Manual de Instruções

HI93703

Medidor de Turbidez

HANNA® instruments

www.hannainst.com.br

Caro Cliente,

Obrigada por escolher um produto Hanna Instruments. Por favor, leia este manual de instruções atentamente antes de usar o medidor. Ele fornecerá as informações necessárias para o uso correto do instrumento, assim como uma ideia precisa de sua versatilidade.

Caso precise de informações técnicas adicionais, envie um e-mail para **vendas@hannainst.com.br**.

Acesse **www.hannainst.com.br**.

ÍNDICE

EXAME PRELIMINAR 3
DESCRIÇÃO GERAL 3
PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO 5
DESCRIÇÃO FUNCIONAL 6
ESPECIFICAÇÕES 7
GUIA OPERACIONAL 8
- PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO 8
- COMO GARANTIR MEDIÇÕES PRECISAS 11
- FONTES DE INTERFERÊNCIA 12

CALIBRAÇÃO 13
- PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO 13
- COMO GARANTIR UMA CALIBRAÇÃO PRECISA 17
- SUSPENSÃO PADRÃO 18
- VISUALIZAR DATA DE CALIBRAÇÃO 18

TROCA DE BATERIA 19
MENSAGENS NA TELA E DE ERRO 21
ACESSÓRIOS 23
GARANTIA 23

EXAME PRELIMINAR

Retire o instrumento e acessórios da embalagem e examine cuidadosamente para assegurar que não tenha ocorrido nenhum dano durante a entrega. Entre em contato com a Hanna se algum dano for observado.

O **HI93703** é fornecido com:

- Cubeta de vidro com tampa
- 4 pilhas AA de 1.5 V e instruções

O **HI93703C** é um kit completo fornecido com:

- 2 cubetas de vidro com tampa
- 4 pilhas AA de 1.5 V e instruções
- Padrões de Calibração **HI93703-0**, **HI93703-10** e **HI93703-05**
- Pano para a limpeza de cubetas
- Maleta rígida de transporte

Nota: *Guarde todas as embalagens até ter certeza de que o instrumento funciona corretamente. Qualquer item defeituoso deve ser devolvido em sua embalagem original.*

DESCRIÇÃO GERAL

Com o **HI93703** as medições de turbidez podem ser realizadas com alta precisão em campo e no laboratório. O **HI93703** é um medidor de turbidez portátil, baseado em um microprocessador usado para determinar a turbidez em água e efluentes.

O medidor mede na faixa de 0 a 1000 FTU em duas escalas: 0.00 a 50.00 FTU e 50 a 1000 FTU. A função de seleção automática de faixa define a faixa correta para a medição.

O HI93703 foi projetado de acordo com a Norma Internacional ISO7027, por isso a unidade de turbidez é a FTU (Unidade Formazina de Turbidez). FTU é equivalente a outra unidade reconhecida internacionalmente: NTU (Unidade Nefelométrica de Turbidez).

O medidor é leve e resistente, com uma tela LCD que facilita a leitura.

Para economizar bateria, o instrumento possui uma função de desligamento automático que é ativado após 4 minutos sem uso.

O medidor é muito simples de usar: todas as operações podem ser feitas com apenas 4 teclas e funções de resolução de problemas podem ser realizadas com os guias de códigos de erro exibidos na tela.

Um exclusivo sistema de travamento positivo garante que a cubeta seja firmemente colocada na célula. O teclado é resistente à água e pode ser limpo com um pano úmido para limpezas rápidas.

A calibração em um ponto de 10 FTU* pode ser facilmente realizada utilizando o padrão disponível. Além disso, o **HI93703** é o primeiro medidor portátil de tubidez que permite armazenar a data da última calibração e recuperá-la quando for conveniente para o usuário.

A Hanna escolheu 10 FTU* como ponto de calibração porque é o valor que melhor se ajusta às medições de turbidez da água em diferentes aplicações, desde água potável até tratamento de efluentes.

