

# edge<sup>®</sup> EC



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

**Caro  
Cliente,**

Obrigada por escolher um produto Hanna Instruments.

Por favor, leia este manual de instrução atentamente antes de usar o instrumento. Este manual fornecerá roas informações necessárias para o uso correto do medidor, assim como uma ideia precisa de sua versatilidade.

Se caso precisar de informações técnicas adicionais, não hesite em enviar um e-mail para [vendas@hannainst.com.br](mailto:vendas@hannainst.com.br), para visualizar outros contatos visite [www.hannainst.com.br](http://www.hannainst.com.br).

*Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial é proibida sem o consentimento da autora, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.*

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Incluso .....                         | 4  |
| Medidas de Segurança .....            | 4  |
| Descrição .....                       | 5  |
| Diagrama .....                        | 5  |
| Diagrama do Produto .....             | 5  |
| Diagrama da Sonda .....               | 7  |
| Funções do Teclado .....              | 8  |
| Guia de Indicadores .....             | 9  |
| Configuração/Instalação .....         | 10 |
| Configurando o egde®EC .....          | 10 |
| Eletrodo & Conexões da Sonda .....    | 13 |
| Configurações Gerais .....            | 14 |
| Modo Básico .....                     | 16 |
| Função de Registros .....             | 16 |
| Visualizar Dados Registrados .....    | 18 |
| Interface de Armazenamento & PC ..... | 21 |
| Guia Operacional .....                | 23 |
| Modo Básico vs Padrão de EC .....     | 23 |
| Configuração do Medidor de EC .....   | 24 |
| Calibração de EC/TDS .....            | 26 |
| Calibração de % de NaCl .....         | 29 |
| Mensagens de Calibração .....         | 30 |
| Informações GLP para EC/TDS .....     | 30 |
| Informações GLP para % de NaCl .....  | 32 |
| Medições de EC/TDS .....              | 33 |
| Medições de Salinidade .....          | 35 |
| Manutenção .....                      | 38 |
| Manutenção da Sonda de EC .....       | 38 |
| Guia de Solução de Problemas .....    | 39 |
| Especificações .....                  | 40 |
| Acessórios .....                      | 42 |

Remova o instrumento & acessórios da embalagem e verifique se nenhum dano ocorreu durante a entrega. Remova o filme protetor do medidor. Notifique o serviço de atendimento ao consumidor Hanna se qualquer dano for observado.

Cada instrumento **edge<sup>®</sup>EC (HI2003)** é fornecido com:

- Suporte de Bancada
- Suporte de Parede
- Suporte do Eletrodo
- Cabo USB
- Adaptador de energia 5 VDC
- Manual de Instruções
- Certificado de Qualidade

**HI763100:** Sonda Digital de Condutividade de Quatro Anéis com sensor de temperatura integrado.  
Kit de Solução de Calibração de Condutividade

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

Antes de usar este produto, tenha certeza de que ele é adequado para a sua aplicação e para o ambiente em que será usado.

A operação deste instrumento pode causar interferência em outros equipamentos eletrônicos, exigindo que o operador tome os cuidados necessários para corrigir a interferência. Qualquer alteração feita pelo usuário ao instrumento fornecido pode prejudicar o desempenho do EMC do instrumento.

Para evitar danos ou queimaduras, não coloque o instrumento em fornos micro-ondas. Para a sua segurança e a do instrumento, não use ou armazene-o em lugares perigosos.

O **edge<sup>®EC</sup>** permite ao usuário fazer medições rápidas e precisas de parâmetros comumente medidos em laboratório utilizando um dos sensores digitais Hanna para condutividade. Cada sensor digital possui um número de série único. Uma vez conectado ao medidor, o sensor estará pronto para medir os parâmetros, assim como a temperatura.

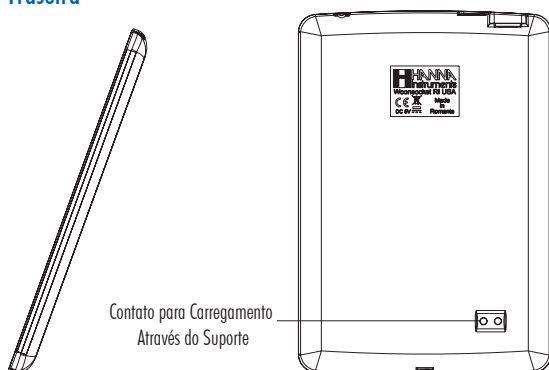
A interface do usuário permite a você adaptar o **edge<sup>®EC</sup>** para seus requerimentos exatos de medição. O design intuitivo simplifica sua configuração, calibração, medição, registro de dados e transferência dos arquivos através de uma porta USB para um pen-drive ou computador.

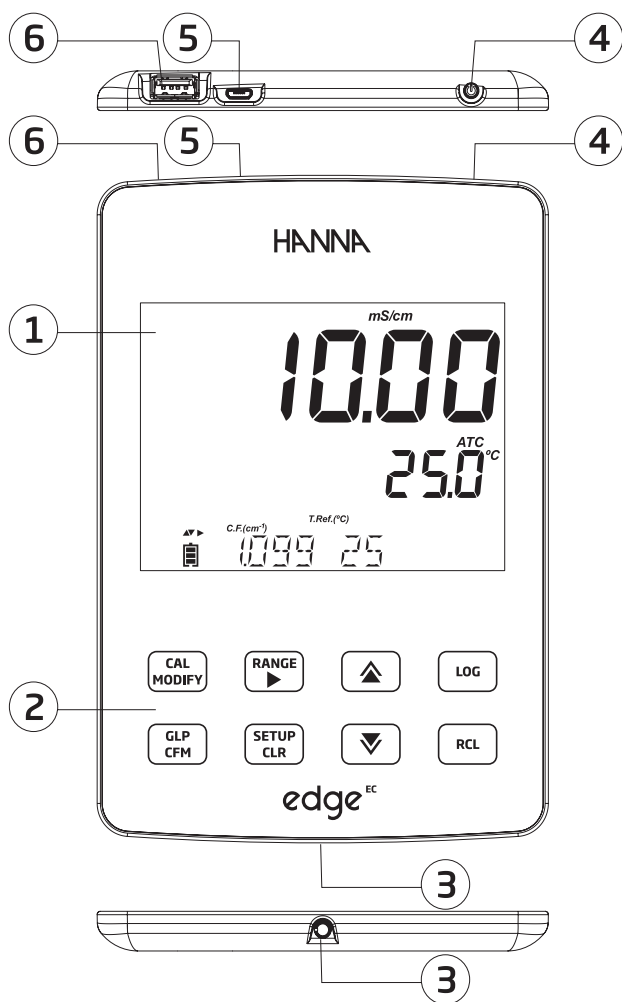
O **edge<sup>®EC</sup>** também oferece um modo de operação básica, para utilização em aplicações de rotina, tornando-o versátil de diversas maneiras. O medidor e a sonda podem ser usados como um dispositivo portátil (utilizando de sua bateria recarregável), em bancada ou através do suporte de parede (que também carrega o medidor).

## DIAGRAMA DO PRODUTO

- Design elegante, limpo e intuitivo
- Data e Hora internos
- Resolução ajustável
- Reconhecimento automático de parâmetro
- Tecla GLP dedicada
- Dados GLP inclusos aos dados registrados
- Modo básico para operação simplificada
- Transferência de dados simples
- Até 8 horas de bateria quando utilizado no modo portátil

## Visão Lateral & Traseira





1. Tela de Cristal Líquido (LCD)
2. Teclado Touch Capacitivo
3. Entrada de 3mm para sondas digitais **edge<sup>®</sup>EC**
4. Botão ON/OFF em sua parte superior
5. Conexão Micro USB para carregamento ou utilização pelo PC
6. Conexão USB padrão para transferência de dados para um dispositivo USB.

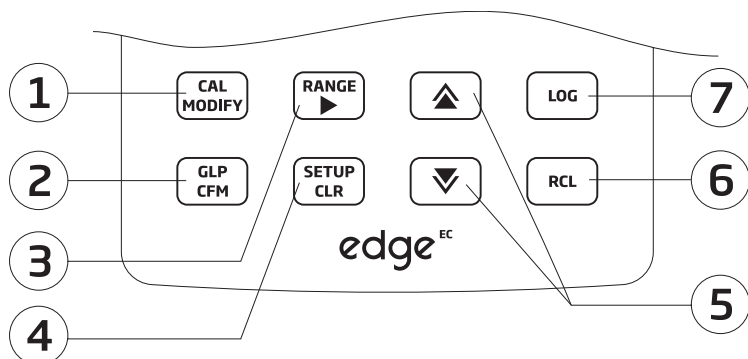
## DIAGRAMA DA Sonda



## Eletrodo de EC

- As sondas processam o sinal diretamente para medições sem ruído
- Reconhecimento automático do sensor
- Armazenar dados específicos da última calibração
- Materiais construídos para uso em análises químicas
- Medições integradas com temperatura
- Possui entrada 3mm
- Cada sonda possui um ID único para melhor rastreabilidade de cada sonda.

