

## Série 4690

### Sistemas de turvação



Medição de turvação precisa e fiável

**Measurement made easy**

—  
Analisador 4690 / 4695 e  
sensor de turvação 7998

### Introdução

Um sistema de turvação da ABB inclui um analisador 4690 / 4695 e um sensor de turvação 7998.

O analisador oferece ao operador uma interface e comunicações com outros dispositivos.

O sinal do sensor de turvação é convertido pelo analisador e a informação é apresentada num ecrã de cristais líquidos (LCD) grande, retroiluminado, desenhado de modo personalizado e fácil de ler.

O analisador pode ser programado para funcionar com qualquer sensor da série 7998 e o intervalo de operação também pode ser configurado para satisfazer os requisitos dos utilizadores.

Disponível nas versões de montagem na parede/ tubo ou montagem no quadro ¼ DIN, o analisador tem proteção IP66, assegurando o funcionamento fiável nas situações mais exigentes. O mesmo nível de proteção é mantido durante a programação e a calibração.

### Para mais informações

Estão disponíveis mais publicações sobre os sistemas de turvação 4690 para descarregamento gratuito em:

<http://new.abb.com/products/measurement-products/pt>.

# A empresa

A ABB é uma força mundial estabelecida a nível de design e fabrico de produtos de medição para controlo dos processos industriais, medição de fluxo, análise de gases e líquidos e aplicações ambientais.

Como parte da atividade da ABB, líder mundial em tecnologia de automatização de processos, oferecemos experiência de aplicações, assistência e suporte aos nossos clientes a nível mundial.

Estamos empenhados no trabalho de equipa, no fabrico de alta qualidade, na tecnologia avançada e num serviço de assistência e suporte inigualável.

A qualidade, a precisão e a performance dos produtos da empresa são o resultado de mais de 100 anos de experiência, juntamente com um contínuo programa de design inovador e desenvolvimento para incorporar a mais recente tecnologia.

# Índice

<b>1</b>	<b>Segurança</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Calibração</b>	<b>20</b>
1.1	Segurança Elétrica	2	7.1	Cuidado e manutenção de normas secundárias	20
1.2	Símbolos	2	7.2	Efetuar a verificação de uma calibração com uma norma secundária	21
1.3	Saúde e segurança	2	7.3	Efetuar uma calibração com uma norma primária	22
1.4	Eliminação do produto	2			
<b>2</b>	<b>Sistemas de Turvação</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>Configuração e calibração elétrica</b>	<b>26</b>
2.1	Sensores 7998	3	8.1	Acesso às páginas de configuração	26
2.2	Sistemas de medição de turvação	3	8.2	Página de idioma	26
			8.3	Página Set Up Parameter (Parâmetros de Configuração)	27
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>5</b>	8.4	Página de configuração das saídas	29
3.1	Requisitos de implementação	5	8.5	Página Set Up Serial Interface (Configuração do interface de série)	31
3.1.1	Analisador	5	8.6	Página de calibração	32
3.1.2	Sensor de turvação	5	8.6.1	Equipamento necessário	32
3.2	Montar o analisador	6	8.6.2	Preparação	32
3.2.1	Montagem em parede	6	8.6.3	Página Electrical Calibration (Calibração Elétrica)	33
3.2.2	Montagem em tubo	6			
3.2.3	Montagem em painel	7			
3.3	Montar o sensor de turvação	8			
3.3.1	Caudal da amostra	9			
3.4	Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional	10	<b>9</b>	<b>Manutenção</b>	<b>34</b>
3.4.1	Montagem do instrumento de anulação de bolhas	10	9.1	Limpeza do Sensor	34
3.4.2	Procedimento de configuração do instrumento de anulação de bolhas	11	9.1.1	Sensores sem unidade de limpeza	34
			9.1.2	Sensores com unidade de limpeza	34
<b>4</b>	<b>Ligações elétricas</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>Deteção de falhas</b>	<b>35</b>
4.1	Acesso aos terminais	12	10.1	Mensagens de erro	35
4.1.1	Analisador de montagem mural/tubo	12	10.2	Leituras instáveis ou erráticas	36
4.1.2	Analisador de montagem no quadro	12	10.3	Picos intermitentes de curta duração nas leituras de turvação	36
4.2	Informação de segurança	13			
4.2.1	Protecção dos contactos dos relés e supressão das interferências	13			
4.3	Conexões	14			
4.3.1	Conexões do analisador de montagem mural/tubo	14			
4.3.2	Ligação de analisador de montagem em parede	15			
4.4	Seleccionar a tensão eléctrica	16			
4.4.1	Analisador de montagem mural/tubo	16			
4.4.2	Analisador de montagem no quadro	16			
4.5	Conexões do sensor de turvação	17			
<b>5</b>	<b>Controlos e visor</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>Especificações</b>	<b>37</b>
5.1	Visor	18			
5.2	Familiarização com os controlos	18			
<b>6</b>	<b>Operação</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>Peças de substituição e consumíveis</b>	<b>39</b>
6.1	Arranque do analisador	19	12.1	Kits de manutenção	39
6.2	Operação – Modo de medição da turvação	19	12.2	Acessórios	39
6.2.1	Página de operação	19	12.3	Kits de atualização	39
			12.4	Peças sobressalentes estratégicas	39
			12.5	Software	40
			12.6	Instrumento de anulação de bolhas	40

## 1 Segurança

As informações deste manual destinam-se apenas a ajudar os nossos clientes na utilização eficiente do nosso equipamento. A utilização deste manual para qualquer outro objetivo está especificamente proibida e o seu conteúdo não poderá ser reproduzido, na totalidade ou parcialmente, sem aprovação prévia do Departamento de Comunicações Técnicas.

### 1.1 Segurança Elétrica

Este equipamento cumpre os requisitos da norma CEI/IEC 61010-1:2001-2 relativa aos requisitos de segurança para equipamento elétrico, controlo e uso laboratorial e cumpre os padrões americanos NEC 500, NIST e OSHA.

Se o instrumento for utilizado de modo NÃO especificado pela Empresa, a proteção oferecida pelo equipamento pode ficar sem efeito.

### 1.2 Símbolos

Um ou mais dos seguintes símbolos podem aparecer nas etiquetas dos instrumentos:

	<b>Aviso</b> – Consulte o manual para obter instruções
	<b>Cuidado</b> – Risco de choque elétrico
	Terminal de terra funcional
	Terminal de proteção (terra)

	Unicamente alimentação de corrente contínua
	Unicamente alimentação de corrente alternada
	Alimentação de corrente alterna e contínua
	O equipamento está protegido através de isolamento duplo

### 1.3 Saúde e segurança

#### Saúde e segurança

Para garantir que os nossos produtos são seguros e não são prejudiciais à saúde, deverão ser tidos em conta os seguintes pontos:

- As secções relevantes destas instruções deverão ser lidas cuidadosamente antes de continuar.
- As etiquetas de atenção existentes nos recipientes e pacotes deverão ser respeitadas.
- A instalação, utilização, manutenção e assistência deverão ser efectuadas apenas por pessoal com formação adequada e de acordo com as informações fornecidas.
- Deverão ser seguidas precauções de segurança normais para evitar a possibilidade de ocorrência de um acidente quando estiver a trabalhar em condições de pressão e/ou temperatura elevadas.

O aconselhamento de segurança relativo à utilização do equipamento descrito neste manual ou em qualquer ficha técnica de perigo relevante (onde for aplicável) pode ser obtido do endereço da Empresa, em conjunto com informação sobre serviços e peças de substituição.

### 1.4 Eliminação do produto

**Nota.** As disposições que se seguem aplicam-se apenas aos clientes europeus.



A ABB está empenhada em garantir que o risco de danos ou poluição ambiental provocado por qualquer dos seus produtos é minimizado tanto quanto possível. A Diretiva europeia relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) (2002/96/CE), que entrou em vigor a 13 de Agosto de 2005, tem como objetivo reduzir os resíduos resultantes do equipamento elétrico e eletrónico, bem como melhorar o desempenho ambiental de todos os intervenientes no ciclo de vida do equipamento elétrico e eletrónico.

Em conformidade com os regulamentos europeus locais e nacionais (Diretiva europeia 2002/96/CE indicada acima), o equipamento elétrico marcado com o símbolo acima não pode ser eliminado em sistemas de resíduos públicos europeus a partir de 12 de Agosto de 2005.

## 2 Sistemas de Turvação

### 2.1 Sensores 7998

Os detalhes sobre sensores individuais são apresentados na Tabela 2.1.

Nº do sensor	Princípio do Sensor	Tipo de Sensor	Intervalo Mínimo	Alcance máximo
7998 001 (EPA 180.1)	Lâmpada incandescente nefelométrica	Passagem (com unidade de limpeza)	0 a 1 NTU	0 a 40 NTU
7998 002 (EPA 180.1)	Lâmpada incandescente nefelométrica	Passagem (com unidade de limpeza)	0 a 40 NTU	0 a 400 NTU
7998 006 (EPA 180.1)	Lâmpada incandescente nefelométrica	Passagem (sem unidade de limpeza)	0 a 1 NTU	0 a 40 NTU
7998 007 (EPA 180.1)	Lâmpada incandescente nefelométrica	Passagem (sem unidade de limpeza)	0 a 40 NTU	0 a 400 NTU
7998 011 (ISO 7027)	LED infravermelho nefelométrico	Passagem (com unidade de limpeza)	0 a 1 NTU	0 a 40 NTU
7998 012 (ISO 7027)	LED infravermelho nefelométrico	Passagem (com unidade de limpeza)	0 a 40 NTU	0 a 400 NTU
7998 016 (ISO 7027)	LED infravermelho nefelométrico	Passagem (sem unidade de limpeza)	0 a 1 NTU	0 a 40 NTU
7998 017 (ISO 7027)	LED infravermelho nefelométrico	Passagem (sem unidade de limpeza)	0 a 40 NTU	0 a 400 NTU

Tabela 2.1 Gama de sensores 7998

### 2.2 Sistemas de medição de turvação

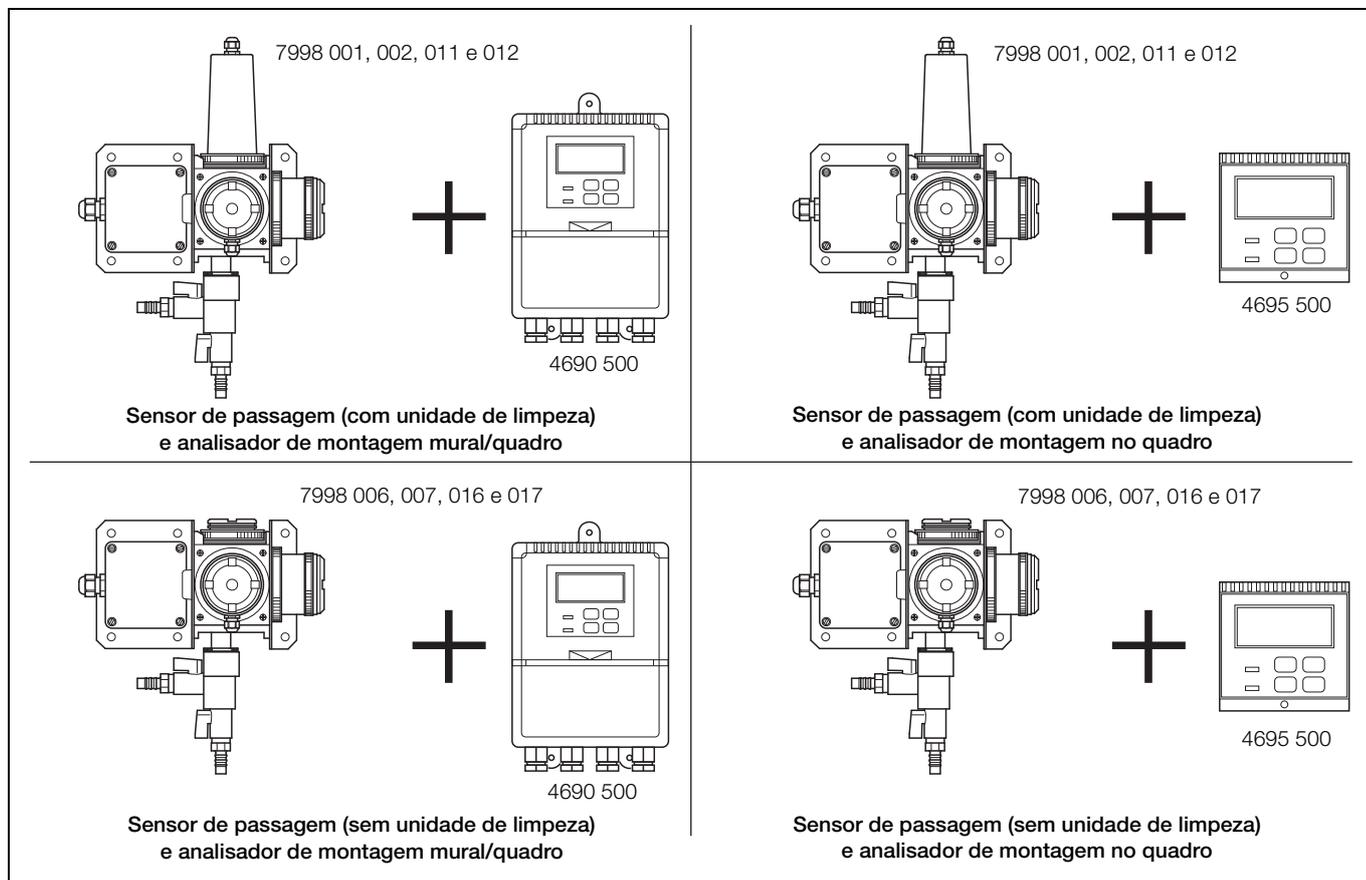


Fig. 2.1 Conjuntos de sistemas

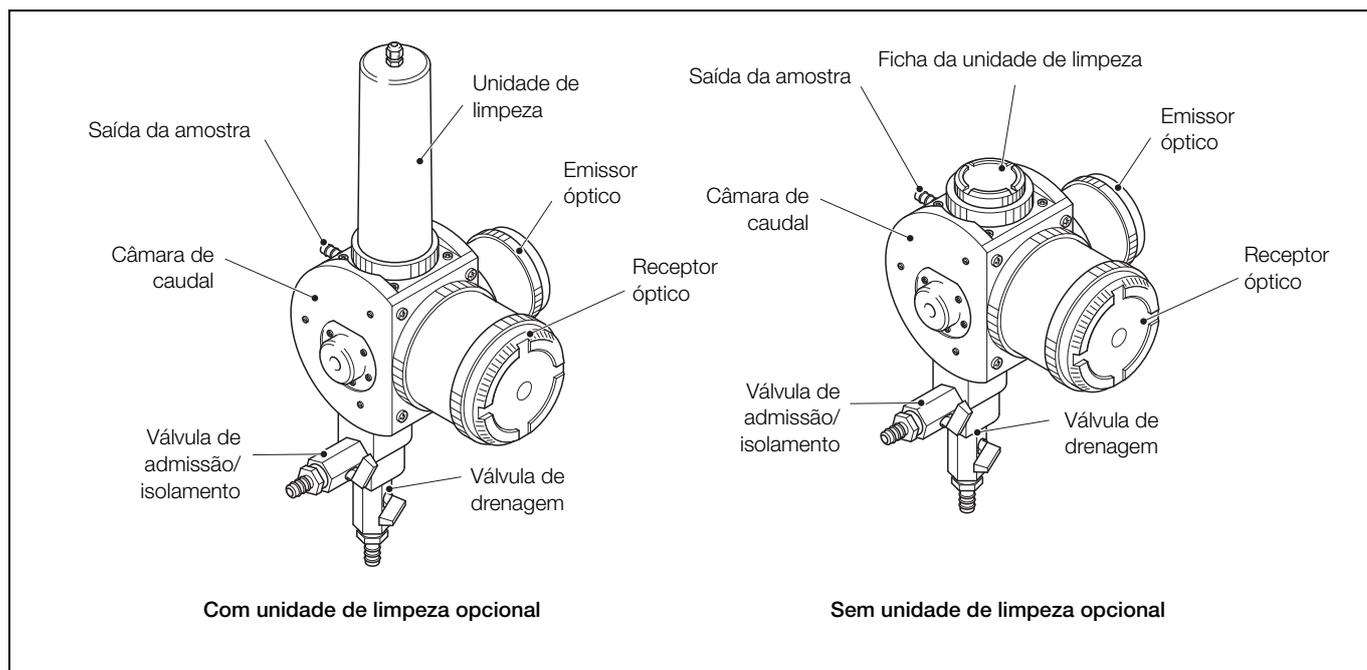


Fig. 2.2 Sensores de turvação – Componentes principais

## 3 Instalação

### 3.1 Requisitos de implementação

#### 3.1.1 Analisador

**Cuidado.**

- Montar num local isento de vibração excessiva.
- Montar afastado de vapores nocivos e de substâncias líquidas em gotejamento.

**Nota.** Monte o analisador ao nível dos olhos para permitir uma visão sem restrições dos visores e controlos do painel frontal.