A Hanna usa o padrão primário AMCO-AEPA-1 para evitar todos os problemas relacionados à formazina. A formazina é uma substância muito tóxica e instável, que requer cuidados especiais: seus padrões precisam ser preparados apenas alguns minutos antes de realizar a calibração e não podem ser reutilizados devido à sua curta vida. Os padrões da Hanna Instruments são extremamente estáveis, podem ser reutilizados e duram até seis meses, se estiverem livres de contaminação.

O **HI93703** pode ser usado com ambos os padrões.

* 1 FTU = 1 NTU

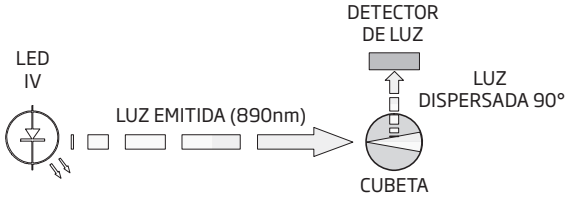
PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

O **HI93703** foi projetado para realizar medições de acordo com o padrão internacional ISO 7027.

O instrumento funciona passando um feixe de luz infravermelha através de um frasco contendo a amostra a ser medida.

A fonte de luz é um LED infravermelho de alta emissão com um pico de comprimento de onda de 890 nm, garantindo que a interferência causada por amostras coloridas seja mínima.

Um sensor, posicionado a 90° em relação à direção da luz, detecta a quantidade de luz espalhada pelas partículas não dissolvidas presentes na amostra. O microprocessador converte essas leituras em valores FTU *.

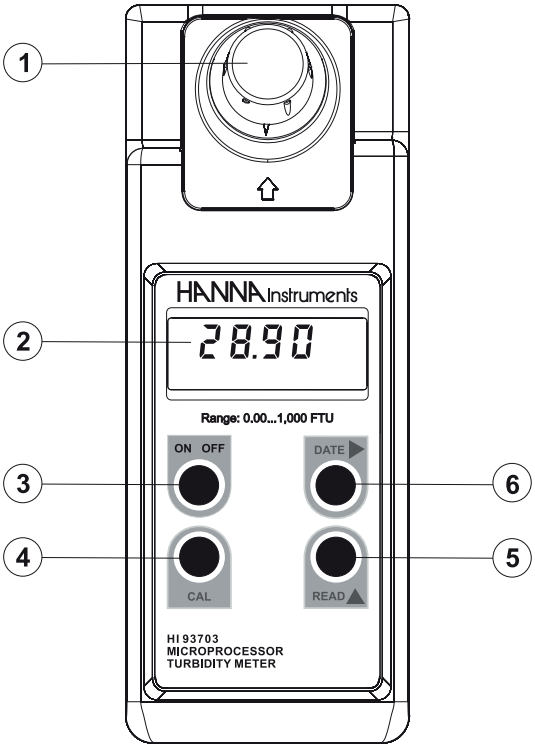


Conforme observado acima, a unidade FTU é igual à unidade NTU. No entanto, existem outras unidades de medição conhecidas para turbidez: Unidade Jackson de Turbidez (JTU) baseada no antigo método da vela de Jackson e Unidade de Sílica (mg/L de SiO_2). Para sua referência, a tabela de conversão entre essas unidades de medida é mostrada abaixo:

	JTU	FTU/NTU	SiO_2 (mg/L)
JTU	1	19	2.5
FTU/NTU	0.053	1	0.13
SiO_2 (mg/L)	0.4	7.5	1

* 1 FTU = 1 NTU

DESCRIÇÃO FUNCIONAL



1) Célula de medição
2) LCD
3) Tecla **ON/OFF**
4) Tecla **CAL**, para entrar no modo de calibração
5) Tecla **READ/▲**, para realizar medições e definir a data (dia e mês) da última calibração
6) Tecla **DATE/▶**, para exibir a data da última calibração e selecionar o mês ou dia da última calibração.

