

Recurso 030 "Display, operação"	Entrada para cabo para conexão do FHX50
L: "Preparado para o display FHX50 + conexão M12"	Soquete M12
M: "Preparado para o display FHX50 + conexão customizada"	Prensa-cabo M12

**Especificação do cabo**

- Linha de alimentação: Cabo padrão do equipamento
- Conexão Modbus: É recomendado cabo blindado. Observe o conceito de aterramento da planta.

**Proteção contra sobretensão**

Se o medidor for usado para medição de nível em líquidos inflamáveis que requeira o uso de proteção contra sobretensão de acordo com DIN EN 60079-14, norma para procedimentos de teste 60060-1 (10 kA, pulso 8/20 µs), um módulo de proteção contra sobretensão deverá ser instalado.

**Módulo de proteção contra sobretensão externo**

HAW562 ou HAW569 da Endress+Hauser são adequados como proteção contra sobretensão externa.

## Características de desempenho

### Condições de operação de referência

- Temperatura = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Pressão = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1.45 psi)
- Umidade = 60 % ±15 %
- Fator de reflexão ≥ 0,8 (superfície da água para sonda coaxial, placa metálica para haste e haste rígida com no mín. 1 m (40 in) de diâmetro)
- Flange para haste ou haste rígida ≥ 300 mm (12 in) diâmetro
- Distância para obstáculos ≥ 1 m (40 in)
- Para medição de interface:
  - Sonda coaxial
  - CC do meio inferior = 80 (água)
  - CC do meio superior = 2 (óleo)

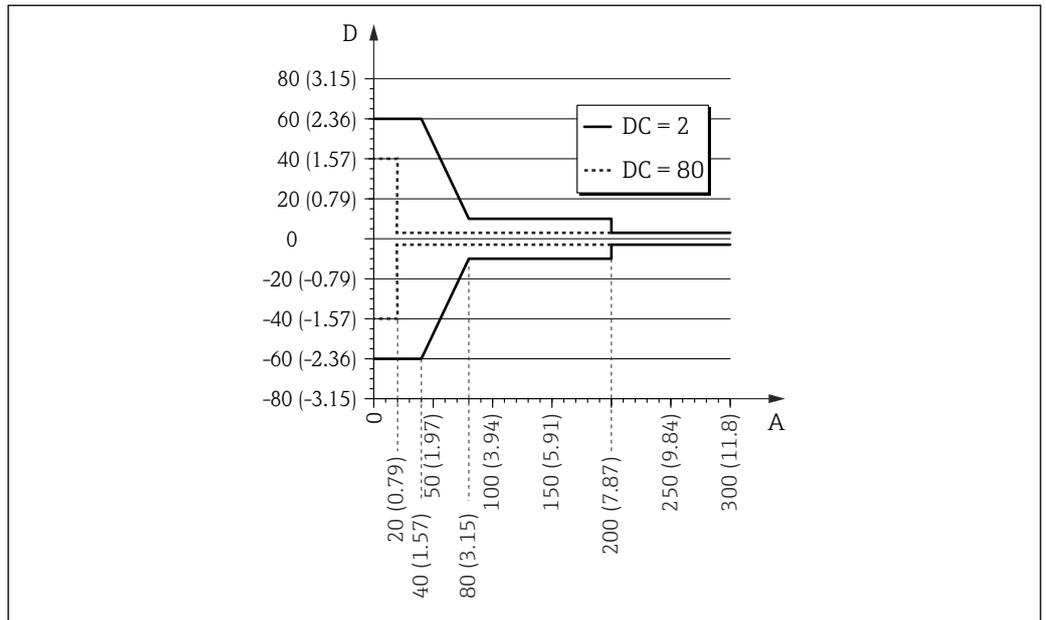
### Exatidão referencial

Dados típicos sob condições operacionais de referência: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, valores percentuais em relação ao span.

Saída:	digital	analógico <sup>1)</sup>
Precisão (Soma de não linearidade, não repetibilidade e histerese) <sup>2)</sup>	<b>Medição de nível:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distância de medição até 15 m (49 ft): ±2 mm (±0.08 in) <sup>3)</sup></li> <li>▪ Distância de medição &gt; 15 m (49 ft): ±10 mm (±0.39 in)</li> </ul>	±0.02 %
	<b>Medição de interface:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distância de medição de até 500 mm (19.7 in): ±20 mm (±0.79 in)</li> <li>▪ Distância de medição &gt; 500 mm (19.7 in): ±10 mm (±0.39 in)</li> <li>▪ Se a espessura do meio superior é &lt; 100 mm (3.94 in): ±40 mm (±1.57 in)</li> </ul>	
Não repetibilidade <sup>4)</sup>	≤ 1 mm (0.04 in)	

- 1) Adicione um erro do valor analógico para o valor digital.
- 2) Se as condições de referência não forem atendidas, o ponto de deslocamento/zero resultante das condições de montagem pode ser até ±16 mm (±0.63 in). Esse ponto de deslocamento/zero adicional pode ser compensado inserindo uma correção (parâmetro "correção de nível") durante o comissionamento.
- 3) Para sondas com estrelas de centralização, a precisão pode desviar-se das estrelas de centralização.
- 4) A não repetibilidade já é considerada na precisão.

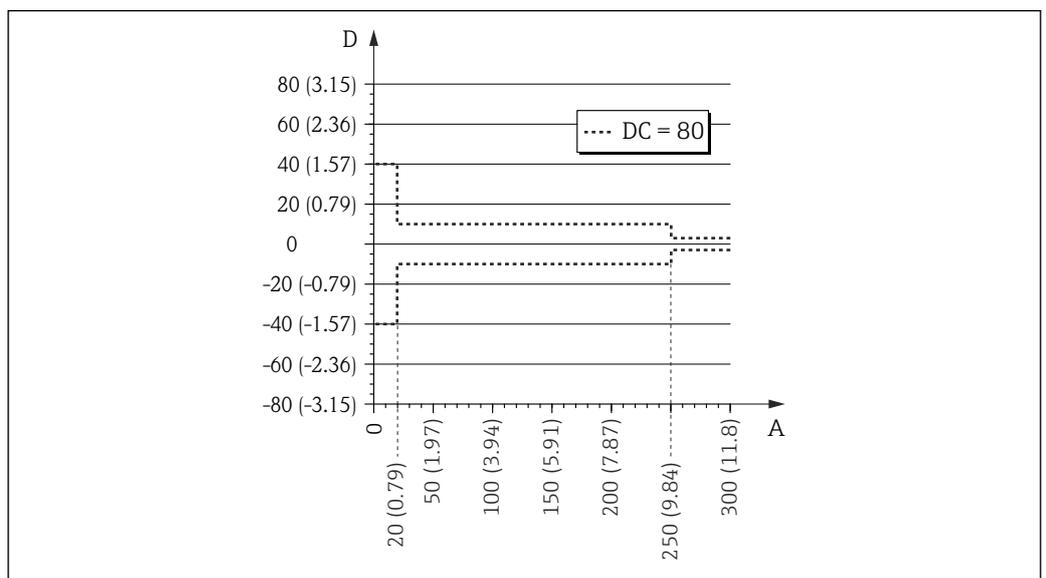
Diferentemente disso, o seguinte erro de medição está presente nas proximidades da extremidade inferior da sonda:



4 Erro de medição na extremidade da sonda para hastes e sondas coaxiais

A Distância da extremidade da sonda [mm(pol.)]

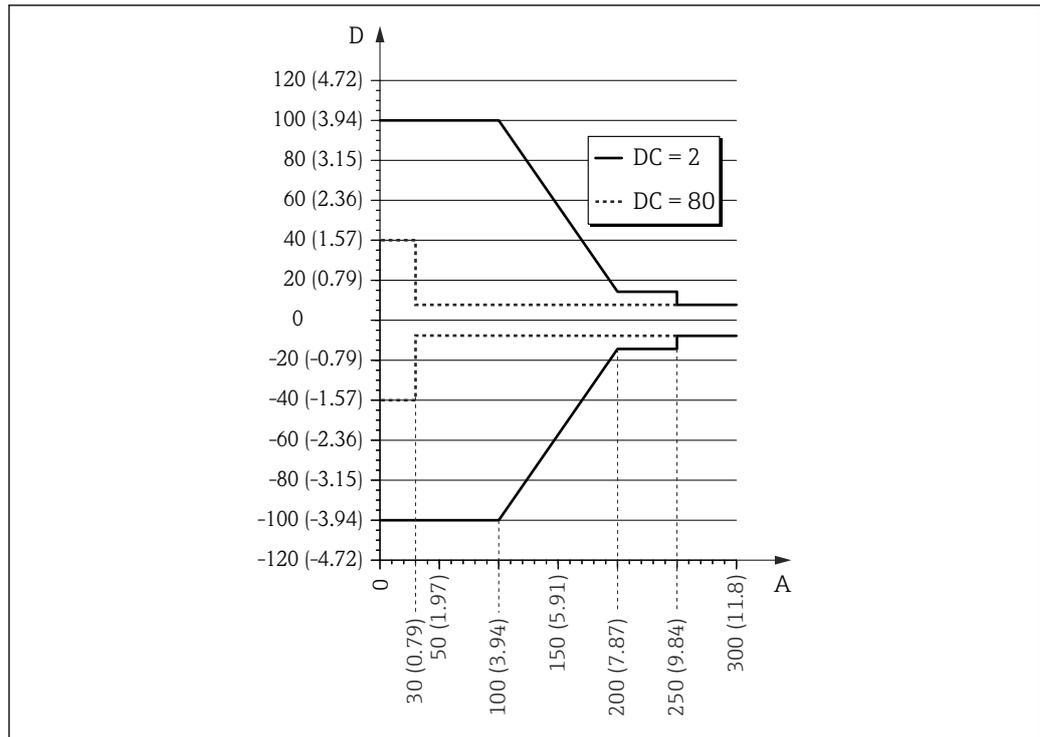
D Erro de medição: Soma de não linearidade, não repetibilidade e histerese



5 Erro de medição na extremidade da sonda para hastes rígidas

A Distância da extremidade da sonda

D Erro de medição: Soma de não linearidade, não repetibilidade e histerese



A0021483

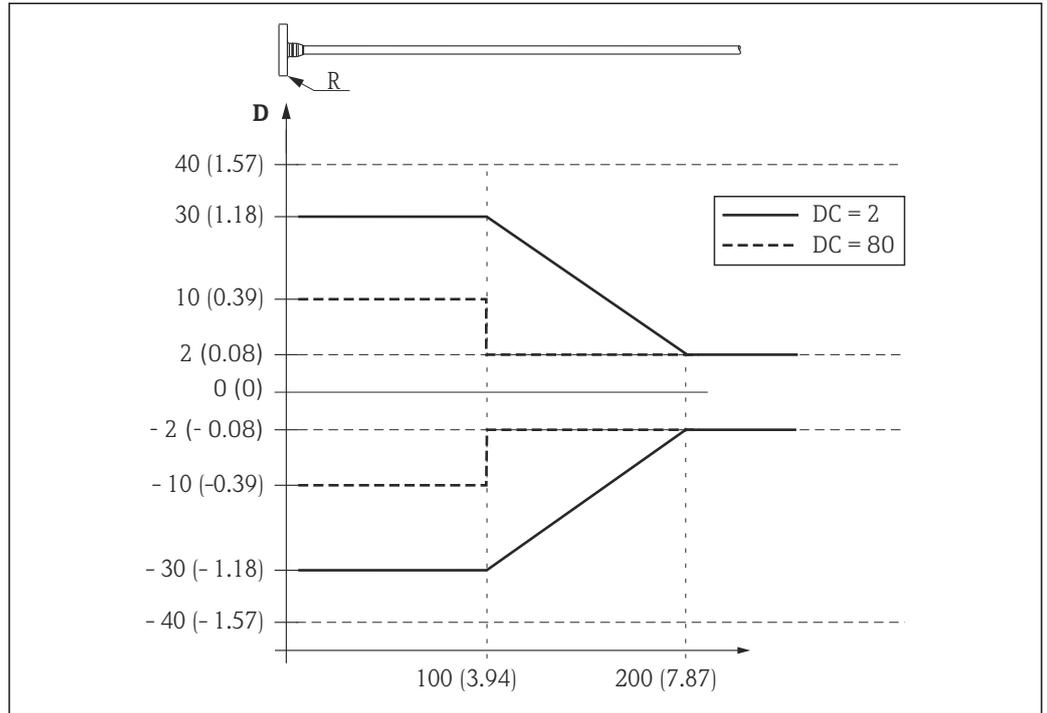
6 Erro de medição na extremidade da sonda para sondas com disco metálico de centralização (estrutura do produto: recurso 610 "Acessório montado", opção OA, OB ou OC)

A Distância da extremidade da sonda [mm(pol.)]

D Erro de medição: Soma de não linearidade, não repetibilidade e histerese

**i** Se, para as hastes rígidas, o valor CC for inferior a 7, então não é possível fazer a medição na área do peso de deformação (0 a 250 mm da extremidade da sonda; menor distância de bloqueio).

Na área da extremidade superior da sonda, o erro de medição é o seguinte (apenas haste/sonda):



7 Erro de medição na extremidade superior da sonda; dimensões: mm (pol.)

D Soma de não linearidade, não repetibilidade e histerese

R Ponto de referência da medição

CC Constante dielétrica

A0015091

### Resolução

- digital: 1 mm
- analógico: 1  $\mu$ A

### Tempo de reação

O tempo de reação pode ser parametrizado. Os seguintes tempos de resposta da etapa (de acordo com DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)<sup>3)</sup> são válidos se o amortecimento estiver desativado:

Medição de nível		
Comprimento da sonda	Taxa de amostragem	Tempo de resposta da etapa
< 10 m (33 ft)	3,6 medições/segundo	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	$\geq$ 2,7 medições/segundo	< 1 s

Medição de interface		
Comprimento da sonda	Taxa de amostragem	Tempo de resposta da etapa
< 10 m (33 ft)	$\geq$ 1,1 medições/segundo	< 2,2 s

3) Conforme DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, o tempo de resposta é o tempo que passa após uma mudança repentina do sinal de entrada até o sinal de saída que, pela primeira vez, assume 90% do valor de estado estacionário

---

**Influência da temperatura ambiente****As medições são realizadas de acordo com DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1**

- digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): média  $T_K = 0.6 \text{ mm}/10 \text{ K}$   
Para equipamentos com sensor remoto <sup>4)</sup>, há um deslocamento adicional de  $\pm 0.3 \text{ mm}/10\text{K}$  ( $\pm 0.01 \text{ in}/10\text{K}$ ) por 1 m (3.3 ft) do cabo remoto.
- analógico (saída de corrente):
  - ponto zero (4 mA): média  $T_K = 0.02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
  - span (20 mA): média  $T_K = 0.05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

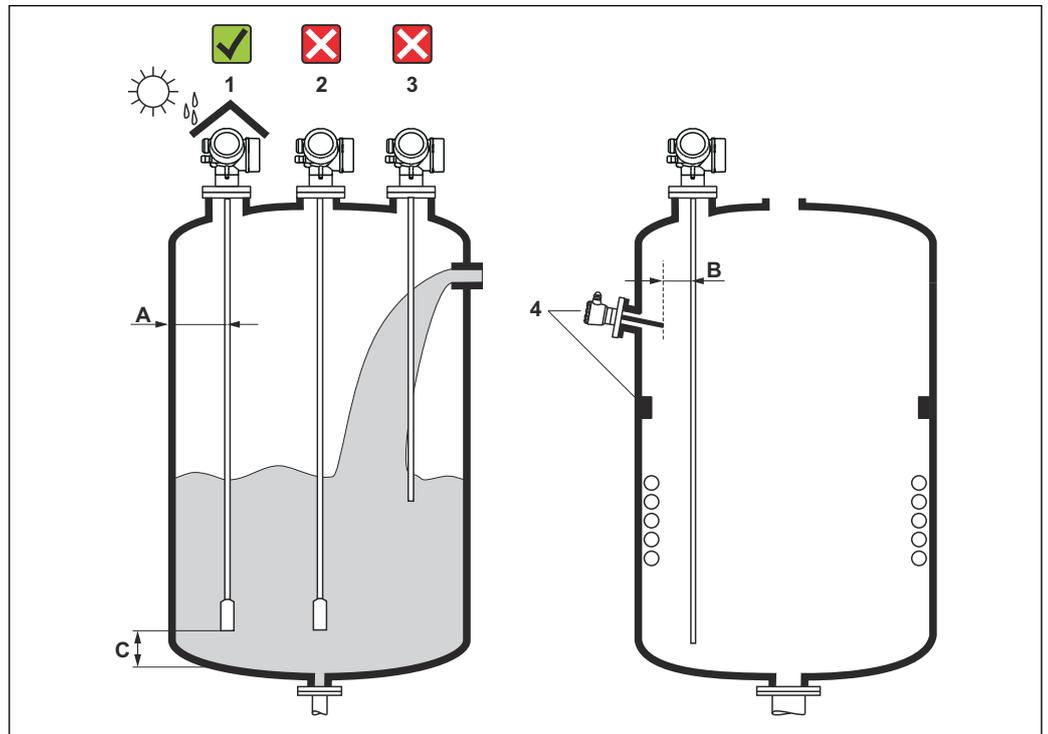
---

4) (Estrutura do produto: Recurso 600, opções MB, MC ou MD)

## Instalação

### Requisitos de instalação

### Posição adequada de instalação



8 Condições de instalação para Levelflex

### Especificações de espaçamento durante a instalação

- Distância (A) entre a parede do recipiente e as hastes rígidas e flexíveis:
  - Para paredes metálicas lisas: > 50 mm (2 in)
  - Para paredes plásticas: > 300 mm (12 in) para peças metálicas fora do recipiente
  - Para paredes de concreto: > 500 mm (20 in), caso contrário, a faixa de medição permitida pode ser reduzida.
- Distância (B) entre as hastes rígidas e as conexões internas (3): > 300 mm (12 in)
- Ao utilizar mais de um Levelflex:  
Distância mínima entre os eixos do sensor: 100 mm (3.94 in)
- Distância (C) da extremidade da sonda ao fundo do recipiente:
  - Haste flexível: > 150 mm (6 in)
  - Haste rígida: > 10 mm (0.4 in)
  - Sonda coaxial: > 10 mm (0.4 in)

**i** As sondas coaxial podem ser instaladas a qualquer distância da parede e das ferragens internas.

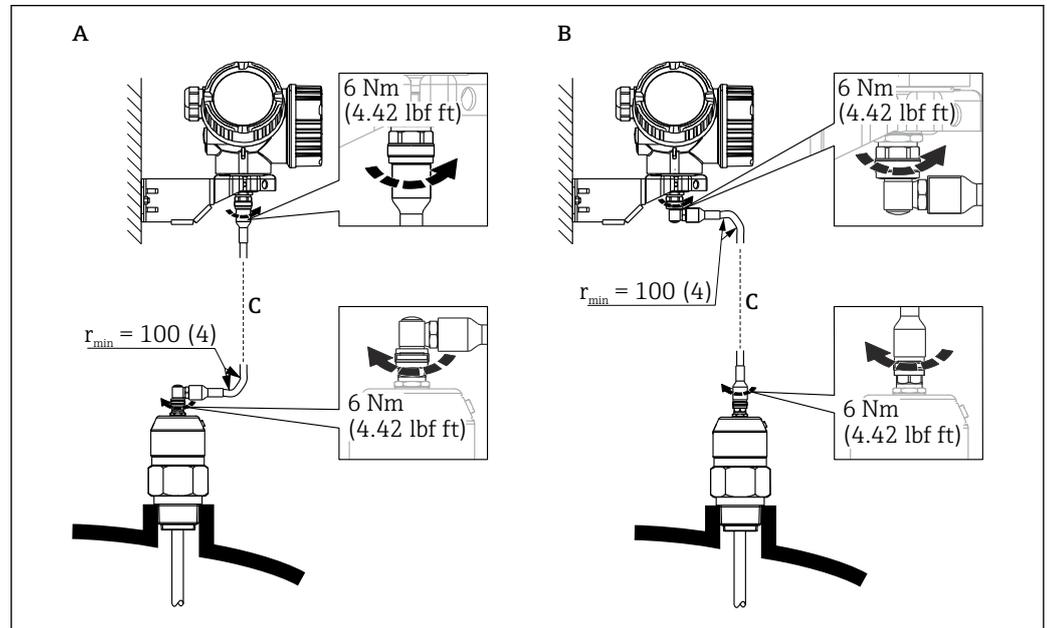
*Condições adicionais*

- Ao instalar em área externa, pode-se usar uma tampa de proteção contra intempérie (1) para proteger o equipamento contra condições climáticas extremas.
  - Em recipientes metálicos, é preferível não instalar a sonda no centro do recipiente (2), pois isso levaria ao aumento dos ecos de interferência.  
Se não for possível evitar a posição de instalação central, é essencial fazer uma supressão de eco de interferência (mapeamento) depois do comissionamento do equipamento.
  - Não instale a sonda na cortina de abastecimento (3).
  - Evite encurvar a haste flexível durante a instalação ou operação (ex. como resultado do movimento do produto contra a parede do silo) selecionando um local de instalação adequado.
-  No caso de hastes flexíveis suspensas livremente (extremidade da sonda sem fixação no fundo), a distância entre o cordão da sonda e as conexões internas devido ao movimento do produto não deve ficar abaixo de 300 mm (12 in). O contato ocasional entre o peso da extremidade da sonda e o cone do recipiente, porém, não influencia a medição desde que a constante dielétrica seja pelo menos  $DC = 1,8$ .
-  Ao instalar o invólucro em um recesso (ex. em um teto de concreto), observe uma ex. mínima de 100 mm (4 in) entre a tampa e o compartimento de conexão/compartimento de componentes eletrônicos e a parede. Caso contrário, o compartimento de conexão/compartimento de componentes eletrônicos não ficará acessível após a instalação.