## FUNÇÕES DO TECLADO



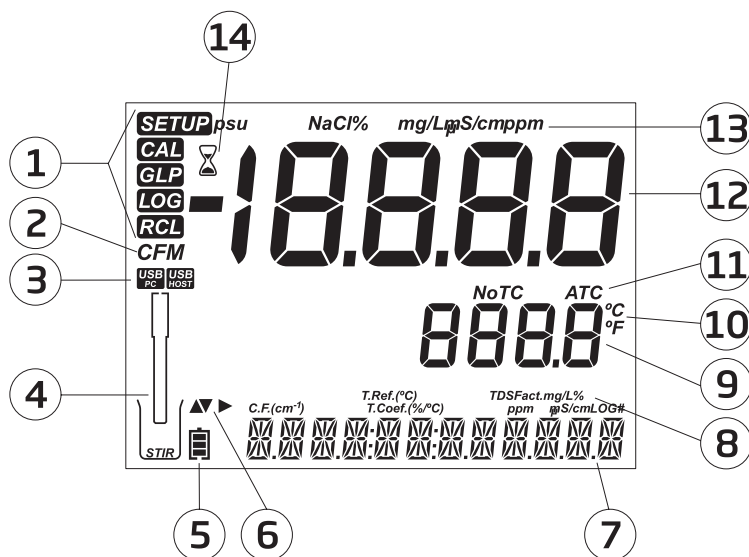
1. **CAL/MODIFY** - Usado para entrar e sair do modo de calibração. Nas CONFIGURAÇÕES, usado para iniciar as alterações.
2. **GLP/CFM** - Usados para exibir informações GLP de calibração. Na CONFIGURAÇÃO, usados para confirmar mudanças feitas. Na calibração, usado para aceitar pontos de calibração.
3. **RANGE/▶** - Usado para selecionar faixas de medição. Nas CONFIGURAÇÕES, usados para mover na lista desejada. Em registros, o botão RCL é usado para visualizar dados GLP para um ponto de dados.
4. **SETUP/CLR** - Usado para entrar/sair do modo de configuração. Durante a calibração, usado para apagar dados de calibra-ções anteriores. Em registros, RCL é usado para apagar registros.
5. **▼/▲** - Use-o para rolar através do menu de CONFIGURAÇÕES. Usado para alterar a seleção quando modificando um parâmetro nas CONFIGURAÇÕES.
6. **RCL (Recall)** - Usado para visualizar registros ou visualizar % de memória usada.
7. **LOG** - Usado para registrar dados através do registro manual sob demanda, ou apenas manual quando estável ou para iniciar/parar um intervalo de registros.

*Nota: Você pode aumentar/diminuir a velocidade para alterar o valor de um parâmetro. Proceda conforme o seguinte:*

*Pressione e segure as setas ▲ ▼, então deslize o dedo para o duplo apex para aumentar a velocidade em que um valor é alterado.*



## GUIA DE INDICADORES



- |                                                   |                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Ícones de modo                                 | 8. Rótulos                                      |
| 2. Ícone de Confirmação                           | 9. Segunda linha do LCD, medição de Temperatura |
| 3. Status da conexão USB                          | 10. Unidade de Temperatura                      |
| 4. Símbolo das Sondas                             | 11. Temp. Status da compensação                 |
| 5. Símbolo da Bateria                             | 12. Linha de medição                            |
| 6. Ícones das flechas, exibido quando disponíveis | 13. Unidades de medição                         |
| 7. Terceira linha do LCD, área de mensagem.       | 14. Indicador de estabilidade                   |

A terceira linha do LCD (9) é uma linha de mensagem dedicada. Durante as medições o usuário pode usar as teclas  $\blacktriangledown$   $\blacktriangle$  para selecionar a mensagem desejada. Opções incluem data, hora, dados de calibração, carga de bateria ou nenhuma mensagem. Se um erro de medição ou status de um registro alterar durante a medição, a terceira linha irá exibir a mensagem pertinente.

## CONFIGURANDO O edge® EC

TOs modos de operação principais do edge® EC são configurações, calibração, medição, registros e exportação de dados. Siga esta linha geral de passos para você iniciar. Os tópicos a seguir são expandidos nas seções a seguir neste manual.

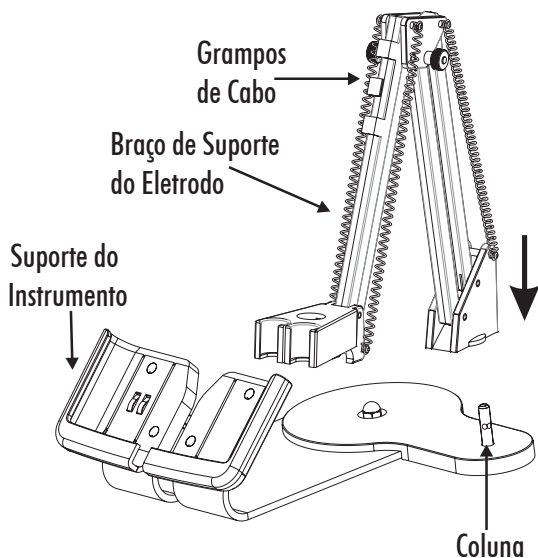
1. Se familiarize com as funções deste medidor único.
2. Decida como o medidor será usado e posicione-o na parede ou na bancada numa área limpa, próxima ao conector de energia.
3. Ligue o edge® EC utilizando o botão ON/OFF localizado na parte de cima do medidor.
4. Conecte a sonda requerida para a medição.
5. Configure os parâmetros de medição requeridos para a medição que esteja fazendo.
6. Calibre o sensor/sonda.

Agora você está pronto para realizar medições.

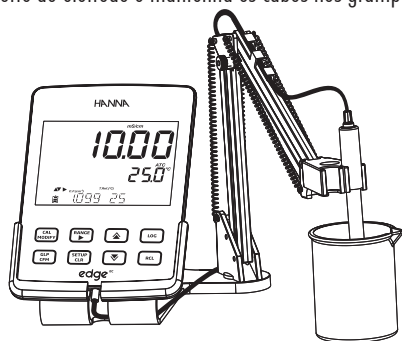
## Configuração do Suporte de Bancada

Insira o braço de suporte para eletrodo no pino da base pivotante.

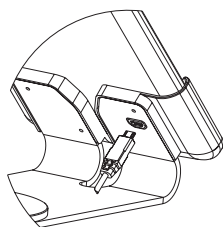
Conecte a sonda ao soquete localizado na parte de baixo do instrumento.



Deslize o **edge<sup>®</sup>EC** no suporte enquanto posiciona o cabo da sonda atrás do suporte. Coloque a sonda/sensor no suporte do eletrodo e mantenha os cabos nos grampos.

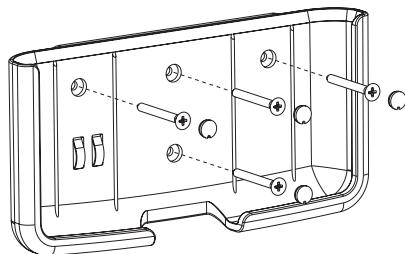


Conecte o cabo de energia ao soquete traseiro do suporte de bancada. Conecte a outra ponta do cabo de energia e plugue na tomada. Verifique o ícone de bateria indicando carregamento.

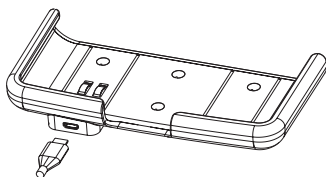


### Wonfiguração do Suporte de Parede

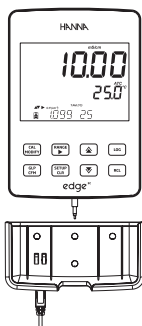
Escolha um lugar apropriado. (Use 2.5mm) Fixe o suporte de parede usando os parafusos fornecidos. Encaixe a tampa sobre os parafusos.



Conecte o cabo de energia ao soquete na parte de baixo do suporte de parede. Conecte a outra ponta ao cabo de energia e plugue na tomada.



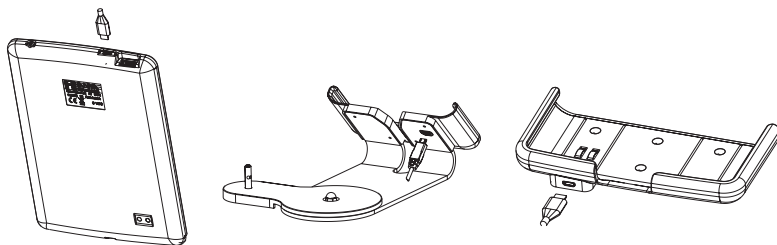
Conecte a sonda ao soquete localizado na parte de baixo do **edge®EC**. Coloque o **edge®EC** no suporte de parede. Verifique se o ícone de bateria indica o carregamento.



## Conexão de Energia

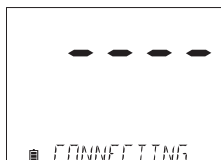
Além de usar o suporte para carregar o **edge®EC**, o instrumento também pode ser carregado através da entrada USB na parte de cima. Conecte o adaptador na tomada ou diretamente em um PC.

*Nota: O **edge®EC** é fornecido com uma bateria recarregável, que fornece 8 horas de uso contínuo. Sempre que o instrumento for conectado à tomada ou ao PC, a bateria recarregará.*

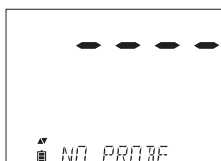


## CONEXÕES DE Sonda & ELETRODO

Conecte a sonda no soquete na parte de baixo do **edge<sup>®EC</sup>**. Tenha certeza de que a sonda está completamente conectada. Se a sonda for reconhecida a mensagem "CONNECTING" será exibida com o modelo do sensor.



Se a sonda não for conectada ou não for reconhecida, a mensagem "NO PROBE" será exibida.