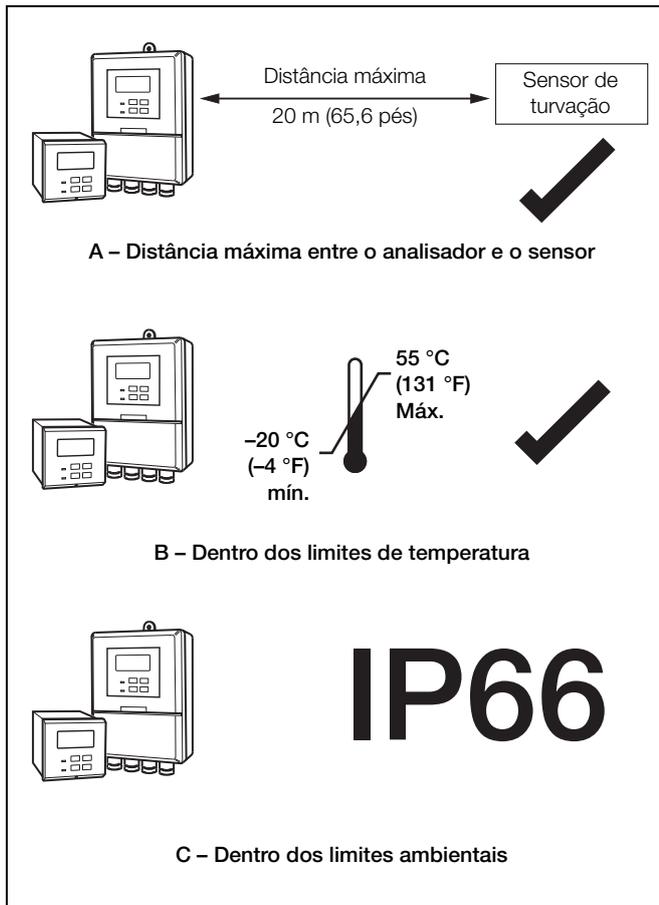


Fig. 3.1 Requisitos de instalação – Analisador

#### 3.1.2 Sensor de turvação

Para permitir que o sensor de turvação seja removido facilmente para manutenção, assegure um espaço a toda a volta de 200 mm (7,9 pol) – ver Secção 3.3, página 8. para as dimensões globais do sensor.

**Nota.** Assegure que o sensor está localizado a uma altura adequada para assegurar a facilidade de acesso durante a calibração e a limpeza.

**Cuidado.** Instale o sensor num local protegido da luz solar direta.

### 3.2 Montar o analisador

#### 3.2.1 Montagem em parede

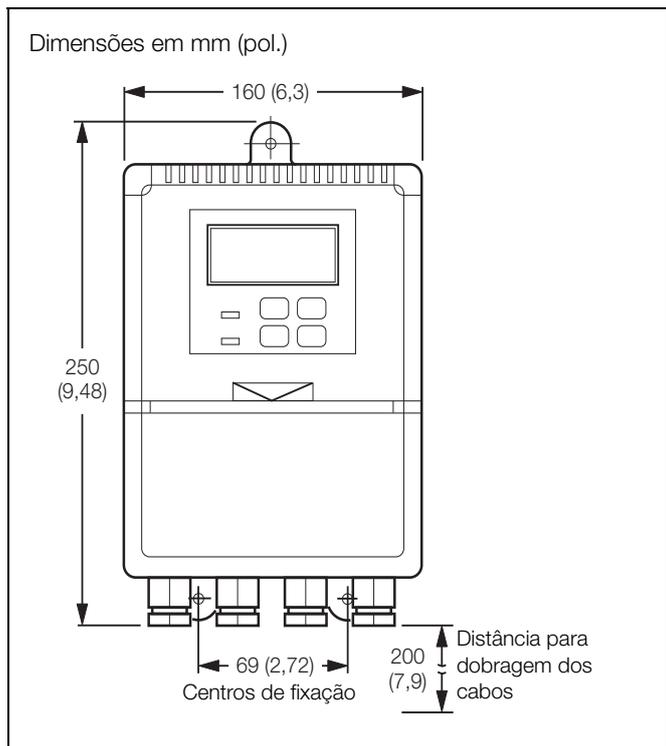


Fig. 3.2 Dimensões gerais

Tendo por referência a Fig. 3.3:

- ① Marque os centros de fixação (consulte a Fig. 3.2).
- ② Perfure os orifícios adequados.
- ③ Fixe o analisador mural usando acessórios adequados.

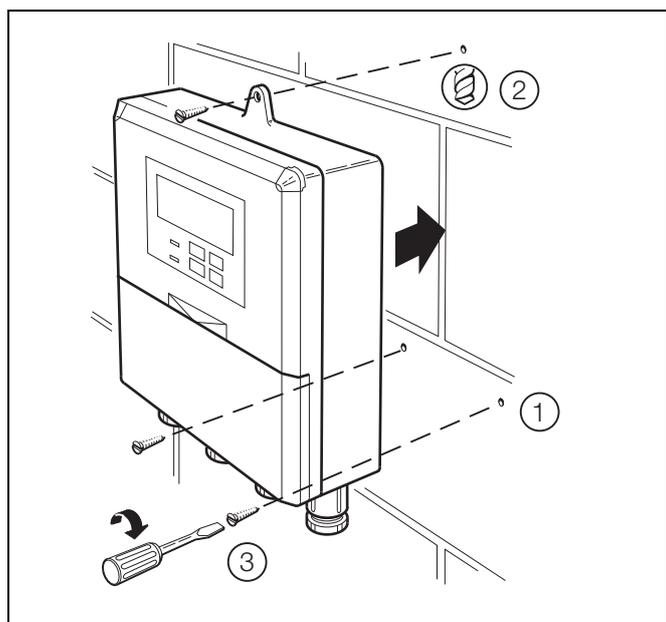


Fig. 3.3 Montagem em parede

#### 3.2.2 Montagem em tubo

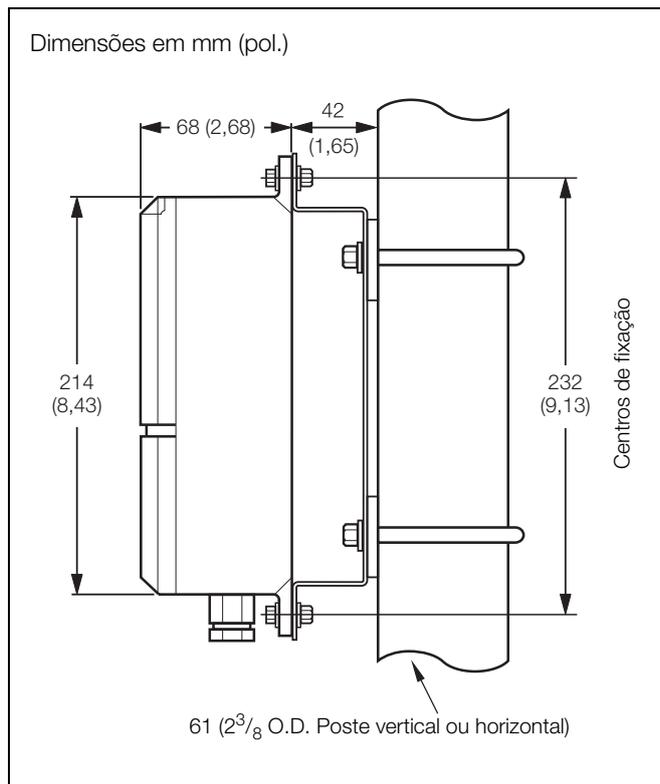


Fig. 3.4 Dimensões gerais

Tendo por referência a Fig. 3.5:

- ① Posicione os pinos em 'U' no tubo.
- ② Posicione as placas sobre os pinos em 'U'.
- ③ Fixe as placas.
- ④ Fixe o analisador na placa de montagem.

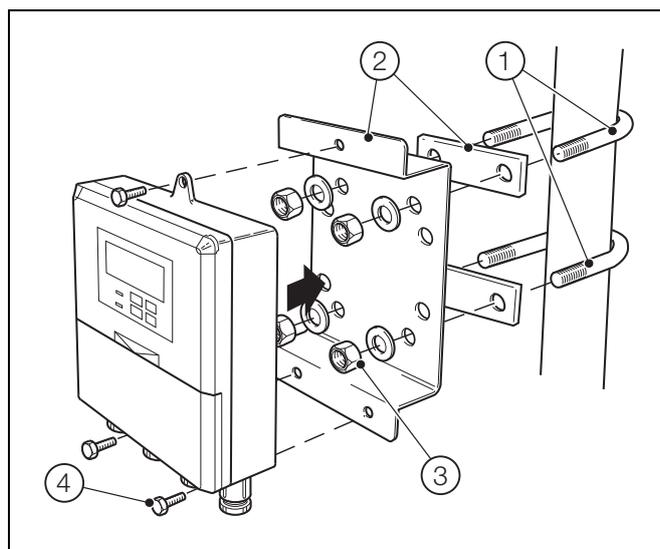


Fig. 3.5 Montagem em tubo

### 3.2.3 Montagem em painel

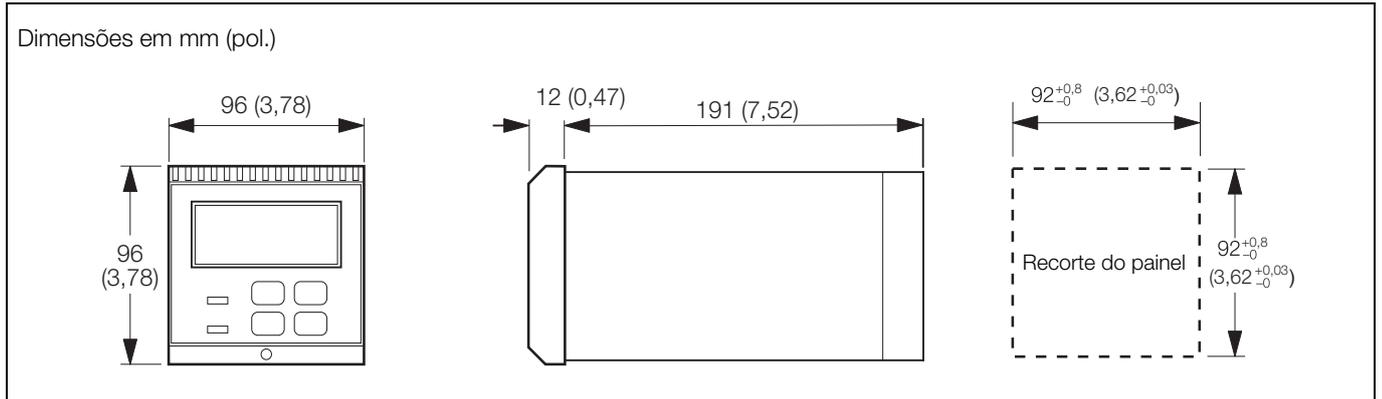


Fig. 3.6 Dimensões gerais

Tendo por referência a Fig. 3.5:

- 1 Corte um orifício no quadro (consulte a Fig. 3.6 para ver as dimensões). Os analisadores podem ser empilhados próximo de DIN 43835.
- 2 Desapertar o parafuso de fixação em cada grampo do painel.
- 3 Remova o grampo e os ganchos do quadro da caixa do analisador.
- 4 Insira o analisador no corte do quadro.
- 5 Colocar novamente os grampos na caixa, certificando-se de que os ganchos dos grampos estão correctamente inseridas nas ranhuras.
- 6 Fixe o analisador apertando os parafusos de fixação do grampo do quadro.

**Cuidado.** O grampo deve ficar plano na caixa do analisador. Se o grampo ficar curvado, o parafuso de fixação está apertado demais e podem ocorrer problemas de vedação.

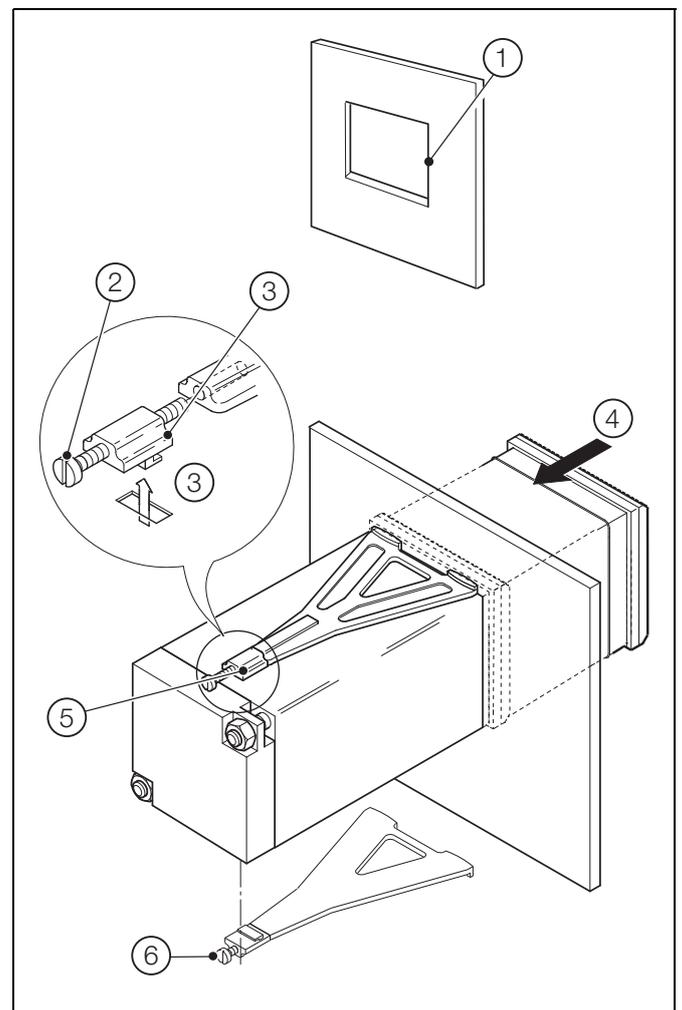


Fig. 3.7 Montagem em painel

### 3.3 Montar o sensor de turvação

Os sistemas e os sensores são apresentados na Tabela 2.1 da página 3. Os componentes principais de cada sensor são identificados na Fig. 2.2 da página 4.

Consulte a Fig. 3.8 ou 3.9:

1. Monte o sensor na orientação indicada usando o(s) suporte(s) fornecido(s), assegurando que é montado a menos de 5° do seu eixo vertical.
2. Ligue a entrada da amostra e os tubos de drenagem da amostra.
3. Consulte a Fig. 3.10, ligue o tubo de saída da amostra.

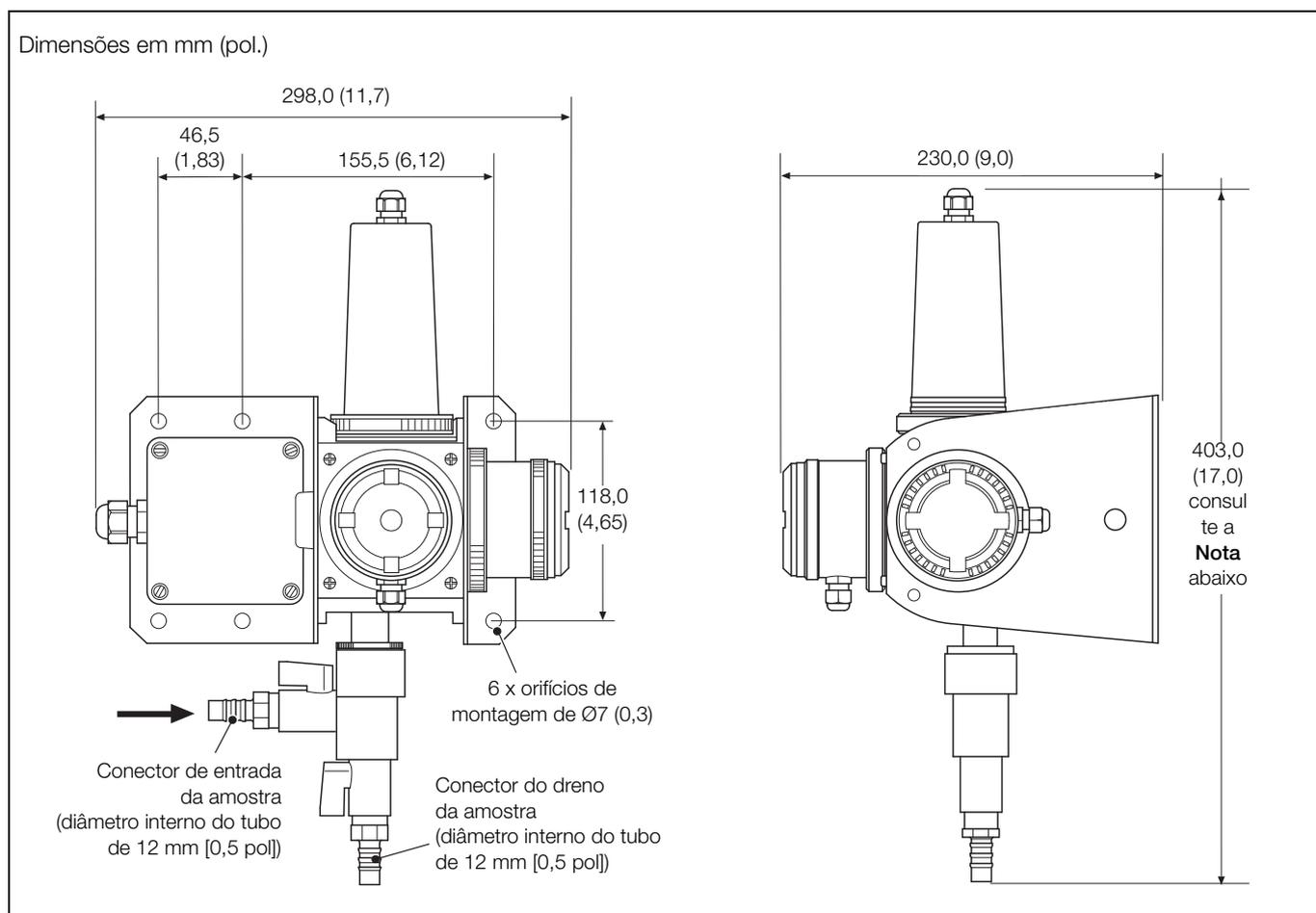


Fig. 3.8 Dimensões do sensor (com unidade de limpeza opcional)

**Nota.** Deixe um espaço adicional de 30 mm (1,2 pol.) (aproximadamente) por cima da unidade de limpeza para a curva do cabo da unidade de limpeza.