## Instalação em condições confinadas

### Instalação com sonda remota

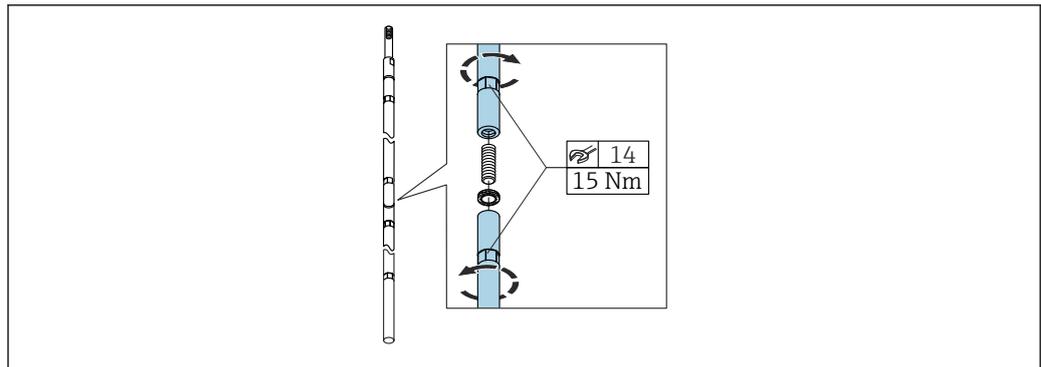
A versão do equipamento com uma sonda remota é adequada para aplicações com espaço de instalação restrito. Nesse caso, o invólucro dos componentes eletrônicos é instalado em uma posição separada da sonda.



- A Conector angular na sonda  
 B Conector angular no invólucro dos componentes eletrônicos  
 C Comprimento do cabo remoto como solicitado

- Estrutura do produto, recurso 600 "Projeto da sonda":
  - Versão MB "Sensor remoto, cabo de 3 m"
  - Versão MC "Sensor remoto, cabo de 6 m"
  - Versão MD "Sensor remoto, cabo de 9 m"
- O cabo de conexão está incluso na entrega com essas versões.  
 Raio de curvatura mínimo: 100 mm (4 inch)
- O suporte de instalação para invólucro dos componentes eletrônicos está incluso na entrega com essas versões. Opções de instalação:
  - Instalação na parede
  - Instalação em um poste ou tubulação com um diâmetro de 42 a 60 mm (1-1/4 a 2 pol.)
- O cabo de conexão possui um conector reto e um conector em ângulo de 90°. Dependendo das condições locais, o conector em ângulo pode ser conectado à sonda ou ao invólucro dos componentes eletrônicos.

**i** A sonda, os componentes eletrônicos e o cabo de conexão são mutuamente compatíveis e têm um número de série em comum. Somente componentes com o mesmo número de série podem ser conectados uns aos outros.

*Sondas separáveis*

Em condições de instalação confinadas (pouca distância do teto), é aconselhável o uso de hastes rígidas separáveis ( $\varnothing$  16 mm).

- Comprimento máx. de sonda 10 m (394 in)
- Capacidade máx. de carregamento lateral 30 Nm
- As sondas podem ser separadas várias vezes, com as partes individuais nos seguintes comprimentos:
  - 500 mm (20 in)
  - 1000 mm (40 in)
- Torque de aperto: 15 Nm

**Observações sobre a carga mecânica da sonda**

*Capacidade de recarga de tensão das hastes flexíveis*

Sensor	Recurso 060	Sonda	Capacidade de carregamento de tensão [kN]
FMP51	LA, LB MB, MD	Cabo 4 mm (1/6") 316	5

*Capacidade de carregamento lateral das hastes rígidas*

Sensor	Recurso 060	Sonda	Capacidade de carregamento lateral (força de curvatura) [Nm]
FMP51	AA, AB	Haste 8 mm (1/3") 316 L	10
	AC, AD	Haste 12 mm (1/2") 316 L	30
	AL, AM	Haste 12 mm (1/2") Liga C	30
	BA, BB, BC, BD	Haste 16 mm (0,63") 316 L separável	30

*Carga lateral (momento de curvatura) das condições de vazão*

A fórmula para cálculo do momento de curvatura M que atua sobre a sonda:

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0,5 \cdot L)$$

Com:

$c_w$ : coeficiente de atrito

$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]: densidade do meio

v [m/s]: velocidade da vazão do meio, perpendicular à haste da sonda

d [m]: diâmetro da haste da sonda

L [m]: nível

$L_N$  [m]: comprimento da sonda

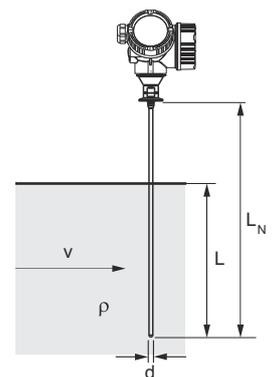
**Cálculo de amostra**

Coeficiente de atrito  $c_w$  0,9 (presumindo uma vazão turbulenta - alto coeficiente de Reynolds)

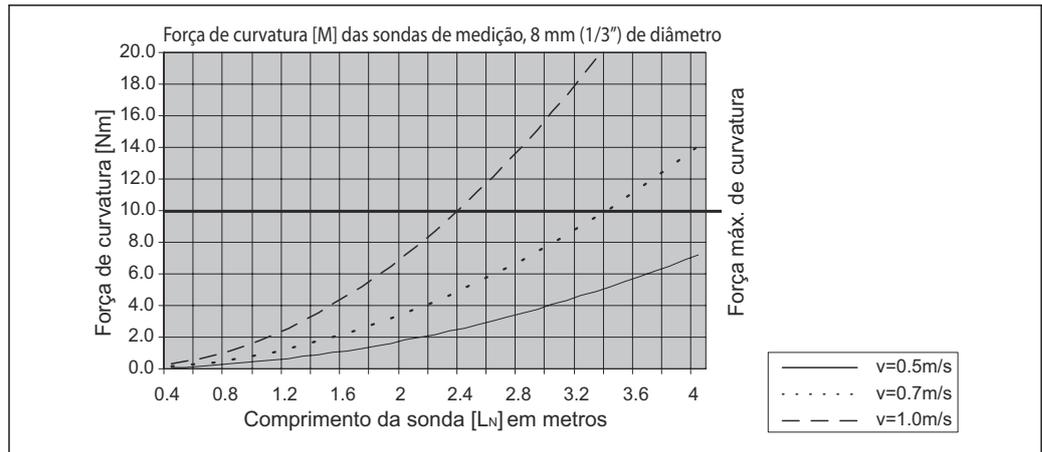
Densidade  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] 1000 (por exemplo, água)

Diâmetro da sonda d [m] 0,008

$L = L_N$  (condições desfavoráveis)



A0014175



A0014182-PT

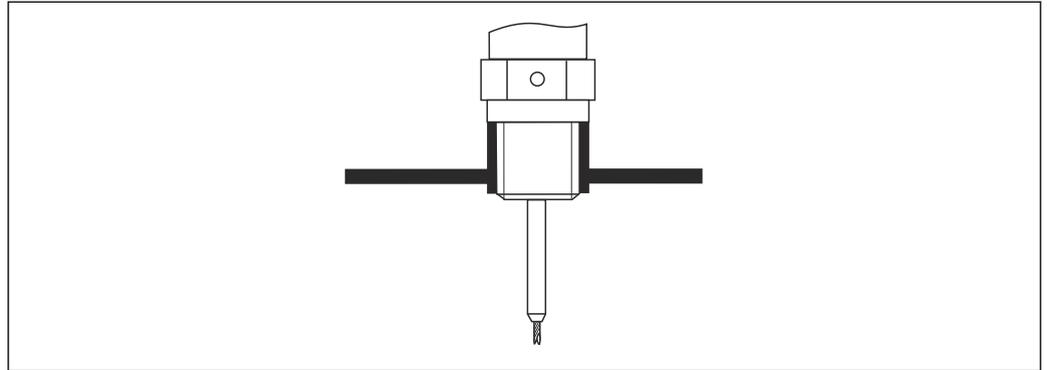
*Capacidade de carregamento lateral das sondas coaxiais*

Sensor	Recurso 060	Conexão de processo	Sonda	Capacidade de carregamento lateral (força de curvatura) [Nm]
FMP51	UA, UB	Rosca G <sup>3/4</sup> ou NPT <sup>3/4</sup>	Coaxial 316 L, Ø 21,3 mm	60
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rosca G1<sup>1/2</sup> ou NPT1<sup>1/2</sup></li> <li>■ Flange</li> </ul>	Coaxial 316 L, Ø 42,4 mm	300
	UC, UD	Flange	Coaxial Liga C, Ø 42,4 mm	300

### Informações sobre a conexão de processo

As sondas são instaladas na conexão de processo com conexões com rosca ou flanges. Se, durante essa instalação, há o risco da extremidade da sonda se mover tanto que, ocasionalmente, toque no fundo do recipiente ou no cone, pode ser necessário encurtar a sonda na extremidade inferior e prendê-la (fixação) (*Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true*).

#### Conexão de rosca



9 Instalação com conexão com rosca; rente ao teto do recipiente

#### Vedação

A rosca e o tipo de vedação atendem a DIN 3852 Parte 1, conector de rosca, formato A.

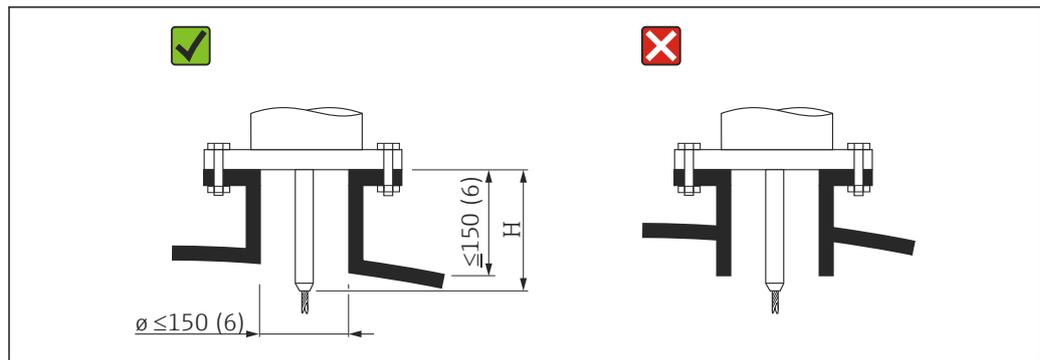
É possível usar os seguintes tipos de anel de vedação:

- Para rosca G3/4": De acordo com a DIN 7603 com as dimensões 27 x 32 mm
- Para rosca G1-1/2": De acordo com a DIN 7603 com as dimensões 48 x 55 mm

Use um anel de vedação de acordo com essa norma no formato A, C ou D e de um material que ofereça a resistência apropriada para a aplicação.

**i** Consulte o comprimento do conector de rosca no desenho dimensional:  
FMP51: → 54

## Instalação em injetor



A0015122

*H* Comprimento da haste de centralização ou da parte rígida da haste flexível

- Diâmetro do bocal permitido:  $\leq 150$  mm (6 in).  
Para diâmetros maiores, a capacidade de medição próxima da alcance pode ser reduzida.  
Para bocais  $\geq \text{DN}300$ : → 34.
  - Altura permitida do bocal <sup>5)</sup>:  $\leq 150$  mm (6 in).  
Para alturas maiores, a capacidade de medição próxima da alcance pode ser reduzida.  
Alturas de bocais maiores podem ser possível de acordo com o caso (consulte a seção "Haste de centralização").
  - A extremidade do bocal deve ser rente ao teto do tanque para evitar efeito ringing.
- i** Em recipientes isolados termicamente, o bocal também deve ser isolado para evitar a formação de condensado.

5) Alturas de bocais maiores estão disponíveis sob encomenda

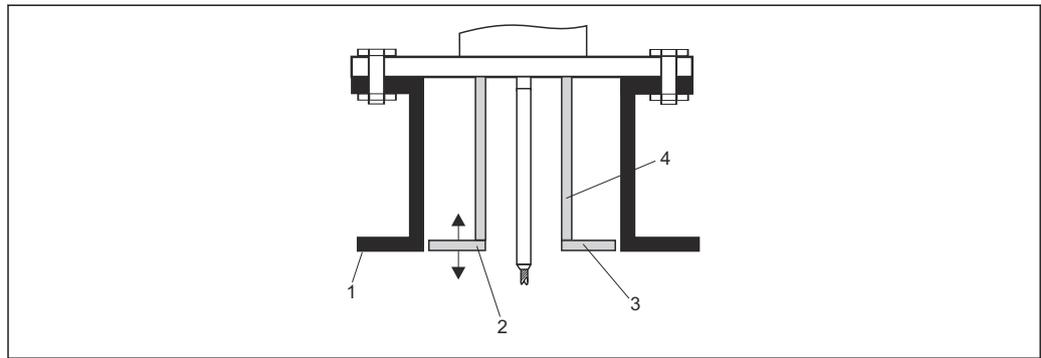
*Haste de centralização*

No caso de hastes flexíveis, pode ser necessário usar uma versão com uma haste de centralização de modo que o cordão não entre em contato com a parede do bocal durante o processo.

Sonda	Altura máx. do bocal (= comprimento da haste de centralização)	Versão do recurso 060 ("sonda")
FMP51	150 mm	LA
	6 polegadas	LB
	300 mm	MB
	12 polegadas	MD

*Instalação no bocal  $\geq$  DN300*

Se não for possível evitar a instalação em bocais  $\geq$  300 mm/12", a instalação deve ser feita de acordo com o seguinte diagrama a fim de evitar sinais de interferência próximo à faixa.



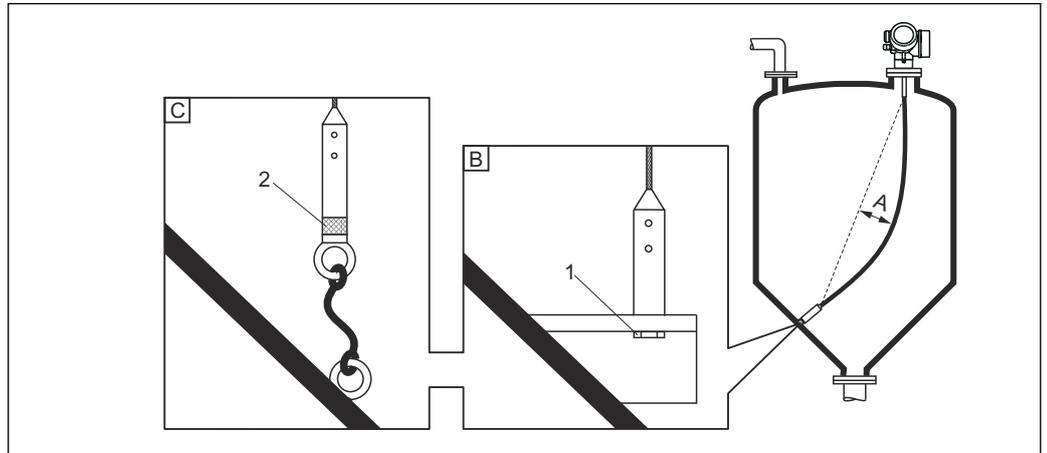
A0014199

- 1 Borda inferior do bocal
- 2 Aproximadamente rente à borda inferior do bocal ( $\pm$  50 mm)
- 3 Placa
- 4 Tubulação  $\phi$  150 a 180 mm

Diâmetro do bocal	Diâmetro da placa
300 mm (12")	280 mm (11")
$\geq$ 400 mm (16")	$\geq$ 350 mm (14")

## Fixação da sonda

### Fixação das hastes rígidas



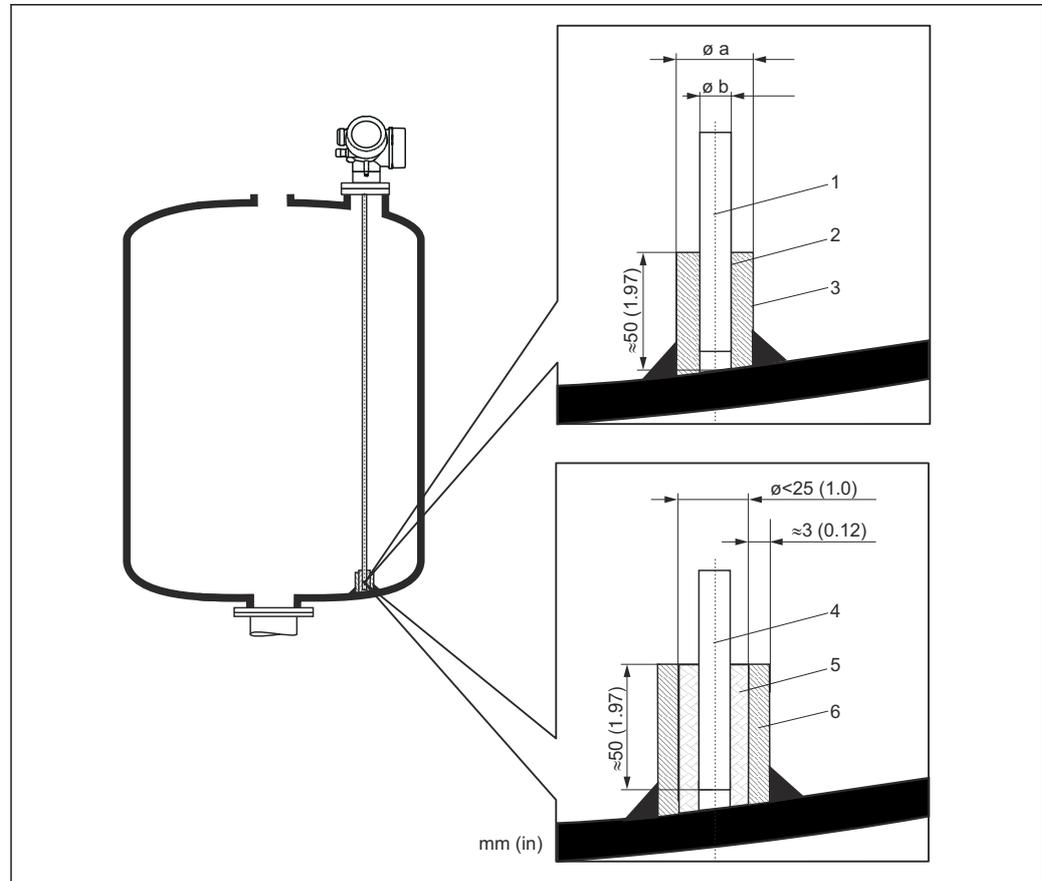
A0012609

- A Folga do cabo:  $\geq 1$  cm por 1m do comprimento da sonda (0,12 pol. por 1 pé do comprimento da sonda)  
 B Extremidade da sonda aterrada de forma confiável  
 C Extremidade da sonda isolada de forma confiável  
 1: Instalação e contato com um parafuso  
 2 Kit de instalação isolado

- A extremidade da sonda precisa ser fixada nas seguintes condições: se a não fixação fizer com que, ocasionalmente, a sonda entre em contato com a parede do tanque, o cone de escape, as guarnições internas ou outras peças da instalação.
- A extremidade da sonda pode ser fixada em sua rosca interna cabo 4 mm (1/6"), 316: M 14
- A fixação deve ser aterrada ou isolada de forma confiável. Se não for possível instalar o peso da sonda com uma conexão isolada e segura, ela pode ser fixa com um olhal isolado, disponível como acessório.
- A fim de evitar uma carga tensora extremamente alta (por exemplo devido à expansão térmica) e o risco de trinca, o cabo deve ficar frouxo. Deixe o comprimento do cabo maior que a faixa de medição necessária de modo que haja uma "barriga" no meio do cabo  $\geq 1$ cm/(1 m do comprimento do cabo) [0,12 polegadas/(1 pé do comprimento do cabo)].  
 Limite de carga tensora das sondas de cabo: (Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true)

*Fixação das sondas de medição*

- Para aprovações WHG: Para comprimentos da sonda  $\geq 3$  m (10 ft) é necessário um suporte.
- Em geral, as sondas de medição devem ficar apoiadas se houver uma vazão horizontal (por exemplo, de um agitador) ou no caso de fortes vibrações.
- As sondas de medição somente podem ser apoiadas na extremidade da sonda.



A0012607

- 1 Sonda de medição, não revestida
- 2 Luva com furação apertada para garantir o contato elétrico entre a haste e a luva!
- 3 Tubo metálico curto, por exemplo soldado no local
- 4 Sonda de medição, revestida
- 5 Bucha plástica, por exemplo PTFE, PEEK ou PPS
- 6 Tubo metálico curto, por exemplo soldado no local

$\phi_{\text{sonda}}$	$\phi a$ [mm (pol.)]	$\phi b$ [mm (pol.)]
8 mm (1/3")	< 14 (0,55)	8,5 (0,34)
12 mm (1/2")	< 20 (0,78)	12,5 (0,52)
16 mm (0,63 pol.)	< 26 (1,02)	16,5 (0,65)

**AVISO**

**O aterramento mal feito na extremidade da sonda pode causar erro de medição.**

- ▶ Aplique uma luva estreita que tenha bom contato elétrico na sonda.