## CONFIGURAÇÕES GERAIS

As Configurações Gerais a seguir são mostradas mesmo se o sensor não estiver em uso. Essas configurações são mantidas quando se troca o tipo de sonda ou quando nenhuma sonda está conectada. As opções são mostradas na tabela abaixo com opções e valores padrão. Aperte **SETUP/CLR** para acessar o menu. Use **↵** **▲** para navegar entre as opções. Aperte **CAL/MODIFY** para selecionar uma configuração. Use **RANGE/▶** e **▲** **▼** para modificar as opções.. Aperte **GLP/CFM** para confirmar. Para sair das configurações, use **SETUP/CLR**.

| Opção                                                          | Descrição                                                                                                                                                                                                             | Opções                                                                                                                                                                       | Padrão                 | Modo Básico                                              |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|
| *Visível apenas quando a conexão entre micro USB e PC é feita. | Se o PC será usado para carregar a bateria (medidor para armazenamento) ou se Dados serão exportado para o PC.                                                                                                        | REGISTRO NO EDGE<br>ou EXPORTAR PARA PC                                                                                                                                      | REGISTRO NO EDGE       | Disponível                                               |
| Armazenamento                                                  | Selecione um dos três de armazenamento:<br><br>- Registro manual sob demanda<br>- Registro manual sob estabilidade (3 tipos de critérios de estabilidade disponíveis)<br>- Registro com intervalo de tempo programado | Registro Manual<br><br>Registro de Estabilidade:<br>Rápida, Média, Precisa<br><br>Registro intervalado:<br>Segundos: 5, 10, 30<br>Minutos: 1, 2, 5, 15,<br>30, 60, 120, 180. | Intervalado<br>(5 Seg) | Registro Manual<br>ou<br>Registro de Estabilidade: Médio |
| Aviso de Expiração do Set de Calibração                        | O medidor mostrará "CAL DUE" quando o tempo inserido for excedido.                                                                                                                                                    | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dias ou desligado                                                                                                                                        | 7 dias                 | Não disponível                                           |
| Sonda Específica                                               | Parâmetros específicos para um tipo de medição são inseridos aqui na lista de CONFIGURAÇÃO.                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                        |                                                          |
| Inserir Data                                                   | Aperte <b>CAL/MODIFY</b> para definir a data atual, mostrada no formato ISO. Aperte <b>GLP/CFM</b> para salvar as alterações                                                                                          | AAAA/MM/DD Data                                                                                                                                                              | Definir Data           | Disponível                                               |
| Inserir Hora                                                   | Aperte <b>CAL/MODIFY</b> para definir a data atual, mostrada no formato ISO. Aperte <b>GLP/CFM</b> para salvar as alterações                                                                                          | 24hr:MM:SS Hora                                                                                                                                                              | Definir Hora           | Disponível                                               |

| Opção                                                                      | Descrição                                                                                                                                            | Opções                                      | Padrão                   | Modo Básico                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| Configurar Desligamento Automático                                         | Para economizar bateria, desliga o instrumento automaticamente depois de um período pré-determinado sem uso.                                         | 5, 10, 30, 60 Min ou Desligado              | 10 min                   | Disponível                                   |
| Som                                                                        | Um curto bipe será reproduzido a cada toque de tecla ou confirmação de calibração, e um bipe longo em caso de tecla errada pressionada.              | Ligado ou Desligado                         | Ligado                   | Disponível                                   |
| Unidade de Temperatura                                                     | Selecione em qual unidade as temperaturas serão registradas.                                                                                         | °C ou °F                                    | °C                       | Disponível                                   |
| Contraste                                                                  | Permite a modificação do contraste para condições luminosas variadas.                                                                                | 1 a 8                                       | 3                        | Disponível                                   |
| Formato da Memória<br><small>*apenas quando erros forem detectados</small> | Permite a formatação do pen drive                                                                                                                    | Ligado ou Desligado                         | Desligado                | Disponível                                   |
| Mensagem de Transição                                                      | O usuário pode escolher como as mensagens serão exibidas na terceira linha do visor.                                                                 | Rolagens de Palavras ou Rolagens de Letras  | Rolagem de Letras        | Disponível                                   |
| Resetar Configuração para o Padrão                                         | Aperte <b>CAL/MODIFY</b> e <b>GLP/CFM</b> (quando solicitado) para restabelecer os parâmetros                                                        |                                             |                          | Disponível:<br>RESETA com o Modo Básico OFF. |
| Firmware do Instrumento/da Sonda                                           | Mostra a versão do firmware do medidor. Usando as setas muda para o firmware da sonda (se conectada) e modo de diagnóstico para solução de problemas | Apenas visualização                         | Versão atual do firmware | Disponível                                   |
| ID e Número Serial do medidor/<br>Número Serial da Sonda                   | ID do Usuário e Número Serial do medidor e da sonda (se conectada). Use para mudar entre os três parâmetros.                                         | O ID do medidor é selecionável pelo usuário | 0000/<br>número serial   | Disponível                                   |

*\*Nota: Opções que são visualizadas apenas em condições especiais.*

## MODO BÁSICO

O **edge<sup>®EC</sup>** oferece um modo de operação básico que agiliza a configuração para medições de EC e é útil para muitas aplicações rotineiras. O EC básico reduz os parâmetros específicos de configuração de EC para 3. O medidor padroniza as configurações para parâmetros comuns e aplica as faixas automaticamente nas medições. O medidor Básico de EC pode ser usado para medições de condutividade e TDS (salinidade não disponível). O intervalo de registros também está indisponível. Registro Manual sob Estabilidade e Registro Manual Médio Sob Demanda continuam disponíveis.

## FUNÇÃO DE ARMAZENAMENTO

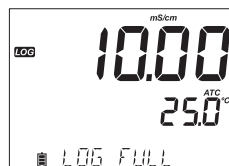
*Nota: Se estiver carregando o edge<sup>®EC</sup> através do conector micro USB para um PC, deverá selecionar uma das opções "REGISTRO NO EDGE" ou "EXPORTAR PARA PC" no SETUP. 1000 registros podem ser armazenados na memória do edge<sup>®EC</sup>. Esta memória é dividida entre todos os tipos de registros (Manual, Estabilidade Manual, Registros Intervalados). O número máximo de registros por lote intervalado é de 600 registros (isto quando há espaço disponíveis).*

*Um registro é uma leitura armazenada e um lote é um grupo de registros.*

Sempre que um registro por intervalo é iniciado, um novo lote é criado. O número máximo de lotes intervalados que podem ser armazenados é 100. Se tentar registrar um 101º lote, "MAX LOTS" será mostrada. Será necessário apagar alguns lotes. A numeração de lote vai até 999 e reinicia se todos os registros forem apagados. Todos os registros sob demanda e os registros de estabilidade sob demanda são armazenados em um único lote. O número máximo de registros que podem ser armazenados em um lote Manual ou de Estabilidade é 200.



Se a memória de registro estiver cheia durante a sessão de registro, a mensagem "LOG FULL" será exibida na terceira linha do LCD por um momento e o registro cessará. O display irá retornar a tela de medição. O tipo de registro é definido nas CONFIGURAÇÕES.



## Tipos de Registros

**Registros Intervalados:** Um registro contínuo utilizando um intervalo de tempo selecionado pelo usuário. (Isto não está disponível no modo Básico).

**Registro manual sob demanda:** Leituras são armazenadas cada vez que **LOG** for pressionada. Todos os registros são armazenados num único lote Manual. Novos registros feitos em dias diferentes são armazenados no mesmo lote manual.

**Registro sob demanda de estabilidade manual:** Um registro sob demanda é feito cada vez que a tecla **LOG** é pressionada e o critério de estabilidade é atingido. O critério de estabilidade pode ser configurado para Rápido, Mediano ou Preciso.

No modo de Configuração, escolha Registro e aperte **CAL/MODIFY** e use **RANGE/▶** para selecionar Intervalo, Manual, ou Estabilidade. Quando Intervalado for mostrado, use ▲ ou ▼ para definir o intervalo de tempo. Quando Estabilidade for mostrado, use ▲ ou ▼ para definir as configurações de estabilidade de medição.

Um conjunto completo de informações GLP, incluindo data, hora, seleção de faixa, leitura de temperatura, informações de calibração e número de série da sonda, é armazenado em cada registro feito.

### Registro Intervalado

Selecione intervalor e período de amostragem no menu de Configuração (Não disponível no modo Básico). Para iniciar o registro intervalado, aperte **LOG** no modo de medição.

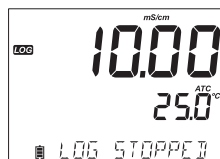
A mensagem "PLEASE WAIT" será exibida seguido do número de espaços livres. Durante o registro intervalado, a informação de lote é exibida na terceira linha do LCD. A linha indica em qual lote os dados serão colocados e mantém o rastreo do número de registros salvos. O ícone "LOG" é mostrado continuamente durante um registro em andamento.



Aperte **RANGE/▶** durante o registro intervalado para que o visor mostre o número de registros disponíveis.

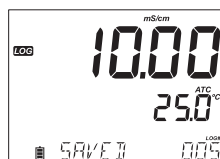


Aperte **LOG** novamente para parar a sessão de registro intervalado. A mensagem "LOG STOPPED" será mostrada por alguns segundos. Se ocorrer a falha de um sensor durante o registro intervalado, a mensagem "OUT OF SPEC." será mostrada de forma intercalada com a informação de registro.



### Registro Manual

Selecione Manual no menu de CONFIGURAÇÃO. Para iniciar um registro manual, pressione a tecla **LOG** enquanto o instrumento estiver em uma medição. A tela "PLEASE WAIT" será exibida, seguida de uma tela indicando que a medição foi salva e então uma tela indicando o número de identificação do registro.



O ícone "LOG" será exibido nas três telas.

"PLEASE WAIT"

"SAVED" com o ID do registro

"FREE" com o número de espaços livres disponíveis.

## Registro por Estabilidade

Selecione Estabilidade e escolha medição por critério de estabilidade no menu de CONFIGURAÇÃO. No modo Básico, apenas Estabilidade Média estará disponível. Para iniciar um registro por estabilidade, pressione a tecla **LOG** enquanto o instrumento estiver em uma medição.

A tela "PLEASE WAIT" irá aparecer seguida por uma tela exibindo o ícone de estabilidade "LOG" e uma mensagem de "WAITING". O registro pode ser pausado enquanto a mensagem "WAITING" é exibida pressionando LOG novamente.

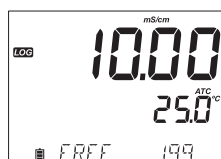
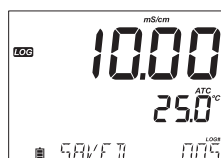
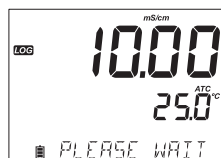
Quando o critério de estabilidade for alcançado, a mensagem "SAVED" será exibida, seguida por uma tela indicando quanto espaço há disponível. O ícone "LOG" será exibido nas 4 telas.