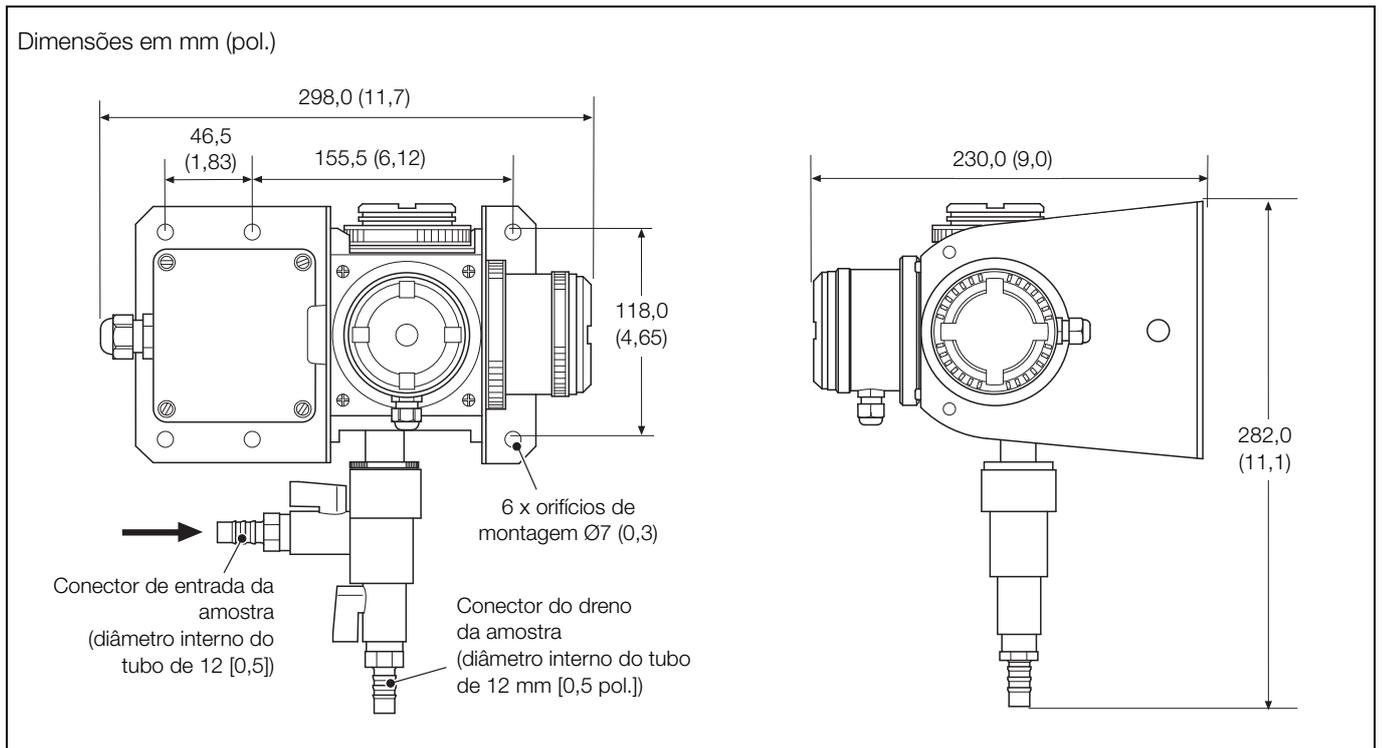


Fig. 3.9 Dimensões do sensor (sem unidade de limpeza opcional)

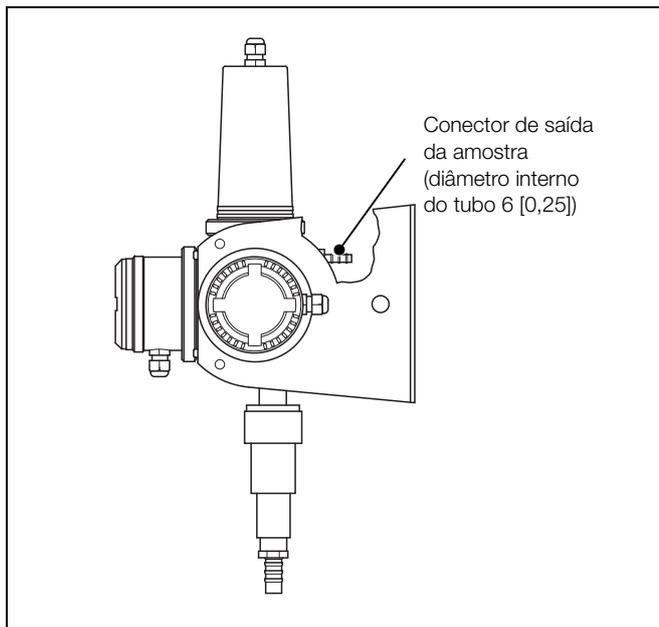


Fig. 3.10 Série 7998 –  
Localização do conector de saída da amostra

### 3.3.1 Caudal da amostra

Defina um caudal mínimo de  $0,5 \text{ l min}^{-1}$  para evitar que os sólidos assentem na tubagem. Aumente o caudal, se necessário, mas **não** exceda o caudal máximo de  $1,5 \text{ l min}^{-1}$ .

Quando mede a turvação, é importante que as fontes adicionais de dispersão de luz, tais como bolhas de gás na amostra, sejam eliminadas. Está disponível um instrumento de anulação de bolhas opcional (nº de peça 7997 500) para eliminar bolhas de gás – consultar Secção 3.4, página 10.

### 3.4 Instalar o instrumento de anulação de bolhas opcional

#### 3.4.1 Montagem do instrumento de anulação de bolhas

**Nota.** O instrumento de anulação de bolhas **DEVE** ser montado verticalmente com o fluxo para cima.

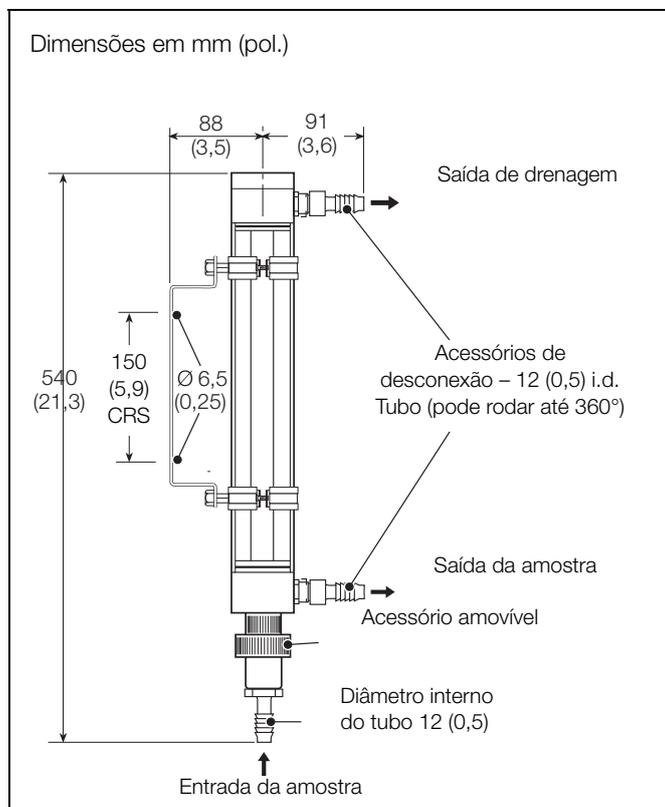


Fig. 3.11 Informações de Montagem do Instrumento de Anulação de Bolhas (Número de Referência do Instrumento de Anulação de Bolhas 7997 500)



## 4 Ligações elétricas

### Aviso.

- Apesar de determinados analisadores estarem equipados com proteção fusível interna, deve ser instalado na instalação final um dispositivo de corte externo com a classificação adequada, tal como um comutador ou disjuntor, que cumpra as normas de segurança locais.
- Antes de efetuar quaisquer conexões, assegure que a alimentação, qualquer circuito de comando operado com alta tensão e altas tensões de modo comum estão desligadas.

### 4.1 Acesso aos terminais

#### 4.1.1 Analisador de montagem mural/tubo

Tendo por referência a Fig. 4.1:

- 1 Faça deslizar a cobertura para baixo, puxe para fora ligeiramente e faça deslizar para fora.
- 2 Liberte os parafusos cativos.
- 3 Remova a cobertura de proteção.

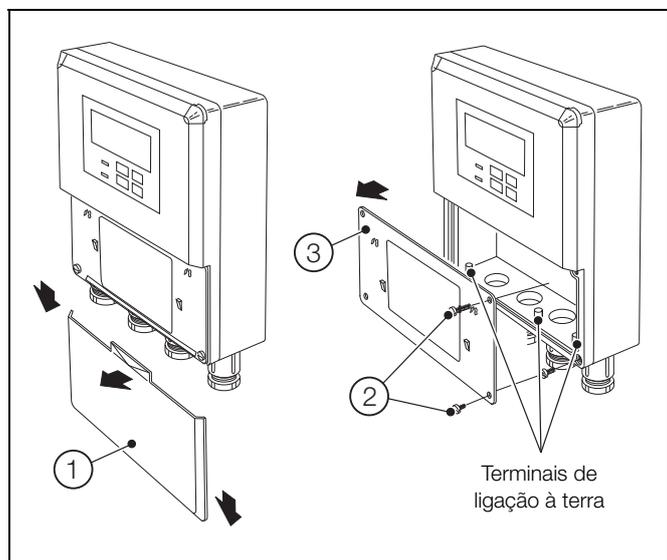


Fig. 4.1 Acesso aos terminais –  
Analisador de montagem mural/tubo

#### 4.1.2 Analisador de montagem no quadro

Tendo por referência a Fig. 4.2:

- 1 Remova as porcas de fixação.
- 2 Remova a cobertura.
- 3 Remova a cobertura de proteção dos terminais da rede elétrica.

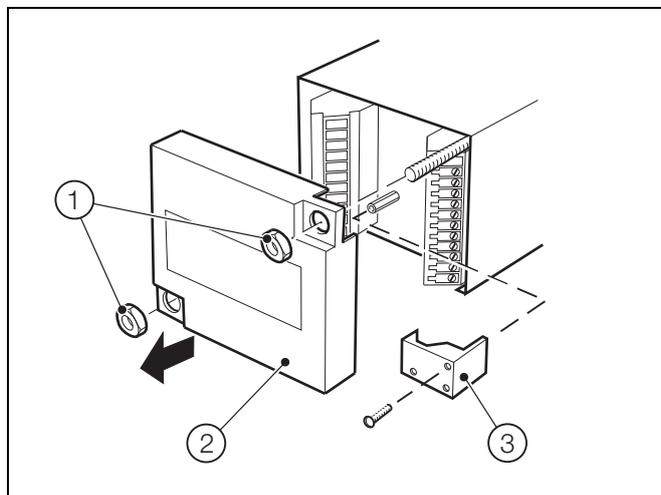


Fig. 4.2 Acesso aos terminais –  
Analisador de montagem no quadro

## 4.2 Informação de segurança

**Aviso.** A terra da alimentação **deve** ser ligada para assegurar a segurança do pessoal, a redução dos efeitos de RFI e o funcionamento correto do filtro de interferências da alimentação.

### Nota.

- O(s) terminal (ais) é(são) instalado(s) na caixa do analisador para conexão da terra do barramento – consulte as Figs. 4.1, 4.4 e 4.5.
- O comprimento do cabo entre o sensor de turvação e o analisador 4690 / 4695 é fornecido de acordo com a encomenda e terminado no sensor. Encurte ou aumente o cabo conforme necessário para a instalação.
- Encaminhe sempre o cabo de sinal e os cabos da rede elétrica/relé separadamente, de preferência numa conduta metálica ligada à terra.

Garantir que os cabos entram no analisador através dos buçins mais próximos dos terminais de parafusos adequados e que são curtos e directos. Não arrumar o cabo em excesso no compartimento do terminal.

- Assegure uma instalação estanque à humidade quando utiliza glandes de cabos, acessórios de conduta e bujões/tampões de supressão (orifícios M20). As glandes M16 prontas para instalar em analisadores de montagem mural aceitam cabos entre 4 e 7 mm de diâmetro.
- Os contactos de relé são livres de tensão e devem ser ligados adequadamente em série com a alimentação e com o dispositivo de alarme/controlo que vão atuar. Garantir que a classificação do contacto não é excedida. Consultar também a secção 4.2.1 para obter detalhes relativos à protecção dos contactos dos relés sempre que sejam utilizados relés para a comutação de cargas.
- Não exceda a especificação da carga máxima para o intervalo de retransmissão de corrente seleccionado – consultar Secção 11, página 37.

A saída de retransmissão é isolada, pelo que o terminal –ve **deve** ser ligado à terra, se estiver ligado à entrada isolada de outro dispositivo.

### 4.2.1 Protecção dos contactos dos relés e supressão das interferências

Se forem utilizados relés para activar e desactivar cargas, os contactos dos relés podem desgastar-se devido ao escorvamento. Os arcos também geram interferência de frequência de rádio (RFI) que pode provocar a avaria do analisador e leituras incorretas. Para minimizar os efeitos de RFI, são necessários componentes de supressão de escorvamento: redes de resistências/condensadores para aplicações de CA ou díodos para aplicações de CC. Estes componentes podem ser ligados através da carga ou directamente nos contactos dos relés. Em analisadores 4690/4695, instale os componentes RFI no bloco de terminais de relé, em conjunto com os fios de alimentação e carga – consulte a Fig. 4.3.

Para aplicações de CA, o valor da rede de resistências/condensadores depende da carga de corrente e da indutância comutada. Inicialmente, instale um supressor 100R/0,022  $\mu$ F RC (nº de peça B9303) como se mostra na Fig. 4.3A. Se o analisador avariar (leituras incorretas) ou for restaurado (o visor apresenta **88888**), o valor da rede RC é muito baixo para supressão – utilize um valor alternativo. Se não for possível obter o valor correcto, contacte o fabricante do dispositivo ligado para obter os detalhes da unidade de RC necessária.

Para aplicações CC, instale um diodo conforme apresentado na Fig. 4.3B. Para aplicações gerais, utilize um IN5406 (pico de tensão invertida de 600 V a 3A – nº de peça B7363).

**Nota.** Para comutação fiável, a tensão mínima deve ser superior a 12 V e a corrente mínima superior a 100 mA.

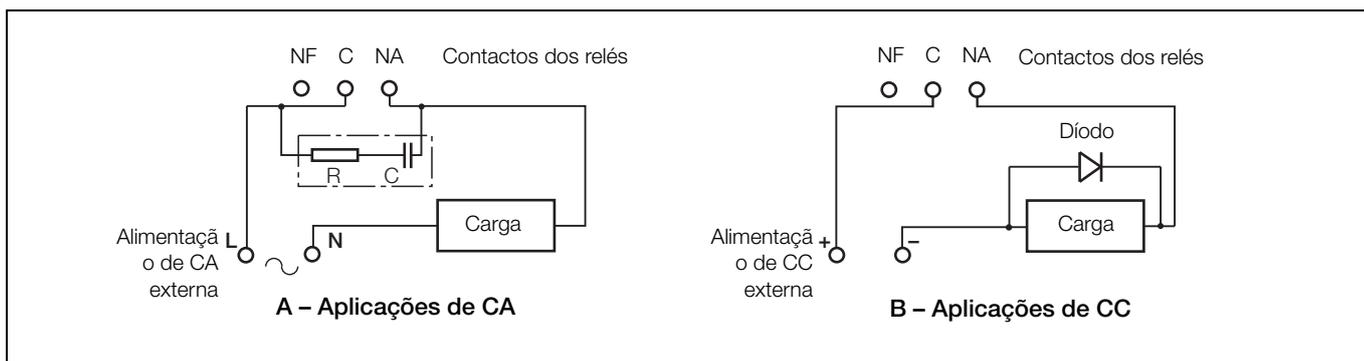


Fig. 4.3 Protecção dos contactos dos relés

### 4.3 Conexões

Montagem	Número do Terminal						
Parede	1	2	3	4	5	6	7
Painel	12	11	10	9	8	7	6
	Impulso inicial do dispositivo de limpeza	+12 V Alimentação do emissor comutado	+12 V Alimentação do dispositivo de limpeza/recetor	Entrada do sinal	Sinal de deteção do dispositivo de limpeza		0 V comum



Tabela 4.1 Conexões de entrada do analisador

#### 4.3.1 Conexões do analisador de montagem mural/tubo

**Nota.**

- Consulte a Fig. 4.1, página 12, para ver o acesso aos terminais.
- Desapertar totalmente os parafusos do terminal antes de realizar as ligações.