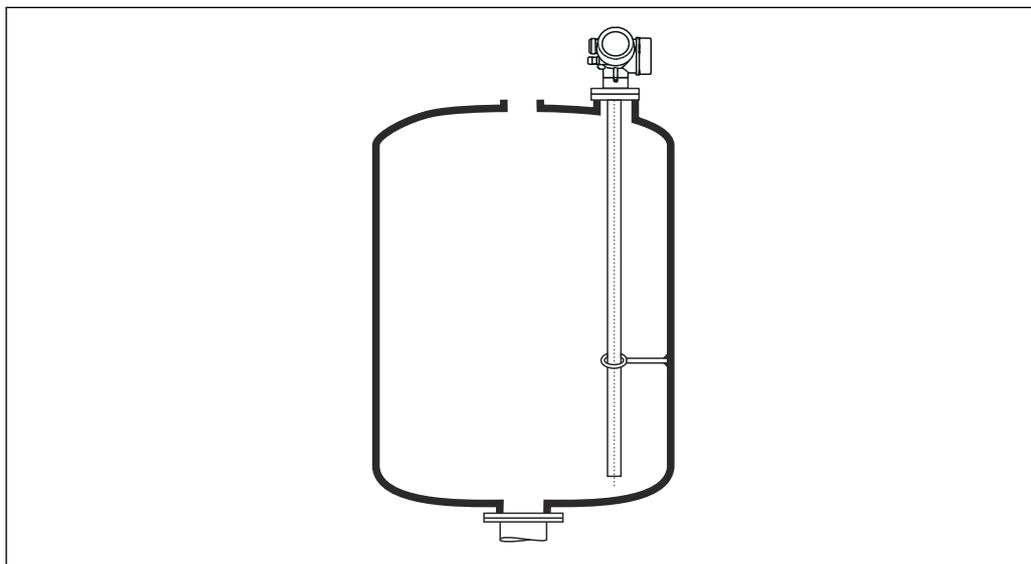
**AVISO**

**A solda pode danificar o módulo da eletrônica principal.**

- ▶ Antes de soldar: Aterre a sonda e desmonte os componentes eletrônicos.

*Fixação das sondas coaxiais*

Para aprovações WHG: Para comprimentos da sonda  $\geq 3$  m (10 ft) é necessário um suporte.



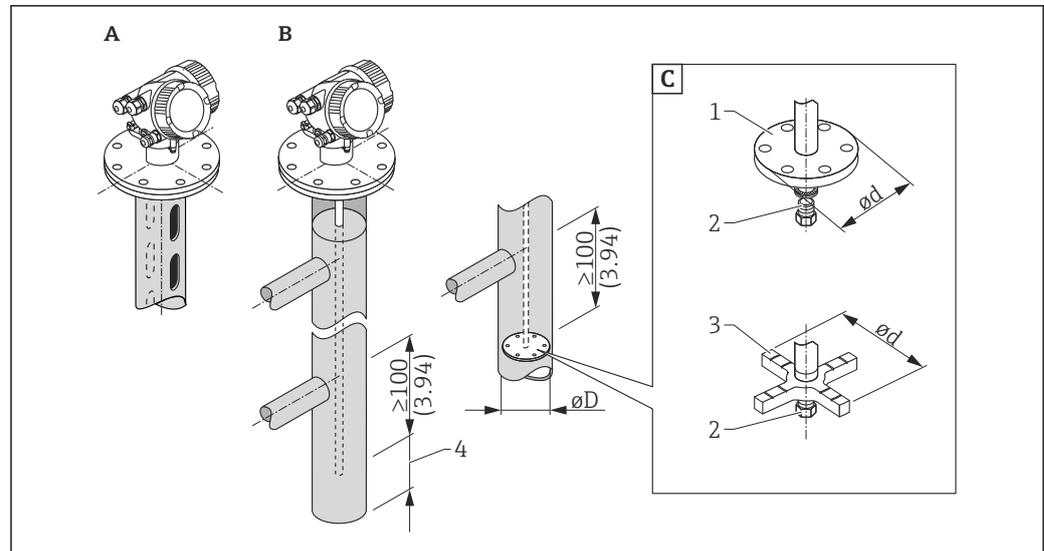
A0012608

Sondas coaxiais podem ser apoiadas em qualquer ponto do tubo externo.

**Situações de instalação especiais**

*Bypasses e tubos de calma*

**i** Em aplicações com bypass e tubos de calma, recomenda-se o uso de estrelas ou discos centralizadores.



A0012615

**10** Dimensões: mm (pol.)

- A Instalação em um tubo de calma
- B Instalação em um bypass
- C Arruela central ou estrela de centralização
- 1 Arruela central metálica (316L) para medição de nível
- 2 Parafuso de fixação; torque: 25 Nm ± 5 Nm
- 3 Estrela de centralização não metálica (PEEK, PFA) para medição de interface
- 4 Distância mínima entre a extremidade da prova e a borda inferior do bypass; consulte a tabela abaixo

*Alocação do tipo da sonda e da arruela central ou da estrela de centralização no diâmetro do tubo*

Recurso 610 - Acessório montado					
Aplicação	Opção	Tipo de sonda	Disco central Estrela de centralização		Tubo
			ø d [mm (pol.)]	Material	ø D [mm (pol.)]
Medição de nível	OA	Sonda de medição	75 (2,95)	316 L	DN80/3" a DN100/4"
	OB	Sonda de medição	45 (1,77)	316 L	DN50/2" a DN65/2½"
	OC	Haste rígida	75 (2,95)	316 L	DN80/3" a DN100/4"
Medição de nível ou interface	OD	Sonda de medição	48...95 (1,89...3,74)	PEEK <sup>1)</sup>	≥ 50 mm (2")
	OE	Sonda de medição	37 (1,46)	PFA <sup>2)</sup>	≥ 40 mm (1,57")

1) Temperatura de operação: -60 para +250 °C (-76 para 482 °F)  
 2) Temperatura de operação: -200 para +250 °C (-328 para +482 °F)

*Distância mínima entre a extremidade da sonda e a borda inferior do bypass*

Tipo de sonda	Distância mínima
Cabo	10 mm (0.4 in)
Haste	10 mm (0.4 in)
Coaxial	10 mm (0.4 in)

- Diâmetro do tubo: > 40 mm (1,6") para sondas de medição
- A instalação da sonda de medição pode ser feita com um diâmetro de até 150 mm (6 in). Em casos de diâmetros maiores, recomenda-se uma sonda coaxial.
- As tomadas laterais, furos ou fendas e juntas soldadas que se projetam até aprox. 5 mm (0,2") para dentro, não influenciam a medição.
- O tubo pode não mostrar nenhum grau no diâmetro.
- A sonda deve ser 100 mm mais longa do que a tomada inferior.
- Dentro da faixa de medição, a sonda não deve entrar em contato com a parede do tubo. Se necessário, fixe a sonda retendo-a ou tensionando-a. Todas as hastes rígidas são preparadas para tensionamento em tanques (peso do tensionamento com furo do chumbador).
- Se a arruela central metálica for instalada na extremidade da sonda, ela permite um reconhecimento confiável do sinal da extremidade da sonda (consulte o recurso 610 da estrutura do produto).

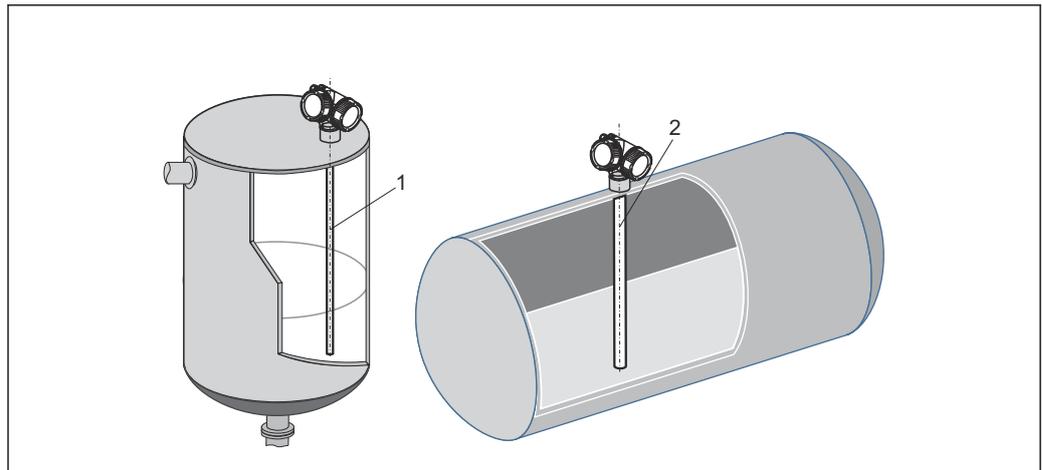
**Observação:** Para medições de interface use apenas estrela de centralização não metálica feita de PEEK ou PFA (recurso 610, opções OD ou OE).

- As sondas coaxiais podem sempre ser empregadas se houver espaço de instalação suficiente.

 Para bypasses com formação de condensação (água) e um meio com baixa constante dielétrica (por exemplo hidrocarbonos):

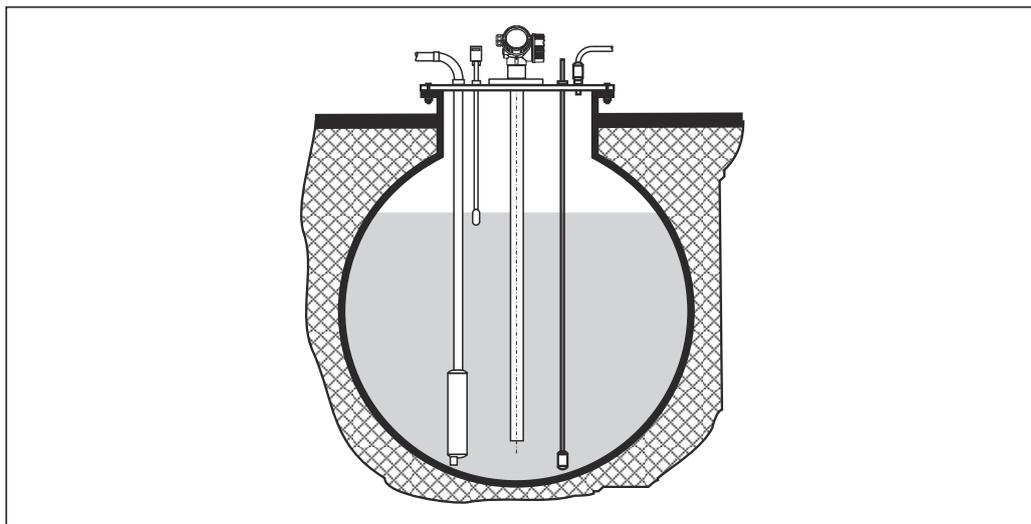
No decorrer do tempo o bypass é preenchido com condensação até a tomada inferior e para níveis baixos o eco do nível é sobreposto pelo eco da condensação. Portanto, nesta faixa, o nível de condensação é medido no lugar o nível correto. Somente níveis mais altos são medidos corretamente. Para evitar isto, posicione a tomada inferior 100 mm (4 in) abaixo do menor nível a ser medido e aplique um disco metálico de centralização na altura da borda inferior da tomada inferior.

 Em tanques isolados termicamente o bypass também deverá ser isolado para evitar a formação de condensação.

*Tanques cilíndricos horizontais e verticais*

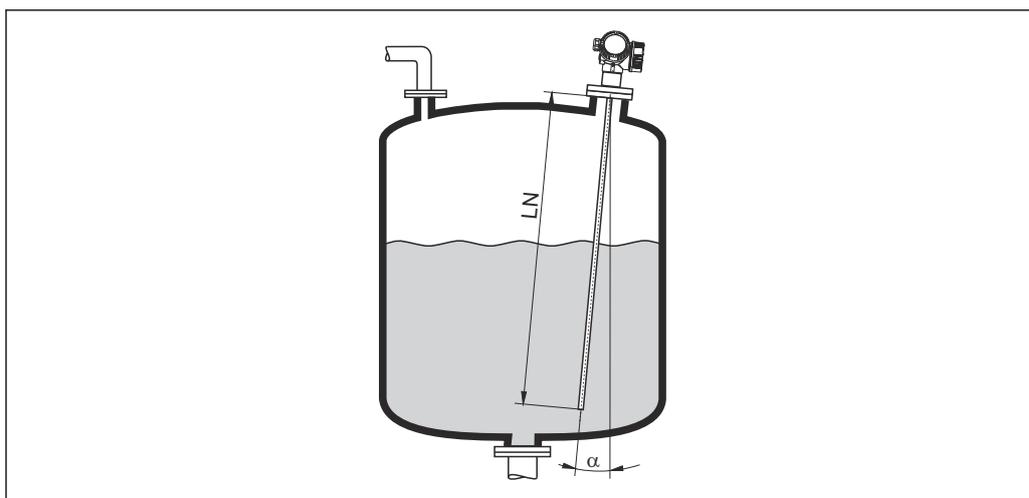
- Qualquer distância da parede desde que seja evitado contato ocasional.
- Ao instalar em tanque com muitas conexões internas ou conexões internas localizadas próximo à sonda: use uma sonda coaxial (1), (2).

*Tanques subterrâneos*



A0014142

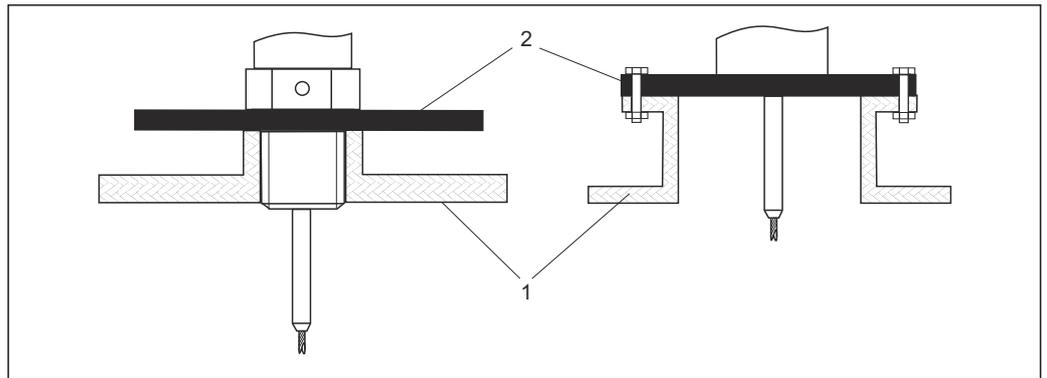
No caso de bocais com diâmetros grandes, use uma sonda coaxial para evitar repercussões na parede do bocal.

*Instalação em ângulo*

A0014145

- Por motivos mecânicos, a sonda deve ser instalada o mais verticalmente possível.
- Se a sonda for instalada em ângulo, o seu comprimento deve ser reduzido de acordo com o ângulo de instalação.
  - Até LN = 1 m (3,3 pés):  $\alpha = 30^\circ$
  - Até LN = 2 m (6,6 pés):  $\alpha = 10^\circ$
  - Até LN = 4 m (13,1 pés):  $\alpha = 5^\circ$

*Recipientes não metálicos*



A0012527

- 1 Recipiente não metálico
- 2 Chapa de metal ou flange de metal

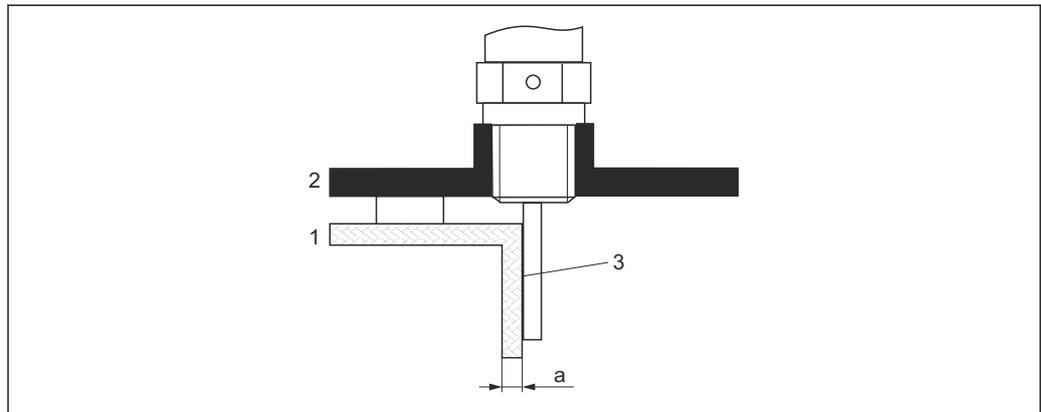
Para garantir bons resultados da medição ao instalar em recipientes não metálicos

- Use um equipamento com uma flange de metal (tamanho mínimo DN50/2").
- Como opção, instale uma placa de metal com um diâmetro de pelo menos 200 mm (8 in) em um ângulo reto em relação à sonda na conexão de processo.

 Não é necessária uma superfície de metal na conexão de processo no caso de sondas coaxiais.

*Recipientes plásticos e de vidro: Instalação da sonda na parede externa*

No caso de recipientes plásticos e de vidro, a sonda também pode ser instalada na parede externa de acordo com as condições.



A0014150

- 1 Recipiente de plástico ou de vidro
- 2 Placa de metal com manga rosca
- 3 Sem espaço entre a parede do recipiente e a sonda!

**Especificações**

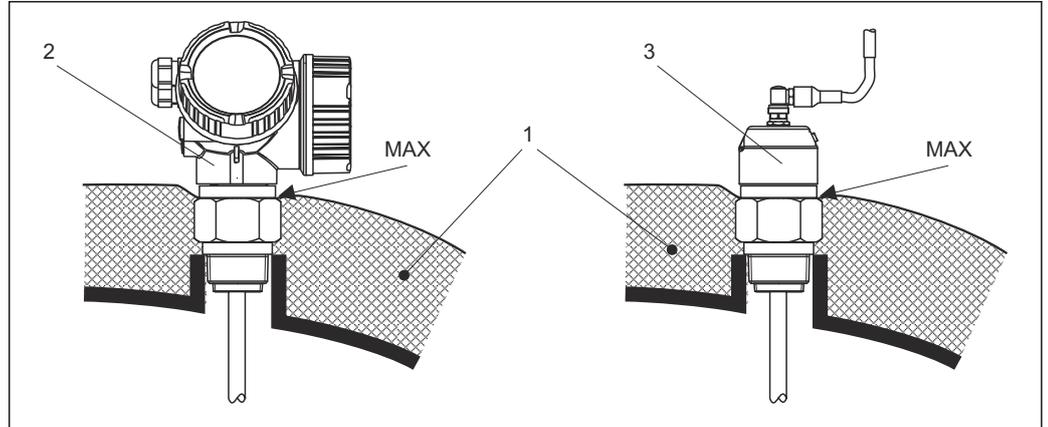
- Constante dielétrica do meio:  $DC > 7$ .
- Parede não-condutiva do recipiente.
- Espessura máxima da parede (a):
  - Plástico:  $< 15 \text{ mm}$  (0.6 in)
  - Vidro:  $< 10 \text{ mm}$  (0.4 in)
- Sem reforços metálicos no recipiente.

**Observe o seguinte ao instalar o equipamento:**

- Instale a sonda diretamente na parede do recipiente sem qualquer espaço entre a parede e a sonda.
- Para evitar qualquer influência sobre a medição, fixe um meio cano plástico com um diâmetro mínimo de 200 mm (8 in) ou uma unidade de proteção similar na sonda.
- Se o diâmetro do recipiente for menor que 300 mm (12 in):  
No lado oposto do recipiente, instale uma placa de aterramento conectada condutivamente à conexão de processo e tampas em torno de metade da circunferência do recipiente.
- Se o diâmetro do recipiente for 300 mm (12 in) ou maior que:  
Instale uma placa de metal com um diâmetro de pelo menos 200 mm (8 in) em um ângulo reto em relação à sonda na conexão de processo (consulte acima).

*Recipiente com isolamento térmico*

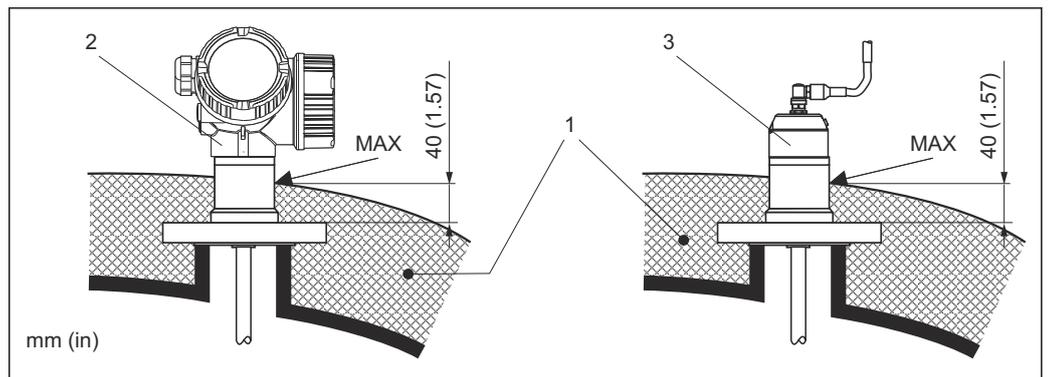
**i** Se as temperaturas do processo estiverem altas, o equipamento deve ser incluído no isolamento do recipiente normal (1) a fim de evitar o aquecimento dos componentes eletrônicos como resultado da radiação térmica ou convecção. O isolamento pode não ir além dos pontos indicados como "MÁX." nos desenhos.