"PLEASE WAIT"

"WAITING"

"SAVED" com o ID do registro

"FREE" com o número de espaços livres disponíveis.



## VISUALIZANDO DADOS REGISTRADOS

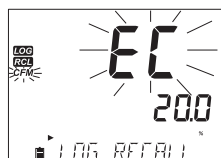
Todos os dados armazenados no **edge®EC** podem ser visualizados ao se pressionar a tecla **RCL**. Se nenhum sensor ou sonda estiver conectado, use a tecla **RANGE/►** para selecionar o tipo de medição desejada.

Aperte **GLP/CFM** para visualizar os registros. Opções:

- Registro Manual no Lote Sob Demanda,
- Registro Manual no Lote Sob Estabilidade,
- Lotes de Registros Intervalados Individuais.

Se nenhum dado estiver armazenado para a faixa de medição, o instrumento mostrará as seguintes mensagens:

- "NO MANUAL LOGS"
- "NO STABILITY LOGS"



Aperte a tecla **GLP/CFM** para visualizar um registro salvo em um lote.

Use **▲▼** para alternar entre registros diferentes.

Use **RANGE/►** para mostrar os dados GLP, incluindo informações de calibração, data, hora, etc.

Aperte **SETUP/CLR** e **GLP/CFM** para apagar registros ou lotes.

Aperte **RCL** para sair do tipo de registro.

Aperte **RCL** para voltar à tela de medição.

### Apagando Tipo/Lote de Registro

Aperte **RCL** e selecione Registro.

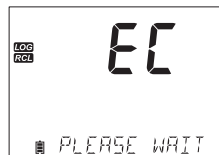
Use **▲▼** para selecionar registros Manuais/Estabilidade ou lotes de Intervalo para apagar. O instrumento mostrará "CLEAR MANUAL" para registros manuais, "CLEAR STAB" para registros de estabilidade.



Para lotes de intervalo, a mensagem "CLEAR", seguida pelo lote selecionado, será mostrada junto com a tag "CFM" piscando.

Pressione **▲▼** para selecionar um lote diferente. Aperte **GLP/CFM**.

O instrumento mostrará a mensagem "PLEASE WAIT".



"CLEAR DONE" é mostrada por alguns segundos após o intervalo selecionado ser apagado.



### Apagar Registros (Manual e de Estabilidade sob demanda)

Para apagar registros individuais (apenas registros manuais e de estabilidade), aperte **GLP/CFM** quando Manual (Estabilidade) for mostrado. Use **▲▼** para selecionar o registro a ser apagado e pressione **SETUP/CLR**.

O instrumento mostrará "CLEAR REC." e o número do registro junto com a tag "CFM" piscando. Use **▲▼** para selecionar outro registro se necessário.



Aperte **GLP/CFM**. O instrumento mostrará a mensagem "PLEASE WAIT" seguida por "CLEAR DONE". Quando registros individuais são apagados dentro dos registros manuais ou de estabilidade salvos, os registros irão se renumerar, preenchendo o lugar do dado apagado, mas se mantendo em ordem cronológica. Para apagar todos os registros manuais ou de estabilidade, prossiga como descrito na página 19 para LOTES.

Selecione o Lote Manual (Estabilidade) e pressione **SETUP/CLR**. A mensagem "CLEAR" será exibida junto com "MANUAL" ou "STABILITY" e o ícone CFM piscando no LCD. Pressione a tecla **GLP/CFM** para confirmar a remoção do lote selecionado (MANUAL ou STABILITY) ou todos os registros. Pressione **SETUP/CLR** para sair sem apagar nada.



O número de lote é usado para identificar conjuntos de dados específicos. O número dos lotes são alocados sucessivamente até 100, mesmo se alguns lotes forem deletados. O número total de lotes que podem ser salvos é 100. Se alguns são deletados (por exemplo 1-50), cinquenta registros adicionais podem ser armazenados. Estes serão numerados de 101-150. Os lotes são alocados sucessivamente (se houver espaço disponível) até 999. Após isso, é necessário apagar todos os registros de LOTE para iniciar uma nova numeração.

## Apagar Tudo

Todos os registros podem ser deletados numa única limpeza. Esta função irá deletar todos os registros MANUAIS, por ESTABILIDADE e INTERVALADOS.

Pressione **RCL** enquanto EC é exibido na primeira linha do LCD, e a terceira linha de mensagem permanecerá com "LOG RECALL".

Pressione **SETUP/CLR**.

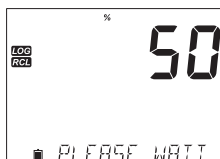


"CLEAR ALL" será exibida com os ícones "CFM" e "EC" piscando.

Pressione **GLP/CFM**.



"PLEASE WAIT" e o percentual de dados apagados serão exibidos até que seja finalizado.



*Nota: Se SETUP/CLR for pressionada por engano, pressione SETUP/CLR novamente para sair sem apagar nada.*



## INTERFACE DE PC & ARMAZENAMENTO

Dados armazenados no **edge<sup>®</sup>EC** podem ser transferidos do medidor para um drive USB, utilizando a função de recall. O requisito mínimo para o drive USB é a versão 2.0. Selecione o registro de EC que você deseja exportar e siga os passos abaixo.

Conecte o pendrive a porta USB, localizada no topo do medidor. Pressione **RCL**. Pressione **GLP/CFM**. Selecione lotes MANUAIS, por ESTABILIDADE, ou INTERVALADOS usando  $\nabla$   $\blacktriangle$ . Pressione a tecla **LOG** (não pressione **GLP/CFM**). O ícone "USB HOST" deverá ser exibido.



A mensagem "PLEASE WAIT" aparecerá, seguida de "EXPORT". Pressione **GLP/CFM** para exportar o registro ou o lote selecionado. Se **GLP/CFM** não for pressionado dentro de 10 segundos, o USB se tornará inativo.



O medidor irá exibir a porcentagem da exportação.



O percentual de exportação deve chegar a 100%. Remova o drive USB.



Se o arquivo selecionado já estiver salvo no flash drive, o **edge<sup>®</sup>EC** perguntará se você deseja substituir o arquivo existente. A mensagem "OVERWRITE" e o ícone "CFM" irão piscar. Pressione **GLP/CFM** para substituir o arquivo existente ou **CAL/MODIFY** para sair sem exportar.



Após exportar, o visor retornará ao arquivo selecionado. Pressione a tecla **RCL** duas vezes para voltar às medições.



*Nota: Não remova o pendrive USB durante uma exportação.*

Dados registrados no **edge®EC** podem ser transferidos do medidor para um computador utilizando os seguintes passos. Sistemas operacionais incluem Windows (Versão mínima: XP), OS X ou Linux.

1. Conecte o **edge®EC** ao computador utilizando o cabo micro USB que o acompanha.
2. Ligue o **edge®EC**.
3. Pressione **SETUP/CLR** e selecione "LOG ON EDGE".
4. Pressione **CAL/MODIFY** então use   para alterar para "EXPORT TO USB".
5. Pressione **GLP/CFM** e o ícone USB/PC será exibido.
6. Pressione **SETUP/CLR** para sair.

O computador deverá detectar o USB como um dispositivo removível. Abra o dispositivo para visualizar os arquivos salvos. Os arquivos estão no formato \*.CSV e podem ser abertos por qualquer editor de texto ou software para planilhas.

*Nota: Conjunto de caracteres da Europa Ocidental (ISO-8859-1) e idioma inglês são as configurações sugeridas.*

*Outros arquivos podem ser visíveis dependendo das configurações dos computador. Todos os arquivos armazenados irão aparecer nesta pasta.*

*Ajuste a fonte ou altura da coluna. Ajuste as casas decimais.*

*Todas as medições de condutividade serão exibidas em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .*

Registros intervalados são designados como Lotes de EC. Exemplo. ECL0T001, ECL0T002, ECL0T003. Lotes manuais são ECL0TMAN.

Lotes por estabilidade são ECL0TSTAB. Todos os registros por estabilidade, independente das configurações de estabilidade, são localizados no mesmo arquivo de estabilidade para aquela medição.

Clique no registro desejado para visualizar os dados.

*Nota: Se "°C !" aparecer nos registros, o eletrodo/sonda foi usado além das especificações da operação e seus dados não são considerados confiáveis.*

*Se "°C !!" aparecer nos registros, o sensor de temperatura dentro da sonda ou o eletrodo pode estar quebrado e deve ser trocado. Seus dados não devem ser considerados confiáveis.*

## Passos para otimizar uma medição de EC

Siga estes passos para otimizar sua medição utilizando uma sonda de EC:

1. Determine qual medição você deseja fazer com sua sonda de EC. (Veja abaixo)
2. Determine se o modo Padrão ou o Básico melhor se encaixa na sua medição.
3. Conecte a sonda e configure sua medição utilizando o menu de CONFIGURAÇÃO.
4. Calibre a sonda de EC.
5. Faça medições usando a sonda de EC.

## Medições disponíveis com a sonda de EC

A sonda de EC de quatro-anéis pode ser usada para 3 aplicações de medição diferentes no **edge®EC**.

- Pode ser usado para medições de temperatura compensada ou condutividade absoluta (com unidades de  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ou  $\text{mS}/\text{cm}$ ).
- Medições de TDS (Sólidos Totais Dissolvidos) (uma medição calculada derivada das partículas ionizadas em uma amostra e a medição de condutividade) possuem unidades de medição de  $\text{mg}/\text{L}$ ,  $\text{ppm}$  ou  $\text{g}/\text{L}$ .
- Salinidade (não disponível no modo básico): 3 diferentes escalas de salinidade em água do mar são suportadas; Salinidade Prática (PSU), Escala Natural de Água do Mar ( $\text{g}/\text{L}$ ), e o  $\text{NaCl } \%$ .

