

HI96822

Refratômetro
para Água Salgada



MANUAL DE INSTRUÇÕES

**Caro
Cliente,**

Obrigada por escolher a Hanna Instruments.

Antes de usar seu produto, leia atentamente este manual.

Este arquivo fornecerá as informações necessárias para o uso correto do instrumento assim como demonstrações de sua versatilidade e sugestões de aplicação.

Para mais informações técnicas, envie um e-mail para vendas@hannainst.com.br.

Acesse www.hannainst.com.br.

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

EXAME PRELIMINAR.....	4
DESCRIÇÃO GERAL.....	5
ESPECIFICAÇÕES.....	6
PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO.....	7
DESCRIÇÃO FUNCIONAL.....	8
ELEMENTOS DE TELA.....	9
DIRETRIZES GERAIS PARA MEDIÇÃO.....	10
PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO.....	11
PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	12
ALTERAR A UNIDADE DE MEDIÇÃO.....	13
ALTERAR A UNIDADE DE TEMPERATURA.....	14
COMO FAZER UMA SOLUÇÃO PADRÃO.....	15
TROCA DE BATERIA.....	16
MENSAGENS DE ERRO.....	17
ACESSÓRIOS.....	18

Retire o instrumento da embalagem e o examine cuidadosamente, para ter certeza de que o medidor não está danificado. Se algum dano ocorreu durante o transporte, entre em contato com a Hanna.

Cada [HI96822](#) é fornecido com:

- 1 bateria 9 V
- Manual de instruções
- Pipeta de Plástico
- Certificado de Qualidade

Nota: *Guarde todas as embalagens, e também a nota fiscal de compra do equipamento, 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.*

O Refratômetro Digital **HI96822** é um dispositivo portátil resistente à água que utiliza a medição do índice de refração para determinar a salinidade da água do mar natural e artificial, água do oceano ou intermediários salgados.

O **HI96822** se beneficia dos anos de experiência da Hanna Instruments como fabricante de instrumentos analíticos. The digital refractometer eliminates the uncertainty associated with mechanical refractometers and is easily portable for ship, shore or home use.

O refratômetro **HI96822** é um dispositivo óptico simples e rápido de usar. As amostras são medidas após uma calibração simples do usuário com água destilada ou desionizada. Em segundos, o índice de refração e a temperatura são medidos e convertidos em uma das 3 unidades de medida populares: Unidades Práticas de Salinidade (PSU), Salinidade em partes por mil (ppt) ou Gravidade Específica (S.G. (20/20)). Todos os algoritmos de conversão são baseados em publicações científicas respeitadas usando as propriedades físicas da água do mar (não cloreto de sódio). A temperatura (em °C ou °F) também é exibida no LCD grande de dois níveis, juntamente com mensagem úteis.

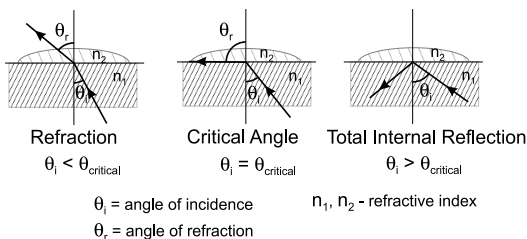
As principais características do refratômetro são:

- Proteção à prova d'água IP65
- Compensação Automática de Temperatura (ATC)
- Operação da bateria com indicador de bateria fraca (BEPS)
- Desligamento automático após 3 minutos sem uso.