A0014653

**11** *Conexões do processo com rosca - FMP51*

- 1 *Isolamento do recipiente*
- 2 *Equipamento compacto*
- 3 *Sensor remoto (recurso 600)*



A0014654

**12** *Conexões do processo com flange - FMP51*

- 1 *Isolamento do recipiente*
- 2 *Equipamento compacto*
- 3 *Sensor remoto (recurso 600)*

## Condições de operação: Ambiente

### Temperatura ambiente

<b>Medidor</b>	-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
<b>Display local</b>	-20 para +70 °C (-4 para +158 °F), a legibilidade do display pode ser afetada negativamente em temperaturas fora da faixa de temperatura.
<b>Cabo de conexão (para design da haste "Sensor, remoto")</b>	Máx. 100 °C (212 °F)
<b>Display remoto FHX50</b>	-40 para 80 °C (-40 para 176 °F)

Se a operação for feita ao ar livre com forte luz solar:

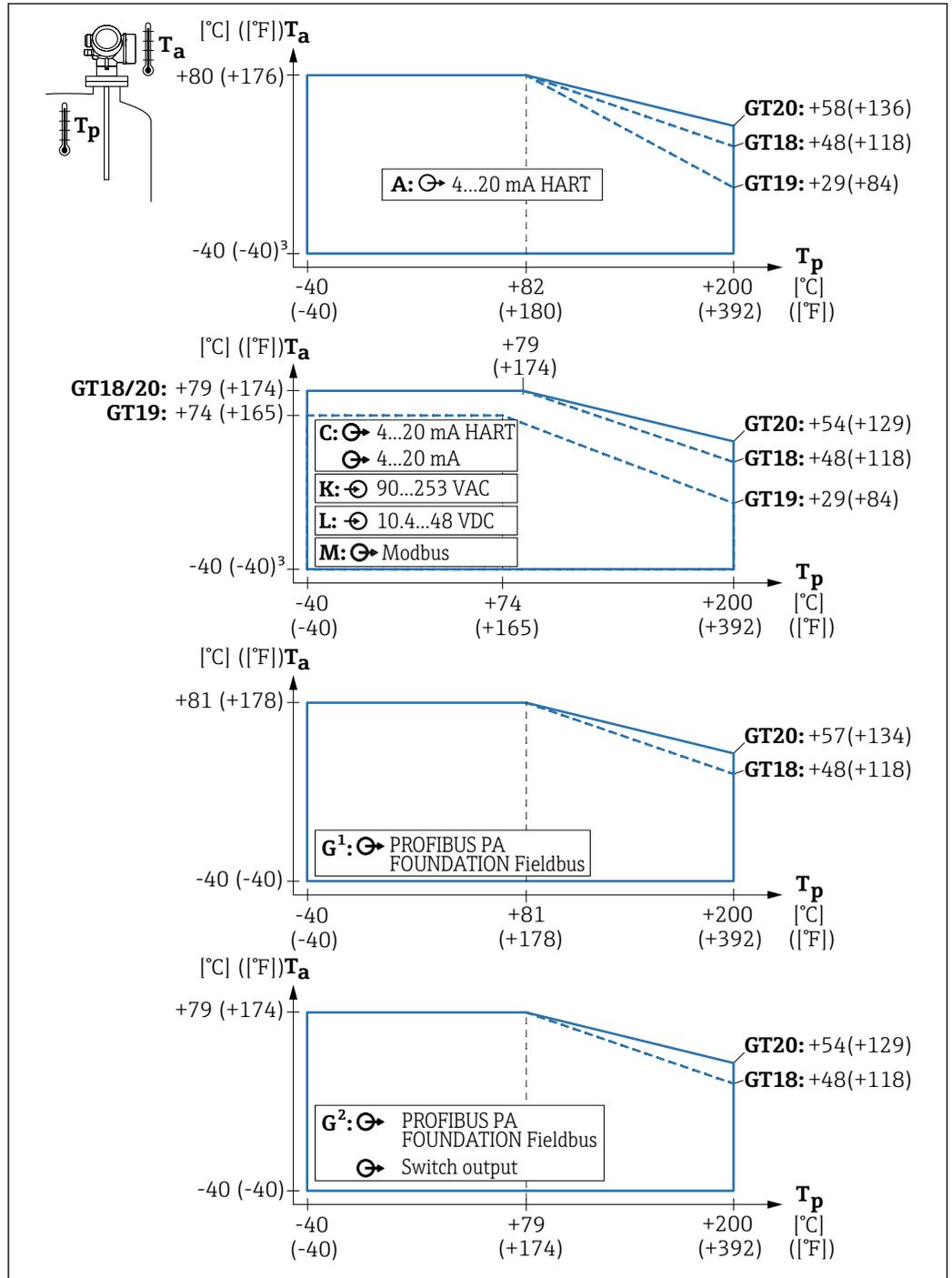
- Instale o equipamento à sombra.
- Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.
- Use uma tampa de proteção contra intempérie (consulte Acessórios).

### Limites de temperatura ambiente

Os seguintes diagramas consideram apenas aspectos funcionais. Restrições adicionais podem ser aplicáveis para versões de equipamento certificadas. Consulte as Instruções de Segurança separadas para mais informações.

Caso haja uma temperatura ( $T_p$ ) na conexão do processo, a temperatura ambiente permitida ( $T_a$ ) é reduzida como indicado no diagrama a seguir (redução de temperatura):

Redução de temperatura para FMP51 com conexão de rosca  $G\frac{3}{4}$  ou  $NPT\frac{3}{4}$



GT18 = Invólucro de aço inoxidável  
GT19 = Invólucro de plástico  
GT20 = Invólucro de alumínio

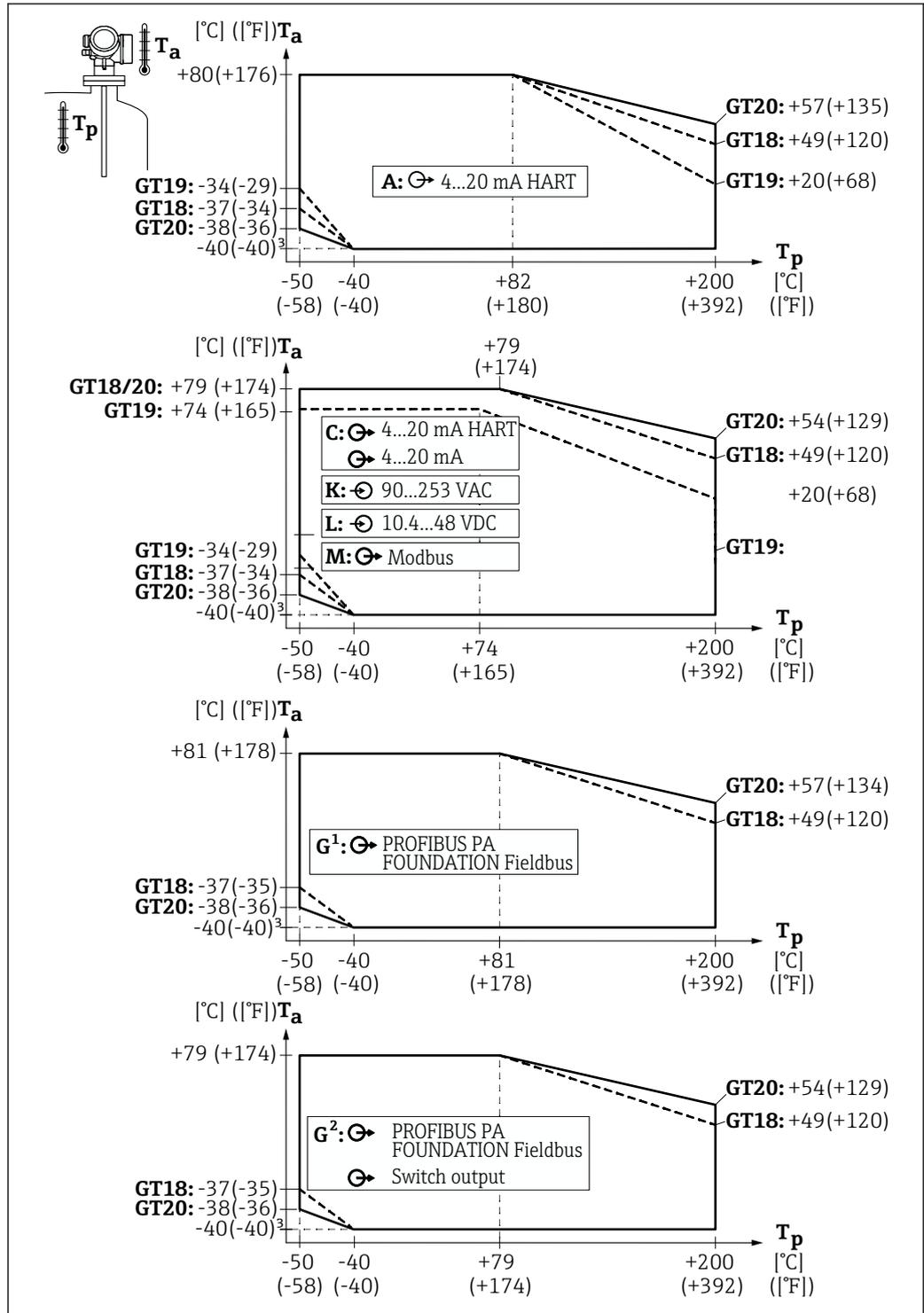
A = 1 saída de corrente  
C = 2 saídas de corrente  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup> 2)  
K, L = 4 fios

$T_a$  = Temperatura ambiente  
 $T_p$  = Temperatura da conexão do processo

- 1) G<sup>1</sup>: Saída comutada não usada
- 2) G<sup>2</sup>: Saída comutada usada

A0013687

Redução de temperatura para FMP51 com conexão de rosca G1½ ou NPT1½



A0014121

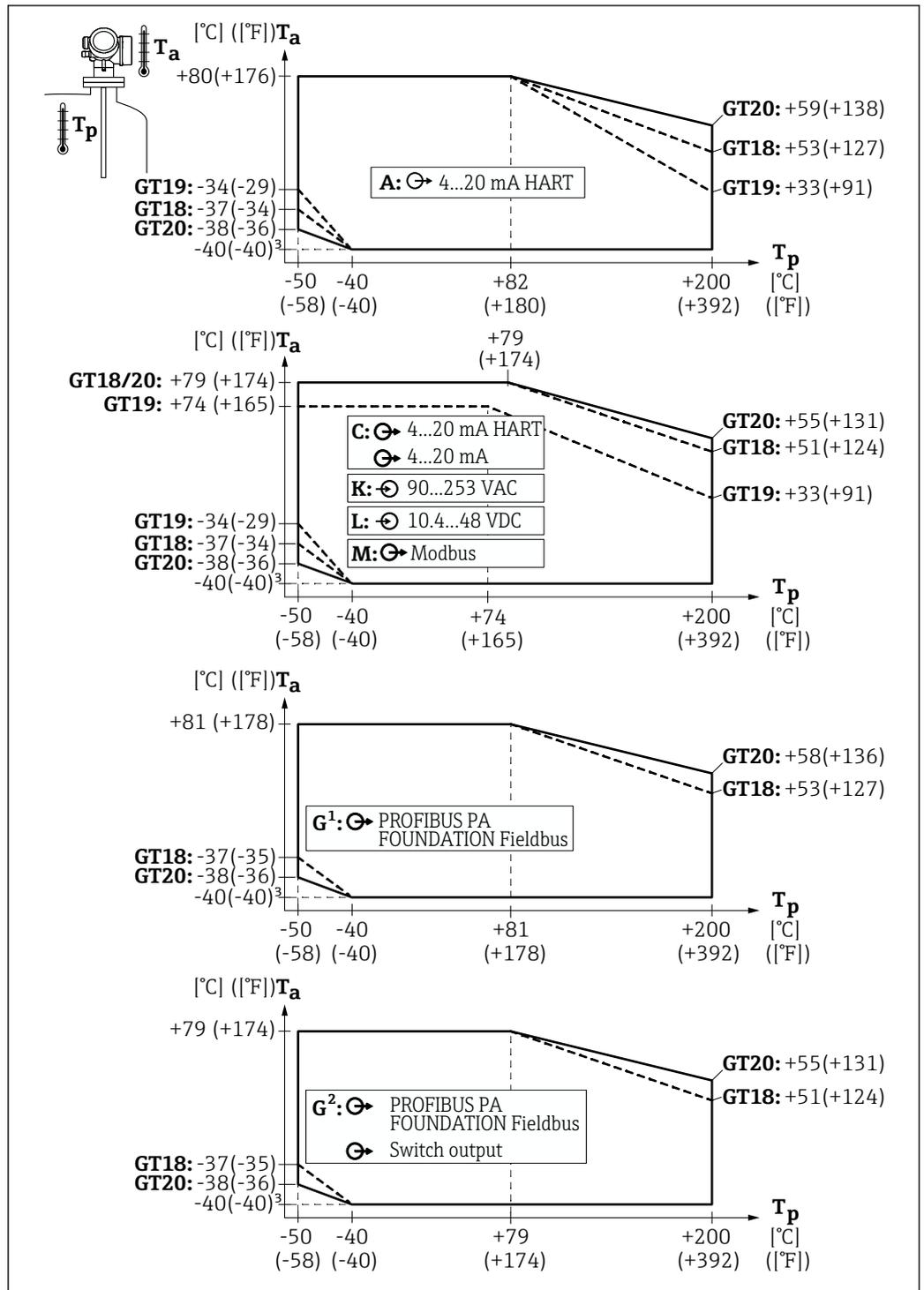
GT18 = Invólucro de aço inoxidável  
 GT19 = Invólucro de plástico  
 GT20 = Invólucro de alumínio

A = 1 saída de corrente  
 C = 2 saídas de corrente  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4 fios

$T_a$  = Temperatura ambiente  
 $T_p$  = Temperatura da conexão do processo

- 1) G<sup>1</sup>: Saída comutada não usada
- 2) G<sup>2</sup>: Saída comutada usada

Redução de temperatura para FMP51 com flange



GT18 = Invólucro de aço inoxidável  
 GT19 = Invólucro de plástico  
 GT20 = Invólucro de alumínio

A = 1 saída de corrente  
 C = 2 saídas de corrente  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4 fios

$T_a$  = Temperatura ambiente  
 $T_p$  = Temperatura da conexão do processo

- 1) G<sup>1</sup>: Saída comutada não usada
- 2) G<sup>2</sup>: Saída comutada usada

A0013689

<b>Temperatura de armazenamento</b>	-40 para +80 °C (-40 para +176 °F) Opção para FMP51 e FMP54: -50 para +80 °C (-58 para +176 °F) <sup>6)</sup>
<b>Classe climática</b>	DIN EN 60068-2-38 (teste Z/AD)
<b>Altitude de acordo com IEC61010-1 Ed.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geralmente até 2 000 m (6 600 ft) acima de MSL.</li> <li>▪ Acima de 2 000 m (6 600 ft), se as seguintes condições forem atendidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recurso de pedido 020 "Fonte de alimentação; saída" = A, B, C, E ou G (versões de 2 fios)</li> <li>▪ Fonte de alimentação U &lt; 35 V</li> <li>▪ Fonte de alimentação da categoria de sobretensão 1</li> </ul> </li> </ul>
<b>Grau de proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Com invólucro fechado testado de acordo com: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m abaixo da superfície da água) <sup>7)</sup></li> <li>▪ Para invólucro de plástico com tampa transparente (módulo display): IP68 (24 h a 1,00 m sob a superfície da água) <sup>8)</sup></li> <li>▪ IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>▪ Com invólucro aberto: IP20, NEMA1</li> <li>▪ Módulo display: IP22, NEMA2</li> </ul> <p> O grau de proteção IP68 NEMA6P aplica-se a conectores M12 PROFIBUS PA somente quando o cabo PROFIBUS está conectado e também é classificado como IP68 NEMA6P.</p>
<b>Resistência contra vibração</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 para 2 000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
<b>Limpeza da sonda</b>	Sujeira ou incrustação podem se formar na haste dependendo da aplicação. Uma camada fina e uniforme tem pouco impacto na medição. Camadas espessas podem amortecer o sinal e reduzir a faixa de medição. Formações de depósito muito irregulares, como por ex. solidificação devido à cristalização, podem causar medições incorretas. Nesses casos, recomendamos o uso de um princípio de medição sem contato, ou uma inspeção regular da haste por contaminação.
<b>Compatibilidade eletromagnética (EMC)</b>	<p>Compatibilidade eletromagnética de acordo com todas as especificações relevantes da série EN 61326 e NAMUR Recomendação EMC (NE 21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de conformidade. Um cabo de instalação padrão é suficiente apenas se for usado sinal analógico.</p> <p>Use um cabo blindado para Comunicação digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus).</p> <p>Erro medido máximo durante o teste EMC: &lt; 0.5 % da extensão.</p> <p>Quando as hastes são instaladas em recipientes de metal e concreto e ao usar uma haste coaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissão de interferência de acordo com EN 61326 - série x, equipamento Classe B.</li> <li>▪ Imunidade à interferência de acordo com EN 61326 - série x, especificações para indústria e recomendação NAMUR NE 21 (EMC)</li> </ul> <p>O valor medido pode ser afetado por campos eletromagnéticos fortes ao instalar hastes rígidas e flexíveis sem uma parede metálica/blindagem, por exemplo, silos de plástico e de madeira.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissão de interferência de acordo com EN 61326 - série x, equipamento Classe A.</li> <li>▪ Imunidade de interferência: o efeito de campos eletromagnéticos fortes pode influenciar o valor medido.</li> </ul>

6) Essa faixa é aplicável se a opção JN "Temperatura ambiente do transmissor" -50 °C (-58 °F) foi selecionada no recurso 580 "Teste, Certificado". Se a temperatura estiver permanentemente abaixo de -40 °C (-40 °F), são esperadas taxas de falha mais altas.

7) também válido para a versão "Sensor remoto"

8) Esta restrição é válida se as seguintes opções da estrutura do produto forem selecionadas ao mesmo tempo: 030 ("Display, Operação") = C ("SD02") ou E ("SD03"); 040 ("Invólucro") = A ("GT19").

## Processo

### Faixa de temperatura do processo

A temperatura máxima permitida na conexão de processo é determinada pela versão do O-ring solicitado:

Equipamento	Material do O-ring	Temperatura do processo	Aprovação
FMP51	FKM (Viton GLT 37559)	-30 para +150 °C (-22 para +302 °F)	
		-40 para +150 °C (-40 para +302 °F) somente em combinação com o recurso 610 "Acessório montado" modelo opcional NC "Alimentação hermética à gás"	
	EPDM (70C4 pW FKN ou E7515)	-40 para +120 °C (-40 para +248 °F)	
	FFKM (Kalrez 6375) <sup>1)</sup>	-20 para +200 °C (-4 para +392 °F) <sup>2)</sup>	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 para 130 °C (-58 para 260 °F)	

- 1) Recomendado para aplicações a vapor
- 2) Não recomendado para vapor saturado acima de 150°C (302°F). Use o FMP54 em vez disso.

 Com sondas não revestidas, a temperatura do meio pode ser maior, sob a condição de que a temperatura máxima do processo especificada na tabela acima não seja excedida na conexão de processo.

No entanto, ao usar hastes rígidas, a estabilidade do cabo da sonda é reduzida por mudanças estruturais nas temperaturas acima 350 °C (662 °F).

### Faixa de pressão do processo

Equipamento	Pressão de processo
FMP51	-1 para 40 bar (-14.5 para 580 psi)

 Esta faixa pode ser reduzida pela conexão de processo selecionada. A classificação de pressão (PN) especificada nos flanges refere-se a uma temperatura de referência de 20 °C, para flanges ASME100 °F. Preste atenção às dependências de pressão e temperatura.