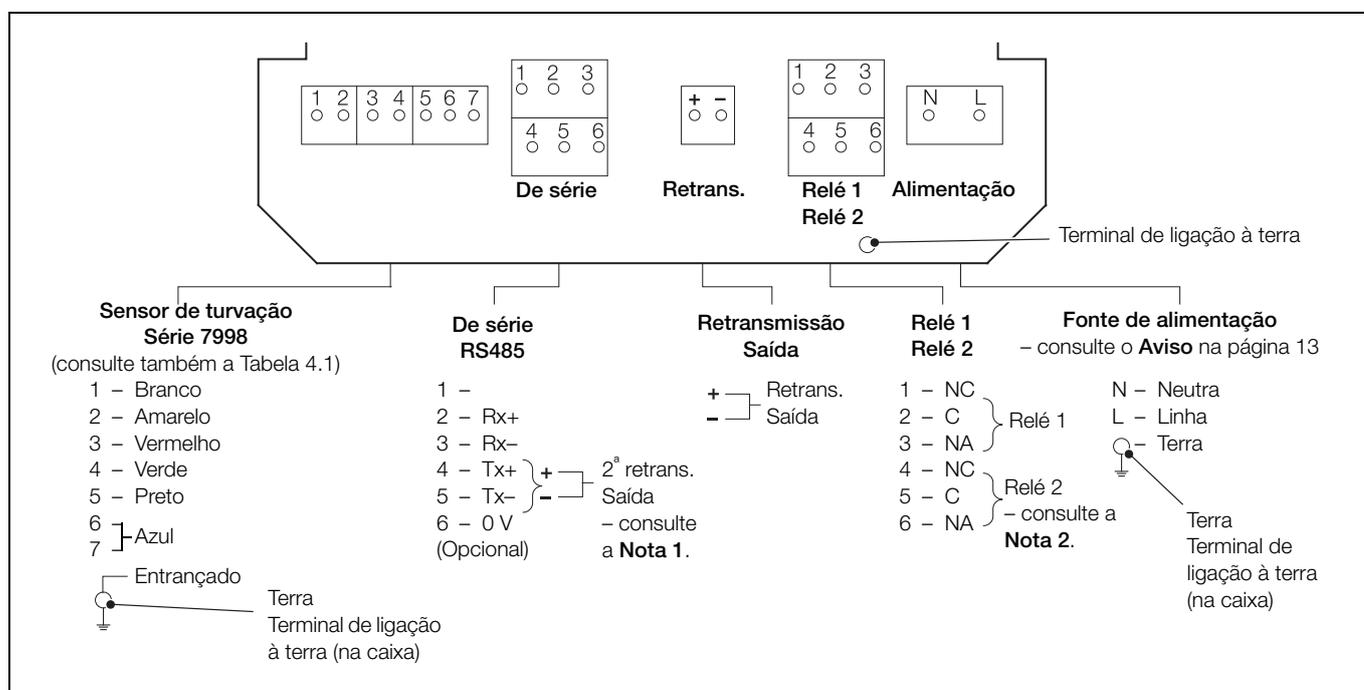


Fig. 4.4 Conexões do analisador de montagem mural/tubo

**Nota.**

1. Está disponível uma segunda saída de retransmissão se as comunicações série RS485 não forem utilizadas.
2. Se **Test Cleaner** (Ensaiar dispositivo de limpeza) estiver definido como **YES (SIM)** (consulte a página 28), Relay 2 (Relé 2) torna-se no relé 'Failed Wiper Alarm' (Alarme de falha da unidade de limpeza).

### 4.3.2 Ligação de analisador de montagem em parede

**Nota.**

- Consulte a Fig. 4.2, página 12, para ver o acesso aos terminais.
- Desapertar totalmente os parafusos do terminal antes de realizar as ligações.

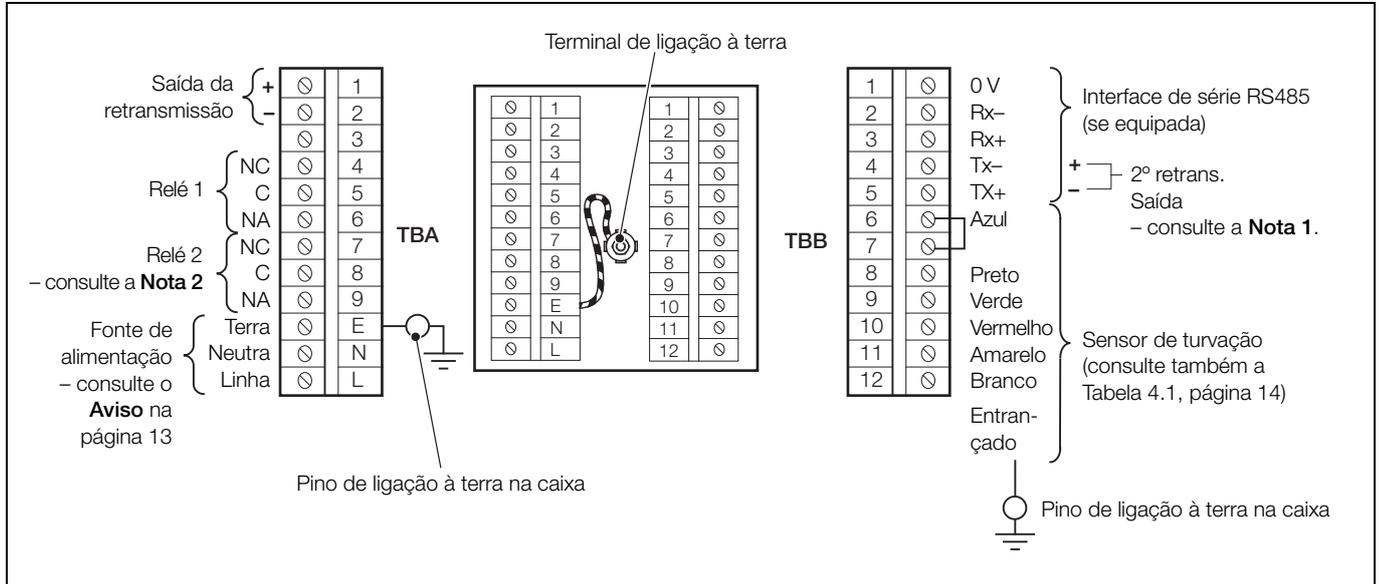


Fig. 4.5 Ligação de analisador de montagem em parede

**Nota.**

1. Está disponível uma segunda saída de retransmissão se as comunicações série RS485 não forem utilizadas.
2. Se **Test Cleaner** (Ensaiair dispositivo de limpeza) estiver definido como **YES (SIM)** (consulte a página 28), Relay 2 (Relé 2) torna-se no relé 'Failed Wiper Alarm' (Alarme de falha da unidade de limpeza).

#### 4.4 Seleccionar a tensão eléctrica

##### 4.4.1 Analisador de montagem mural/tubo

Tendo por referência a Fig. 4.6:

- 1) Faça deslizar a cobertura para baixo, puxe para fora ligeiramente e faça deslizar para fora.
- 2) Solte os 4 parafusos cativos.
- 3) Remova a cobertura de proteção.
- 4) Remova as tampas dos 2 parafusos (se estiverem instaladas).
- 5) Remova os 6 parafusos do painel frontal.
- 6) Remova o painel frontal.
- 7) Defina o seletor de tensão conforme pretendido.

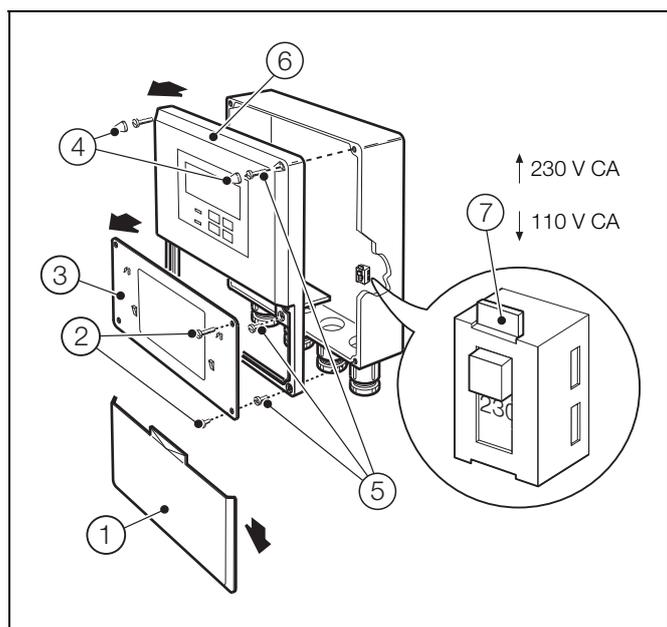


Fig. 4.6 Seleccionar a tensão da rede eléctrica –  
Analisador de montagem mural/tubo

##### 4.4.2 Analisador de montagem no quadro

Tendo por referência a Fig. 4.7:

- 1) Solte o parafuso cativo.
- 2) Remova o analisador da respetiva caixa.
- 3) Defina o comutador de seleção de tensão conforme pretendido.

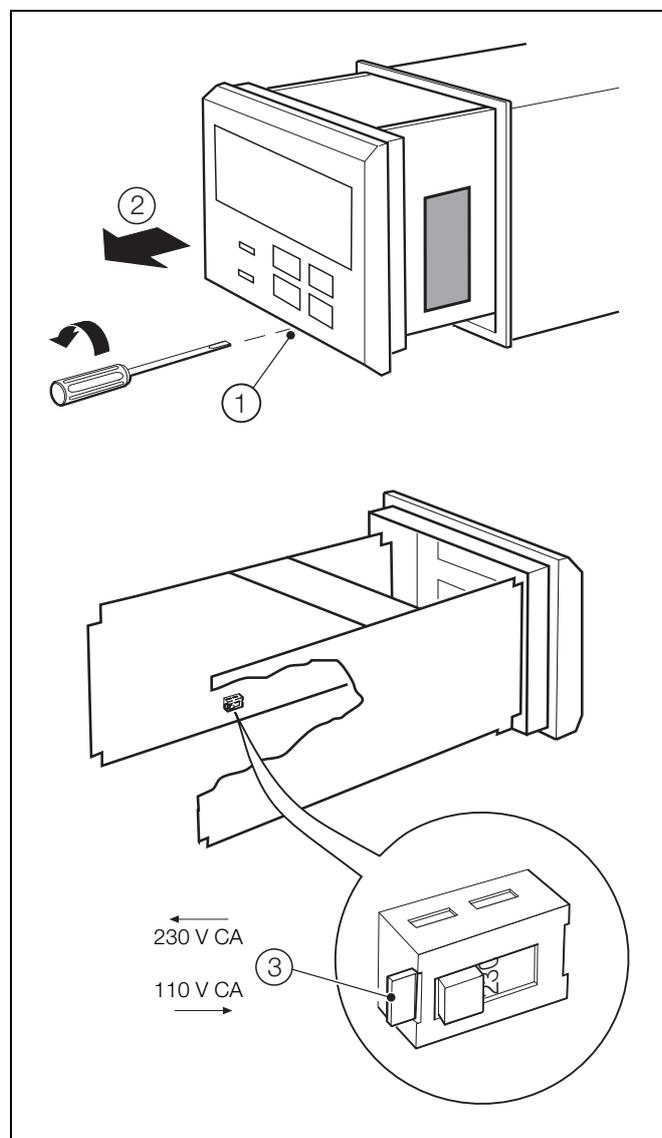


Fig. 4.7 Seleccionar a tensão da rede eléctrica –  
Analisador de montagem no quadro

### 4.5 Conexões do sensor de turvação

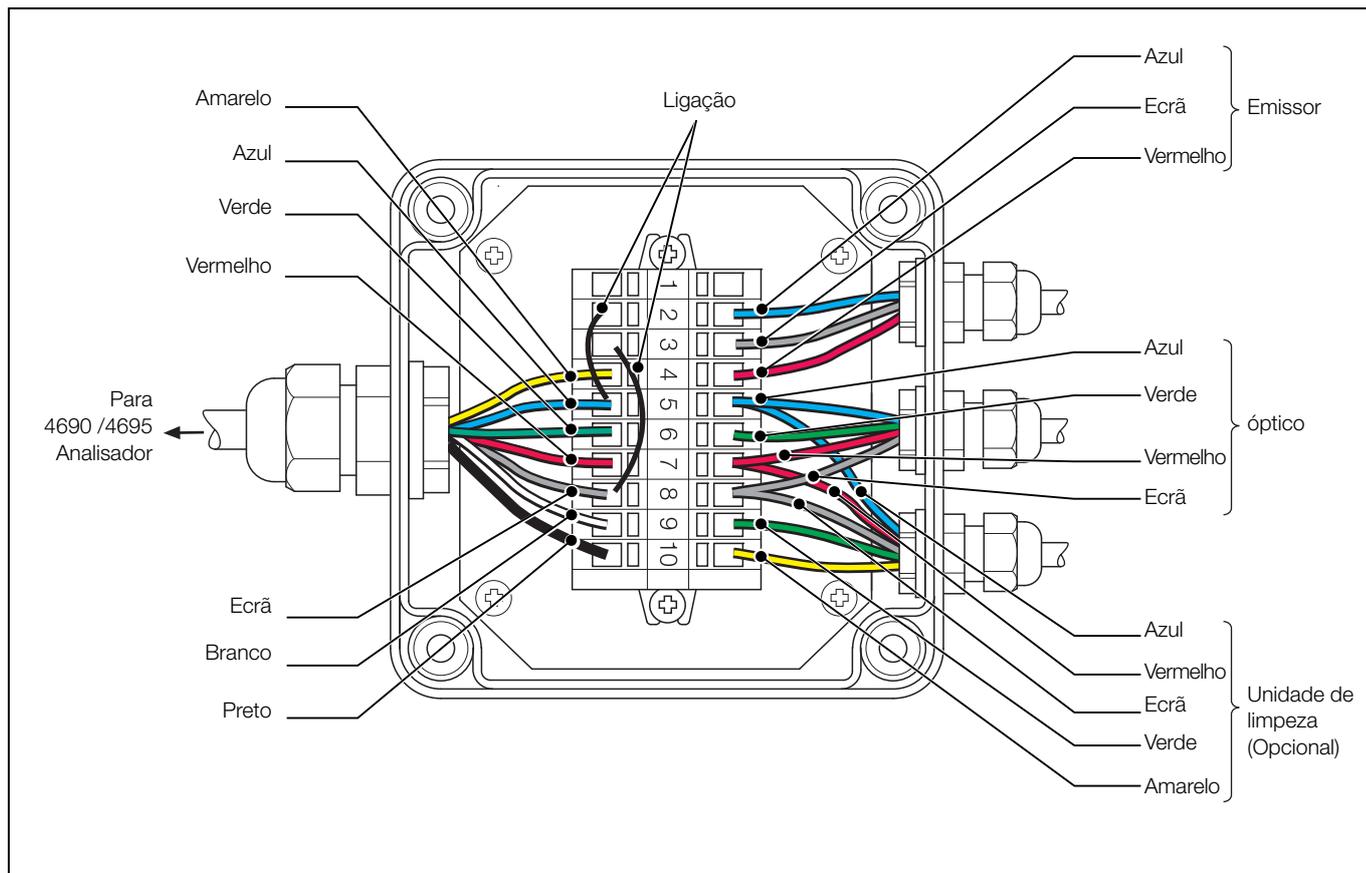


Fig. 4.8 Conexões da caixa de junção do sensor de turvação

## 5 Controlos e visor

### 5.1 Visor

O visor é composto por uma linha de visualização superior digital de 5 dígitos e 7 segmentos e uma linha de visualização inferior de matriz de pontos de 16 caracteres. A linha superior mostra os valores reais de turvação, temperatura, pontos definidos de alarme ou parâmetros programáveis. A linha inferior mostra as unidades associadas ou informações de programação.