ESPECIFICAÇÕES

Faixa	0.00 a 50.00 FTU* 50 a 1000 FTU*
Resolução	0.01 FTU* 1 FTU*
Exatidão	±0.5 FTU* ou ±5% de leitura (o que for maior)
Calibração	3 pontos (0, 10 e 500 FTU*)
Fonte de Luz	LED Infravermelho
Vida Útil do LED	Tempo de vida do instrumento
Detector de Luz	Fotocélula de Silício
Tipo de Bateria	4 pilhas AA de 1.5V
Vida Útil da Bateria	Aprox. 60 horas de uso ou 900 medições
Deslig. Automático	Após 5 minutos sem uso
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F); RH max. 95% sem condensação
Dimensões	220 x 82 x 66 mm
Peso	510 g

* 1 FTU = 1 NTU

GUIA OPERACIONAL

Para preparar o instrumento para realizar medições, primeiro coloque as pilhas (veja mais na página 17) e ligue o equipamento.

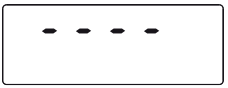
Para aumentar o tempo de vida da bateria, o medidor é automaticamente desligado após 5 minutos sem uso. Para ligá-lo novamente, pressione **ON/OFF**.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

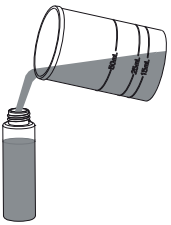
- Pressione **ON/OFF** para ligar o instrumento.

- O medidor mostrará todos os segmentos da tela. Em seguida a tela exibirá o modo de medição.

- Quando "----" for exibido, o medidor estará pronto para a medição.

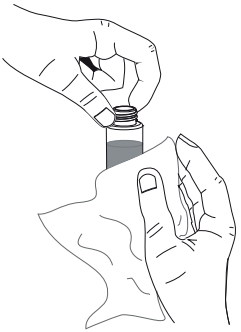


- Encha uma cubeta limpa com 0.5 cm de amostra cuidadosamente agitada.

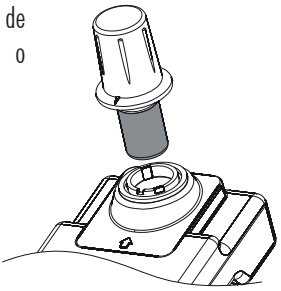


- Permita que as bolhas de ar presentes na amostra escapem antes de fechar a tampa da cubeta.

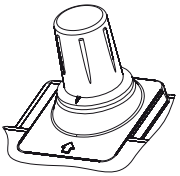
- Limpe a cubeta cuidadosamente com um lenço (**HI93703-70**) antes de inseri-la na célula de medição. A cubeta deve estar completamente livre de marcas de dedos, oleosidades ou sujeiras.



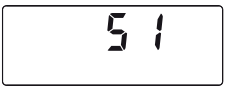
- Coloque a cubeta na célula de medição e verifique se o encaixe está correto.



- A marca na tampa da cubeta deve esta alinhada com a marca no equipamento.



- Pressione a tecla **READ/▲** e "**SIP**" (amostragem em andamento) piscará na tela. O valor de turbidez aparecerá após cerca de 25 segundos.



- Mesmo que o **HI93703** cubra uma larga faixa de valores de turbidez, para medições muito precisas de amostras que excedam 40 FTU*, os Métodos Padrão requerem diluição. Nestes casos, a quantidade correta de **HI93703-0** ou de água livre turbidez a ser adicionada à amostra pode ser calculada da seguinte forma:

$$Vos = 3000 / T$$

onde: Vos = volume da amostra (mL) a ser combinado com **HI93703-0** para obter o volume final de 100 mL.
T = leitura do **HI93703** (excedendo 40 FTU*)

Ex.: leitura do **HI93703** = 200 FTU *
3000 / 200 = 15 mL (Vos)
15 mL (Vos) + 85 mL (**HI93703-0**) = 100 mL

Neste ponto, tire uma amostra desta solução e faça a leitura de turbidez.
O valor de turbidez correto da amostra original será:

$$T_n \times 100 \text{ mL} / Vos = T_a$$

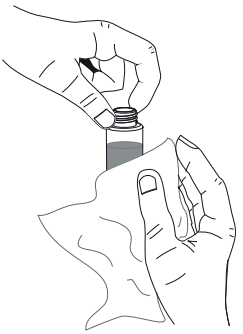
onde: T_n = nova leitura do **HI93703**
T_a = valor real da turbidez da amostra original