Consulte os seguintes padrões para os valores de pressão permitidos para temperaturas mais altas:

- EN 1092-1: tabela de 2007 G.4.1-x  
Com relação às propriedades de estabilidade de temperatura, os materiais 1.4435 e 1.4404 são agrupados em 13E0 na tabela EN 1092-1:2007 G.3.1-1. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5a - tabela de 2013 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - tabela de 2013 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

### Constante dielétrica (CC)

- Sondas coaxiais: CC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1.4$
- Haste e haste rígida: CC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1.6$  (ao instalar em tubos DN  $\leq 150$  mm (6 pol.): CC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1.4$ )

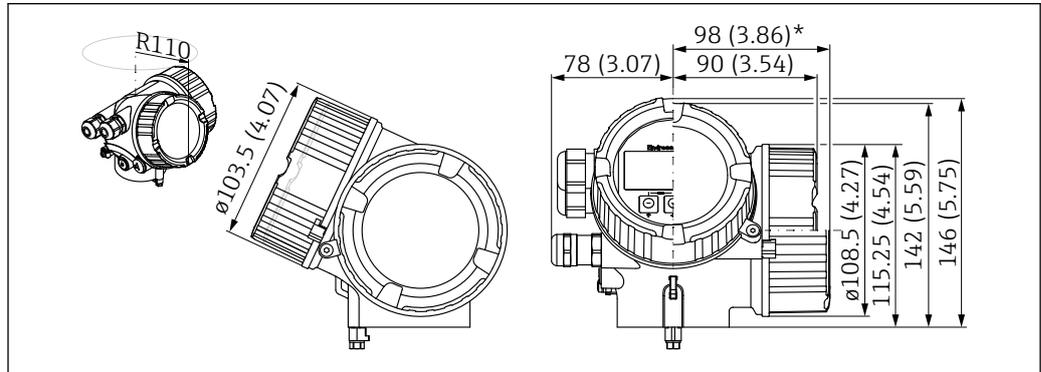
### Expansão das hastes rígidas através da temperatura

Alongamento através do aumento da temperatura de 30 °C (86 °F) até 150 °C (302 °F): 2 mm/m de comprimento do cabo

## Construção mecânica

### Dimensões

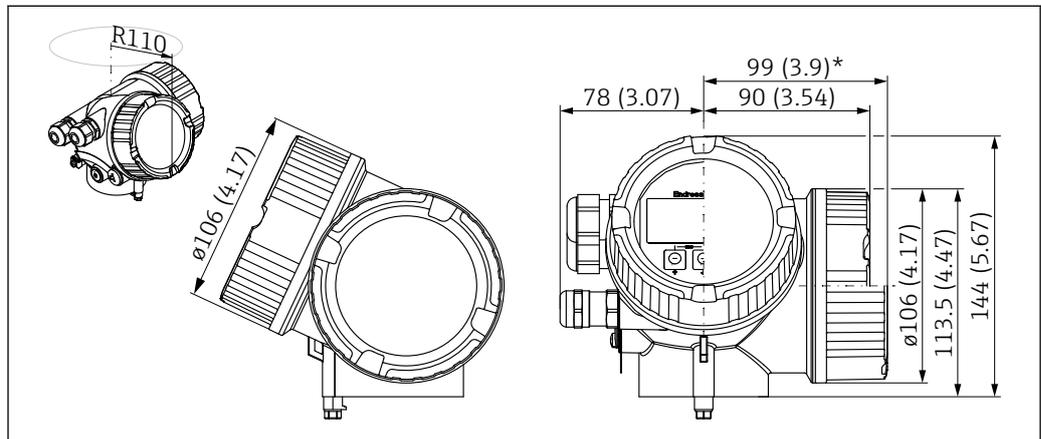
### Dimensões do invólucro dos componentes eletrônicos



A0011666

13 Invólucro GT18 (316 L). Unidade de medida mm (in)

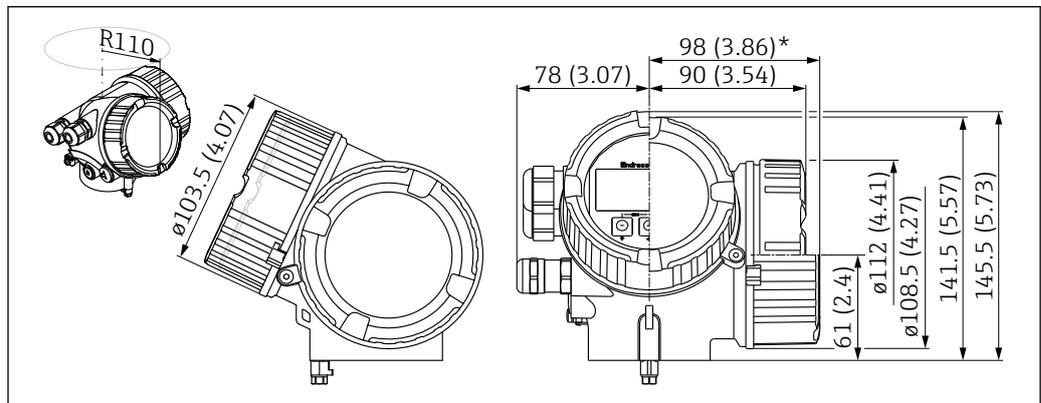
\*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.



A0011346

14 Invólucro GT19 (plástico PBT). Unidade de medida mm (in)

\*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.

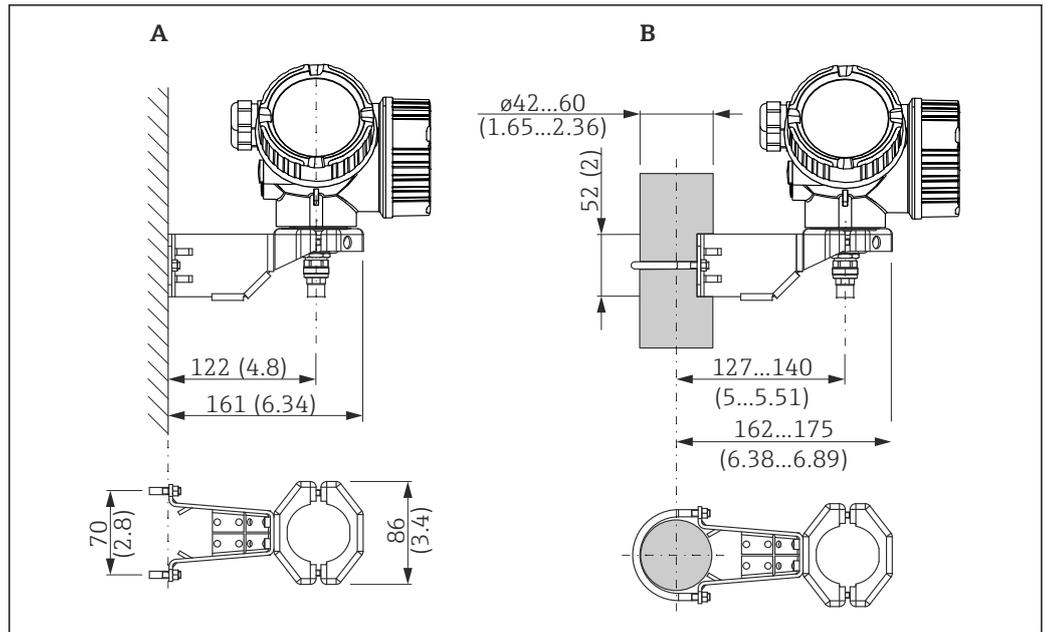


A0020751

15 Invólucro GT20 (alumínio revestido). Unidade de medida mm (in)

\*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.

**Dimensões do suporte de montagem**



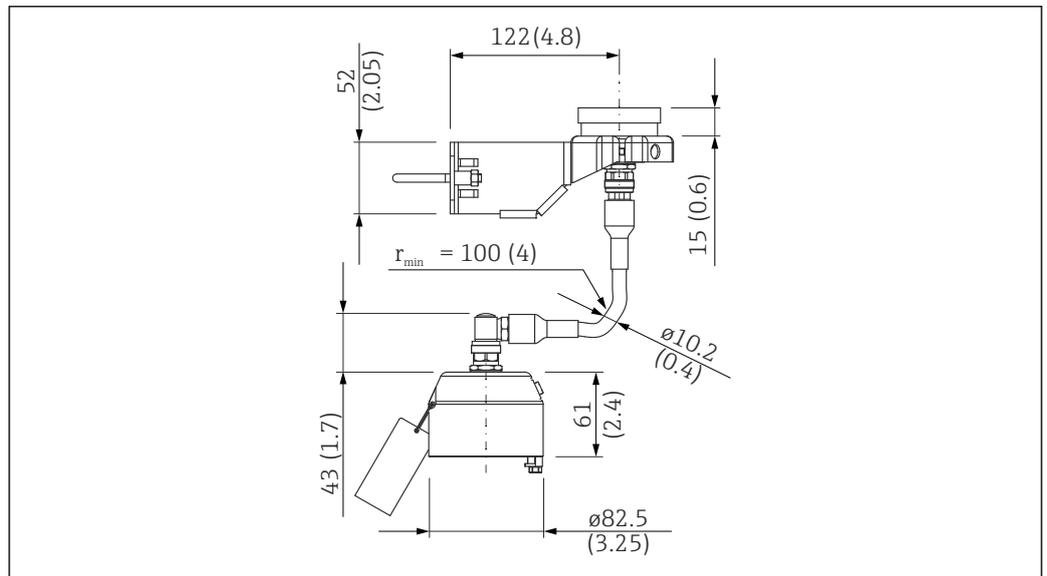
16 Suporte de montagem para invólucro dos componentes eletrônicos; unidade de engenharia: mm (pol.)

A Instalação na parede

B Instalação em poste

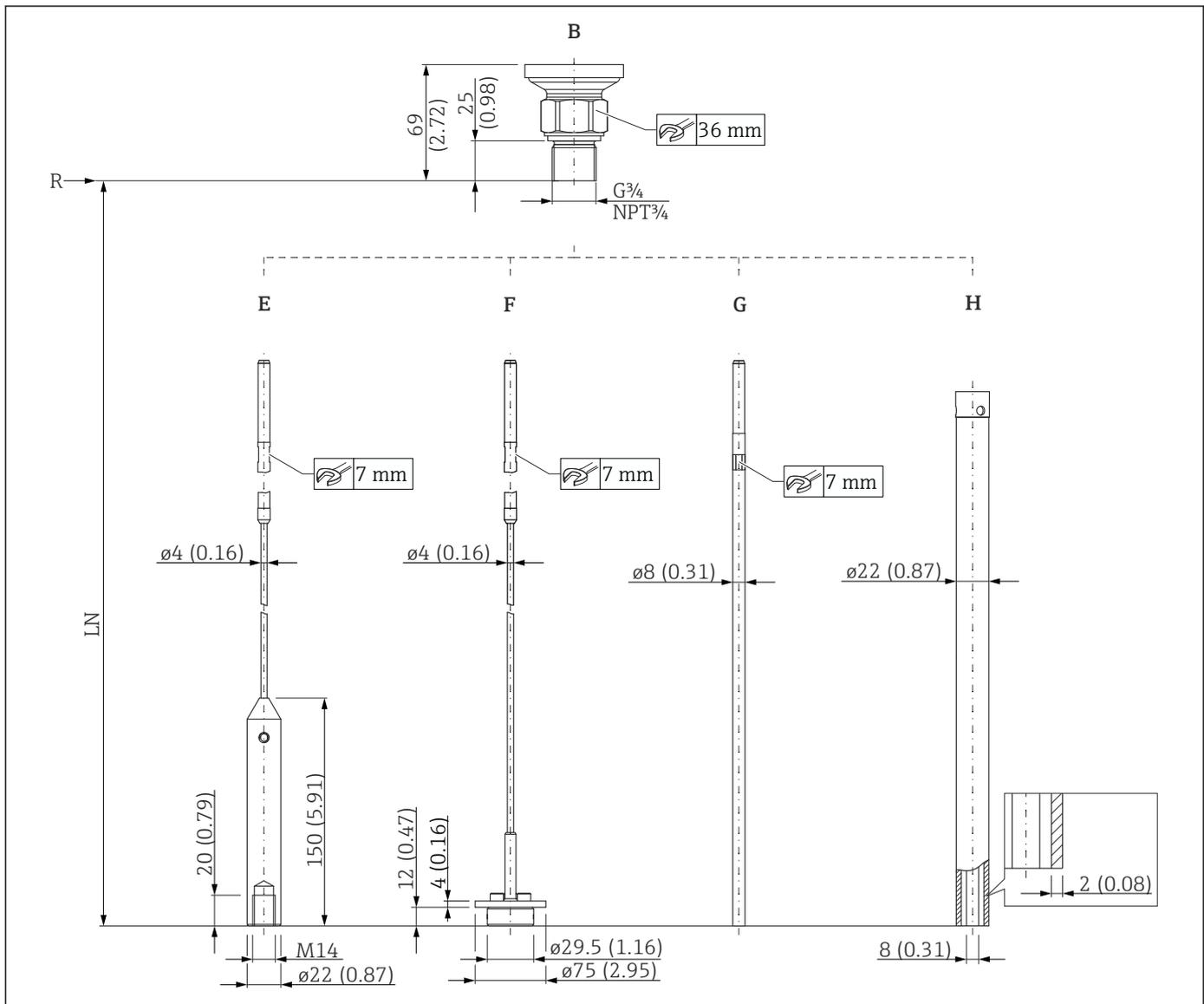
**i** Para as versões do equipamento "sensor remoto" (veja o recurso 060 da estrutura do produto), o suporte de montagem está incluso no escopo de entrega. Entretanto, pode ser solicitada separadamente como acessório (número de pedido: 71102216).

**Dimensões da peça de conexão para haste remota**



17 Peça de conexão para a sonda remota; unidade de engenharia: mm (pol.); comprimento do cabo de conexão: conforme solicitado

FMP51: Dimensões do conexão do processo (G<sup>3/4</sup>,NPT<sup>3/4</sup>)/haste

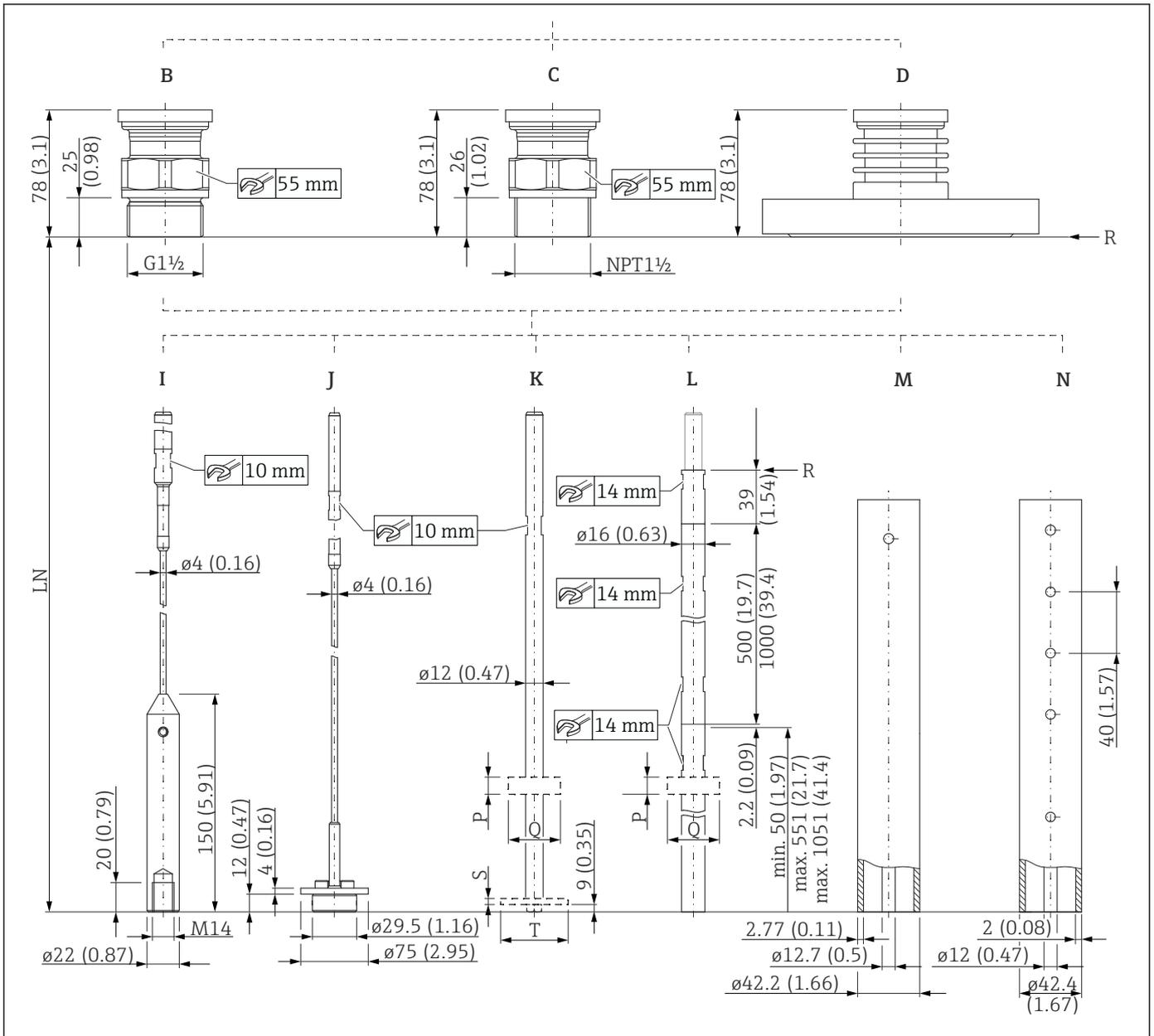


A0012645

18 FMP51: conexão de processo / sonda; unidade de engenharia: mm (pol.). Unidade de medida mm (in)

- B Rosca ISO228 G<sup>3/4</sup> ou ANSI MNPT<sup>3/4</sup> (recurso 100)
- E Haste flexível de 4 mm ou 1/6" (recurso 060)
- F Haste flexível de 4 mm ou 1/6", disco de centralização opcional (recursos 060 e 610)
- G Haste rígida de 8 mm ou 1/3" (recurso 060)
- H Sonda coaxial (recurso 060); com furo de ventilação de Ø aprox. de 6 mm (0.24 in)
- LN Comprimento da sonda
- R Ponto de referência da medição

FMP51: Dimensões do conexão do processo (G1½,NPT1½, flange)/haste



A0012756

19 FMP51: conexão de processo / sonda; unidade de engenharia: mm (pol.)

- B Rosca ISO228 G1-1/2 (recurso 100)
- C Rosca ANSI MNPT1-1/2 (recurso 100)
- D Flange ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (recurso 100)
- I Haste flexível de 4 mm ou 1/6" (recurso 060)
- J Haste flexível de 4 mm ou 1/6", disco de centralização opcional (recursos 060 e 610)
- K Haste rígida de 12 mm ou 1/2 pol.; disco de centralização opcional, veja tabela abaixo (recursos 060 e 610)
- L Haste rígida de 16 mm ou 0,63 pol., 500 mm ou 1000 mm, separável; disco de centralização opcional, veja a tabela abaixo (recursos 060 e 610)
- M Sonda coaxial, Liga C (recurso 060); com furo de ventilação de Ø aprox. de 8 mm (0.3 in)
- N Sonda coaxial; 316L (recurso 060); com furos de ventilação de Ø aprox. de 10 mm (0.4 in)
- LN Comprimento da sonda
- P Espessura da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- Q Diâmetro da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- R Ponto de referência da medição
- S Espessura do disco de centralização ou da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- T Diâmetro do disco de centralização ou da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo

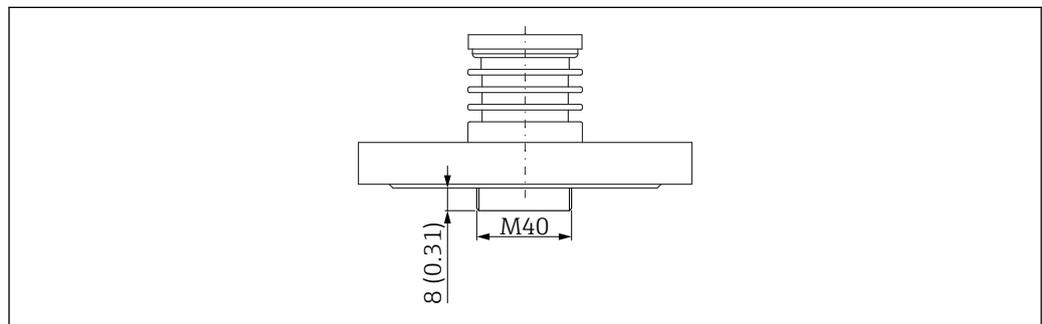
## Disco de centralização/ estrela de centragem/ disco de centralização

Código do pedido 610 "Acessório montado"	Significado	Espessura	Diâmetro
OA	Disco de centralização da haste 316 L; diâmetro do tubo DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OB	Disco de centralização da haste 316 L; diâmetro do tubo DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 45 mm (1.77 in)
OC	Disco de centralização do cordão 316 L; diâmetro do tubo DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OD	Estrela de centralização da haste PEEK; medição da interface; diâmetro da tubulação DN50/2" + DN100/4"	S = 7 mm (0.28 in)	T = 48 para 95 mm (1.9 para 3.7 in)
OE	Estrela de centralização da haste PFA; medição da interface; diâmetro da tubulação DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 mm (0.39 in)	Q = 37 mm (1.46 in)
OK	Peso de centralização do cordão 316L para DN50/2"	60 mm (2.4 in)	45 mm (1.77 in)
OL	Peso de centralização do cordão 316L para DN80/3"	30 mm (1.18 in)	75 mm (2.95 in)
OM	Peso de centralização do cordão 316L para DN100/4"	30 mm (1.18 in)	95 mm (3.7 in)

*Observação sobre as flanges Liga C*

As flanges Liga C têm sempre uma rosca adicional, mesmo que não sejam usadas com uma sonda coaxial.