### 5.2 Familiarização com os controlos

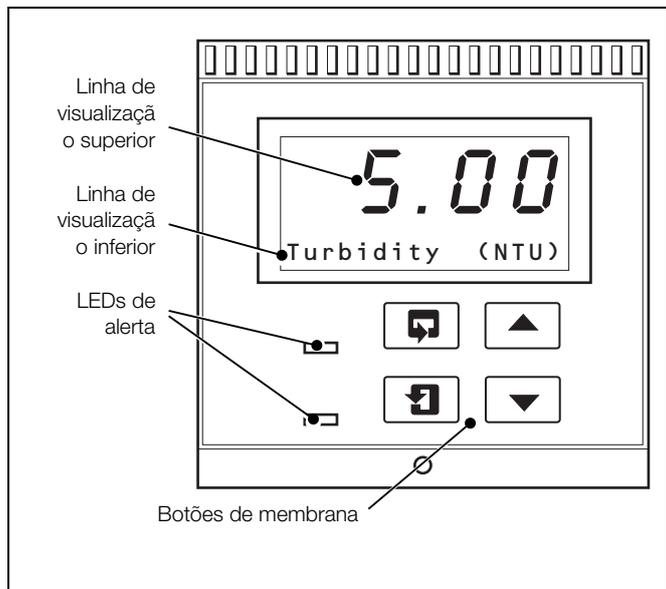


Fig. 5.1 Controlos e visor

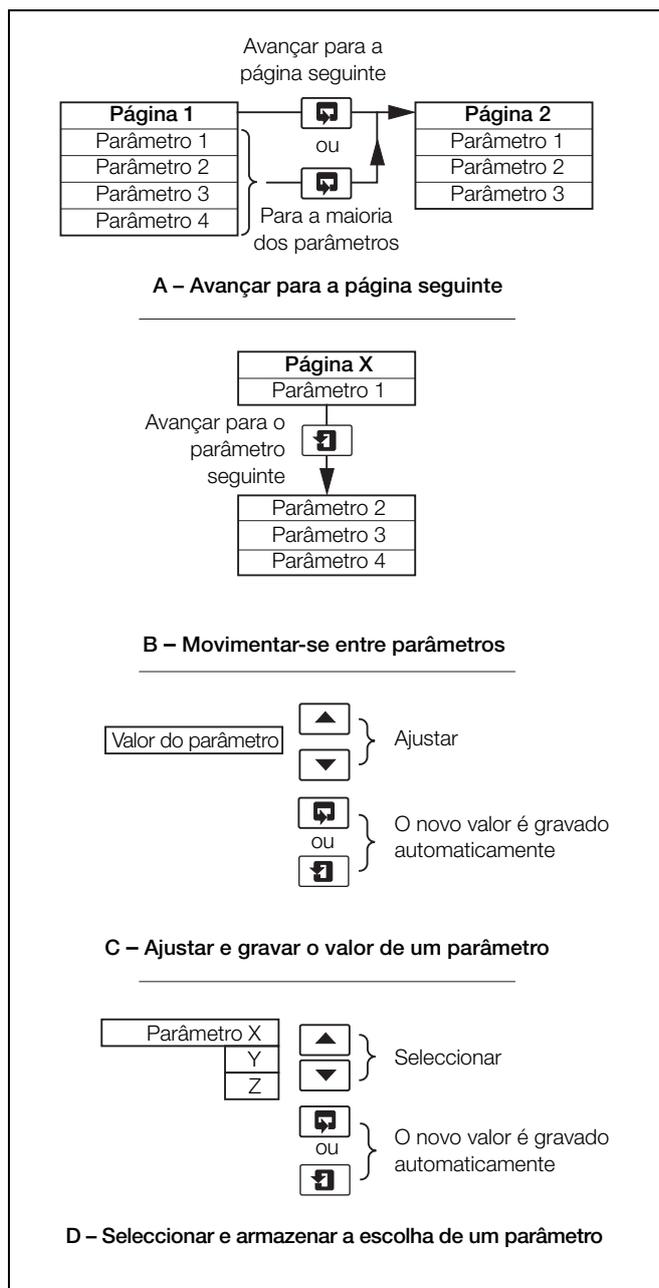


Fig. 5.2 Funções dos botões de membrana

## 6 Operação

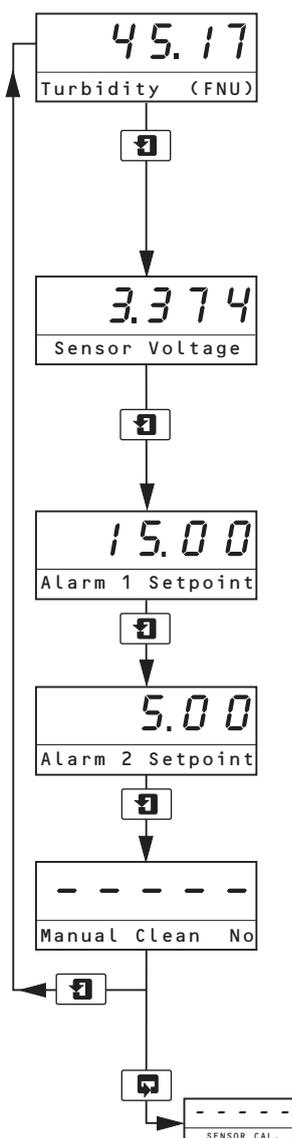
### 6.1 Arranque do analisador

Certifique-se de que todas as ligações eléctricas foram realizadas e ligue a corrente eléctrica. Se o sistema estiver a ser colocado em funcionamento pela primeira vez, a calibração (consultar Secção 7, página 20) e a programação de parâmetros (consultar Secção 8.3, página 27) são necessárias.

### 6.2 Operação – Modo de medição da turvação

A operação no modo de medição da turvação inclui uma página **Operating (Operação)** e uma página **Turbidity Calibration (Calibração da turvação)**. A página **Operating (Operação)** é uma página de utilização geral onde os parâmetros são apenas consultados e não podem ser alterados. Para alterar ou programar um parâmetro, consulte as páginas de programação na secção 8. A página **Turbidity Calibration (Calibração da turvação)** permite realizar a calibração. É utilizado um código de calibração com 5 dígitos para evitar o acesso não autorizado à página **Turbidity Calibration (Calibração da turvação)**. O valor é predefinido como 00000 para permitir o acesso durante a colocação em funcionamento, mas deverá ser alterado para um valor único, conhecido apenas pelos operadores autorizados, na página **Set Up Outputs (Configuração de saídas)** – consulte a página 30.

#### 6.2.1 Página de operação



#### Turvação medida (unidades)

O valor da turvação medida é visualizado nas unidades selecionadas na página **Set Up Parameter (Configuração de parâmetros)** – ver Secção 8.3, página 27.

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para avançar para o parâmetro seguinte.

#### Tensão do sensor

A tensão do sensor visualizada é a saída do recetor ótico. O sistema ótico (o emissor e o recetor) é configurado para produzir as saídas de 0 a 3 V entre zero e a escala total, fornecendo uma indicação do desempenho do sistema ótico.

#### Ponto de definição do Alarme 1

O valor do ponto de definição e a ação do relé/LED são programáveis – consultar Secção 8.4, página 29.

#### Ponto de definição do Alarme 2

O valor do ponto de definição e da ação do relé/LED são programáveis – consulte a consultar Secção 8.4, página 29.

#### Limpeza manual

**Nota.** Visualizado apenas se o sensor de turvação estiver instalado com uma unidade de limpeza – consulte a Tabela 2.1, página 3.

Prima a tecla para iniciar uma limpeza manual. **Manual Clean Yes** (Limpeza manual Sim) é visualizado durante um minuto. A sequência automática de limpeza é depois restaurada e é visualizado **Manual Clean No** (Limpeza manual Não).

Avance para a página **Calibration (Calibração)** – ver Secção 7, página 20.

## 7 Calibração

Uma funcionalidade importante do sistema de turvação da série 4690 é a norma de calibração secundária a seco. Esta foi desenhada para simplificar a verificação da calibração de rotina e minimiza a necessidade das normas químicas.

Cada norma de calibração a seco é verificada em relação a uma norma de formazina primária antes da entrega e o valor de turvação nominal é indicado na etiqueta.

Para monitorização regulamentar, utilize a norma de calibração secundária para verificação mensal da calibração e monitorize-a periodicamente em termos de deterioração usando uma norma primária.

### Definições

#### ■ Normas primárias

As normas de turvação que são rastreáveis e equivalentes à norma de turvação de referência, dentro dos erros estatísticos. A formazina é a forma normalmente aceite como norma primária. A outra é a suspensão líquida fabricada comercialmente com grânulos de polímeros de estireno-divinilbenzeno (SDB). As normas primárias são usadas para calibrar diretamente um analisador de turvação ou para calibrar uma norma secundária.

#### ■ Normas secundárias

Normas que o fabricante (ou uma organização de ensaios independente) certificou, atribuindo à calibração do analisador resultados equivalentes (dentro de determinados limites) aos resultados obtidos quando o analisador é calibrado com uma norma primária.

#### ■ Calibração

Um procedimento que verifica ou ajusta a precisão de um analisador comparando com uma norma ou referência definida.

#### ■ Verificação da calibração

Um procedimento utilizado para verificar se a calibração do analisador está ou não dentro de determinados limites.

### 7.1 Cuidado e manutenção de normas secundárias

As normas secundárias da ABB podem ser utilizadas repetidamente, mas a sua deterioração deve ser monitorizada.

Todas as normas secundárias podem ser alteradas gradualmente ao longo do tempo. A deterioração pode ser detetada medindo o valor de turvação da norma secundária após a calibração do analisador com uma norma de calibração primária.

É recomendado que as normas secundárias sejam verificadas de novo a cada 3 meses em relação a uma norma primária no analisador que pretendem usar.

Se a comparação com a norma primária indicar que o valor da turvação da norma secundária se alterou, pode ser atribuído à norma secundária um novo valor de turvação para utilizar em futuras verificações de calibração.

Está incluído em cada sensor um kit de cartões de registo da calibração para registar o valor da norma secundária, comparando com os dados da calibração primária para cada analisador individual no qual a norma secundária é utilizada.

Os kits de cartões de registo de calibração adicionais podem ser adquiridos na ABB (nº de peça 7998190 para um pacote de 3).

**ABB** Turbidity Monitor Primary Calibration Card

Sensor Serial Number: \_\_\_\_\_

Dry Standard Serial Number: \_\_\_\_\_

Time/Date of Primary Calibration	Dry Standard Reading after Primary Calibration (NTU)	Performed By

Time/Date of Primary Calibration	Dry Standard Reading after Primary Calibration (NTU)	Performed By

Reorder Code: 7998190  
Issue A, 08/06/2011

ABB Limited, Oldends Lane, Stonehouse, GL10 3TA

Fig. 7.1 Exemplo do cartão de registo da calibração

Para minimizar a deterioração da norma secundária:

- Limpe cuidadosamente qualquer humidade residual após a utilização.
- Limpe o prisma com um pano sem fios.
- Evite o contacto direto com a haste norma a seco – as dedadas na superfície podem alterar o seu valor indicado.
- Guarde no recipiente fornecido quando não estiver a ser usada e mantenha num local seco.

## 7.2 Efetuar a verificação de uma calibração com uma norma secundária

Para verificar a calibração:

1. Feche a válvula de isolamento instalada a montante do sensor.
2. Feche a válvula de admissão do sensor e abra a válvula de drenagem. Deixe o sensor drenar.
3. Remova cuidadosamente a unidade de limpeza (7998 001, 002, 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 006, 007, 016 e 017) para ajudar a completar a drenagem do sistema. Quando o sistema estiver vazio, feche a válvula de drenagem.

**Cuidado.** Quando remove a unidade de limpeza, **não** aplique alavancagem excessiva na unidade, dado que existe um risco de curvar o braço da unidade fora dos 90°. Na remoção da unidade de limpeza, verifique se o braço da unidade não foi curvado.

4. Seque minuciosamente a câmara do fluxo por dentro usando um pano limpo.
5. Limpe e seque minuciosamente as lentes do emissor e do recetor usando um pano limpo.

**Nota.** Se se formar condensação nas lentes do emissor e do recetor, deixe o sensor aberto para permitir que as lentes atinjam a temperatura ambiente antes de tentar a calibração.

6. Insira a norma de calibração a seco com a indicação de zero NTU (consulte a Fig. 7.2 ou 7.3) virada para o recetor ótico, assegurando que a argola de localização encaixa corretamente – consulte a Fig. 7.4.

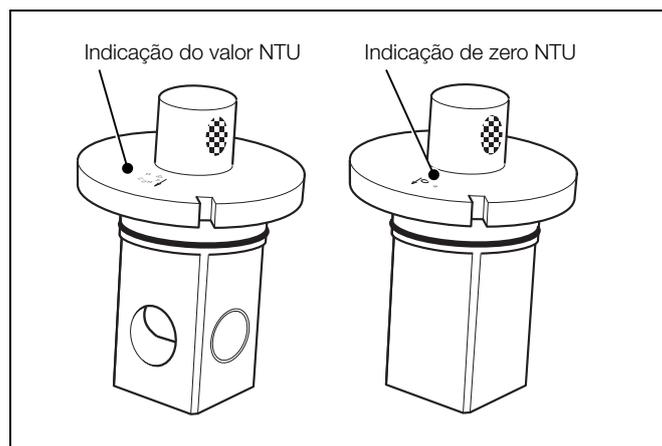


Fig. 7.2 Norma de calibração a seco para sensores de curto alcance

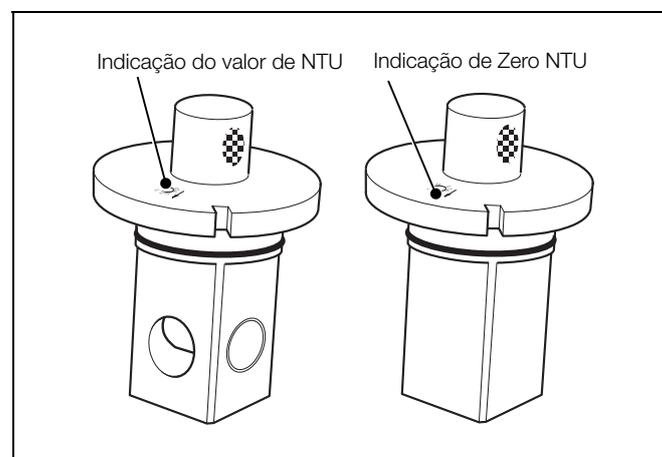


Fig. 7.3 Norma de calibração a seco para sensores de intervalo grande

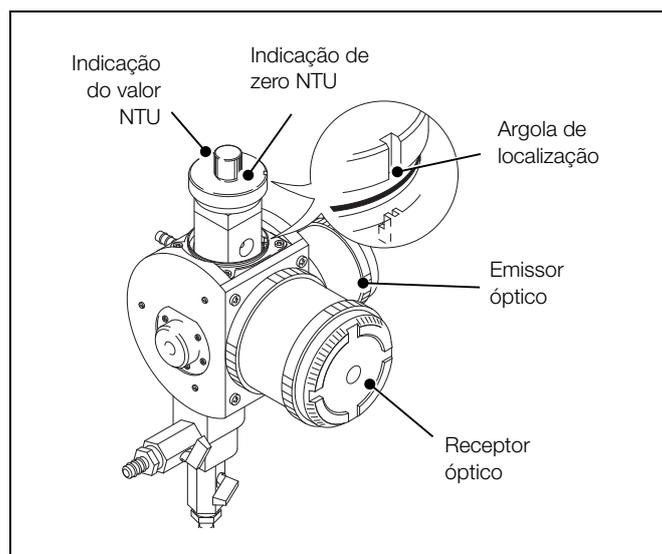


Fig. 7.4 Inserir a norma a seco

7. Anote a leitura no visor.

8. Remova a norma a seco, rode-a até 180° e volte a colocá-la, assegurando que a indicação do valor NTU (consulte as Figs 7.2 ou 7.3) está virado para o recetor e que a argola de localização encaixa corretamente – consulte a Fig. 7.4.
9. Anote a leitura no visor.
10. Se as leituras anotadas nos passos 7 e 9 excederem  $\pm 5\%$  do valor da norma a seco, repita o procedimento a partir do passo 4. Se as leituras continuarem fora deste intervalo, calibre o sensor.
11. Remova a norma a seco e coloque-a no respetivo recipiente de armazenamento.
12. Volte a instalar a unidade de limpeza (7998 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 016 e 017).
13. Abra a válvula de admissão e assegure que o fluxo que passa pelo sensor é de 0,5 a 1,5 l min<sup>-1</sup>

### 7.3 Efetuar uma calibração com uma norma primária

**Nota.** Antes de efetuar uma calibração com uma norma húmida, assegure que está disponível um stock de solução de formazina. Se não estiver disponível um stock da solução, devem decorrer 24 horas antes de poder usar uma solução preparada de novo.