Ex.: Se T_n = 27 FTU *
T_a = 27 FTU *x100 mL / 15 mL = 180 FTU *

* 1 FTU = 1 NTU

COMO GARANTIR MEDIÇÕES PRECISAS

- Sempre que uma cubeta for usada, a tampa deve ser apertada na mesma intensidade.
- Descarte a amostra logo após a leitura para evitar que o vidro da cubeta fique permanentemente manchado.
- Todos os utensílios de vidro usados para conter os padrões e as amostras devem ser mantidos limpos, lavados com solução de limpeza **HI93703-50** e enxaguados com **HI93703-0** ou água deionizada.
- Colete as amostras em vidros limpos ou garrafas de plástico, encaixe as rolhas e realize as análises rapidamente. Se for inevitável, armazene a amostra em um lugar frio e escuro, mas não por mais de 24 horas (a amostra precisa ser mantida em temperatura ambiente antes da análise).
- Para obter uma amostra representativa, misture suave e completamente antes de retirar a amostra. Não agite (para evitar bolhas de ar) e não deixe a amostra descansar.
- É recomendável que a calibração seja feita mensalmente, com o padrão fornecido **HI93703-10** a 10 FTU*, ou até de forma mais frequente para maior precisão.



- Antes de inserir as cubetas no instrumento, limpe-os com um lenço macio e sem fiapos como o **HI93703-70**. Manuseie as cubetas de tal forma que nenhuma digital fique marcada na área do vidro em que a luz atravessará para efetuar a leitura.

* 1 FTU = 1 NTU

FONTES DE INTERFERÊNCIA

- Presença de detritos flutuantes e sedimentos grossos que se assentam rápido farão com os resultados das leituras sejam falsos.
- A fonte de luz infravermelha usada para o medidor de turbidez **HI93703**, de acordo com o Padrão Internacional ISO 7027, pode efetivamente minimizar erros devido a substâncias dissolvidas coloridas. Este efeito, denominado "true color", é uma interferência comum para a maioria dos instrumentos disponíveis comercialmente operando na faixa de luz visível.
- Bolhas de ar e o efeito de vibrações que perturbam a superfície da amostra darão resultados falsos.
- Vidraria suja também pode afetar as leituras junto com frascos arranhados ou com bordas.

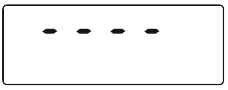
CALIBRAÇÃO

É recomendável que seja feita uma calibração, no mínimo, uma vez por mês. Para verificar a data da última calibração, segure a tecla **DATE** por alguns segundos.

Sugerimos que uma verificação mais frequente do instrumento seja feita usando a solução padrão fornecida.

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

- Ligue o medidor e espere até "----" ser exibido.



- Pressione a tecla **CAL** uma vez, a mensagem "**CAL**" piscará na tela por cerca de 5 segundos.

- Após o intervalo de 5 segundos, a data atual será exibida por alguns instantes.

- Pressione **CAL** ou espere alguns segundos para pular a configuração de data e entrar na calibração.

- Pressione **DATE** para definir a data. A tag referente ao ano começará a piscar.

- Pressione **READ** para alterar o ano.

- Pressione **DATE** e a tag referente ao mês começará a piscar.

- Pressione **READ** para alterar o mês.

- Pressione **DATE** e a tag referente ao dia começará a piscar.

- Pressione **READ** para alterar o dia.

- Pressione **DATE** para definir a hora. O valor correspondente à hora começará a piscar.

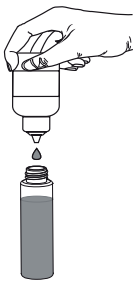
- Pressione **READ** para alterar a hora.

- Pressione **DATE** e os minutos começarão a piscar.