Opções para o recurso de pedido 100 para "Conexão de processo" afetadas: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

20 Dimensões das flanges Liga C; unidade de engenharia: mm (pol.)

**Tolerância do comprimento da haste**

Sondas de haste e coaxiais				
acima de [m (pés)]	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
até [m (pés)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
tolerância permitida [mm (pol.)]	-5 (-0,2)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)

Hastes flexíveis				
acima de [m (pés)]	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
até [m (pés)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
tolerância permitida [mm (pol.)]	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)	-40 (-1,57)

**Rugosidade da superfície dos flanges revestidas por Liga C**

Ra = 3.2 µm; rugosidade de superfície inferior disponível sob encomenda.

Esse valor se aplica a flanges com "Liga C>316/316 L"; veja a estrutura do produto, recurso 100 "Conexão de processo". Para outros flanges, a rugosidade da superfície corresponde à norma do flange relevante.

**Encurtamento das sondas**

Se necessário, as hastes podem ser encurtadas observando as seguintes instruções:

**Encurtamento das hastes rígidas**

As hastes rígidas devem ser encurtadas se a distância da base do recipiente ou do cone da saída for menor que 10 mm (0.4 in). Para encurtar, serre a extremidade inferior da haste rígida.



Não é possível encurtar hastes rígidas FMP52 devido ao revestimento.

**Encurtamento das hastes flexíveis**

As hastes flexíveis devem ser encurtadas se a distância da base do recipiente ou do cone da saída for menor que 150 mm (6 in).

**Encurtamento das sondas coaxiais**

As sondas coaxiais devem ser encurtadas se a distância da base do recipiente ou do cone da saída for menor que 10 mm (0.4 in).



As sondas coaxiais podem ser encurtadas no máximo 80 mm (3.2 in) pela parte inferior. Eles têm equipamentos de centralização no interior para fixar a haste centralmente no tubo. Uma borda levantada mantém equipamentos de centralização posicionados na haste. É possível encurtar a sonda até aprox. 10 mm (0.4 in) abaixo do dispositivo de centralização.

**Peso**

*Invólucro*

Peça	Peso
Invólucro GT18 - aço inoxidável	Aprox. 4,5 kg
Invólucro GT19 - plástico	Aprox. 1,2 kg
Invólucro GT20 - alumínio	Aprox. 1,9 kg

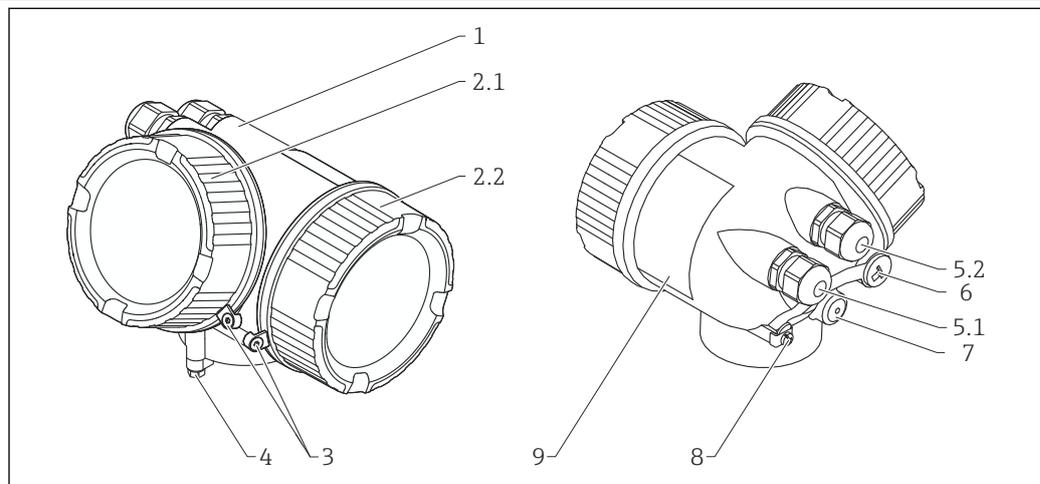
*FMP51 com conexão de rosca G $\frac{3}{4}$  ou NPT $\frac{3}{4}$*

Peça	Peso	Peça	Peso
Sensor	Aprox. 0,8 kg	Haste rígida de 8 mm	Comprimento da haste aprox. 0,4 kg/m
Haste flexível de 4 mm	Comprimento da haste aprox. 0,1 kg/m	Sonda coaxial	Comprimento da haste aprox. 1,2 kg/m

*FMP51 com conexão de rosca G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$  ou flange*

Peça	Peso	Peça	Peso
Sensor	Aprox. 1,2 kg + peso da flange	Haste rígida de 16 mm	Comprimento da haste aprox. 1,1 kg/m
Haste flexível de 4 mm	Comprimento da haste aprox. 0,1 kg/m	Sonda coaxial	Comprimento da haste aprox. 3,0 kg/m
Haste rígida de 12 mm	Comprimento da haste aprox. 0,9 kg/m		

**Materiais: invólucro GT18 (aço inoxidável, resistente à corrosão)**

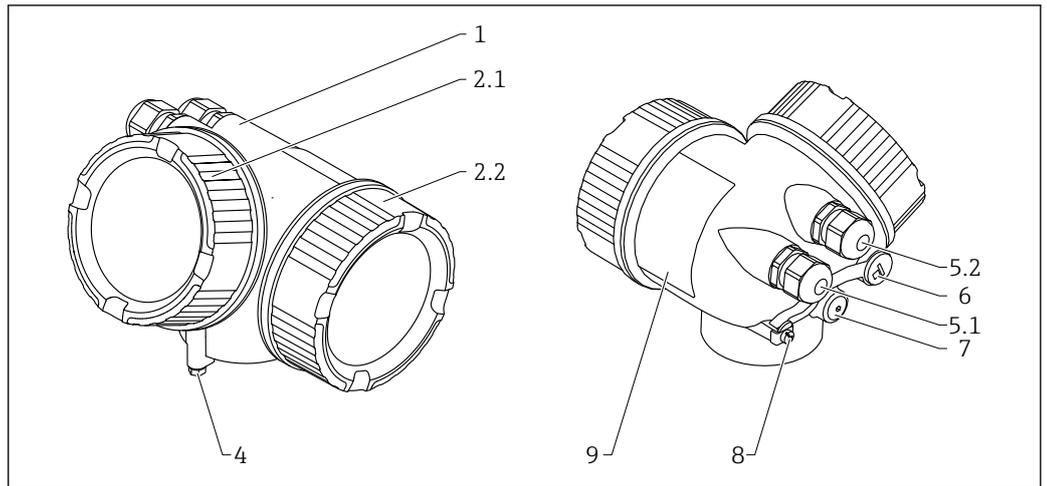


A0036037

21 Material; invólucro GT18

- 1 Invólucro; CF3M (similar a 316L/ 1.4404)
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos; CF3M (similar ao 316L/ 1.4404), vedações; NBR, janela; vidro, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de conexão; CF3M (similar ao 316L/ 1.4404), vedação; NBR, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 3 Trava da tampa; 316L (1.4404), A4
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, latão níquelado (CuZn)
- 5.2 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), NBR
- 6 Conector postiço ou soquete M12 (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404)
- 7 Conector de alívio de pressão; 316L (1.4404)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

**Materiais: invólucro GT19  
(plástico)**

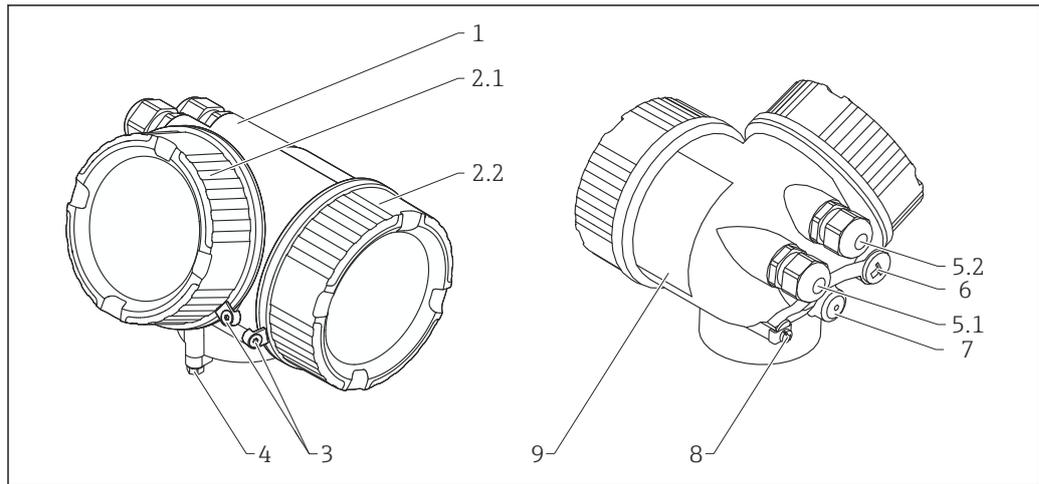


A0013788

22 Material; invólucro GT19

- 1 Invólucro; PBT
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos; PBT-PC, vedações; EPDM, janela; computador, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de conexão; PBT, vedação; EPDM, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latão niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, aço galvanizado, latão niquelado (CuZn), PA
- 6 Conector postiço; latão niquelado (CuZn), soquete M12; niquelado GD-Zn
- 7 Conector de alívio de pressão; latão niquelado (CuZn)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação adesiva; plástica

**Materiais: invólucro GT20  
(Alumínio, revestido com  
tinta em pó)**



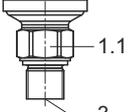
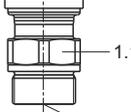
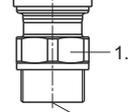
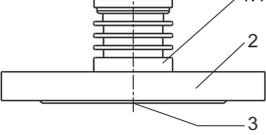
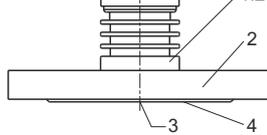
23 Material; invólucro GT20

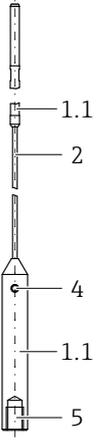
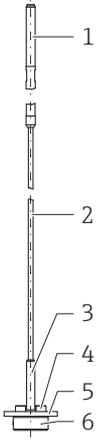
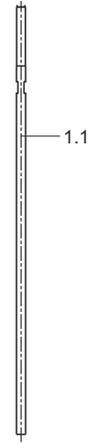
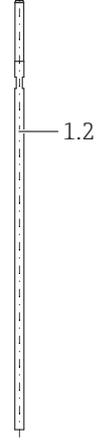
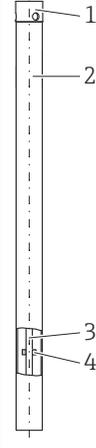
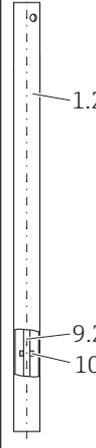
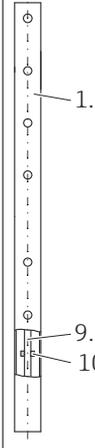
- 1 Invólucro RAL 5012 (azul); AlSi10Mg (<0.1% Cu), revestimento; poliéster
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos RAL 7035 (cinza); AlSi10Mg (<0,1% Cu), vedações; NBR, janela; vidro, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos RAL 7035 (cinza); AlSi10Mg (<0,1% Cu), vedações; NBR, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 3 Trava da tampa; 316L (1.4404), A4
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latão niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, aço galvanizado, latão niquelado (CuZn), PA
- 6 Conector postiço; latão niquelado (CuZn), soquete M12; niquelado GD-Zn
- 7 Conector de alívio de pressão; latão niquelado (CuZn)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação adesiva; plástica

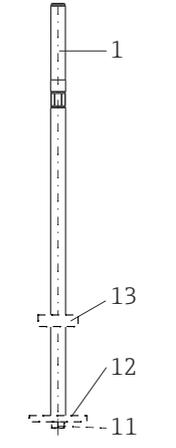
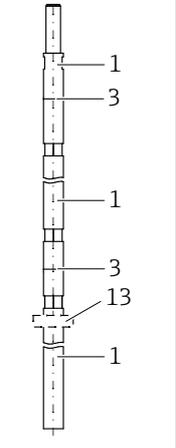
**Materiais: Conexão de processo**



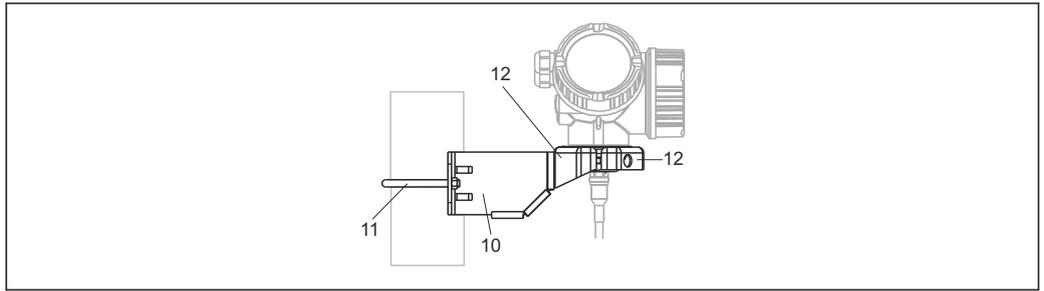
Os flanges DIN/EN e conexões de processos com conexão de rosca em aço inoxidável está em conformidade com AISI 316 L (DIN/ EN material número 1.4404 ou 14435). Com relação às propriedades de estabilidade e temperatura, os materiais 1.4404 e 1.4435 são agrupados em 13E0 na tabela EN 1092-1: 2007. G.3.1-1. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.

Levelflex FMP51						
Conexão de rosca			Flange		Nº	Material
<i>G</i> ¾, <i>NPT</i> ¾	<i>G</i> 1½	<i>NPT</i> 1½	<i>DN</i> 40 a <i>DN</i> 200	<i>DN</i> 40 a <i>DN</i> 100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Liga C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerâmica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%
					4	Revestimento: Liga C22 (2.4602)

Levelflex FMP51								
Haste flexível		Haste rígida		Sonda coaxial			N°	Material
$\phi$ 4 mm (1/6")	$\phi$ 4 mm (1/6") com disco de centralização	$\phi$ 8 mm (1/3")	$\phi$ 12,7 mm (1/2") Liga C	Com rosca G3/4	Com rosca G1-1/2 Liga C	Com rosca G1-1/2 316 L		
							1.1	316L (1.4404)
							1.2	Liga C22 (2.4602)
							2	316 (1.4401)
							3	316L (1.4404)
							4	Parafuso de fixação: A4-70
							5	Parafuso para aperto: A2-70
							6	Parafuso do cilindro: A4-80
							7	Disco: 316L (1.4404)
							8	Parafuso de fixação: A4-70
							9.1	Haste: 316L (1.4404)
							9.2	Liga C22 (2.4602)
							10	Espaçador: PFA

Levelflex FMP51			
Haste rígida		N°	Material
$\phi$ 12 mm (1/2") 316 L	$\phi$ 16 mm (2/3") separável		
		1	316L (1.4404)
		3	Parafusos de conexão: Liga C22 (2.4602) Arruela Nord-Lock: 1.4547
		11	Parafuso de cabeça sextavada: A4-70 Arruela Nord-Lock: 1.4547
		12	Disco de centralização, PEEK Disco de centralização, 316L (1.4404)
		13	Disco de centralização, PFA

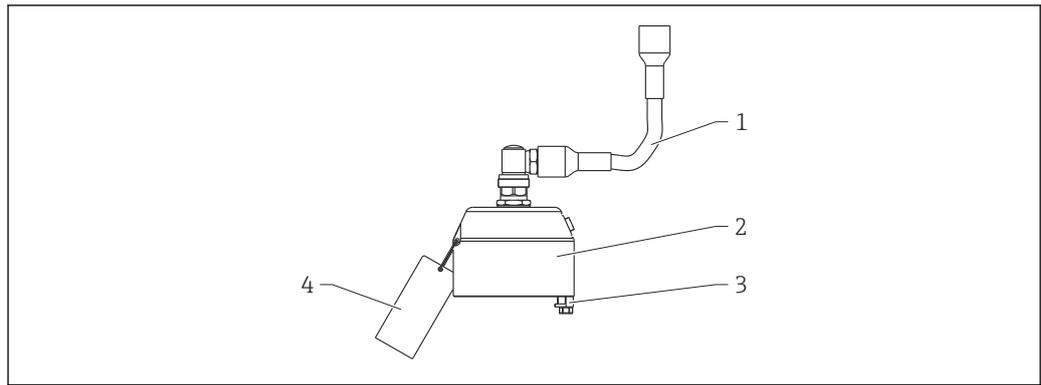
**Materiais: suporte de instalação**



A0015143

Suporte de montagem para versão "sensor remoto"		
N°	Componente	Material
10	Suporte	316L (1.4404)
11	Suporte redondo	316Ti (1.4571)
	Parafusos/porcas	A4-70
	Luvas distanciadoras	316Ti (1.4571) ou 316L (1.4404)
12	Meia-conchas	316L (1.4404)

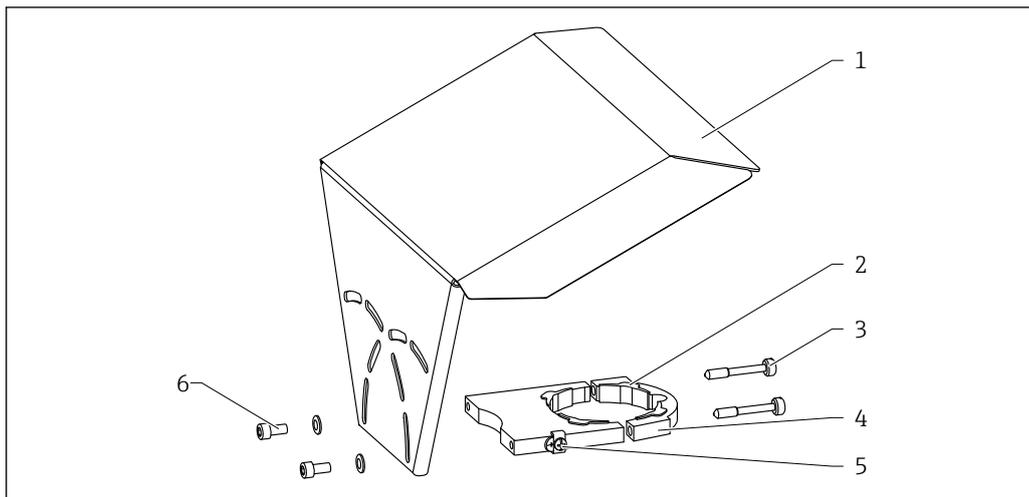
**Materiais: adaptador e cabo para sensor remoto**



A0021722

Adaptador e cabo para versão do "sensor remoto"		
Nº	Componente	Material
1	Cabo	FRNC
2	Adaptador do sensor	304 (1.4301)
3	Terminal	316L (1.4404)
	Parafuso	A4-70
4	Banda	316 (1.4401)
	Manga de crimpagem	Alumínio
	Etiqueta de identificação	304 (1.4301)

**Materiais: tampa de proteção  
contra intempérie**



A0015473

- ☐ 24 *Material: tampa de proteção contra intempérie*
- 1 *Tampa de proteção; 316L (1.4404)*
  - 2 *Parte de borracha moldada (4x); EPDM*
  - 3 *Parafuso de fixação; 316L (1.4404) + fibra de carbono*
  - 4 *Suporte; 316L (1.4404)*
  - 5 *Terminal de aterramento; A4, 316L (1.4404)*
  - 6 *Parafuso com cabeça de fenda; A4-70 + arruela; A4*

## Operabilidade

### Conceito de operação

#### Estrutura do operador voltada para as tarefas específicas do usuário

- Comissionamento
- Operação
- Diagnóstico
- Nível Expert

#### Idiomas de operação

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



O recurso 500 na estrutura do produto determina qual desses idiomas estão presentes na entrega.