Para preparar a montagem do sensor para calibração húmida (formazina):

1. Feche a válvula de isolamento instalada a montante do sensor.
2. Feche a válvula de admissão do sensor e abra a válvula de drenagem. Deixe o sensor drenar.
3. Remova cuidadosamente a unidade de limpeza (7998 011 e 012) ou a ficha da unidade de limpeza (7998 016 e 017) para ajudar a completar a drenagem do sistema. Quando o sistema estiver vazio, feche a válvula de drenagem.

**Cuidado.** Quando remove a unidade de limpeza, **não** aplique alavancagem excessiva na unidade de limpeza, dado que existe um risco de curvar o braço da unidade fora dos 90°. Na remoção da unidade de limpeza, verifique se o braço da unidade não foi curvado.

4. Seque minuciosamente a câmara do fluxo por dentro usando um pano limpo.
5. Limpe e seque minuciosamente as lentes do emissor e do recetor usando um pano limpo.

**Nota.** Se se formar condensação nas lentes do emissor e do recetor, deixe o sensor aberto para permitir que as lentes atinjam a temperatura ambiente antes de tentar a calibração.

6. Insira a norma de calibração a seco com a indicação de zero NTU (consulte as Figs 7.5 ou 7.6, página 23) virada para o recetor ótico, assegurando que a argola de localização encaixa corretamente – consulte a Fig. 7.7.

**Nota.** Não toque nas partes refletoras de luz da norma.

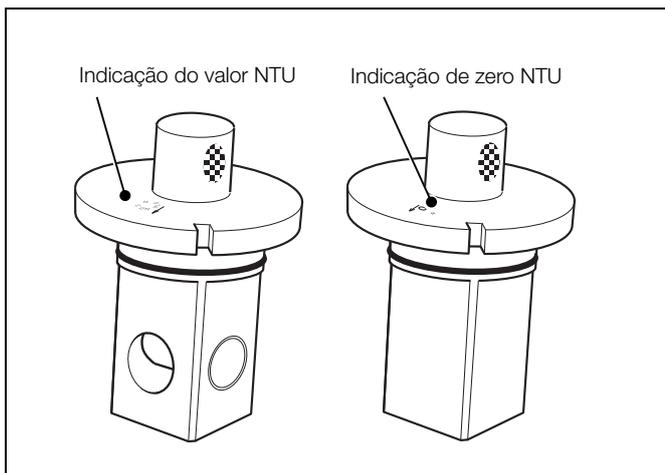


Fig. 7.5 Norma de calibração a seco para sensores de curto alcance

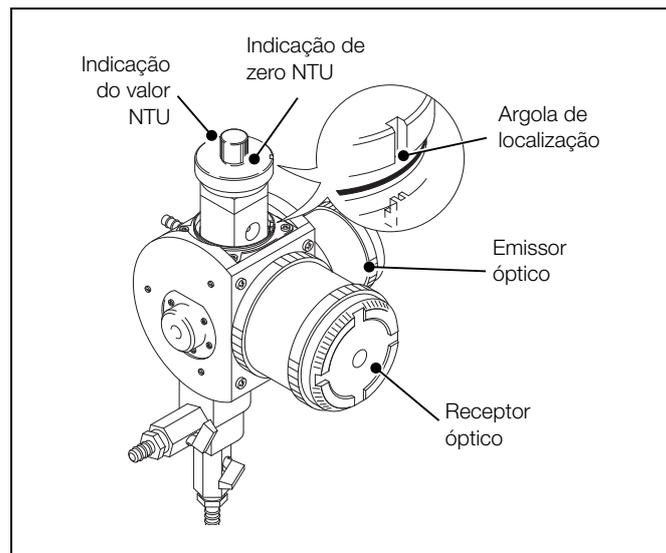


Fig. 7.7 Inserir a norma a seco

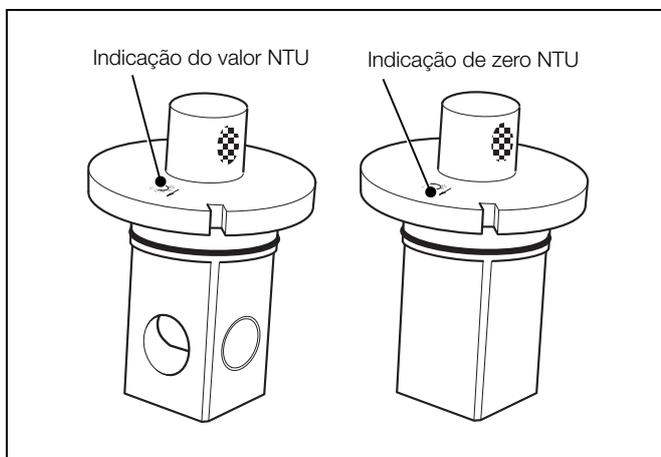
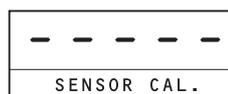


Fig. 7.6 Norma de calibração a seco para sensores de intervalo grande

7. Calibre o sensor do seguinte modo:



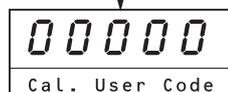
---

### Calibração do sensor

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para avançar para o parâmetro seguinte.



---

### Código de segurança da calibração

Introduza o número do código de calibração necessário, entre 00000 e 19999. Se for introduzido um valor incorreto, o acesso à calibração é evitado e a página **SENSOR CAL.** (Calibração do sensor) é visualizada.



---

### Calibração com norma a seco

Prima a tecla para selecionar **Formazine Std.** (Norma de formazina)



---

### Calibração zero

Prima a tecla . A visualização muda para **Calibrating Zero** (Calibração zero).



---

### Calibração zero

Após aproximadamente um minuto, a visualização muda para **Fill Span Sol** (Encher solução de intervalo), se a calibração zero for bem sucedida.

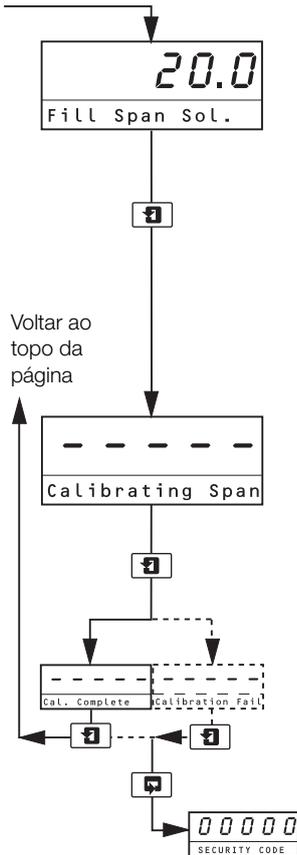
Se for visualizado **Cal Fail** (Falha da calibração), remova a norma a seco e assegure que as lentes do emissor e do recetor estão limpas e secas. Volte a colocar a norma a seco, assegurando que está instalada corretamente (consulte o passo 6, página 22), e repita o procedimento.

**Nota.** Não toque nas partes refletoras de luz da norma.

---

Continuação na página seguinte.

Continuação da página anterior



Voltar ao  
topo da  
página

### Encher com solução de intervalo

1. Remova a norma a seco e coloque-a no respetivo recipiente de armazenamento.  
**Nota.** Não toque nas partes refletoras de luz da norma.
2. Encha a câmara do fluxo com a solução de intervalo de formazina e volte a colocar a unidade de limpeza ou a ficha da unidade.
3. Utilizando as teclas ▲ e ▼, defina a visualização para o valor NTU da solução de intervalo de formazina.
4. Prima a tecla [F]. A visualização muda para **Calibrating Span** (Intervalo de calibração).  
**Nota.** Se o intervalo de calibração não for necessário, prima a tecla [F] de novo para avançar para **Cal. Complete** (Calibração concluída).

### Intervalo de calibração

Após aproximadamente um minuto, a visualização muda para **Cal. Complete** (Calibração concluída) se a calibração tiver sido bem sucedida.

1. Remova a unidade de limpeza ou a ficha da unidade.
2. Drene a câmara do fluxo, assegurando que toda a solução de intervalo da formazina é removida.
3. Volte a instalar a unidade de limpeza ou a ficha da unidade e abra a válvula de admissão.

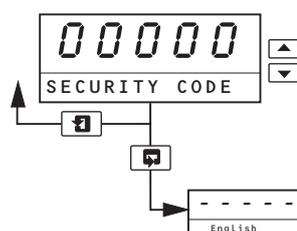
Se for visualizado **Cal Fail** (Falha da calibração), drene a câmara do fluxo, remova a unidade de limpeza ou a ficha da unidade e limpe as lentes do emissor e do recetor. Repita o procedimento de calibração assegurando que é utilizada uma solução de formazina nova e dentro do prazo e que o parâmetro **Fill Span Solution** (Encher solução de intervalo) está definido com o valor NTU da solução de intervalo de formazina.

Avance para as páginas **Aceder à configuração** – ver Secção 8.1, página 26.

## 8 Configuração e calibração elétrica

### 8.1 Acesso às páginas de configuração

É utilizado um código de segurança com 5 dígitos para evitar o acesso não autorizado às páginas de configuração.

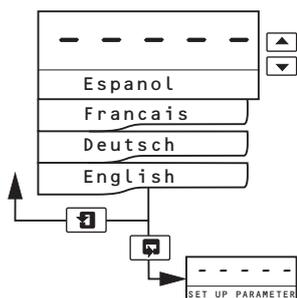


#### Código de segurança

Introduza o código necessário, entre 00000 e 19999, para poder aceder às páginas de configuração. Se for introduzido um valor incorreto, o acesso às páginas de configuração subsequentes é evitado e é visualizada a página Operating (Operação).

Avance para a página **Language** (Idioma) – consulte a Secção 8.2 abaixo.

### 8.2 Página de idioma

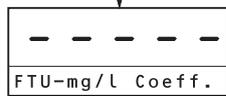
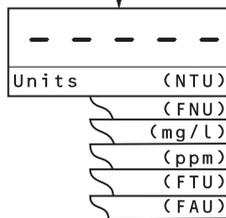
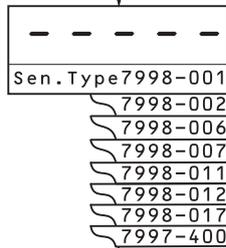


#### Idioma

Utilizando as teclas ▲ e ▼, selecione o idioma pretendido.

Avance para a página **Set Up Parameter** (Configuração de parâmetros) – ver Secção 8.3, página 27.

### 8.3 Página Set Up Parameter (Parâmetros de Configuração)



#### Set Up Parameter

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para avançar para o parâmetro seguinte.

#### Tipo de sensor

Utilizando as teclas e , selecione o sensor pretendido:

- 7998-001
- 7998-002
- 7998-006
- 7998-007
- 7998-011
- 7998-012
- 7998-017
- 7997-400

7998-400 (Consulte o manual separado IM/4670-PT)

#### Unidades

Utilizando as teclas e , selecione as unidades de medição pretendidas:

**NTU** (unidades de nefelometria)

**FNU** (unidades de nefelometria de formazina)

**mg/L** (miligramas de sólidos suspensos por litro) – apenas sensores 7998-002/007/012/017

**ppm** (partes por milhão de sólidos suspensos) – apenas sensores 7998-002/007/012/017

**Nota.** As unidades **FTU** e **FAU** são aplicáveis apenas aos sensores da série 7997-400 – consulte IM/4670

#### Intervalo de visualização

Utilizando as teclas e , selecione o valor do intervalo pretendido.

Os valores mínimo e máximo que podem ser selecionados são determinados pelo **Sensor Type** (Tipo de sensor) selecionado acima. O visor pisca com valores de turvação superiores ao valor do intervalo selecionado, mas indica corretamente até ao intervalo do sensor – consulte a Tabela 2.1 na página 3.

A intervalo de visualização define igualmente o intervalo de saída correto. Os valores de alarme não podem ser definidos fora deste intervalo.

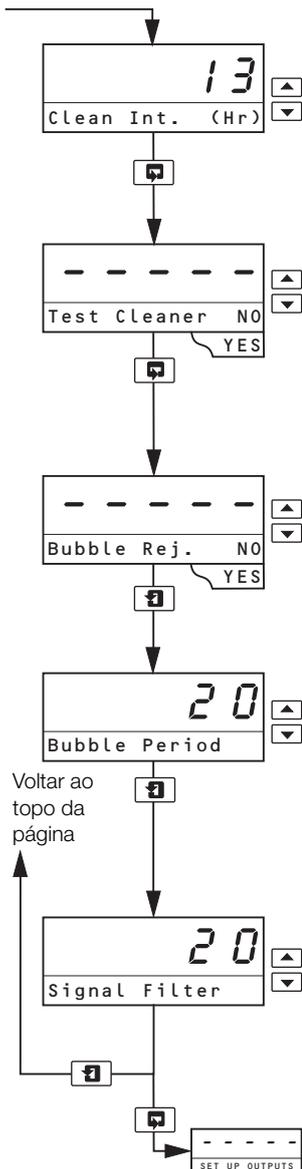
#### Fator de correção

**Nota.** Visualizado apenas se **Units** (Unidades) estiverem definidas como **mg/L** ou **ppm**

Utilizando as teclas e , selecione o fator de correção pretendido entre 0,2 e 5,0.

Continuação na página seguinte.

Continuação da página anterior



### Intervalo de limpeza

**Nota.** Visualizado apenas se **Sensor Type** (Tipo de sensor) estiver definido como **7998-001**, **7998-002**, **7998-011** ou **7998-012**

Utilizando as teclas ▲ e ▼, selecione o intervalo de limpeza pretendido. Os valores disponíveis são: 15 mins, 30 mins, 45 mins, 1 hora, depois incrementos de 1 hora até um máximo de 24 horas.

### Ensaia dispositivo de limpeza

**Nota.** Visualizado apenas se **Sensor Type** (Tipo de sensor) estiver definido como **7998-001**, **7998-002**, **7998-011** ou **7998-012**

Selecione YES (SIM) para ativar a função de diagnóstico da unidade de limpeza e permitir a indicação visual do funcionamento da unidade.

Selecione No (Não) para desativar a função de diagnóstico da unidade de limpeza.

### Rejeição de bolhas

Utilizar em aplicações onde ocorre a desgaseificação da amostra.

Quando estiver definido como YES (SIM), o analisador ignora os picos de curta duração na leitura da turvação causados pela formação de pequenas bolhas na célula de fluxo devido à desgaseificação.

### Período das bolhas

**Nota.** Visualizado apenas se **Bubble Rej.** (Rejeição de bolhas) estiver definida como YES (SIM)

Utilizando as teclas ▲ e ▼, ajuste o valor entre 2 e 60 segundos até que não sejam apresentados picos de curta duração no visor.

**Nota.** Um valor de 20 segundos é normalmente suficiente na maioria das aplicações.

### Filtro do sinal

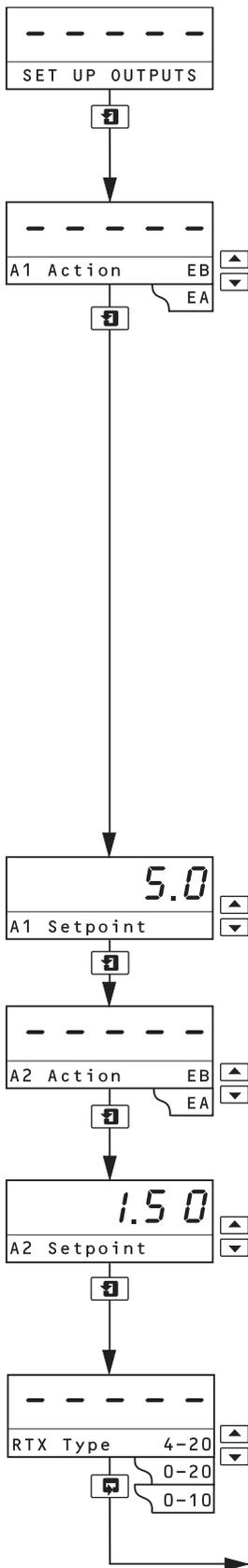
Utilize em aplicações onde as leituras da turvação são ruidosas.

Utilizando as teclas ▲ e ▼, ajuste o valor entre 4 e 180 segundos.

**Nota.** Se **Bubble Rej.** (Rejeição de bolhas) estiver definida como YES (SIM), defina um valor de 4 segundos para conseguir um desempenho ótimo.

Avance para a página **Set Up Outputs** (Configuração das saídas) – ver Secção 8.4, página 29.

### 8.4 Página de configuração das saídas



#### Configuração das saídas

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para avançar para o parâmetro seguinte.

#### Ação de Alarme 1

Para a operação do alarme 'à prova de falhas', o estado de alarme do relé deve ser o mesmo que o estado de corte de alimentação (o relé e desenergizado).

Para a operação do alarme alto, o relé deve ser energizado abaixo (EB) do ponto de definição do alarme.

Para a operação do alarme baixo, o relé deve ser energizado acima (EA) do ponto de definição do alarme.

Os LEDs do alarme acendem em condição de alarme.