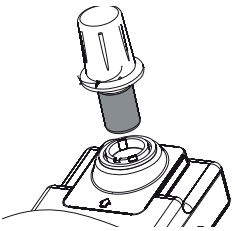
- Pressione **READ** para alterar os minutos.

- Pressione **DATE** e o medidor perguntará o primeiro valor de calibração.

• Encha a cubeta com **HI93703-0** Padrão ZERO FTU* (ou água de diluição sem turbidez).

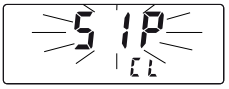


Nota: *Para minimizar qualquer erro introduzido pela cubeta, recomenda-se usar, durante a calibração, a mesma cubeta que você vai usar para realizar a medição.*

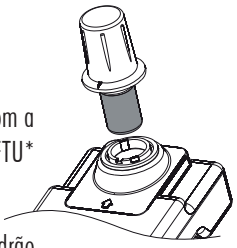


• Insira a cubeta com solução padrão de ZERO FTU* **HI93703-0** (ou água de diluição sem turbidez) na célula de medição e pressione **CAL**.

• A mensagem **"SIP"** piscará na tela, indicando que uma medição está sendo realizada.



• Após aproximadamente 50 segundos, o instrumento pedirá pela solução padrão de 10 FTU* **HI93703-10** exibindo **"10.0"** na tela.



• Repita o mesmo procedimento com a solução padrão de 10 FTU* **HI93703-10**.

• Insira a cubeta com o padrão **HI93703-10** na célula de medição e pressione **CAL** novalmente.

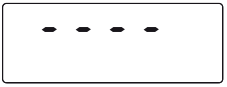
- Após o segundo ponto de calibração (10.00 FTU*) ser aceito, o medidor exibirá **"500"**, pedindo que a cubeta com solução padrão de 500 FTU* seja inserida na célula de medição.

Nota: *Neste momento, é possível sair do modo de calibração e salvar os dois pontos de calibração pressionando* ***READ****.*

Para realizar uma calibração de três pontos, coloque a cubeta com padrão 500 FTU* na célula de medição.

- Pressione **CAL**: **"SIP"** e **"CL"** começarão a piscar.

- Após aproximadamente 30 segundos, "----" será exibido na tela.



O medidor, então, estará calibrado e pronto para utilização.

Notas:

- Se **"ERR1"** for exibido, os dados de calibração foram mantidos.
- Pressione **ON/OFF** para sair da calibração a qualquer momento. A tela exibirá "----" e o medidor entrará no modo de medição.

* 1 FTU = 1 NTU

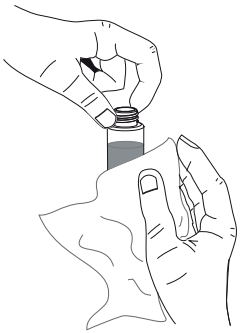
COMO GARANTIR UMA CALIBRAÇÃO PRECISA

As instruções listadas abaixo devem ser cuidadosamente durante a calibração e realização de medições:

- Todas as vidrarias que entram em contato com os padrões devem ser mantidas limpas. Lave com solução de limpeza **HI93703-50** e enxágue com **HI93703-0** ou água sem turvação.

- Enxágue o frasco duas vezes com 5 ml do líquido a ser testado. Isso remove o efeito de qualquer líquido anterior e qualquer poeira ou matéria estranha que possa estar presente em seu interior. Despeje suavemente o líquido na lateral do frasco para reduzir as bolhas de ar (nenhuma mistura é necessária quando os padrões **HI93703-0** e **HI93703-10** AMCO-AEPA-1 são usados).

- Antes de inserir o frasco no instrumento, limpe-o com um pano macio e sem fiapos como o **HI93703-70**. Manuseie os frascos de modo que nenhuma impressão digital possa chegar às áreas por onde a luz passa.



SUSPENSÃO PADRÃO

Atualmente, existem apenas dois padrões primários reconhecidos: AMCO-AEPA-1 e formazina.