#### Comissionamento rápido e seguro

- O assistente interativo com interface do usuário gráfico para comissionamento guiado no FieldCare/DeviceCare
- Guia de menu com explicações curtas das funções dos parâmetros individuais
- Operação padronizada no equipamento e nas ferramentas operacionais

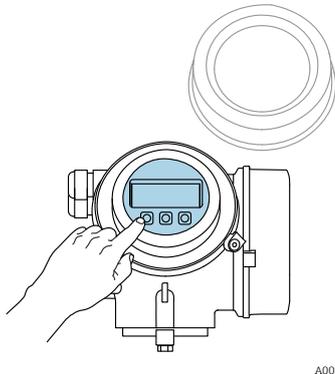
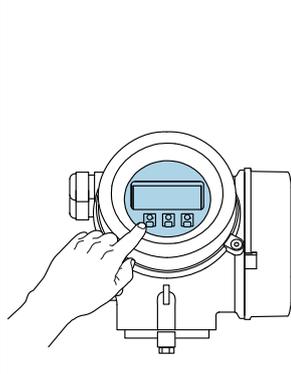
#### Memória de dados integrada (HistoROM)

- Adoção da configuração de dados quando os módulos dos componentes eletrônicos são substituídos
- Grava até 100 mensagens de evento no equipamento
- Registro de dados com até 1000 valores registrados
- Uma curva de sinal de referência é salva durante o comissionamento para uso posterior como referência durante a operação

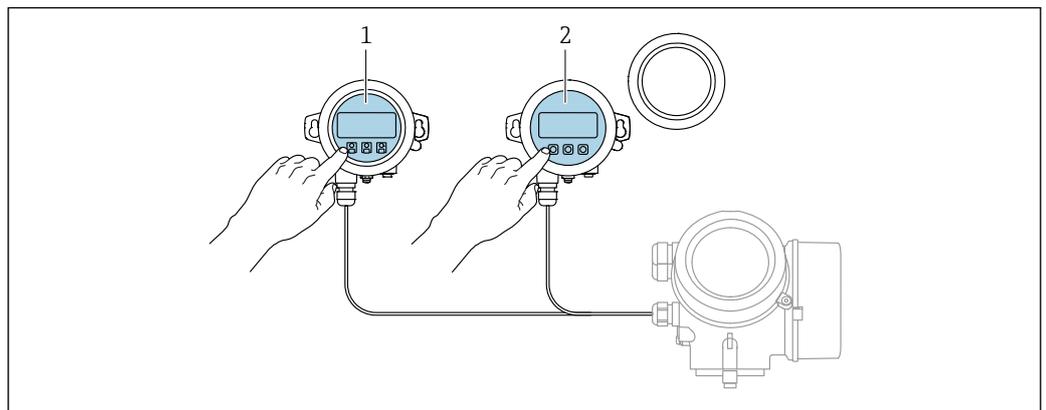
#### Comportamento eficiente de diagnóstico aumenta a disponibilidade de medição

- Medidas corretivas são integradas em texto padronizado
- Diversas opções de simulação e funções de registrador de linha

**Operação local**

Operação com	Botões	Controle de toque
Código do pedido para "Display; operação"	Opção C "SD02"	Opção E "SD03"
		
Elementos do display	display de 4 linhas	display de 4 linhas iluminação branca de fundo: muda para vermelha no caso de falhas do equipamento
	O formato para exibição das variáveis medidas e variáveis de status pode ser configurado individualmente	
	Temperatura ambiente permitida para o display: -20 para +70 °C (-4 para +158 °F) A leitura do display pode ser prejudicada em temperaturas fora da faixa de temperatura.	
Elementos de operação	operação local com 3 botões (⊕, ⊖, ⊞)	operação externa por controle de toque; 3 teclas ópticas: ⊕, ⊖, ⊞
	Os elementos de operação também são acessíveis em diversas áreas classificadas	
Funcionalidade adicional	Função de cópia de segurança dos dados A configuração do equipamento pode ser salva no módulo do display.	
	Função de comparação de dados A configuração do equipamento salva no módulo do display pode ser comparada à configuração do equipamento atual.	
	Função da transferência de dados A configuração do transmissor pode ser transmitida para outro equipamento por meio do módulo do display do transmissor.	

**Operação com display remoto e módulo de operação FHX50**



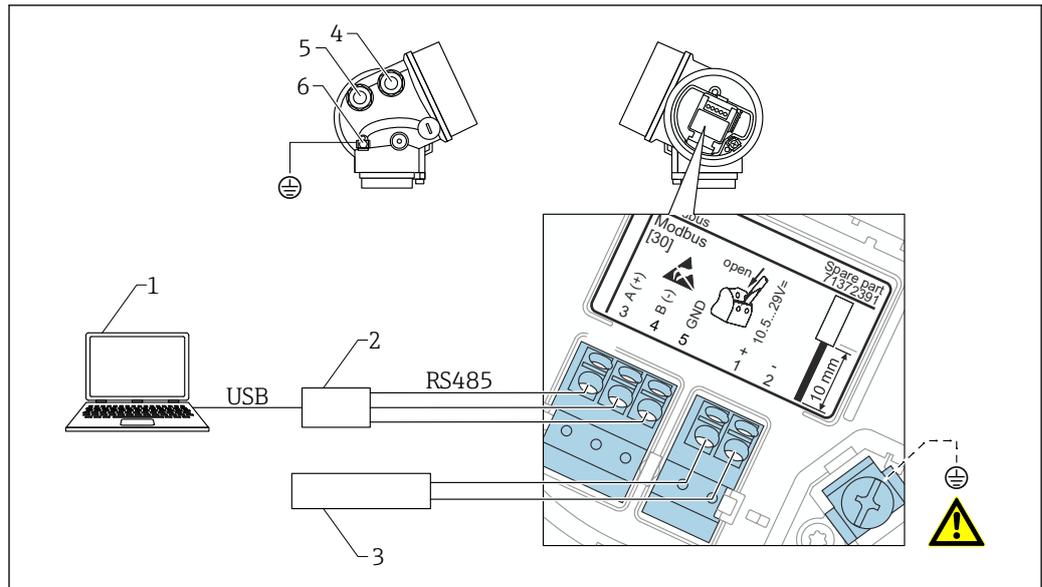
25 Opções de funcionamento do FHX50

- 1 Módulo de display e módulo de operação SD03, teclas ópticas: podem ser operados através do vidro da tampa
- 2 O display e o módulo de operação SD02, os botões de pressão e a tampa, devem ser removidos

**Operação remota**

**Através do Modbus**

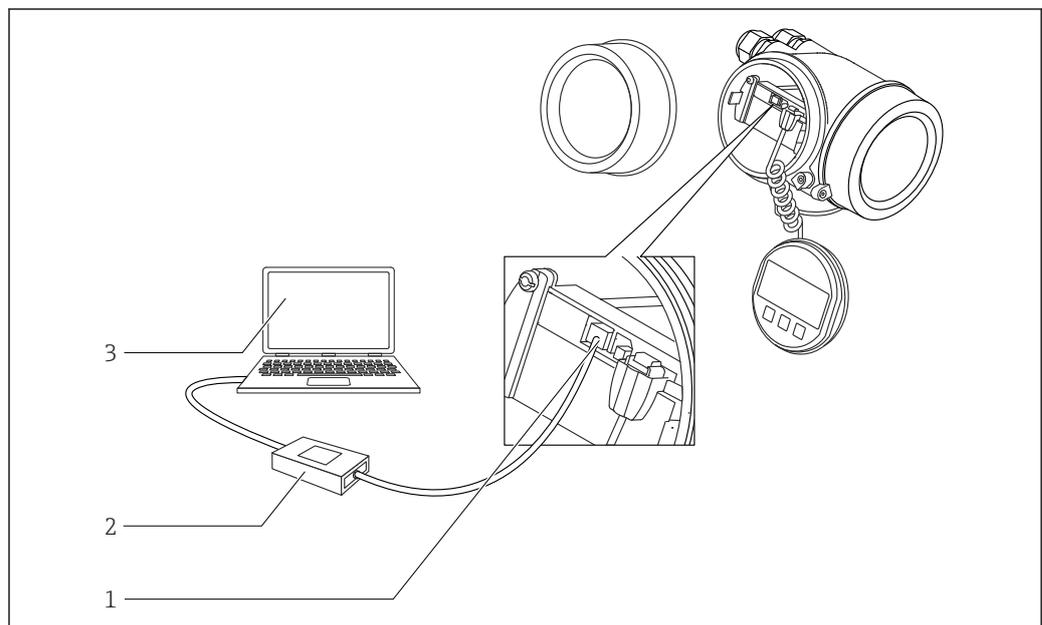
 Para operação através do FieldCare ou DeviceCare, é aconselhável desconectar o equipamento do Modbus mestre e conectá-lo ao computador através de uma interface USB para RS485.



A0035158

- 1 Computador com FieldCare/DeviceCare
- 2 Interface USB-RS485
- 3 Tensão de alimentação
- 4 Entrada de cabo para RS485
- 5 Entrada de cabo para a tensão de alimentação
- 6 Conexão para aterramento de proteção

#### Através da interface de operação (CDI)



A0032466

- 1 Interface de operação (CDI) do medidor
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computador com ferramenta de operação DeviceCare/FieldCare

## Certificados e aprovações

Certificados e aprovações atuais que estão disponíveis para o produto podem ser selecionados através do Configurator de Produtos em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Configuration**.

<b>Identificação CE</b>	O sistema de medição atende as especificações obrigatórias das Diretrizes EC aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EC correspondente junto com as normas aplicadas. Teste bem-sucedido do equipamento confirmado pela fixação da identificação CE ao equipamento.
<b>RoHS</b>	O sistema de medição atende às restrições de substâncias da diretiva Restrição de determinadas substâncias perigosas 2011/65/UE (RoHS 2) e Diretriz delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).
<b>Identificação RCM</b>	O produto ou sistema de medição fornecido atende aos requisitos da ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridade da rede, interoperabilidade, características de desempenho e diretrizes de saúde e segurança. Nesse ponto, são atendidas especialmente as disposições regulamentares para a compatibilidade eletromagnética. Os produtos portam a marca RCM na etiqueta de identificação.
	
<b>Aprovação Ex</b>	Os equipamentos têm certificado para uso em áreas classificadas e as instruções de segurança relevantes são fornecidas separadamente no documento "Instruções de segurança" (XA, ZD). A etiqueta de identificação faz referência a este documento.
<b>Vedação dupla de acordo com ANSI/ISA 12.27.01</b>	Os equipamentos foram projetados de acordo com ANSI/ISA 12.27.01 como equipamentos de vedação dupla, permitindo ao usuário descartar o uso e economizar o custo de instalar vedações de processo secundárias externas no conduíte, conforme exigido pelas seções de vedação do processo da ANSI/NFPA 70 (NEC) e CSA 22.1 (CEC). Estes instrumentos estão em conformidade com a prática de instalação norte-americana e fornecem uma instalação muito segura e econômica para aplicações pressurizadas com fluidos perigosos. Informações adicionais podem ser encontradas nas Instruções de segurança (XA) do equipamento em questão.
<b>Proteção contra transbordamento</b>	<b>WHG</b> DIBt Z-65.16-501
<b>AD2000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O material úmido 316L (1.4435/1.4404) corresponde ao AD2000 - W2/W10.</li> <li>▪ Declaração de conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JF.</li> </ul>
<b>NACE MR 0175 / ISO 15156</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os materiais molhados e metálicos (excluindo hastes) cumprem com as exigências NACE MR 0175 / ISO 15156.</li> <li>▪ Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JB</li> </ul>
<b>NACE MR 0103</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os materiais molhados e metálicos (excluindo hastes) cumprem com as exigências NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>▪ A Declaração de conformidade baseia-se na NACE MR 0175. A dureza e a corrosão intergranular foram testadas e foi realizado o tratamento por calor (solução temperada). Os materiais usados atendem portanto aos requisitos da NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>▪ Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JE.</li> </ul>

A0029561

**ASME B31.1 e B31.3**

- O design, o material usado, as faixas de pressão e temperatura e a etiquetagem do equipamento atendem às exigências do ASME B31.1 e B31.3
- Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão KV.

**Equipamento de pressão com pressão permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)**

Os instrumentos de pressão com uma flange e uma união rosqueada que não possuem invólucro pressurizado não se enquadram no âmbito da Diretriz de equipamentos de pressão, independentemente da pressão máxima permitida.

**Razões:**

De acordo com o Artigo 2, ponto 5 da Diretriz EU 2014/68/EU, acessórios de pressão são definidos como "equipamentos com função de operação e que possuem invólucros que suportam pressão".

Se um instrumento de pressão não possui um invólucro que suporta pressão (não é possível identificar nenhuma câmara de pressão própria), não existe um acessório de pressão presente que se encaixa na Diretriz.

**Aprovação de rádio**

Está em conformidade com a "Parte 15" das regras do FCC para um radiador não intencional. Todas as sondas atendem as especificações para um equipamento digital Classe A.

Além disso, hastes coaxiais e todas as hastes em recipientes metálicos atendem às exigências para equipamentos digitais Classe B.

**Aprovação CRN**

Algumas versões do equipamento possuem aprovação CRN. Equipamento são aprovados pelo CRN se as duas condições a seguir são atendidas:

- O equipamento tem uma aprovação de CSA ou FM (estrutura do produto: Recurso 010 "Aprovação")
- O equipamento possui uma conexão de processo com aprovação CRN de acordo com a tabela a seguir:

Recurso 100 na estrutura do produto	Aprovação
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl. 150, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl. 150, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 316/316L flange ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316L flange ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl. 300, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316L flange ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl. 300, Liga C>316/316L flange ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316L flange ASME B16.5
ATM	NPS 4" Classe 300, Liga C>316/316L flange ASME B16.5

Recurso 100 na estrutura do produto	Aprovação
GGJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 316L
RGJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 316L

-  ▪ Conexões de processo que não têm aprovação CRN não estão listados nessa tabela.
- Consulte a estrutura do produto para descobrir quais conexões de processos estão disponíveis para um tipo de equipamento específico.
- Os equipamentos com aprovação CRN são identificados com o número de registro 0F14480.5C na etiqueta de identificação.

## Teste, certificado

Recurso 580 "Teste, Certificado"	Designação	Aprovação
JA	3.1 Documentação de material, partes metálicas molhadas, EN10204-3.1 certificado de inspeção	FMP51
JB	Declaração de conformidade NACE MR0175, partes metálicas molhadas	FMP51
JE	Declaração de conformidade NACE MR0103, partes metálicas molhadas	FMP51
JF	Declaração de conformidade AD2000, partes metálicas molhadas: Conformidade do material para todas as peças metálicas molhadas/ pressurizadas de acordo com AD2000 (ficha de dados W2, W9, W10)	FMP51
JN	Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)  Equipamentos com essa opção são testados rotineiramente (teste de inicialização em -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Teste de vazamento de hélio, procedimento interno, certificado de inspeção	FMP51
KE	Teste de pressão, procedimento interno, certificado de inspeção	FMP51
KG	3.1 Certificado do material + teste PMI (XRF), procedimento interno, peças metálicas molhadas, certificado de inspeção EN10204-3.1	FMP51
KP	Teste penetrante AD2000-HP5-3(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KQ	Teste penetrante ISO23277-1(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KR	Teste penetrante ASME VIII-1(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KS	Documentação de solda, vedação úmida/pressurizada Consiste em: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenho de solda</li> <li>▪ WPQR (Relatório de Qualificação do Procedimento de Solda)</li> <li>▪ WPS (Especificação do Processo de Solda)</li> <li>▪ WQR (Declaração do Fabricante)</li> </ul>	FMP51
KV	Declaração de conformidade ASME B31.3: O design, o material usado, as faixas de pressão e temperatura e a etiquetagem do equipamento atendem às exigências do ASME B31.3	FMP51

## Documentação do produto no papel

Uma versão física (cópia impressa) dos relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção podem ser solicitados, como opção, através do código de pedido 570 "Serviço", opção I7 "Documentação do produto em papel". Os documentos são então fornecidos com o produto.

**Outras normas e diretrizes**

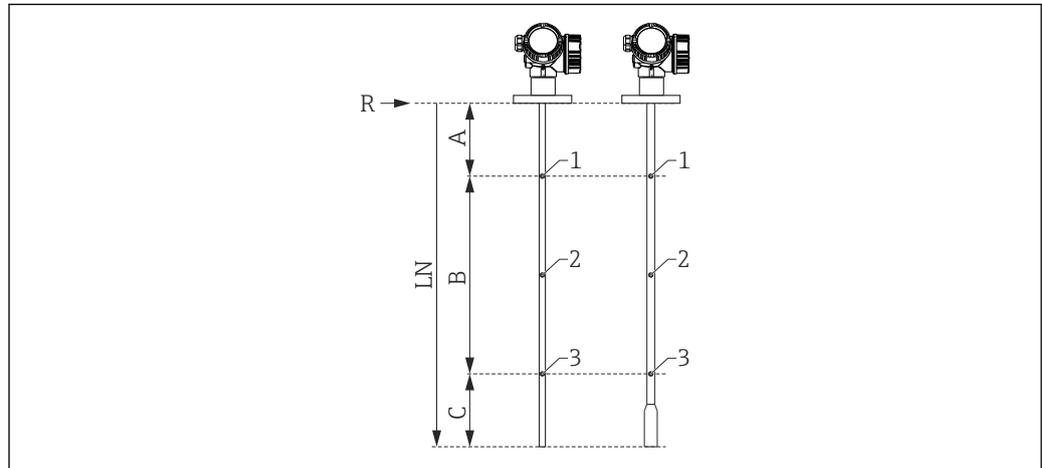
- EN 60529  
Graus de proteção fornecidos pelos gabinetes (código IP)
- EN 61010-1  
Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório
- IEC/EN 61326  
"Emissão de acordo com as especificações da Classe A". Compatibilidade eletromagnética (especificações EMC).
- NAMUR NE 21  
Compatibilidade Eletromagnética (EMC) de processo industrial e equipamento de controle de laboratório
- NAMUR NE 43  
Padronização do nível de sinal para informação de defeito de transmissores digitais com sinal de saída analógico.
- NAMUR NE 53  
Software dos equipamentos de campo e equipamentos de processamento de sinal com componentes eletrônicos digitais
- NAMUR NE 107  
Classificação de status de acordo com NE107
- NAMUR NE 131  
Especificações para equipamentos de campo para aplicações padrão
- IEC61508  
Segurança funcional dos sistemas eletrônicos programáveis/eletrônicos/relacionados à segurança elétrica

## Informações para pedido

### Protocolo de linearidade de 3 pontos

**i** Os pontos a seguir devem ser considerados se a opção F3 (protocolo de linearidade de 3 pontos) foi selecionada no recurso 550 ("Calibração").

Os 3 pontos do protocolo de linearidade são definidos como a seguir, dependendo da haste selecionada:



- A Distância do ponto de referência R ao primeiro ponto de medição
- B Faixa de medição
- C Distância da extremidade da haste ao terceiro ponto de medição
- LN Comprimento da sonda
- R Ponto de referência da medição
- 1 Primeiro ponto de medição
- 2 Segundo ponto de medição (no meio, entre o primeiro e o terceiro ponto de medição)
- 3 Terceiro ponto de medição

	Sonda de haste ou coaxial <sup>1)</sup> LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste rígida separável LN > 6 m (20 ft)	Haste flexível LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste flexível LN > 6 m (20 ft)
Posição do 1º ponto de medição	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51/FMP52/FMP54 sem compensação da fase gasosa/ FMP55: A = 350 mm (13.8 in)</li> <li>▪ FMP54 com compensação da fase de gás, L<sub>ref</sub> = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23.6 in)</li> <li>▪ FMP54 com compensação da fase de gás, L<sub>ref</sub> = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33.5 in)</li> </ul>		A = 350 mm (13.8 in)	A = 350 mm (13.8 in)
Posição do 2º ponto de medição	Centralizado entre o 1º e 3º ponto de medição	Centralizado entre o 1º e 3º ponto de medição	Centralizado entre o 1º e 3º ponto de medição	Centralizado entre o 1º e 3º ponto de medição
Posição do 3º ponto de medição	Medido do fundo: C = 250 mm (9.84 in)	Medido do topo: A+B = 5 750 mm (226 in)	Medido do fundo: C = 500 mm (19.7 in)	Medido do topo: A+B = 5 500 mm (217 in)

	Sonda de haste ou coaxial <sup>1)</sup> LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste rígida separável LN > 6 m (20 ft)	Haste flexível LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste flexível LN > 6 m (20 ft)
Faixa de medição mínima	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)
Comprimento mínimo da haste	LN ≥ 1 000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49.2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49.2 in)

1) Também aplicável a hastes separáveis



A posição dos pontos de medição pode variar em ±1 cm (±0.04 in).



- No caso de hastes rígidas e hastes flexíveis, a verificação de linearidade é executada com o equipamento completo.
- Para hastes rígidas separáveis, é usada uma haste rígida de referência em vez da sonda de haste original.
- No caso de hastes coaxiais, a unidade dos componentes eletrônicos do equipamento é instalada em uma haste rígida de referência durante o teste e a verificação de linearidade é realizada.
- A verificação de linearidade é feita em condições de operação de referência.

### Rotulagem (opcional)

É possível selecionar vários tipos de rótulos de ponto de medição no Configurator de produto.

Isso inclui:

- Tag
- Etiqueta adesiva
- RFID TAG
- Rotulagem de acordo com DIN91406, também com NFC.