Faixa	PSU: 0 a 50
	ppt: 0 a 150
	S.G. (20/20): 1.000 a 1.114
	°C (°F): 0.0 a 80.0 °C (32.0 a 176.0 °F)
Resolução	PSU: 1
	ppt: 1
	S.G. (20/20): 0.001
	°C (°F): 0.1 °C (0.1 °F)
Exatidão	PSU: ± 2
	ppt: ± 2
	S.G. (20/20): ± 0.002
	°C (°F): ± 0.3 °C (± 0.5 °F)
Compensação de Temperatura	Automática entre 0.0 e 40.0 °C (32.0 - 104.0 °F)
Tempo de Medição	Aproximadamente 1.5 segundos
Volume Mínimo de Amostra	100 μ L (cobertura total do prisma)
Fonte de Luz	LED amarelo
Célula de Amostra	Anel de aço inoxidável e prisma de vidro de sílex
Material do Corpo	ABS
Proteção à Prova D'Água	IP65
Bateria	1 bateria de 9V / Duração de aprox. 5000 leituras
Desligamento Automático	Após 3 minutos sem uso
Dimensões	192 x 102 x 69 mm
Peso	350 g

As determinações de salinidade são feitas medindo o índice de refração da água do mar. O índice de refração é uma característica óptica de uma substância e do número de partículas dissolvidas nela. O índice de refração é definido como a razão entre a velocidade da luz no espaço vazio e a velocidade da luz na substância. Um resultado dessa propriedade é que a luz se “dobrará”, ou mudará de direção, quando viajar através de uma substância de índice de refração diferente. Isso é chamado de refração.

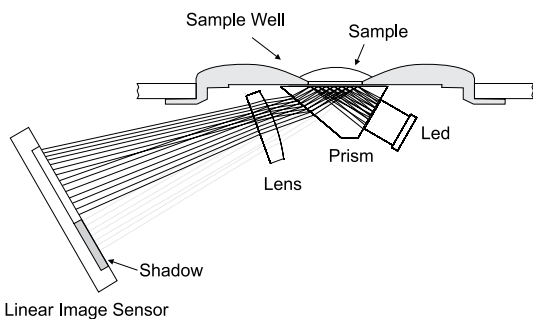
Ao passar de um material com um índice de refração mais alto para um mais baixo, há um ângulo crítico em que um feixe de luz que entra não pode mais refratar, mas, em vez disso, será refletido pela interface.



O ângulo crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice de refração de acordo com a equação:

$$\sin(\theta_{critical}) = n_2 / n_1$$

Onde n_2 é o índice de refração do meio com menor densidade; n_1 é o índice de refração do meio com maior densidade.

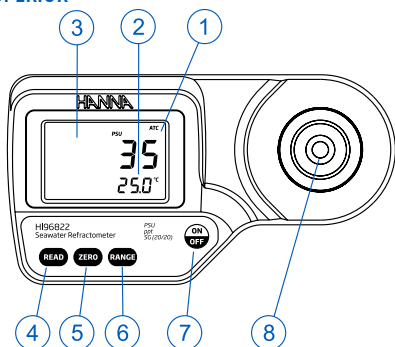


No refratômetro [HI96822](#), a luz de um LED passa por um prisma em contato com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico em que a luz não é mais refratada através da amostra.

Algoritmos especializados aplicam a compensação de temperatura à medição e convertem o índice de refração em: PSU (Unidades Práticas de Salinidade), ppt (partes por mil) ou S.G. (Gravidade Específica) (20/20).

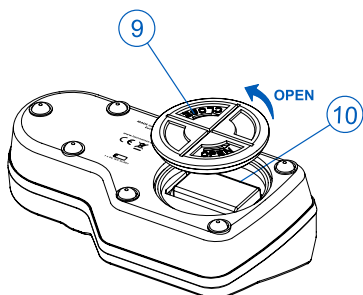
PSU é definido como a razão de condutividade da água do mar para uma solução padrão de KCl. Baseia-se no trabalho da UNESCO, ICES, SCOR e IAPSO. Esta informação está publicada no Painel Conjunto de Tabelas e Padrões Oceanográficos. Uma escala de salinidade mais antiga é ppt (10^{-3}), onde a salinidade é definida por “o teor de sal é o peso dos sais inorgânicos contidos em 1 kg de água do mar se todo o brometo e iodeto forem substituídos por uma quantidade equivalente de óxidos” (Knudsen, 1901). A Gravidade Específica (20/20) é baseada na relação publicada entre a densidade a 20 °C e a massa dos sais dissolvidos na amostra de água do mar (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition).