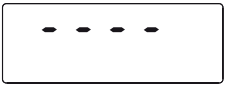
A Hanna fornece o **HI93703** com o AMCO-AEPA-1, que tem uma vida útil muito mais longa em todas as concentrações (aproximadamente seis meses, se estiver livre de contaminação). Além disso, nenhum manuseio ou descarte especial é necessário e uma estabilidade muito maior das partículas suspensas foi observada.

Por outro lado, a formazina é uma substância muito tóxica, gerada por um conhecido carcinógeno, sua estabilidade é pobre (as partículas floculam e assentam rapidamente). As concentrações mais baixas mudam o valor dentro de alguns dias ou horas após a diluição das soluções estoque.

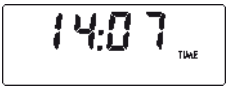
A consistência das leituras do **HI93703** usando ambos os padrões foi estabelecida separadamente por Advanced Polymer Systems e HANNA Instruments.

VISUALIZANDO A DATA DE CALIBRAÇÃO

- Ligue o medidor e espere "----" ser exibido na tela.



- Pressione e segure **DATE** e a mensagem "**MM.DD**" aparecerá na tela por alguns segundos, seguido pela hora.



TROCA DE BATERIA

Todos os componentes foram selecionados para minimizar o dreno de corrente sem comprometer a funcionalidade.

Para minimizar o consumo da bateria, o medidor está equipado com uma função de desligamento automático que desliga o medidor após 5 minutos sem uso.

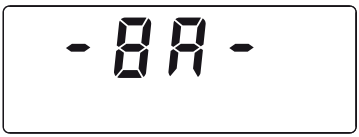
A fonte de alimentação são 4 pilhas AA alcalinas (1.5V) com vida útil esperada de 60 horas ou 900 medições.

Para garantir sempre medições precisas, as pilhas são monitoradas para garantir que as leituras não sejam feitas quando não houver energia suficiente.

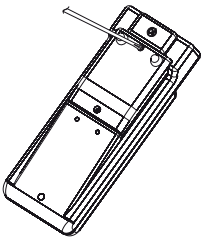
Uma indicação **"LO BAT"** aparecerá no canto inferior direito do visor quando as pilhas estiverem fracas e precisarem ser substituídas. O instrumento ainda poderá realizar aproximadamente 50 medições.

Uma indicação **"-BA-"** aparecerá na tela quando as baterias estiverem muito fracas para realizar medições confiáveis.

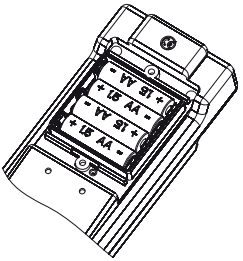
A mensagem aparece por alguns segundos e, em seguida, o medidor desliga automaticamente. As pilhas devem ser substituídas imediatamente.



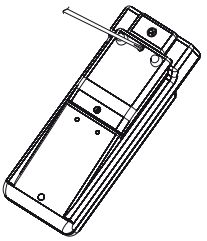
A troca de pilhas deve ser feita apenas em uma área segura e usando os tipos de pilhas especificados neste manual de instruções.



Para inserir ou trocar as pilhas, desligue o equipamento e retire os 2 parafusos localizados na parte de trás do medidor.



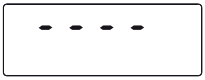
Remova a tampa da bateria e insira as novas pilhas no compartimento, prestando atenção à polaridade.



Após as pilhas terem sido instaladas, feche a tampa da bateria e aperte os 2 parafusos.

MENSAGENS NA TELA E DE ERRO

O HI93703 exibirá várias mensagens diferentes na tela para ajudar o usuário em todas as operações.

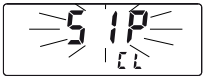


O medidor está pronto para realizar uma medição ou calibração.

O modo de calibração está ativo. Se a tecla **CAL** não for pressionada em 6 segundos, o medidor mudará automaticamente para o modo de medição.

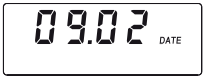
O modo de configuração da data de calibração está ativo.

O padrão de 0 FTU* é requerido para calibração.