#### Nome de tag

3 linhas com no máximo 18 caracteres por linha

#### Rotulagem na etiqueta de identificação eletrônica (ENP)

Os primeiros 32 caracteres do nome de tag

#### Rotulagem no módulo do display

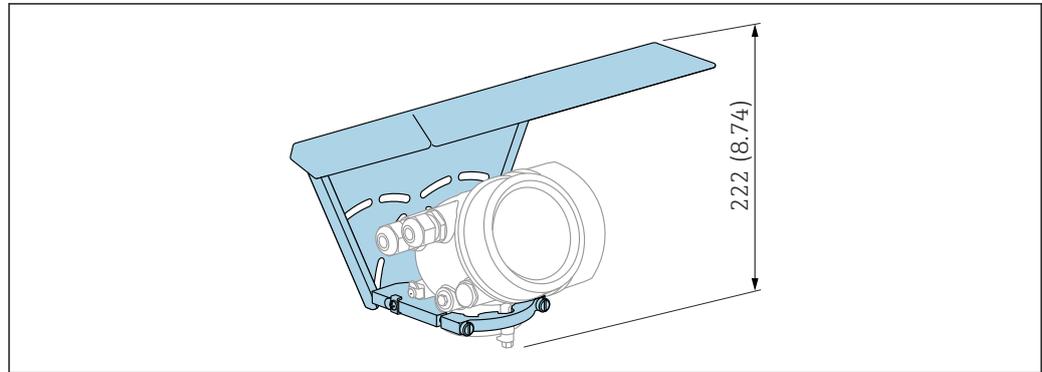
Os primeiros 12 caracteres do nome de tag

## Acessórios

### Acessórios específicos do equipamento

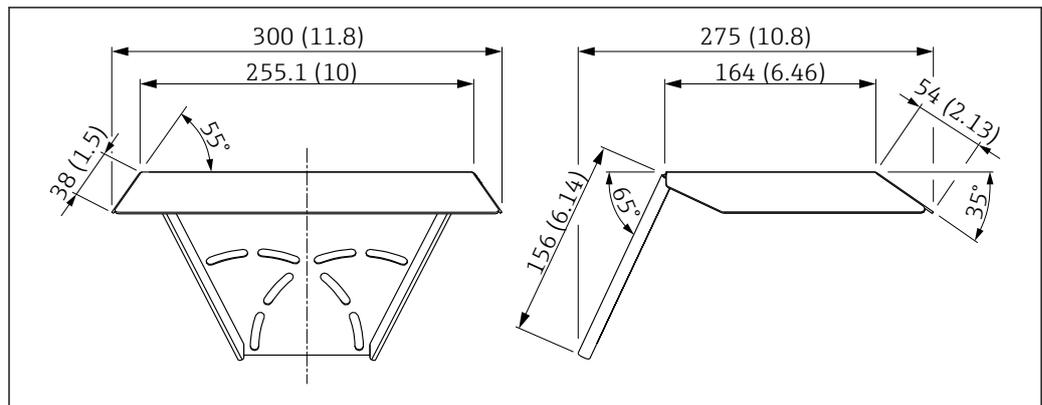
#### Tampa de proteção contra intempérie

A tampa de proteção contra intempérie pode ser solicitada juntamente com o equipamento através da estrutura do produto "Acompanha acessórios".



A0015466

▣ 26 Altura. Unidade de medida mm (in)



A0015472

▣ 27 Dimensões. Unidade de medida mm (in)

#### Material

316 L

#### Número de pedido para acessórios:

71162242

Suporte de montagem para o invólucro dos componentes eletrônicos

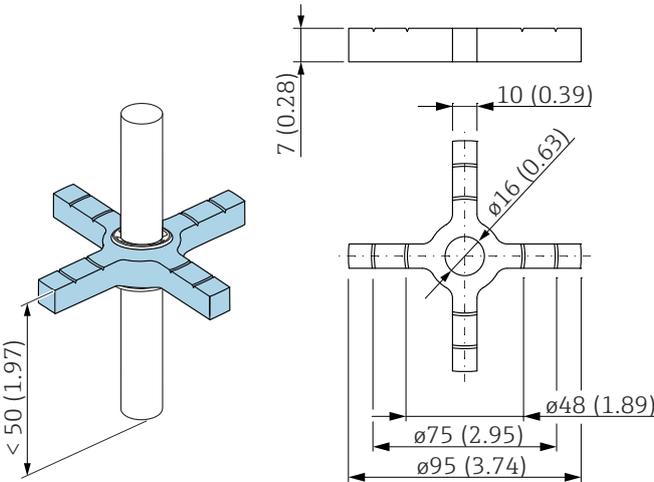
Acessórios	Descrição
<p>Suporte de montagem para o invólucro dos componentes eletrônicos</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p> </div> </div> <p>  28 Suporte de montagem para invólucro dos componentes eletrônicos; unidade de engenharia: mm (pol.)         </p> <p> <b>A</b> Instalação na parede  <b>B</b> Instalação em poste         </p> <p>  Para as versões do equipamento "sensor remoto" (veja o recurso 060 da estrutura do produto), o suporte de montagem está incluso no escopo de entrega. Entretanto, pode ser solicitada separadamente como acessório (número de pedido: 71102216).         </p>

A0014793

Kit de montagem, isolamento

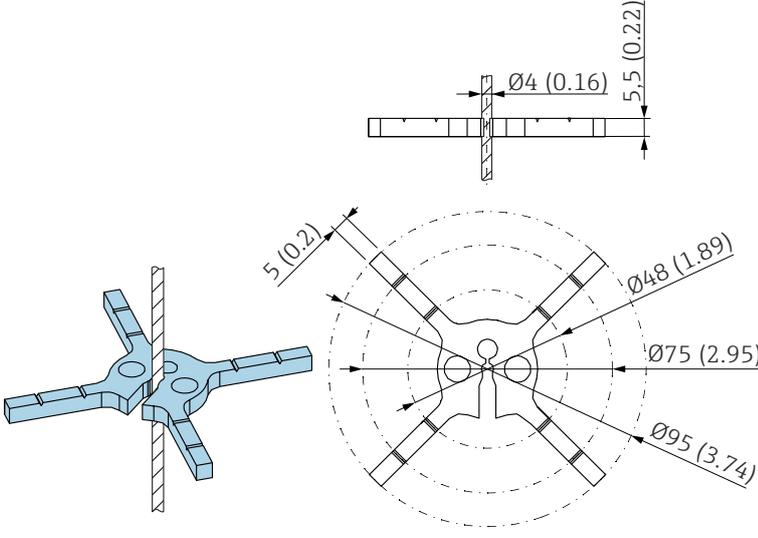
Acessórios	Descrição
<p>Kit de montagem, isolamento adequado para FMP51</p>	<div data-bbox="678 313 941 873" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 878 1436 896" style="text-align: right;"> <p>A0013586</p> </div> <p data-bbox="678 907 1109 929">  29 Escopo de entrega do kit de instalação:         </p> <p data-bbox="678 940 917 996">             1 bucha de isolamento              2 Parafuso de anel         </p> <p data-bbox="678 1019 1316 1075">             Para fixar as hastes flexíveis de tal forma que o isolamento é confiável.              Temperatura do processo máxima: 150 °C (300 °F)         </p> <p data-bbox="678 1086 1292 1120">             Para hastes flexíveis 4 mm (1/6 in) ou 6 mm (1/4 pol.) com aço PA&gt; :         </p> <ul data-bbox="678 1120 981 1176" style="list-style-type: none"> <li>■ Diâmetro D = 20 mm (0.8 in)</li> <li>■ Número de pedido: 52014249</li> </ul> <p data-bbox="678 1176 1284 1209">             Para hastes flexíveis 6 mm (1/4 in) ou 8 mm (1/3 pol.) com aço PA&gt;:         </p> <ul data-bbox="678 1209 981 1265" style="list-style-type: none"> <li>■ Diâmetro D = 25 mm (1 in)</li> <li>■ Número de pedido: 52014250</li> </ul> <p data-bbox="678 1265 1428 1355">             Devido ao risco de carga eletrostática, a bucha de isolamento não é adequada para uso em áreas classificadas! Neste caso, a haste deve ser protegida para que seja aterrada de forma confiável.         </p> <p data-bbox="678 1355 1436 1433">  O kit de instalação também pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 620 "Acessório incluso", versão PG "kit de instalação, isolado, haste").         </p>

## Estrela de centralização

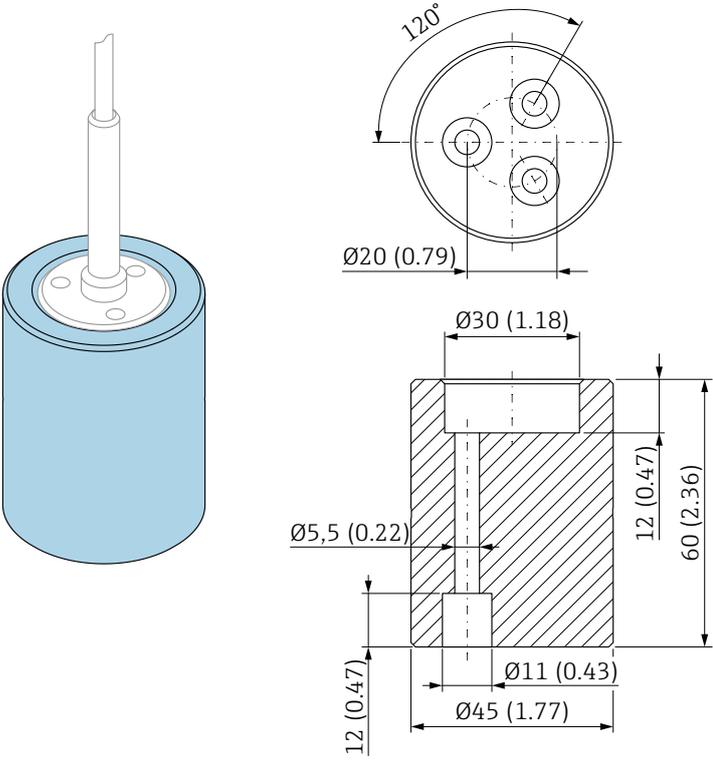
Acessórios	Descrição
<p>Estrela de centralização PEEK <math>\phi</math> 48-95 mm adequado para FMP51</p>	 <p>A estrela de centralização é adequada para hastes com um diâmetro de haste de 16 mm (0.6 in) e pode ser usada em tubos de DN50 a DN100. As marcações facilitam o corte de tamanho, garantindo que a estrela de centralização possa ser ajustada ao diâmetro do tubo. Veja também as Instruções de operação SD02316F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material da estrela de centralização: PEEK</li> <li>▪ Material dos anéis de retenção: PH15-7Mo (UNS S15700)</li> <li>▪ Faixa de temperatura do processo permitida: -60 para +250 °C (-76 para +482 °F)</li> <li>▪ Número de pedido: 71069064</li> </ul> <p><b>i</b> Se uma estrela de centralização for usada em um bypass, ela deve ser posicionada abaixo da tomada do bypass inferior. Isso deve ser levado em consideração ao escolher o comprimento da haste. Em geral, a estrela de centralização não deve ser montada a mais de 50 mm (1,97") acima da ponta da haste. Aconselha-se não usar a estrela de centralização PEEK na faixa de medição da haste rígida.</p> <p><b>i</b> A estrela de centralização PEEK também pode ser solicitada diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 610 "Acessório incluído", opção OD). Nesse caso, ela não é presa à haste usando os anéis de retenção, mas é fixada por um parafuso de cabeça sextavada (A4-70) e uma arruela Nord Lock (1.4547) na ponta da haste.</p>

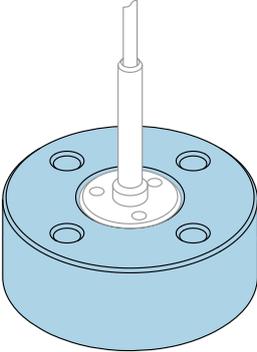
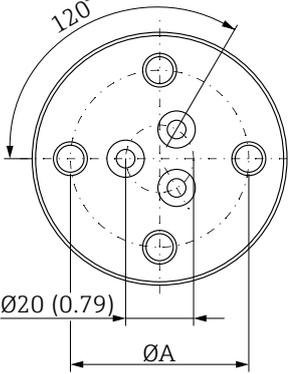
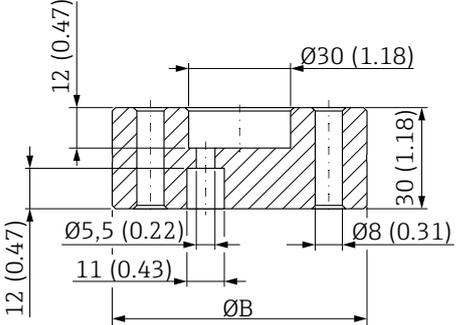
A0014576

Acessórios	Descrição
<p>Estrela de centralização PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi</math> 16.4 mm (0.65 in)</li> <li>■ <math>\phi</math> 37 mm (1.46 in)</li> </ul> <p>adequado para FMP51</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014577</p> <p>A Para haste 8 mm (0.3 in)          B Para hastes 12 mm (0.47 in) e 16 mm (0.63 in)</p> <p>A estrela de centralização é adequada para hastes com um diâmetro de haste de 8 mm (0.3 in), 12 mm (0.47 in) e 16 mm (0.63 in) (incluindo hastes rígidas revestidas) e pode ser usada em tubos de DN40 a DN50. Veja também as Instruções de operação BA00378F/00/A2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material: PFA</li> <li>■ Faixa de temperatura do processo permitida: -200 para +250 °C (-328 para +482 °F)</li> <li>■ Número de pedido                     <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Haste 8 mm (0.3 in) : 71162453</li> <li>■ Haste 12 mm (0.47 in): 71157270</li> <li>■ Haste 16 mm (0.63 in): 71069065</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> A estrela de centralização PFA também pode ser solicitada diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 610 "Acessório incluído", opção OE).</p>

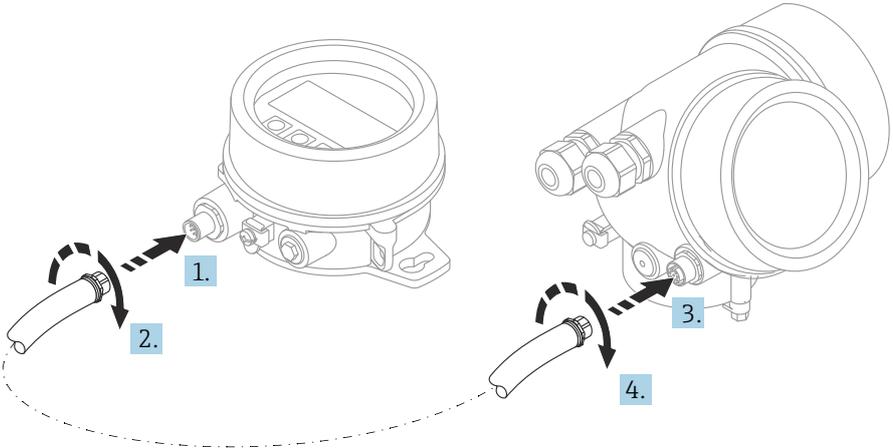
Acessórios	Descrição
<p>Estrela de centralização PEEK, Ø 48 para 95 mm (1.9 para 3.7 in) adequado para FMP51</p>	 <p>A estrela de centralização é adequada para hastes com um diâmetro de haste rígida de 4 mm (1/8 in) (incluindo hastes flexíveis revestidas). Veja também as Instruções de operação SD01961F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material: PEEK</li> <li>▪ Faixa de temperatura do processo permitida: -60 para +250 °C (-76 para +482 °F)</li> <li>▪ Número de pedido <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 71373490 (1x)</li> <li>▪ 71373492 (5x)</li> </ul> </li> </ul>

Peso de centralização

Acessórios	Descrição
<p>Peso de centralização 316 L  <math>\phi</math> 45 mm (1.77 in)                      adequado para                      FMP51</p>	 <p>O peso de centralização é adequado para hastes com um diâmetro de haste de 4 mm (1/6 in) e pode ser usado em tubos de DN50/2".</p> <p>Material: 316 L</p> <p>O peso de centralização pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex) ou como uma haste sem conexão de processo (estrutura de produto XPF0005-) usando o recurso 610 "Acessório instalado", versão <b>OK</b> (para tubo DN50/2").</p> <p style="text-align: right;">A0038923</p>

Acessórios	Descrição
<p>Peso de centralização 316 L</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi</math> 75 mm (2.95 in)</li> <li>■ <math>\phi</math> 95 mm (3.7 in)</li> </ul> <p>adequado para FMP51</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038924</p> <p><math>\phi a</math> = 52.5 mm (2.07 in) para tubo DN80/3"          = 62.5 mm (2.47 in) para tubo DN100/4"</p> <p><math>\phi B</math> = 75 mm (2.95 in) para tubo DN80/3"          = 95 mm (3.7 in) para tubo DN100/4"</p> <p>O peso de centralização é adequado para hastes com um diâmetro de haste de 4 mm (1/8 in) e pode ser usado em tubos DN80/3" ou DN100/4".</p> <p>Material: 316 L</p> <p>O peso de centralização pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex) ou como uma haste sem conexão de processo (estrutura de produto XPF0005-) usando o recurso 610 "Acessório instalado", versão <b>OL</b> (para tubo DN80/3") ou <b>OM</b> (para tubo DN100/4").</p>

## Display remoto FHX50

Acessórios	Descrição
Display remoto FHX50	 <p style="text-align: right;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PBT plástico</li> <li>▪ 316L/1.4404</li> <li>▪ Alumínio</li> </ul> </li> <li>▪ Grau de proteção: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x</li> <li>▪ Adequado para módulos do display: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SD02 (botões)</li> <li>▪ SD03 (controle touchscreen)</li> </ul> </li> <li>▪ Cabo de conexão: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cabo fornecido com o equipamento até 30 m (98 ft)</li> <li>▪ Cabo padrão fornecido pelo cliente no local de até 60 m (196 ft)</li> </ul> </li> <li>▪ Temperatura ambiente: -40 para 80 °C (-40 para 176 °F)</li> </ul> <p>  Se o display remoto tiver que ser usado, solicite a versão do equipamento "Preparado para display FHX50" (recurso 030, versão L ou M). Para o FHX50, é necessário selecionar a opção A: "Preparado para o display FHX50" em recurso 050 "Versão do medidor". </p> <p>  Se a versão do equipamento "Preparado para o display FHX50" não foi solicitada originalmente e for necessário modificar o display FHX50, é necessário selecionar a versão B "Não preparado para o display FHX50" em recurso 050: "Versão do medidor" ao solicitar o FHX50. Neste caso, um kit de retrofit para o equipamento é fornecido com o FHX50. O kit pode ser usado para preparar o equipamento de modo que seja possível usar o FHX50. </p> <p>  O uso do FHX50 pode ser restrito para transmissores com aprovação. Um equipamento só pode ser modernizado com o FHX50 se a opção L ou M ("Preparado para FHX50") estiver listada em <i>Especificações básicas</i>, item 4 "Display, operação" nas Instruções de segurança (XA) para o equipamento. Observe também as Instruções de segurança (XA) do FHX50. </p> <p>  A modernização não é possível nos transmissores com: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma aprovação para uso em áreas com poeira inflamável (aprovação de ignição à prova de poeira)</li> <li>▪ Tipo de proteção Ex nA</li> </ul> </p> <p>  Para mais detalhes, consulte o documento SD01007F. </p>

**Acessórios específicos de comunicação**

Acessório	Descrição
Commubox FXA291	Conecta equipamentos de campo com interface CDI à interface USB de um computador. Código do pedido: 51516983

**Acessórios específicos do serviço**

Acessório	Descrição
DeviceCare SFE100	Ferramenta de configuração para equipamentos HART, PROFIBUS e FOUNDATION Fieldbus  Informações técnicas TI01134S
FieldCare SFE500	Ferramenta de gerenciamento de ativos de fábrica baseada em FDT. Ajuda a configurar e manter todos os equipamentos de campo de sua planta. Ao fornecer as informações sobre o status, também confirma o diagnóstico dos equipamentos.  Informações técnicas TI00028S

**Componentes do sistema**

Acessório	Descrição
Gerenciador de Dados Gráficos Memograph M	O gerenciador de dados gráficos Memograph M fornece informações sobre todas as variáveis de processo relevantes. Os valores medidos são corretamente gravados, os valores limite são monitorados e os pontos de medição são analisados. Os dados são armazenados na memória interna de 256 MB, bem como em um cartão SD ou pen drive USB.  Para mais detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00133R e as Instruções de operação BA00247R

## Documentação

### Documentação padrão

#### Levelflex FMP51

Correlação de documentações no equipamento:

Equipamento	Comunicação	Tipo de documento	Código de documento
FMP51	Modbus	Informações técnicas	TI01454F
		Instruções de operação	BA01957F
		Resumo das instruções de operação	KA01421F
		Descrição dos parâmetros do equipamento	GP01140F

### Documentação adicional

Pacote de aplicações <sup>1)</sup>	Tipo de documento	Código de documento
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EH: Heartbeat Verification + Monitoring</li> <li>▪ EJ: Heartbeat Verification</li> </ul>	Documentação especial	em preparação

1) Recurso 540 da estrutura do produto

### Instruções de segurança (XA)

Dependendo da aprovação, as seguintes Instruções de segurança (XA) são fornecidas juntamente com o equipamento. Elas são parte integrante das instruções de operação.

Recurso de emissão de pedido 010 (Aprovação)		Recurso de emissão de pedido 020 (Fonte de alimentação; Saída)		Instruções de segurança
Opção	Significado	Opção	Significado	
CC	CSA C/US XP Cl. I, Div. 1, Grupos A-D	M	4 fios, Modbus RS485	XA01700F
C3	CSA C/US XP Cl. I, II, III, Div. 1, Grupos A-G; Classe I, AEx d [ia] IIC/ Ex d [ia] IIC; Classe I, Div. 2, Grupos A-D	M	4 fios, Modbus RS485	XA01700F

## Patentes

Este produto pode estar protegido por pelo menos uma das seguintes patentes.

Mais patentes pendentes.

Patentes dos EUA	Patentes EP
5.827.985	---
5.884.231	---
5.973.637	---
6.087.978	955 527
6.140.940	---
6.481.276	---
6.512.358	1 301 914
6.559.657	1 020 735
6.640.628	---
6.691.570	---
6.847.214	---
7.441.454	---
7.477.059	---
---	1 389 337
7.965.087	---



71575701

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

---