VISÃO SUPERIOR

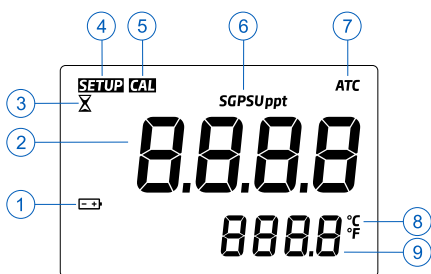


1. LCD
2. Segunda linha da tela
3. Primeira linha da tela
4. Tecla **READ** (Medição do Usuário)
5. Tecla **ZERO** (Calibração do Usuário)
6. Tecla **RANGE** (Unidade de Medição do Usuário)
7. **ON/OFF**
8. Prisma e Poço de Amostra de Aço Inoxidável

VISÃO TRASEIRA



9. Tampa da Bateria
10. Compartimento de Bateria

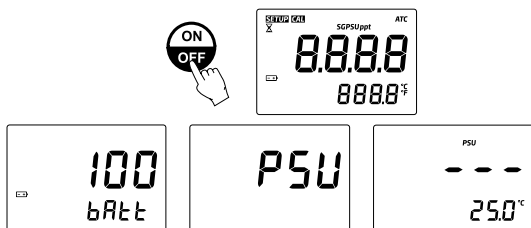


1. Bateria (pisca quando uma condição de bateria fraca é detectada)
2. Primeira linha da tela (exibe medições e mensagens de erro)
3. Tag de Medição em Andamento
4. SETUP: Tag de Calibração de Fábrica
5. CAL: Tag de Calibração
6. Unidade de Medição
7. Compensação Automática de Temperatura
(pisca quando a temperatura excede a faixa de 0.0 a 40.0 °C / 32.0 a 104.0 °F)
8. Unidades de Temperatura
9. Segunda linha da tela (exibe medições de temperatura; se estiver piscando, a temperatura excedeu a faixa de operação: 0.0 a 80.0 °C / 32.0 a 176.0 °F)

- Manuseie o instrumento com cuidado, evite derrubá-lo.
- Não mergulhe o instrumento em água.
- Não espirre ou derrame água em nenhuma parte do instrumento além do “poço de amostra” localizado sobre o prisma.
- O instrumento é destinado à medição de soluções de água salgada. Não exponha o instrumento ou o prisma a solventes que podem danificá-lo. Isso inclui a maioria dos solventes orgânicos e soluções extremamente quentes ou frias.
- O material particulado em uma amostra pode arranhar o prisma. Absorva a amostra com um tecido macio e lave o poço da amostra com água deionizada ou destilada entre as amostras.
- Use pipetas de plástico para transferir todas as soluções. Não use ferramentas metálicas, como agulhas, colheres ou pinças, pois podem arranhar o prisma.
- Cubra o poço de amostra com a mão se estiver medindo sob a luz direta do Sol.
- Para reduzir os efeitos da evaporação ou absorção de água ao fazer leituras durante um período de tempo, o prisma e o poço de amostra podem ser cobertos com filme plástico.

A calibração deve ser realizada diariamente; antes da realização de medições; quando a bateria for trocada; entre uma longa sequência de medições; ou se mudanças ambientais aconteceram após a última calibração.

1. Pressione e solte **ON/OFF**. Duas telas de testes serão exibidas brevemente: todos os segmentos do LCD seguidos pelo percentual restante de bateria. O medidor exibirá rapidamente uma indicação das unidades de medição. Quando a tela exibir traços, o instrumento estará pronto.



2. Usando uma pipeta de plástico, coloque água destilada ou deionizada no poço de amostra. Garanta que o prisma esteja completamente coberto.