Selecione a ação pretendida do alarme 1 na tabela seguinte:

Ação de alerta	Condição do LED para entrada acima do ponto de definição	Condição do LED para entrada abaixo do ponto de definição	Condição do relé para entrada acima do ponto de definição	Condição do relé para entrada abaixo do ponto de definição
EB	LIGADO	OFF	Desenergizado	Energizado
EA	OFF	LIGADO	Energizado	Desenergizado

A banda do ponto definido é o valor real do ponto definido mais ou menos o valor de histerese. O valor de histerese é  $\pm 1\%$  dos pontos de definição. Ocorre uma ação de alerta se o valor de entrada estiver acima ou abaixo da banda do ponto definido. Se a entrada se movimentar para a banda do ponto definido, é mantida a última ação de alerta.

#### Ponto de definição do Alarme 1

Utilizando as teclas e , defina o ponto de definição do alarme 1 com qualquer valor dentro do intervalo de visualização selecionado – consulte **Display Span** (Intervalo de visualização) na página 27. O valor de configuração está sujeito à histerese, como se descreve acima.

#### Ação de Alarme 2

**Nota.** Visualizado apenas se **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) não estiver definido como YES (SIM) – consulte **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) na página 28 (definido automaticamente para Wiper Unit Failed Alarm (Alarme de falha da unidade de limpeza) se **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) estiver definido como YES (SIM)).

Repita como para a **Ação do Alarme 1** acima.

#### Ponto de definição do Alarme 2

**Nota.** Visualizado apenas se **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) não estiver definido como YES (SIM) – consulte **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) na página 28 (definido automaticamente para Wiper Unit Failed Alarm (Alarme de falha da unidade de limpeza) se **Test Cleaner** (Ensaial dispositivo de limpeza) estiver definido como YES (SIM)).

Repita como para **Ponto de definição do Alarme 1** acima.

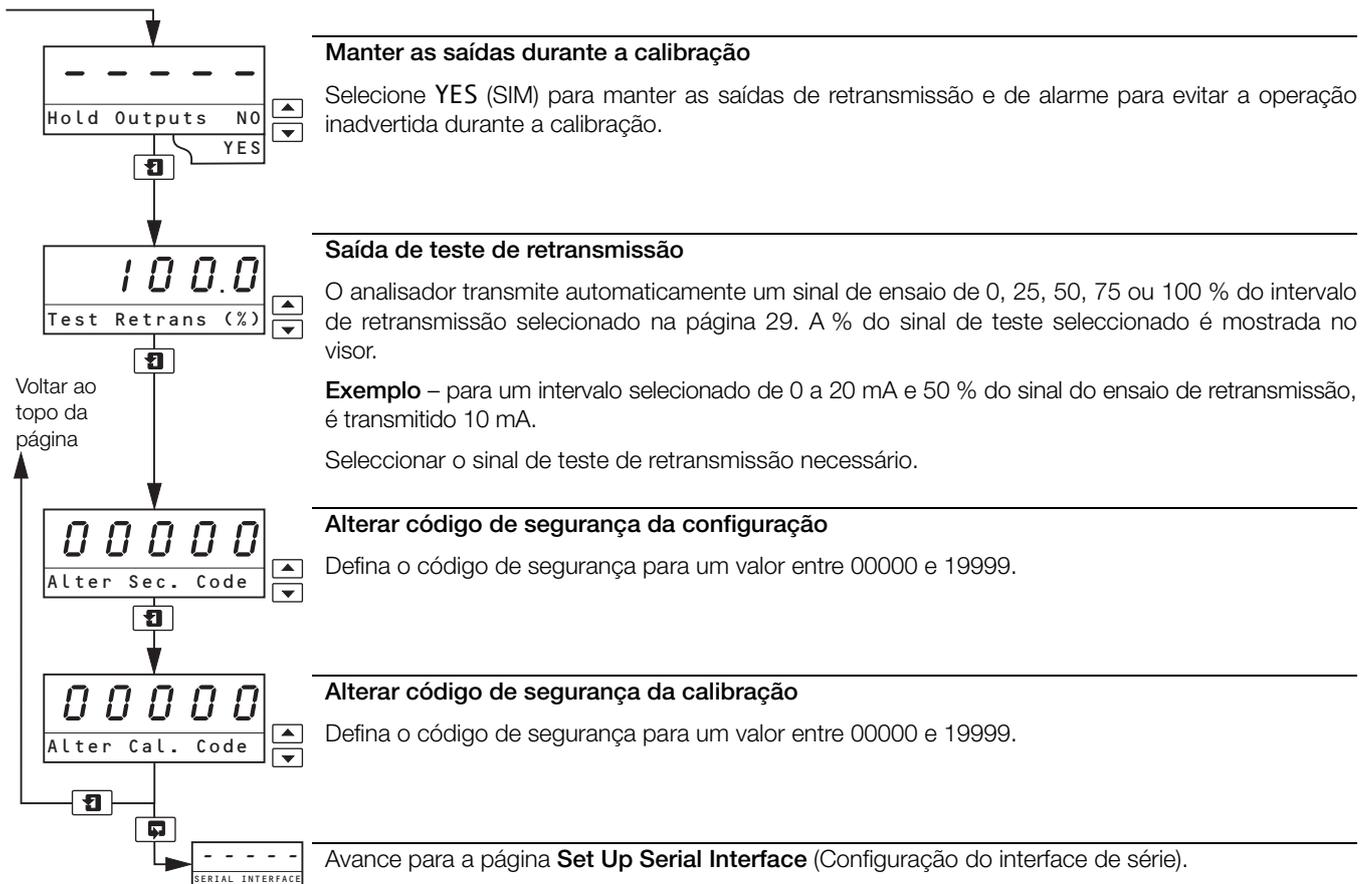
#### Tipo de retransmissão

Utilizando as teclas e selecione o intervalo de saída da corrente de retransmissão, entre 0 e 10, 0 e 20 ou 4 a 20 mA.

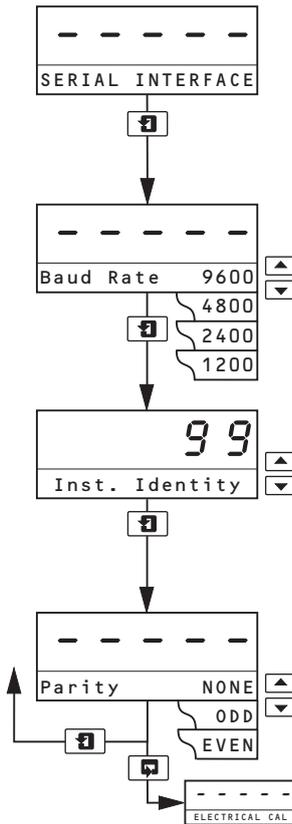
O intervalo de saída de corrente é atribuído ao intervalo de visualização selecionado – consulte **Display Span** (Intervalo de visualização) na página 27.

Continuação na página seguinte.

Continuação da página anterior



### 8.5 Página Set Up Serial Interface (Configuração do interface de série)



#### Interface de série

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para avançar para o parâmetro seguinte.

#### Velocidade de transmissão

Utilizando as teclas e , selecione a velocidade de transmissão pretendida entre 1200, 2400, 4800 ou 9600 baud.

#### Identidade do instrumento

Utilizando as teclas e , selecione um valor entre 1 e 99 para identificar o analisador na rede.

#### Paridade

Utilizando as teclas e , selecione a paridade pretendida, **None** (Nenhuma), **Odd** (Ímpar) ou **Even** (par).

Avance para a página **Electrical Calibration** (Calibração elétrica) – ver Secção 8.6.3, página 33.

## 8.6 Página de calibração

**Cuidado.** O analisador é calibrado pela Empresa antes de ser enviado, pelo que não deverá ser necessária uma calibração elétrica. Se for realizada uma calibração elétrica, deve ser usado equipamento de teste calibrado e verificável adequado.

### 8.6.1 Equipamento necessário

1. Fonte de milivolt: 0 a 4000 mV.
2. Microamperímetro digital (medição da saída de corrente): 0 a 20 mA.

### 8.6.2 Preparação

1. Isole o analisador e o sensor de turvação da alimentação e desligue o sensor e a saída de corrente do bloco de terminais do analisador – consulte a Fig. 4.4, página 14 (analisador de montagem mural/tubo) ou a Fig. 4.5, página 15 (analisador de montagem no quadro).

#### 2. Analisador de montagem mural/tubo

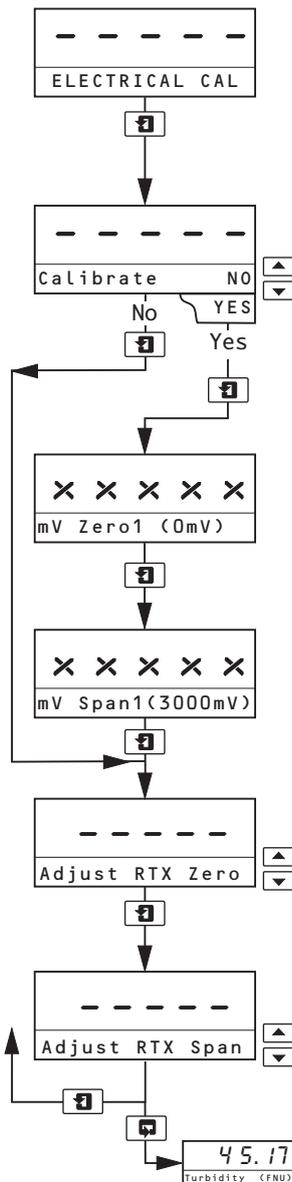
- a. Ligue a fonte de milivolt '+' e '-' aos terminais 4 e 7, respetivamente.
- b. Ligue o microamperímetro aos terminais de saída de retransmissão.
- c. Assegure que a terra na fonte de milivolt está ligada ao terminal de terra.

#### Analisador de montagem no quadro

- a. Ligue a fonte de milivolt '+' e '-' aos terminais 9 e 6, respetivamente.
  - b. Ligue o microamperímetro aos terminais de saída de retransmissão.
  - c. Assegure que a terra na fonte de milivolt está ligada ao terminal de terra.
3. Ligue a alimentação eléctrica e permita a estabilização dos circuitos durante dez minutos.
  4. Selecione a página **ELECTRICAL CAL** (Calibração elétrica) e proceda de acordo com a Secção 8.6.3 a seguir.

### 8.6.3 Página Electrical Calibration (Calibração Eléctrica)

Nesta secção, os valores reais indicados por 'xxxxx' não são importantes e são usados apenas para determinar a estabilidade da leitura quando efetua o procedimento de calibração elétrica.



#### Página de calibração

Prima para avançar para a página seguinte

ou

Prima para regressar à página **Operating** (Operação) – ver Secção 6.2.1, página 19.

#### Calibrar

Selecione **YES** (SIM) para aceder à sequência de calibração elétrica.

Selecione **NO** (NÃO) para avançar para **Adjust RTX Zero** (Ajustar RTX Zero).

#### mV Zero1 (0mV)

Defina a fonte de milivolt com 0 mV e deixe o visor do analisador estabilizar.

#### mV Intervalo1 (3000mV)

Defina a fonte de milivolt com 3000 mV e deixe o visor do analisador estabilizar.

#### Ajustar a retransmissão – zero

Defina a leitura do microamperímetro como 4 mA.

#### Ajustar a gama da retransmissão

Defina a leitura do microamperímetro como 20 mA.

**Nota.** O intervalo de retransmissão selecionado na página **Set Up Outputs** (Configuração de saídas) não afeta a leitura.

Regresse à página **Operating** (Operação) – ver Secção 6.2.1, página 19.

## 9 Manutenção

O programa de serviço na Tabela 9.1 é apenas um guia. Dado que os sistemas de turvação estão desenhados para uma ampla gama de aplicações, onde a natureza da amostra pode variar consideravelmente, pode ser necessário alterar a programação para se adequar à instalação particular e às condições da amostra.

Tarefa	Frequência recomendada
Substituição da escova da unidade de limpeza	Trimestralmente
Substituição da fonte de luz (EPA 180.1)	Anualmente
Kit de substituição da fonte de luz LED (ISO 7027)	Em cada 5 anos

Tabela 9.1 Programa de manutenção sugerido

### 9.1 Limpeza do Sensor

#### 9.1.1 Sensores sem unidade de limpeza

Estes sensores são usados normalmente em amostras de água limpa e, em condições normais, podem necessitar apenas de limpeza mensal manual da câmara do fluxo. No entanto, se ocorrer um aumento elevado da turvação, limpe imediatamente a câmara do fluxo para assegurar leituras precisas.

#### 9.1.2 Sensores com unidade de limpeza

A frequência de limpeza automática necessária da câmara do fluxo e dos visores óticos dos sensores só pode ser determinada pela experiência na instalação. Recomenda-se que as verificações sejam realizadas em intervalos adequados.

## 10 Detecção de falhas

### 10.1 Mensagens de erro

Se forem obtidos resultados erróneos ou inesperados, a falha pode ser indicada por uma mensagem de erro – consulte a Tabela 10.1. A maioria dos problemas são ultrapassados através da limpeza dos visores óticos da célula do fluxo e/ou calibração do sensor.

Mensagem de erro	Descrição e correção
<b>Cal Fail</b> (Falha da calibração)	<p>Indica que a alteração do passo esperada entre uma calibração zero e dentro do intervalo não foi produzida pelo sensor (resposta zero do sensor).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repetir calibração.</li> <li>2. Se utilizar uma norma de calibração a seco, assegure que os visores óticos na norma a seco estão limpos e secos.</li> <li>3. Se utilizar soluções: Verifique se a célula do fluxo foi limpa minuciosamente e enxague bem entre soluções Verifique as soluções zero e de formazina</li> <li>4. Verifique as ligações elétricas do sensor.</li> <li>5. Utilizando um voltímetro adequado, verifique se o sensor alimenta 12 V aos terminais do analisador e à caixa de junção do sensor – consulte a Tabela 4.1 na página 14 para obter detalhes.</li> <li>6. Verifique a resposta do analisador a uma entrada elétrica injetando 0 e 3 V nos terminais seguintes, e anotando a leitura visualizada em <b>Sensor Voltage</b> (Tensão do sensor) na página <b>Operating</b> (Operação) (ver Secção 6.2.1, página 19.): Montagem mural/tubo-ve para o terminal 7 +ve para o terminal 4 Montagem no quadro -ve para o terminal 6 +ve para o terminal 9  Os pequenos erros na tensão visualizada podem ser removidos pela calibração elétrica. Os erros maiores indicam uma falha eletrónica.</li> </ol>
<b>Cleaner Fail</b> (Falha do dispositivo de limpeza)	<p>Indica que o analisador não conseguiu detetar a operação correta da unidade de limpeza, esta não rodou ou não parou na posição correta.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique as ligações elétricas para o sensor.</li> <li>2. Utilizando um voltímetro adequado, verifique se o sensor alimenta 12 V aos terminais do analisador e à caixa de junção do sensor – consulte as Figs. 4.4, 4.5 e 4.8 nas páginas 14, 15 e 17 para obter os detalhes de conexões.</li> <li>3. Verifique a operação da unidade de limpeza desligando o condutor branco do bloco de terminais do analisador (Sinal para iniciar o dispositivo de limpeza) e fazendo com que toque brevemente no terminal de 0 V – consulte a Tabela 4.1 na página 14 para obter detalhes. Isto inicia um ciclo de limpeza, que pode ser observado quando a unidade de limpeza é removida da célula de fluxo.</li> </ol>
<b>NV Memory Error</b> (Erro da memória NV)	<p>Indica que os conteúdos da memória não volátil não foram lidos correctamente durante o arranque. Para retificar o problema, desligue a alimentação, aguarde 10 segundos e ligue de novo. Se o problema persistir, contacte a Empresa.</p>

Tabela 10.1 Mensagens de erro

### 10.2 Leituras instáveis ou erráticas

Existem várias causas possíveis para as leituras instáveis ou erráticas. Verifique as bolhas de ar na amostra. Isto pode ser devido à desgaseificação da amostra, causada por uma queda na pressão da amostra ou por um aumento da temperatura. A limpeza frequente dos visores óticos ajuda a prevenir a acumulação de bolhas. Se forem observadas bolhas, é recomendado que seja instalado um instrumento de anulação de bolhas opcional – ver Secção 3.4, página 10.

Sempre que um nível de ruído se acentuar durante um período de tempo, normalmente, indica a acumulação de sólidos na célula de caudal. O aumento do caudal através da célula de fluxo pode reduzir esta acumulação. Em última instância, a célula de caudal tem de ser limpa manualmente.

### 10.3 Picos intermitentes de curta duração nas leituras de turvação

Isto é causado normalmente pela passagem de bolhas através do percurso da luz dentro da célula de fluxo. As bolhas são resultado da desgaseificação. A desgaseificação não é um processo instantâneo e é possível que ocorra após a passagem da amostra através do instrumento de anulação de bolhas. As bolhas começam a formar-se na tubagem da amostra e na célula de caudal. À medida que crescem gradualmente, libertam-se e flúem pelo caminho de luz, provocando um pico na leitura da turvação.

O analisador pode ser programado para rejeição de bolhas para remover picos de curta duração das leituras – consulte a página 28. Para uma operação ótima, opere a unidade de limpeza frequentemente para prevenir a acumulação de bolhas nos visores.