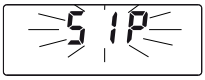


A calibração está em andamento.

O padrão de 10 FTU* é requerido para calibração.



Data da última calibração (**MM.DD**).



"Leitura em andamento": a medição está sendo realizada.

* 1 FTU = 1 NTU

Bateria fraca: quando esta mensagem aparecer, o instrumento ainda poderá executar aproximadamente 50 medições.

As pilhas estão muito fracas para garantir medições confiáveis.

Esta mensagem aparece por alguns segundos e, em seguida, o medidor desliga automaticamente.

As pilhas devem ser substituídas imediatamente.

Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial deste material é proibida sem a autorização do proprietário, Hanna Instruments Brasil.

ACESSÓRIOS

HI731318	pano de limpeza para cubetas (4 unid.)
HI731321	cubetas de vidro (4 unid.)
HI731313	Kit de manutenção: maleta de transporte robusta incluindo HI93703-0, HI93703-10 e HI93703-05 padrões de calibração, 1 tecido para limpar cubetas e 2 cubetas
HI93703-0	padrão de calibração de 0 FTU AMCO-AEPA-1, 30 mL
HI93703-05	padrão de calibração de 500 FTU AMCO-AEPA-1, 30 mL
HI93703-10	padrão de calibração de 10 FTU AMCO-AEPA-1, 30 mL
HI93703-50	Solução para a limpeza de cubetas, 230 mL

RECOMENDAÇÕES AOS USUÁRIOS

Antes de utilizar o equipamento, verifique se ele é inteiramente adequado para a sua aplicação específica e para o ambiente em que será utilizado.

A operação deste instrumento em áreas residenciais podem causar interferências inaceitáveis em equipamentos de rádio e TV, o operador deve tomar os cuidados necessários para corrigir essas interferências.

Qualquer alteração no equipamento fornecido feita pelo usuário pode prejudicar o desempenho eletromagnético do medidor.

Para evitar choques elétricos, não utilize este equipamento quando a tensão da superfície de medição exceder 24 VAC ou 60 VDC.

Para a sua segurança e a do medidor, não o utilize ou o armazene em ambientes perigosos.

GARANTIA

O **HI83703** possui garantia de **90 dias** para defeitos de fabricação, quando usado para a finalidade pretendida e mantido de acordo com as instruções deste manual. Esta garantia é limitada ao conserto ou troca, sem custo – desde que esteja dentro do prazo.

Visando a excelência dos nossos produtos e serviços, bem como a oferta de um benefício mútuo e legítimo, clientes da Hanna Instruments Brasil podem estender a garantia deste produto para **2 anos**.

A solicitação de extensão de Garantia da Hanna Instruments Brasil é muito **simples e não tem custo**, para ativá-la basta preencher corretamente o formulário de Garantia Estendida.

Para acessá-lo utilize o QR CODE ao lado ou acesse **https://hannainst.com.br/garantia**.

Caso necessite acionar nossos serviços, entre em contato com a assistência técnica informando o código do produto, número do lote, número de série e a natureza do problema. Se for necessário o envio do produto à Hanna Instruments Brasil, primeiro obtenha o Formulário de Assistência Técnica e a NF de Remessa, antes do envio, certifique-se que o material está corretamente embalado e protegido.

Para consultar as despesas de postagem e demais orientações, verifique a política de garantia da Hanna Instruments Brasil, disponível em nosso site.

Importante: Danos causados por acidentes, mau uso, adulteração ou falta de manutenção recomendada não serão cobertos e você será notificado de todos os custos.

A Hanna Instruments reserva o direito de modificar o design, construção e aparência dos produtos sem aviso prévio.

MANTURB 09/20

Importado e distribuído por
Hanna Instruments Brasil Imp. e Exp. LTDA
CNPJ: 07.175.849/0001-45
Alameda Caiapós 596 - Barueri/SP
SAC: (11) 2076-5080
www.hannainst.com.br
e-mail: vendas@hannainst.com.br
e-mail: assistenciatecnica@hannainst.com.br

MANTURB 09/20