A tecla **RANGE/►** é usada para mudar de condutividade para TDS (e para salinidade, disponível no modo padrão apenas).

## MODO EC PADRÃO VS MODO EC BÁSICO

O modo de operação padrão permite a configuração completa de todas as opções de medição de Condutividade, TDS ou Salinidade. Dados de medição podem ser registrados utilizando registro manual por demanda, manual por estabilidade ou intervalado. Todos os registros podem ser exportados para um dispositivo USB ou PC. O modo de operação básica é usado para medições de Condutividade e TDS. Valores padrões comuns são usados para o fator de célula, coeficiente de compensação de temperatura e fator de conversão de TDS. As unidades de medição para TDS são escolhidas pelo usuário. O medidor utiliza regulagem automática de faixa para simplificar a experiência de medição.

|                   | Padrão                                                                                                                | Básico                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Medição           | Conductividade, TDS, Salinidade                                                                                       | Conductividade, TDS                                                          |
| Configuração      | Completamente Seleccionável                                                                                           | São usados os valores padrões                                                |
| Tipos de Registro | Registro Manual Sob Demanda<br>Registro Manual por Estabilidade<br>(Rápido, Mediano, Preciso)<br>Registro Intervalado | Registro Manual Sob Demanda<br>Registro Manual por Estabilidade<br>(Mediano) |

## CONFIGURAÇÃO DO MEDIDOR DE EC

A operação do medidor de EC (Condutividade Elétrica) é configurada usando **SETUP/CLR** com uma sonda de EC conectada ao medidor. Os parâmetros específicos de EC serão inseridos dentro do menu. No modo Básico, o parâmetro EC será simplificado limitando as opções que o usuário pode mudar. Veja modo Básico para uma descrição da operação antes de escolher como configurar o medidor.

|                            | Descrição                                                                                                                                                                                                                                    | Opções                                                                           | Padrão                                                         | Modo Básico                                                     |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Modo Básico                |                                                                                                                                                                                                                                              | Desligado ou Ligado                                                              | Desligado                                                      | Disponível                                                      |
| Compensação de Temperatura | O usuário pode selecionar Compensação Automática ou Sem Compensação para configurar condutividade absoluta.                                                                                                                                  | Sem Compensação ou Compensação Automática de Temperatura (ATC)                   | ATC                                                            | Indisponível. ATC é usada automaticamente                       |
| C.F. (cm <sup>-1</sup> )   | O usuário pode inserir o valor real do fator de célula Calibração manual. (ver a página 35)                                                                                                                                                  | 0.010 a 9.999 cm <sup>-1</sup>                                                   | 1.000 cm <sup>-1</sup>                                         | Indisponível. Determinado automaticamente durante a calibração. |
| T.Coef. (%/°C)             | Este parâmetro está relacionado com a solução a ser medida em temperaturas diferentes de 20 ou 25 ° C. Ele é usado para corrigir a condutividade medida para uma temperatura de referência, aplicando um fator fixo para compensação linear. | 0.00 a 6.00 (%/°C)<br>Nota: Configurar em 0.00 é a mesma coisa que não usar ATC. | 1.90 (%/°C)<br>Fechado para águas naturais ou soluções salinas | Indisponível. Configurado automaticamente a 1.90%/°C            |
| T.Ref. (°C)                | O usuário pode selecionar 20°C ou 25°C para temperatura de referência para condutividade com temperatura corrigida.                                                                                                                          | 20 °C u 25 °C                                                                    | 25 °C                                                          | Disponível.                                                     |
| Fator de Conversão de TDS  | Este fator é usado para conversão matemática de condutividade para um valor TDS                                                                                                                                                              | 0.40 a 0.80                                                                      | 0.50                                                           | Indisponível Configurado automaticamente para 0.50.             |

|                               | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                      | Opções                                                                                                                                                                                                         | Padrão     | Modo Básico                                                                           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Visualizar T.Ref. ou T.Coef.  | O usuário pode escolher se deseja exibir a referência de temperatura (T.Ref) ou o coeficiente de temperatura (T.Coef) no visor com a medição                                                                                                                                   | T.Ref.(°C) ou T.Coef.(%/°C)                                                                                                                                                                                    | T.Ref (°C) | T.Ref (°C) automaticamente exibida durante a medição.                                 |
| Faixa de EC                   | Se a função AUTO é usada, o <b>edge<sup>®EC</sup></b> irá automaticamente encontrar a faixa de condutividade e unidade corretas. Se um valor fixo é usado, medições feitas fora da faixa são consideradas Fora da Faixa, mas as unidades permanecerão fixas durante a medição. | AUTO,<br>29.99 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>299.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>2999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>29.99 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>200.0 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>500.0 $\text{mS}/\text{cm}$ | AUTO       | Não disponível, mas as medições corrigem as faixas automaticamente quando necessário. |
| Faixa de TDS                  | Se a função AUTO é usada, o <b>edge<sup>®EC</sup></b> irá automaticamente encontrar a faixa de TDS e unidade corretas. Se um valor fixo é usado, medições feitas fora da faixa são consideradas Fora da Faixa, mas as unidades permanecerão fixas durante a medição.           | AUTO,<br>14.99 $\text{mg}/\text{L}$ ,<br>149.9 $\text{mg}/\text{L}$ ,<br>1499 $\text{mg}/\text{L}$ ,<br>14.99 $\text{g}/\text{L}$ ,<br>100.0 $\text{g}/\text{L}$ ,<br>400 $\text{g}/\text{L}$                  | AUTO       | Não disponível, mas as medições corrigem as faixas automaticamente quando necessário. |
| Unidade de TDS                | Selecione unidades de medição para a medição de TDS.                                                                                                                                                                                                                           | $\text{mg}/\text{L}$ ou ppm                                                                                                                                                                                    | ppm        | Disponível para selecionar.                                                           |
| Escala de de Salinidade de EC | Três escalas de medição estão disponíveis para a medição de salinidade em água salgada. (Escala Prática de Salinidade, Percentual de Escala e Escala Natural de Água Salgada).                                                                                                 | PSU, NaCl%, $\text{g}/\text{L}$                                                                                                                                                                                | NaCl%      | Not available.                                                                        |

## Fator de Célula( $\text{cm}^{-1}$ ) Calibração Manual

Esta opção pode ser usado para realizar uma calibração manual em um padrão customizado.

1. Enxágue a sonda com uma alíquota de padrão e agite o excesso de solução.
2. Coloque a sonda no padrão. Os orifícios da película precisam estar cobertos com a solução.
3. Pressione **SETUP/CLR** e use  $\blacktriangle \blacktriangledown$  para obter o Fator de Célula ( $\text{cm}^{-1}$ ).
4. Pressione **CAL/MODIFY**.
5. Use  $\blacktriangle \blacktriangledown$  para alterar o F.C. ( $\text{cm}^{-1}$ ) até que o visor leia o Valor do Padrão Customizado.
6. Pressione **GLP/CFM**. A mensagem "CALIBRAÇÃO MANUAL APAGA CALIBRAÇÕES ANTERIORES" será exibida na terceira linha do LCD. Os ícones "CAL" e "CFM" irão piscar. Pressione **GLP/CFM** para confirmar a alteração.

*Nota: GLP irá exibir "Manual" para um padrão. Usando esta técnica de calibração irá apagar qualquer calibração anterior feita na CAL. Os arquivos irão indicar "MANUAL" como padrão.*

## Faixa de EC/TDS Seleccionável pelo Usuário (Não Disponível no Modo Básico)

As medições de EC e TDS podem ser configuradas nas CONFIGURAÇÕES como AUTOMÁTICA (significando faixa automática, a medição automaticamente encontrará a unidade de condutividade e TDS e a resolução correta), ou pode ser configurado com uma faixa de medição e resolução selecionada pelo usuário (se você souber antecipadamente onde suas amostras cairão). Se a opção AUTO estiver selecionada, o medidor irá selecionar a escala com a maior resolução possível, mas isto pode alterar o meio de uma série de medições, alterando as unidades e a resolução exibida.

*Nota: A faixa selecionada é ativa apenas durante as medições. A faixa automática é usada durante a calibração. Se uma faixa fixa é selecionada e durante as medições, a medição for além do limite da faixa, o valor da escala cheia desta faixa irá piscar no visor. Todos os registros são salvos em arquivos CSV e serão exibidos em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .*

## CALIBRAÇÃO DE EC/TDS

### Guia Geral

Calibre o instrumento frequentemente, especialmente se uma alta precisão é requerida.

O instrumento deve ser recalibrado quando:

- Quando a sonda de EC for trocada.
- Ao menos uma vez por semana.
- Após testes com químicas agressivas.
- Se "CAL DUE" for exibido no LCD.

Toda vez que o instrumento for calibrado, utilize padrões novos e realize a manutenção necessária para o eletrodo. É recomendável escolher o padrão de calibração mais próximo ao da amostra.

### Preparação

Despeje pequenas quantidades de solução padrão no béquer. Se possível, utilize um béquer de plástico para minimizar qualquer interferência no desempenho do medidor. Para uma calibração precisa e para minimizar a contaminação cruzada, utilize dois béquers para as soluções padrões; uma para enxágue do eletrodo e outro para calibração.

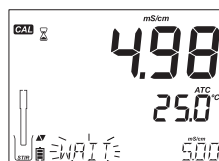
### Procedimento

Selecione o padrão a ser usada para a calibração.  $0.00 \mu\text{S}$  (sonda no ar) pode ser usada para uma calibração de compensação. Isto deveria ser feito primeiro. Os padrões de condutividade Hanna estão disponíveis em  $84 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $5.00 \text{ mS}/\text{cm}$ ,  $12.88 \text{ mS}/\text{cm}$ ,  $80.0 \text{ mS}/\text{cm}$ ,  $111.8 \text{ mS}/\text{cm}$  e são usadas para a calibração do fator de célula.