## 11 Especificações

### Sensor

#### Intervalo

Intervalo baixo 0 a 40 NTU  
Intervalo alto 0 a 400 NTU

#### Princípio de medição

90 ° de medição de luz difusa.  
Em conformidade com ISO 7027

#### Linearidade máxima

Tipicamente <1,0 %

#### Precisão<sup>1, 2</sup>

Versão de intervalo pequeno  $\pm 2$  % da leitura  
Versão de intervalo grande  $\pm 5$  % da leitura ou 0,3 NTU

#### Repetibilidade<sup>3</sup>

0 a 200 NTU <1 %  
200 a 400 NTU 2 %

#### Limite de deteção<sup>4</sup>

Versão intervalo pequeno: 0,003 NTU  
Versão de intervalo grande: 0,3 NTU

#### Tempo de resposta

T90 < 1 min a 1 l/min<sup>-1</sup>

#### Caudal

0,5 a 1,5 l/min (0,13 a 0,39 gall [US]/min)

#### Sistema de limpeza do limpador integral

Frequência operacional programável em cada 0,25 horas, 0,5 horas,  
0,75 horas ou múltiplos de 1 hora até 24 horas

#### Temperatura de funcionamento da amostra

0 a 50 °C (32 a 122 °F)

#### Pressão da amostra

Até 3 bares

#### Temperatura ambiente de operação

0 a 50 °C (32 a 122 °F)

#### Humidade ambiente de operação

Até 95 % RH

### Peças soldadas – materiais utilizados

#### Unidade do corpo da célula

- Copolímero POM preto (polioximetileno)
- Sílica fundida Spectrosil 2000
- Nitrilo (O-ring)
- Epoxy preformado (curado) – Uni-forms 5034-00
- Poliamida 6
- Níquel-latão prateado
- PTFE

#### Unidade de limpeza

- Policarbonato preto, 10 % de fibra de vidro enchida – Lexan 500R
- Aço inoxidável (SS 316 S13/S11) com químico preto – MIL-C13924 classe 4
- Gordura de silicone (aprovação WRC) – Unisilkon L 250 L
- Epoxy adesivo de dois componentes (curado) – Robnor PX800F/NC
- EPDM (etileno-propileno-dieno Monomer) preto

<sup>1</sup>Erro máximo medido em todo o intervalo de medição (limitado pela incerteza em normas de formazina).

<sup>2</sup>Ensaiado de acordo com IEC 61298 Partes 1-4: Edição 2.0 2008-10.

<sup>3</sup>Ensaiado de acordo com MCERTS: Normas de desempenho e procedimentos de ensaio para equipamento de monitorização contínua de água. Versão 3.1: Agência Ambiental 2010.

<sup>4</sup>Ensaiado de acordo com BS ISO 15839: 2003.

**Analizador****Valor medido**

LCD com retro-iluminação, 5 dígitos x 7 segmentos

**Informações**

LCD com retro-iluminação, matriz de pontos, linha única de 16 caracteres

**Unidades de medição**

Todos os modelos: NTU e FNU

mg/l e ppm para modelos de intervalo grande

**Precisão**

$\pm 0,2$  % da leitura,  $\pm 1$  dígito

**Linearidade**

$\pm 0,1$  % FSD

**Periodicidade da limpeza automática (7998011, 7998012)**

Programável com 15 min, 30 min, 45 min ou 1 hora até

24 horas em incrementos de 1 hora

**Dados ambientais****Limites de temperatura de funcionamento**

-20...55 °C

**Limites de temperatura de armazenamento**

-25...55 °C

**Limites de humidade de funcionamento**

Até 95 % de humidade relativa não condensada

**Fonte de alimentação****Requisitos de tensão**

100...130 V, 200...260 V, 50/60 Hz

**Consumo de energia**

< 6 VA de CA

**Erro devido a variação do fornecimento de energia**

Inferior a 0,1 % para uma variação de +6 % -20 % para o abastecimento nominal

**Isolamento**

Corrente à terra 2 kV RMS

**Saídas das relés e Pontos definidos****Quantidade de relés**

2

**Contactos de relés**

Comutação de pólo único

Classificação 250 V CA 250 V CC máx.

3 A CA, 3 A CC máx.

Carga (não indutiva) 750 VA 30 W máx.

(indutiva) 750 VA 3 W máx.

**Isolamento**

Contactos de terra 2 kV RMS

**Quantidade de valores de configuração**

2

**Ajuste dos valores de configuração**

Programável

**Histerese do valor de configuração**

$\pm 1$  % fixo

**Indicação do valor de configuração local**

LED vermelho

**Retransmissão****Quantidade de sinais de retransmissão**

Um programável totalmente isolado com 0...10 mA, 0...20 mA ou 4...20 mA Segunda saída de corrente opcional

**Precisão**

$\pm 0,25$  % FSD  $\pm 0,5$  % da leitura

**Resolução**

0,1 % a 10 A, 0,05 % a 20 mA

**Máx. carga máxima**

750  $\Omega$  (20 A máx.)

**Dados mecânicos****Modelo 4690/500**

Montagem em parede

Protecção IP66/NEMA4X

Dimensões 160 mm (6,30 pol.) de largura x 214 mm (8,43 pol.) de altura x 68 mm (2,68 pol.) de profundidade

Peso 2 kg

**Modelo 4695/500**

Montagem em painel (1/4 DIN)

Protecção IP66/NEMA4X frente

Dimensões 96 mm (3,78 pol.) de largura x 96 mm (3,78 pol.) de altura x 191 mm (7,52 pol.) de profundidade

Peso 1,5 kg

Recorte do painel:  $92^{+0,8}_{-0}$  mm x  $92^{+0,8}_{-0}$  mm  
( $3.62^{+0,03}_{-0}$  pol. x  $3.62^{+0,03}_{-0}$  pol.)

## 12 Peças de substituição e consumíveis

### 12.1 Kits de manutenção

Nº de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998023	Pacote da escova da unidade de limpeza	4 x 7997203
7998044	Kit de substituição LED (versão LED infravermelho ISO)	1 x 7998126, 1 x 7998021
7998032	Kit de lâmpadas de substituição (versão de luz branca EPA)	1 x 7998125, 1 x 7998021

### 12.2 Acessórios

Nº de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998047	Norma a seco LOW para utilizar com a versão LED infravermelho ISO	7998181 norma a seco + certificado de calibração
7998048	Norma a seco HIGH para utilizar com a versão LED infravermelho ISO	7998183 Norma a seco + certificado de calibração
7998035	Norma a seco LOW para utilizar com a versão de luz branca EPA	7998171 + certificado de calibração
7998036	Norma a seco HIGH para utilizar com a versão de luz branca EPA	7998173 + certificado de calibração

### 12.3 Kits de atualização

Nº de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998022	Kit de atualização da unidade de limpeza	1 de cada de: 7998140 0216580 – glande de cabo e porca de bloqueio 7998023 – pacote da escova da unidade de limpeza 7998317 – cobertura da unidade de limpeza

### 12.4 Peças sobressalentes estratégicas

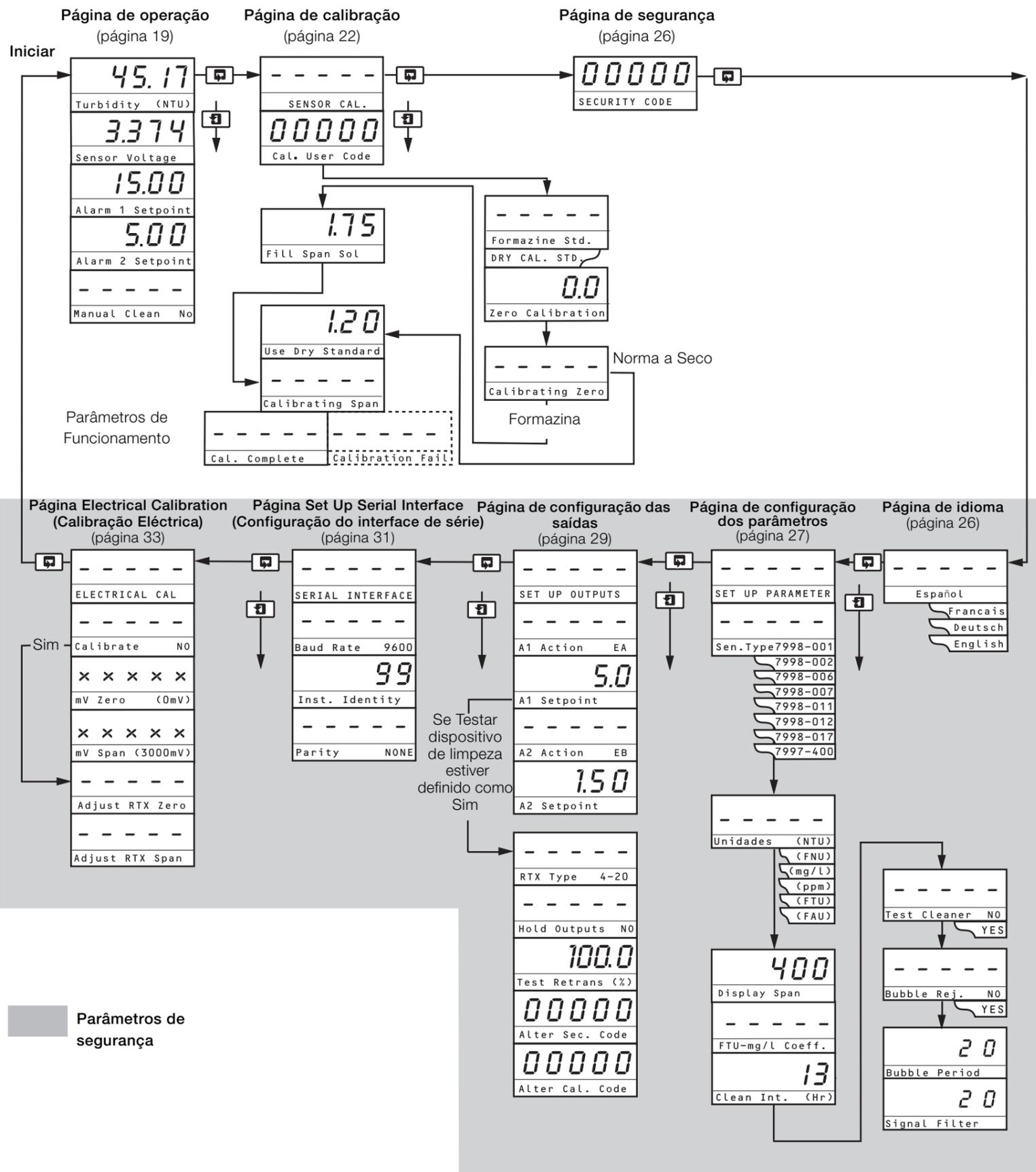
Nº de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998025	Emissor (versão de luz branca EPA)	1 x 7998100
7998027	Recetor (luz branca EPA com 0 a 40 NTU)	1 x 7998105
7998028	Recetor (luz branca EPA com 0 a 400 NTU)	1 x 7998106
7998024	Kit de alimentação/drenagem	1 x 7998149, 2 x 0216509, 2 x 0216510
7998026	Emissor (versão LED infravermelho ISO)	1 x 7998101
7998029	Recetor (LED infravermelho com 0 a 40 NTU)	1 x 7998107
7998030	Recetor (LED infravermelho com 0 a 400 NTU)	1 x 7998108
7998037	Válvulas de esfera de substituição	2 x 0216509
7998038	Peças de conexão de tubo de substituição	2 x 0216510
7998039	O-ring da unidade de limpeza de substituição	2 x 0211346
7998031	Kit de O-ring de substituição	1 de cada de: 0211051, 0211317, 0211346 2 de cada de: 0211223, 0211314,
7998021	Tampas de substituição	2 x 7998130
7998020	Conjunto da ficha da unidade de limpeza	1 x 7998148
7998190	Kit de cartões de registo de calibração	3 x 7998385 – kit de cartões de registo de calibração 1 x 0219319 – Vispass personalizado 1 x STT3367 – nó de cabo de 250 mm (10 pol.)
7998049	Substituição da unidade de limpeza	1 x 7998140 – unidade de limpeza 1 x 7998023 – pacote da escova da unidade de limpeza

### 12.5 Software

Nº de peça	Descrição	Conteúdo do kit
7998040	7998 EPROM de turvação (básica)	1 x 46803000 BÁSICO
7998041	7998 EPROM de turvação (retransmissão secundária)	1 x 46803001 2ª RETRANS
7998042	7998 EPROM de turvação (Modbus)	1 x 46803002 MODBUS
7998043	7998 EPROM de turvação (PROFIBUS)	1 x 46803003 PROFIBUS

### 12.6 Instrumento de anulação de bolhas

Item	Descrição	Nº de peça
1	O-ring grande (3 off)	0211 322
2	O-ring pequeno (2 off)	0211 138
3	Conector rápido (2 off)	7997 511



# Produtos e assistência ao cliente

## Sistemas de Automação

Para as seguintes indústrias:

- Química e Farmacêutica
- Alimentação e Bebidas
- Produção
- Metais e Minerais
- Petróleo, Gás e Petroquímica
- Papel e Pasta

## Variadores e Motores

- Variadores de CA e CC, Máquinas de CA e CC, Motores CA até 1 kV
- Sistemas de Comando
- Medição de Força
- Unidades Servo

## Controladores e Registadores

- Controladores Únicos e de Multi-Ciclo
- Registadores de Gráficos Circulares e de Rolo
- Registadores Videográficos
- Indicadores de Processo

## Automação Flexível

- Robôs Industriais e Sistemas Robóticos

## Medição de Caudal

- Caudalímetros Eletromagnéticos
- Caudalímetros Mássicos
- Caudalímetros de Turbina
- Elementos de Fluxo Hidráulico

## Sistemas Marítimos e Turbocompressores

- Sistemas Elétricos
- Equipamento Marítimo
- Retromodificação Offshore e Restauro

## Análise de Processos

- Análise de Gases de Processos
- Integração de Sistemas

## Transmissores

- Pressão
- Temperatura
- master
- Módulos de Interface

## Válvulas, Atuadores e Posicionadores

- Válvulas de Controlo
- Atuadores
- Posicionadores

## Instrumentação Analítica de Água, Gás e Industrial

- Transmissores e Sensores de pH, Condutividade e Oxigénio Dissolvido
- Analisadores de Amoníaco, Nitrato, Fosfato, Sílica, Sódio, Cloro, Flúor, Oxigénio Dissolvido e Hidrazina.
- Analisadores de Oxigénio em Zircónia, Catarómetros, Monitores de Pureza do Oxigénio e Gás de Purga, Condutividade Térmica

## Assistência ao Cliente

Oferecemos um completo serviço de pós-venda através da Organização de Serviços Mundial. Contacte um dos seguintes escritórios para obter os detalhes do Centro de Serviço e Reparções mais próximo.

### Portugal

ABB Portugal  
Tel: +351 229992521  
Fax: +351 229992571

### Brasil

ABB Ltda  
Tel: +55 11 3688 9111  
Fax: +55 11 3688 9081

### UK

ABB Limited  
Tel: +44 (0)1453 826661  
Fax: +44 (0)1453 829671

—

### ABB Portugal Measurement & Analytics

Rua Aldeia Nova  
4455-413 Perafita, Porto  
Portugal  
Tel: +351 229992521  
Fax: +351 229992571

### ABB Limited Measurement & Analytics

Oldends Lane, Stonehouse  
Gloucestershire, GL10 3TA  
UK  
Tél: +44 (0)1453 826661  
Fax: +44 (0)1453 829671  
Email: instrumentation@gb.abb.com

### abb.com/measurement

### ABB Ltda

### Measurement & Analytics

Av. dos Autonomistas, 1.496  
Vila Campesina, Osasco  
San Paulo, 06020-902  
Brasil  
Tel.: +55 11 3688 9111  
Fax: +55 11 3688 9081

### Garantia do Cliente

Antes da instalação, o equipamento referido neste manual deve ser guardado num ambiente limpo e seco, de acordo com as especificações publicadas da Empresa.

Devem ser realizadas inspeções periódicas quanto ao estado do equipamento. Na eventualidade de avaria no período da garantia, deve ser fornecida a seguinte documentação comprovativa:

- Uma lista evidenciando o processo de funcionamento e os registos de alertas no momento da falha.
- Cópias de todos os registos de armazenamento, instalação, funcionamento e manutenção relacionados

—

Reservamo-nos o direito de proceder a alterações técnicas ou modificações aos conteúdos deste documento sem aviso prévio. Relativamente a ordens de compra, prevalecerão os termos específicos acordados. A ABB não aceita qualquer responsabilidade por potenciais erros ou possível falta de informação neste documento.

Reservamo-nos todos os direitos neste documento, bem como no tema e ilustrações dele constantes. Qualquer reprodução, divulgação a terceiros ou utilização do seu conteúdo – total ou parcial – é proibida sem a autorização prévia por escrito da ABB.