Nota: Se a amostra ZERO estiver sujeita à luz intensa, como luz solar ou outra fonte de luz forte, cubra bem a amostra com a mão ou outra sombra durante a calibração.

3. Pressione **ZERO**. Se nenhuma mensagem de erro aparecer, sua unidade estará calibrada. (Para descrições de MENSAGENS DE ERRO veja a página 17).



Nota: A tela 0 permanecerá até uma amostra ser medida ou o equipamento ser desligado.

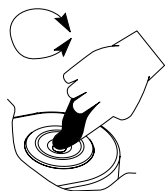
4. Absorva de forma suave a água do padrão ZERO com um lenço macio. Tenha cuidado para não arranhar a superfície do prisma. Seque a superfície completamente. O instrumento está pronto para medição de amostra.



Nota: Se o instrumento for desligado, a calibração não será perdida.

Verifique se o instrumento foi calibrado antes de realizar medições.

1. Limpe a superfície do prisma com um lenço macio. Garanta que o prisma e o poço de amostra estão completamente secos.

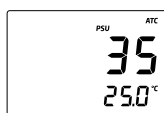
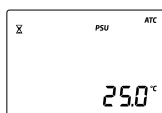


2. Usando uma pipeta de plástico, coloque a amostra na superfície do prisma. Cubra o poço completamente.



Nota: Se a temperatura da amostra difere significativamente da temperatura do instrumento, espere aproximadamente 1 minuto para permitir o equilíbrio térmico.

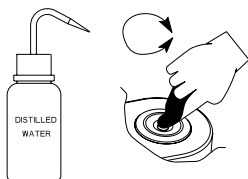
3. Pressione **READ**. O resultado será exibido nas unidade selecionada.



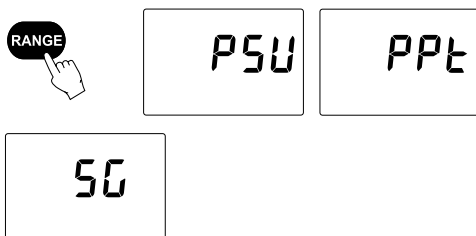
Nota: O valor da última medição será exibido até que a próxima amostra seja medida ou o instrumento seja desligado. A temperatura será continuamente atualizada.

A tag ATC pisca e a compensação automática de temperatura é desabilitada se a temperatura exceder a faixa de 0.0 a 40.0 °C / 32.0 a 104.0 °F.

4. Retire a amostra do poço de amostra absorvendo-a com um lenço macio.
5. Usando uma pipeta de plástico, lave o prisma e o poço de amostra com água destilada ou deionizada. Seque com um lenço macio. O instrumento estará pronto para a próxima amostra.



Pressione **RANGE** para selecionar as unidades de medição. O instrumento alterna entre as três escalas de medição cada vez que a tecla é pressionada e a tela principal indica “PSU”, “PPT” e “SG”. Quando o instrumento exibe a tela com 4 traços, o instrumento está pronto para a medição.

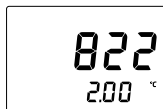
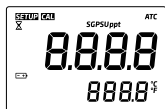


Para alterar a unidade de medição de temperatura de Celsius para Fahrenheit (ou vice versa), siga este procedimento.

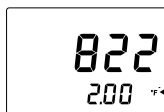
1. Pressione e segure **ON/OFF** continuamente por aproximadamente 8 segundos. LCD exibirá a tela de "todos os segmentos" seguida pela tela com o número de modelo na linha principal e o número do modelo na primeira linha e o número da versão na segunda linha. Continue pressionando a tecla **ON/OFF**.



8 seconds



2. Enquanto continua a pressionar a tecla **ON/OFF**, pressione a tecla **ZERO**. A unidade de temperatura mudará de °C para °F ou vice versa.



°C or °F

Soluções de cloreto de sódio podem ser usadas para verificar a precisão do medidor. A tabela abaixo lista duas soluções de cloreto de sódio e seu valor ppt de água do mar esperado.