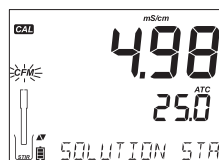
Enxágue a sonda com solução de calibração ou água deionizada. Agite para remover o excesso de solução. Mergulhe a sonda na solução de calibração. Os orifícios da membrana devem estar completamente submersos. Se possível, coloque a sonda no centro do béquer, evitando que encoste nas laterais.

Levante e abaixe a sonda para reabastecer a cavidade central e bata levemente na sonda repetidamente para remover quaisquer bolhas de ar que possam estar presas dentro da membrana.

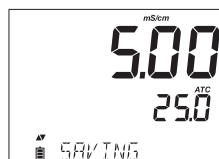
Pressione **CAL/MODIFY** para entrar na calibração. O ícone “CAL” e o valor padrão reconhecido será exibido na terceira linha do LCD. Se necessário, pressione **▲▼** para selecionar um valor diferente de padrão. O ícone “**⌂**” será exibido junto de “STIR” e “WAIT” irá piscar na tela até que a leitura esteja estável.



Quando a leitura estiver estável e o padrão selecionado fechado, o ícone “CFM” irá piscar, a mensagem “SOL STD” e o valor serão exibidos.



Pressione **GLP/CFM** para confirmar a calibração. O instrumento exibirá “SAVING”, armazenará os valores de calibração e retornará ao modo de medição.



## Tabela de Temperatura vs Condutividade

A seguinte tabela lista a dependência de temperatura dos padrões de calibração Hanna EC, o **edge<sup>®</sup>EC** utiliza estes valores e seus coeficientes de temperatura durante a calibração.

| °C | °F   | HI7030<br>HI8030<br>( $\mu$ S/cm) | HI7031<br>HI8031<br>( $\mu$ S/cm) | HI7033<br>HI8033<br>( $\mu$ S/cm) | HI7034<br>HI8034<br>( $\mu$ S/cm) | HI7035<br>HI8035<br>( $\mu$ S/cm) | HI7039<br>HI8039<br>( $\mu$ S/cm) |
|----|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 0  | 32   | 7150                              | 776                               | 64                                | 48300                             | 65400                             | 2760                              |
| 5  | 41   | 8220                              | 896                               | 65                                | 53500                             | 74100                             | 3180                              |
| 10 | 50   | 9330                              | 1020                              | 67                                | 59600                             | 83200                             | 3615                              |
| 15 | 59   | 10480                             | 1147                              | 68                                | 65400                             | 92500                             | 4063                              |
| 16 | 60.8 | 10720                             | 1173                              | 70                                | 67200                             | 94400                             | 4155                              |
| 17 | 62.6 | 10950                             | 1199                              | 71                                | 68500                             | 96300                             | 4245                              |
| 18 | 64.4 | 11190                             | 1225                              | 73                                | 69800                             | 98200                             | 4337                              |
| 19 | 66.2 | 11430                             | 1251                              | 74                                | 71300                             | 100200                            | 4429                              |
| 20 | 68   | 11670                             | 1278                              | 76                                | 72400                             | 102100                            | 4523                              |
| 21 | 69.8 | 11910                             | 1305                              | 78                                | 74000                             | 104000                            | 4617                              |
| 22 | 71.6 | 12150                             | 1332                              | 79                                | 75200                             | 105900                            | 4711                              |
| 23 | 73.4 | 12390                             | 1359                              | 81                                | 76500                             | 107900                            | 4805                              |
| 24 | 75.2 | 12640                             | 1386                              | 82                                | 78300                             | 109800                            | 4902                              |
| 25 | 77   | 12880                             | 1413                              | 84                                | 80000                             | 111800                            | 5000                              |
| 26 | 78.8 | 13130                             | 1440                              | 86                                | 81300                             | 113800                            | 5096                              |
| 27 | 80.6 | 13370                             | 1467                              | 87                                | 83000                             | 115700                            | 5190                              |
| 28 | 82.4 | 13620                             | 1494                              | 89                                | 84900                             | 117700                            | 5286                              |
| 29 | 84.2 | 13870                             | 1521                              | 90                                | 86300                             | 119700                            | 5383                              |
| 30 | 86   | 14120                             | 1548                              | 92                                | 88200                             | 121800                            | 5479                              |
| 31 | 87.8 | 14370                             | 1575                              | 94                                | 90000                             | 123900                            | 5575                              |

## CALIBRAÇÃO DE NaCl %

### Preparação

Despeje pequenas quantidades de solução de calibração no bquer. Se possível, utilize um bquer de plástico para minimizar qualquer interferência no desempenho do instrumento.

Antes de pressionar **CAL/MODIFY** verifique na configuração:

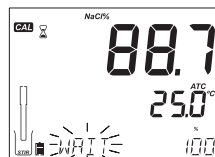
- Se o modo Básico está desligado.
- A escala de salinidade está configurada para NaCl%.

No modo de medição, use a tecla **RANGE/►** para selecionar a medição de Salinidade. O ícone de NaCl% será exibido. A calibração de NaCl é feita em um ponto de 100.0% de NaCl. Use a solução de calibração **HI7037** (solução de água salina) como uma solução de calibração 100% de NaCl.

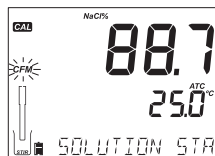
### Procedimento

Enxágue o eletrodo com um pouco de solução de calibração **HI7037** ou água deionizada. Agite para remover o excesso de solução. Mergulhe a sonda na solução de calibração. Os orifícios da membrana devem estar completamente submersos. Se possível, coloque a sonda no centro do bquer, evitando que encoste nas laterais. Levante e abaixe a sonda para reabastecer a cavidade central e bata levemente na sonda repetidamente para remover quaisquer bolhas de ar que possam estar presas dentro da membrana.

Pressione **CAL/MODIFY** para entrar na calibração. Os ícones , "STIR" e "CAL" serão exibidos e a primeira linha do LCD irá exibir o a leitura do percentual de NaCl, a segunda linha do LCD irá exibir a temperatura, já a terceira linha do LCD irá exibir a mensagem "WAIT" piscando até que a leitura se estabilize.



Quando a leitura está estável e próxima ao padrão, o ícone "CFM" irá piscar e a mensagem "SOLUTION STANDARD" será exibida.



Pressione **GLP/CFM** para confirmar a calibração.

O instrumento exibirá "SAVING", armazenará os valores de calibração e retornará ao modo de medição.

*Nota: Se uma nova calibração de EC é realizada, a antiga calibração de NaCl é automaticamente apagada. Uma nova calibração NaCl será necessária.*

## MENSAGENS DE CALIBRAÇÃO

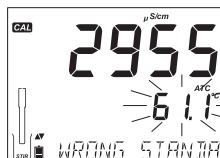
### Padrão Errado

Se a leitura estiver muito longe do valor esperado, a mensagem "WRONG STANDARD" será exibida. A calibração não pôde ser confirmada. Neste caso, cheque se a solução de calibração foi usada corretamente ou limpe a sonda seguindo as instruções para MANUTENÇÃO DA SONDA DE EC (veja página 38).



### Padrão de Temperatura Errada

Se a temperatura estiver fora da faixa de 0.0 a 60.0 °C, a mensagem "WRONG STANDARD TEMPERATURE" será exibida e o valor da temperatura irá piscar.



## INFORMAÇÃO DE GLP PARA EC/TDS

GLP é um conjunto de funções que permitem o armazenamento e recuperação de dados referentes a manutenção e status do eletrodo. A seguinte informação poderá ser visualizada na terceira linha de LCD durante a medição:

Problema do SENSOR DE TEMPERATURA (se há algum)

CAL DUE ou FATOR DE CÉLULA

T.Coeff. ou T.Ref. (Selecionável pelo Usuário)

HORA

DATA

FAIXA

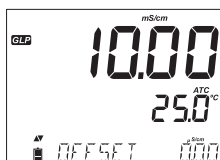
BATERIA ou STATUS DE CARREGAMENTO

Para visualizar mais informações, entre no modo GLP pressionando a tecla **GLP/CFM**. Dados de calibração de EC são armazenados automaticamente após uma calibração bem sucedida. Para visualizar os dados de calibração de EC, pressione **GLP** quando o instrumento estiver no modo de medição. O instrumento exibirá o padrão de calibração e a temperatura do padrão calibrado. Utilize ▲ ▼ para rolar entre os dados de calibração exibidos na terceira linha do LCD.

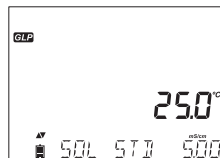
O fator de célula em  $\text{cm}^{-1}$  determinado da calibração com a leitura atual.



O fator de calibração do offset em  $\mu\text{S}/\text{cm}$  junto da leitura atual.



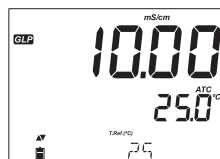
A Solução Padrão e a calibração de temperatura.



O coeficiente de temperatura usado durante a calibração junto da leitura atual.



A temperatura de referência junto da leitura atual.



A hora (hh:mm:ss) da última calibração junto da leitura atual.

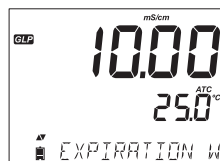


A data (yyyy.mm.dd) da última calibração junto da última leitura.



Status da Validade da Calibração junto da leitura atual:

Se desativado, "EXPIRATION WARNING DISABLED" será exibido.



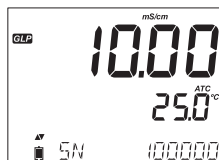
Se ativado, o número de dias até o alarme de calibração "CAL DUE" será exibido. (ex: "CAL EXPIRES IN 2 DAYS")



Se ativo, o número de dias desde que a calibração expirou. (ex: "CAL EXPIRED 2 DAYS AGO").



O número de série da sonda junto da leitura atual.

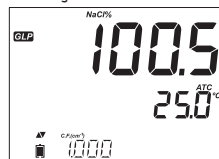


## INFORMAÇÃO GLP DE NaCl%

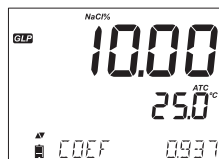
### Dados de Calibração de NaCl% em GLP

Para visualizar dados de calibração NaCl%, pressione **GLP/CFM** quando o instrumento estiver no modo de medição de NaCl%. Utilize ▲ ▼ para rolar entre os dados de calibração. O instrumento exibirá a calibração de temperatura e solução.

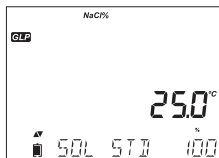
O fator de célula em  $\text{cm}^{-1}$  determinado da calibração com a leitura atual.



O coeficiente de salinidade determinado pela calibração junto da leitura atual.



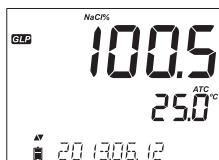
A Solução Padrão junto da temperatura calibrada.



A hora (hh:mm:ss) da última calibração junto da leitura atual.

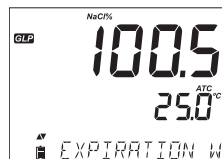


A data (yyyy.mm.dd) da última calibração junto da última leitura.

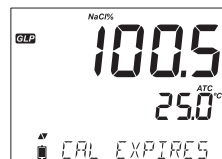


Status da Validade da Calibração junto da leitura atual:

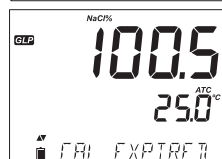
Se desativado, será exibido "EXPIRATION WARNING DISABLED".



Se ativado, o número de dias até o alarme de calibração "CAL DUE" s  
erá exibido. (ex: "CAL EXPIRES IN 2 DAYS")

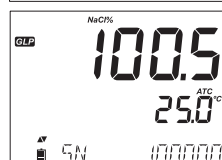


Se ativo, o número de dias desde que a calibração expirou. (ex: "CAL  
EXPIRED 2 DAYS AGO").



O número de série da sonda.

*Nota: Pressione GLP/CFM a qualquer momento e o instrumento  
irá retornar ao modo de medição.*



A tecla **RANGE/►** irá mudar a medição de condutividade para TDS ou Salinidade.

## MEDIÇÕES DE EC/TDS

### Medições de Condutividade

Conecte a sonda de condutividade ao instrumento e espere até os parâmetros da sonda serem carregados. Quando uma sonda **edge®EC** é conectada, o instrumento a reconhecerá.

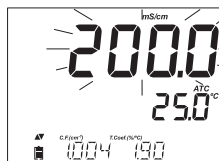
Verifique se a sonda foi calibrada. Suspenda a sonda na solução a ser testada. Os orifícios da membrana devem estar completamente submersos. Bata levemente na sonda para remover quaisquer bolhas que possam estar dentro da membrana.

O valor de condutividade será exibido na primeira linha do LCD, a temperatura na segunda linha e a calibração ou informações específicas da faixa na terceira linha do LCD.



Para rolar entre as informações exibidas na terceira linha do LCD, utilize as setas ▲ ▼.

Se a leitura estiver fora da faixa quando esta estiver configurada como automática, o valor da escala cheia (200.0 mS/cm para o modo ATC ou 500.0 mS/cm para condutividade absoluta) será mostrado piscando na tela.



*Nota: Compensação de temperatura e condutividade absoluta (NoTC) são selecionados nas CONFIGURAÇÕES.*

**Compensação Automática de Temperatura (ATC):** A sonda de condutividade possui um sensor de temperatura embutido; o valor de temperatura é usado para compensar automaticamente a leitura de EC/TDS. Quando a opção é selecionada, o ícone "ATC" é exibido. Um coeficiente de temperatura para a amostra também precisa ser configurado.

**Sem Compensação de Temperatura (No TC):** O valor de temperatura é exibido, mas não é levado em conta. Quando a opção é selecionada, o ícone "NoTC" será exibido. A leitura exibida no LCD primário é o valor descompensado de EC ou TDS.

*Nota: O modo de compensação padrão é ATC. A compensação é referenciada à temperatura de referência é selecionada (veja CONFIGURAÇÕES para detalhes).*

Se a compensação de temperatura é selecionada, medições são compensadas utilizando o coeficiente de temperatura (valor padrão 1.90%/°C, é recomendado para amostras de águas naturais).

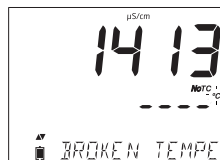
Para trocar o coeficiente de temperatura, entre no modo de CONFIGURAÇÃO e selecione "T.Coef.(%/°C)" (Veja CONFIGURAÇÕES).

O coeficiente da temperatura atual pode ser visualizado na terceira linha do LCD pressionando ▲ ▼ até que sejam exibidas. O valor é exibido junto do Fator de Célula (o fator que é usado para converter a condutância medida para condutividade, baseado na geometria da célula). Se a leitura de temperatura estiver fora da faixa, o valor mais próximo da escala cheia será exibido com "°C" piscando na segunda linha.

### Mensagens de Erro Durante a Medição

Se a temperatura de EC exceder o limite da sonda, a mensagem "PROBE OUT OF SPEC" será exibida na terceira linha. A temperatura irá continuar a ser exibido piscando. Se a temperatura exceder a especificação de 120°C do medidor, então "120 °C" piscará no display. Se o registro intervalado, a mensagem "OUT OF SPEC" irá alterar com mensagens específicas de registro em ambos os casos.

O arquivo de registro indicará um "°C!" ao lado dos dados. Neste caso o sensor de temperatura está danificado, o ícone "BROKEN TEMPERATURE SENSOR", será exibido junto do ícone NoTC e "---", e o ícone da unidade irá piscar no LCD. Se o registro ocorrer durante esses casos, o arquivo de registro irá indicar "°C!". A Condutividade Absoluta (NoTC) será marcada com um "A" nos arquivos CSV e traços aparecerão no campo de temperatura.



### Medições de TDS

Pressione a tecla **RANGE/►**. O instrumento irá trocar para uma faixa de medição de TDS. A leitura de TDS será exibida na primeira linha do LCD e a leitura de temperatura na segunda linha do LCD. Se a leitura estiver fora da faixa, o valor de escala cheia (100.0 g/L para modo ATC ou 400.0 g/L para leituras de TDS descompensadas) será exibido piscando junto da mensagem no visor.



## MEDIÇÕES DE SALINIDADE

### Medições de Salinidade (Não Disponível no Modo Básico)

Pressione a tecla **RANGE/►** para trocar entre condutividade para a escala de salinidade configurada. Verifique se a escala desejada está configurada. O medidor suporta três escalas de salinidade: Escala Prática 1978, Percentual de Escala %, e Água Natural do Mar 1966, [g/L]. (Informação das 3 escalas a seguir).

*Nota: Estes são para determinar a salinidade como eles se relacionam com o uso oceanográfico geral. A Salinidade prática e a Água marinha Natural requer uma calibração de condutividade. A calibração NaCl% requer uma calibração no padrão HI70371.*

### PSU - Unidade de Salinidade Prática

A salinidade prática (S) de água salgada relata a razão de condutividade elétrica de uma amostra normal de água salgada em 15°C e 1 atmosfera para uma solução de cloreto de potássio (KCl) com uma massa de 32.4356 g/Kg na mesma temperatura e pressão.

Sob essas condições a razão é igual a 1, e  $S = 35$ . A escala de salinidade prática pode ser aplicada a valores através de 42 PSU em temperaturas entre -2 e 35 °C.

De acordo com a definição, a salinidade de uma amostra em PSU (unidade de salinidade prática) é calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$R_T = \frac{C_T(\text{sample})}{C(35;15) \cdot r_T}$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^4 - 6.9698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Sal} = \sum_{k=0}^5 a_k \cdot R_T^{\frac{k}{2}} + f(t) \cdot \sum_{k=0}^5 b_k R_T^{\frac{k}{2}} - \frac{c_0}{1 + 1.5X + X^2} - \frac{c_1 f(t)}{1 + Y^{\frac{1}{2}} + Y^{\frac{3}{2}}}$$

$$f(t) = \frac{T - 15}{1 + 0.0162 \cdot (T - 15)}$$

$R_T$  - razão entre a condutividade da amostra e a condutividade padrão em Temp = (T)

$C_t(\text{amostra})$  - condutividade não compensada a T °C;

$C(35,15) = 42.914 \mu\text{S}/\text{cm}$  - a condutividade correspondente da solução de KCl contendo uma massa de 32,4356g de solução de KCl/1kg de solução

$r_T$  - polinômio de compensação de temperatura

|                 |                  |                |
|-----------------|------------------|----------------|
| $a_0 = 0.008$   | $b_0 = 0.0005$   | $c_0 = 0.008$  |
| $a_1 = -0.1692$ | $b_1 = -0.0056$  | $c_1 = 0.0005$ |
| $a_2 = 25.3851$ | $b_2 = -0.0066$  | $X = 400R_T$   |
| $a_3 = 14.0941$ | $b_3 = -0.0375$  | $Y = 100R_T$   |
| $a_4 = -7.0261$ | $b_4 = 0.0636$   |                |
| $a_5 = 2.7081$  | $b_5 = -0.01442$ |                |

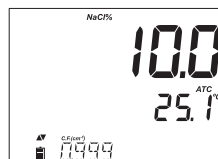


$$f(t) = \frac{T - 15}{1 + 0.0162 \cdot (T - 15)}$$

### Escala Percentual de NaCl%

A escala percentual de NaCl é uma antiga escala de salinidade utilizada para salinidade em água do mar. Nesta escala 100% de salinidade é equivalente a aproximadamente 10% de sólidos. Altas porcentagens são feitas por evaporação. Para exibir NaCl em % de unidade, entre nas CONFIGURAÇÕES e selecione a unidade NaCl%. Pressione a tecla **RANGE/►** até que "NaCl%" seja exibido no LCD. O instrumento irá exibir a leitura NaCl% na primeira linha do LCD e a leitura de temperatura na segunda linha do LCD.

Se a leitura estiver fora da faixa, o valor da escala cheia (400.0%) será exibido piscando.



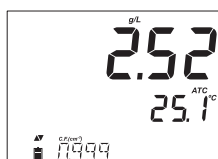
### Escala de Água do Mar Natural

A escala de água do mar natural estende-se de 0 a 80,0 g / l. Ele determina a salinidade com base na taxa de condutividade da amostra para “água do mar padrão” a 15 ° C.

$$R_{15} = \frac{C_T(\text{Sample})}{C(35,15) \cdot r_T}$$

Onde  $R_{15}$  é a razão de condutividade e a salinidade é definida pela seguinte equação:

$$S = -0.08996 + 28.2929729R_{15} + 12.80832R_{15}^2 - 10.67869R_{15}^3 + 5.98624R_{15}^4 - 1.32311R_{15}^5$$



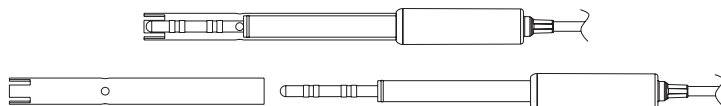
*Nota: A fórmula pode ser aplicada para temperaturas entre 10 °C e 31 °C.*

Se a leitura estiver fora da faixa de medição, o visor piscará o maior valor possível e uma mensagem de alerta será exibida. Se isto ocorrer durante um registro, um “!” será posicionado após a unidade de medição. Os dados contidos no arquivo CSV acompanhados de um “!” não devem ser considerado confiável.

## MANUTENÇÃO DA Sonda DE EC

Enxágue a sonda com água limpa após as medições. Se for necessária uma limpeza mais profunda, remova a membrana da sonda e limpe a sonda com um pano ou detergente não abrasivo.

Certifique-se de reinserir a membrana na sonda corretamente e na direção correta. Após limpar a sonda, recalibre o instrumento.



O isolador usado para apoiar os anéis de platina é feito de vidro, manuseie-o com extremo cuidado.

## GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

| Sintomas                                                                     | Problemas                                                                              | Solução                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leituras flutuantes (ruído).                                                 | A membrana da sonda EC não está inserida apropriadamente; há bolhas dentro da membrana | Reinstale a membrana. Bata levemente para remover as bolhas. Mova para o centro do béquer. Verifique se a solução cobre o topo da membrana.                                                           |
| O medidor não aceita a solução padrão para calibração.                       | Padrão Errado ou a sonda EC está defeituosa.                                           | Siga os procedimentos de limpeza. Se persistir, troque a sonda. Verifique se o padrão correto foi selecionado.                                                                                        |
| O visor exibe as leituras de EC, TDS ou Salinidade piscando.                 | Fora da faixa na escala de EC, TDS ou Salinidade.                                      | Verifique se o plástico de entrega foi removido da sonda. Recalibre a sonda. Assegure que a solução esteja na faixa especificada. Assegure que a faixa não está travada. (Selecione Faixa Automática) |
| O medidor não mede temperatura.<br>"----" é exibido na segunda linha do LCD. | Sensor de temperatura quebrada.                                                        | Troque a sonda.                                                                                                                                                                                       |
| O medidor falha ao calibrar Salinidade.                                      | Calibração de EC incorreta.                                                            | Recalibre o medidor na faixa de EC. Insira a constante de célula para 1.                                                                                                                              |
| Ao iniciar, o medidor exibe todos os ícones no LCD permanentemente.          | Uma das teclas está travada.                                                           | Cheque o teclado ou contate a Hanna Instruments.                                                                                                                                                      |
| Mensagem "CAL Prod" ao iniciar.                                              | O instrumento não foi calibrado de fábrica ou perdeu sua calibração de fábrica.        | Contate o suporte Hanna para ajuda.                                                                                                                                                                   |

|                                                    | EC                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TDS                                                                                                                                                                                      | Salinidade                                                          |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Faixa                                              | 0.00 a 2999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>30.0 a 299.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>300 a 2999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>3.00 a 29.99 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>30.0 a 200.0 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>até 500.0 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>condutividade absoluta $\ddagger$             | 0.00 a 14.99 ppm (mg/L),<br>15.0 a 149.9 ppm (mg/L),<br>150 a 1499 ppm (mg/L),<br>1.50 a 14.99 g/L,<br>15.0 a 100.0 g/L,<br>até 400.0 g/L<br>TDS Absoluto $\ddagger$ (com<br>fator 0.80) | 0.0 a 400.0‰ NaCl * ,<br>2.00 a 42.00 PSU * ,<br>0.00 a 80.00 g/L * |
| Resolução                                          | 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,<br>0.01 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>0.1 $\text{mS}/\text{cm}$                                                                                                                                  | 0.01 ppm,<br>0.1 ppm,<br>1 ppm,<br>0.01 g/L,<br>0.1 g/L                                                                                                                                  | 0.1‰ NaCl,<br>0.01 PSU,<br>0.01 g/L                                 |
| Exatidão<br>@ 25 °C / 77 °F                        | $\pm 1\%$ de leitura<br>( $\pm 0.05 \mu\text{S}/\text{cm}$ ou 1 dígito,<br>o que for maior)                                                                                                                                                                                                   | $\pm 1\%$ de leitura<br>( $\pm 0.03 \text{ ppm}$ ou 1 dígito,<br>o que for maior)                                                                                                        | $\pm 1\%$ de leitura                                                |
| Calibração                                         | Calibração de Fator Célula Único; 6 padrões disponíveis:<br>84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 5.00 $\text{mS}/\text{cm}$ , 12.88 $\text{mS}/\text{cm}$ ,<br>80.0 $\text{mS}/\text{cm}$ , 111.8 $\text{mS}/\text{cm}$ , 1 ponto offset: 0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |                                                                                                                                                                                          | Um ponto com<br>padrão <b>HI7037</b>                                |
| Compensação de<br>Temperatura                      | Automática de -5 a 100°C (23 a 212°F)<br>NoTC - sem condutividade absoluta.                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Coefficiente de<br>Temperatura<br>de Condutividade | 0.00 a 6.00 %/°C (para EC e TDS apenas). Valor padrão é 1.90 %/°C                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Fator TDS                                          | 0.40 a 0.80 (valor padrão é 0.50)                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Sonda de EC                                        | <b>HI763100</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Função de Registro                                 | Até 1000 * (400 modo básico) registros organizados em: Registro Manual sob Demanda (máx. 200 registros), reigstor manual sob estabilidade (máx. 200 registros), registro inter-<br>valado* (máx. 600 amostras, 100 lotes)                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Faixa de Temperatura                               | -20.0 a 120.0 °C ; - 4.0 a 248.0 °F**                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Resolução de<br>Temperatura                        | 0.1 °C; 0.1 °F                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
| Exatidão de<br>Temperatura                         | $\pm 0.5 \text{ °C}$ ; $\pm 0.9 \text{ °F}$                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                          |                                                                     |

| Especificações Adicionais  |                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------|
| Interface de PC            | Micro USB                                      |
| Interface de Armazenamento | USB                                            |
| Fonte de Energia           | adaptador 5 VDC (incluso)                      |
| Ambiente                   | 0-50 °C (32-122 °F) Máx 95% RH sem condensação |
| Dimensões                  | 202 x 140 x 12 mm                              |
| Peso                       | 250g                                           |

\* Apenas Modo Padrão

\*\* Limites de temperatura reduzidos aos limites reais da sonda.

‡ Condutividade absoluta (ou TDS) é o valor de condutividade (ou TDS) sem compensação de temperatura

## Sondas

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| HI763100 | Sonda de EC/temperatura |
|----------|-------------------------|

## EC

### Soluções de Condutividade

|          |                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| HI70030P | 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sachês de 20 mL (25 pçs.)           |
| HI70031P | 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sachês de 20 mL (25 pçs.)            |
| HI70039P | 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sachês de 20 mL (25 pçs.)            |
| HI7030M  | 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                    |
| HI7031M  | 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                     |
| HI7033M  | 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                       |
| HI7034M  | 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                    |
| HI7035M  | 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                   |
| HI7039M  | 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL                     |
| HI7030L  | 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                    |
| HI7031L  | 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                     |
| HI7033L  | 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                       |
| HI7034L  | 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                    |
| HI7035L  | 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                   |
| HI7039L  | 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL                     |
| HI7037L  | solução padrão de água salgada de 100% NaCl, frasco de 500 mL       |
| HI8030L  | 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA  |
| HI8031L  | 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA   |
| HI8033L  | 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA     |
| HI8034L  | 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA  |
| HI8035L  | 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA |
| HI8039L  | 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL aprovado pelo FDA   |

### Outros acessórios

|              |                                            |
|--------------|--------------------------------------------|
| HI75110/220U | Adaptador de 115 VAC para 5 VDC (Plug EUA) |
| HI75110/220E | Adaptador de 115 VAC para 5 VDC (Plug EUA) |
| HI76404W     | Suporte do Eletrodo                        |
| HI2000WCW    | Suporte de Parede                          |
| HI2000BCW    | Suporte de Bancada                         |
| HI920015     | Cabo Micro USB                             |

## Garantia

O HI2003 edge<sup>®EC</sup> e a sonda fornecida possuem garantia de **90 dias** para defeitos de fabricação, quando usados para a finalidade pretendida e mantidos 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** da sonda para **6 meses** e do edge<sup>®EC</sup> 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.

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](http://www.hannainst.com.br)  
e-mail: [vendas@hannainst.com.br](mailto:vendas@hannainst.com.br)  
e-mail: [assistenciatecnica@hannainst.com.br](mailto:assistenciatecnica@hannainst.com.br)