Para fazer uma solução padrão de NaCl (g/100 g), siga o procedimento abaixo:

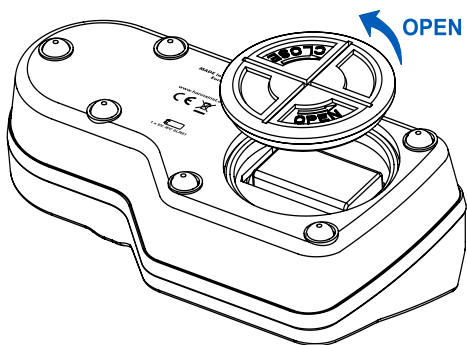
- Coloque o recipiente (como um frasco de vidro ou frasco conta-gotas com tampa) em uma balança analítica.
- Tare a balança.
- Para fazer uma solução de NaCl X, pese X gramas de cloreto de sódio seco de alta pureza (CAS #: 7647-14-5: MW 58,44) diretamente no recipiente.
- Adicione água destilada ou deionizada ao recipiente de forma que o peso total da solução seja 100 g.

	g de NaCl	g de Água	Peso Total	Valor esperado de ppt de Água do Mar
3.5% NaCl	3.50	96.50	100.00	34
10% NaCl	10.00	90.00	100.00	96

TROCA DE BATERIA

Para trocar a bateria do instrumento, siga os passos abaixo:

- Desligue o instrumento.
- Vire o instrumento para baixo e retire a tampa da bateria girando-a no sentido anti-horário.



- Retire a bateria usada.
- Coloque uma nova bateria de 9V prestando atenção à polaridade.
- Encaixe a tampa da bateria e gire-a no sentido horário para fechar

Código de Erro		Descrição
"Err"		Falha geral. Desligue e ligue o instrumento. Se o erro persistir, entre em contato com a Hanna Instruments
"LO" na primeira linha da tela		A amostra está abaixo da faixa mínima de medição.
"HI" na primeira linha da tela		A amostra excede a faixa máxima de medição
"LO" na primeira linha da tela, tag Cal ON		A solução errada foi usada para zerar o instrumento. Use água deionizada ou destilada. Pressione ZERO.
"HI" na primeira linha da tela, tag Cal ON		A solução errada foi usada para zerar o instrumento. Use água deionizada ou destilada. Pressione ZERO.
"t LO" na primeira linha da tela, tag Cal ON		A temperatura está abaixo do limite mínimo de ATC (0.0 °C) durante a calibração.
"t HI" na primeira linha da tela, tag Cal ON		A temperatura está acima do limite máximo de ATC (40.0 °C) durante a calibração.
"Air"		A superfície do prisma está coberta de forma insuficiente
"ELt"		Há muita luz externa para realizar a medição. Cubra o poço de amostra com a mão.
"nLt"		Luz LED não foi detectada. Entre em contato com a Hanna Instruments.
Indicador de Bateria Piscando		Restam < 5% de carga da bateria.
Temperatura piscando "0.0 °C" ou "80.0 °C"		Medição de temperatura está fora da faixa (0.0 a 80.0 °C).
Tag ATC piscando		Fora da faixa de compensação de temperatura (0.0 a 40.0 °C).
Tag SETUP piscando		Calibração de fábrica perdida. Entre em contato com a Hanna Instruments.

Código	Descrição
HI740157P	Pipeta de plástico (20 unid.)
HI740029P	Bateria 9V (10 unid.)

Garantia

O **HI96822** possui garantia de **90 dias** para defeitos de fabricação, quando usado para a finalidade pretendida e mantido de acordo com as instruções deste manual.

Esta garantia é limitada ao conserto ou troca, sem custo — desde que esteja dentro do prazo.

Visando a excelência dos nossos produtos e serviços, bem como a oferta de um benefício mútuo e legítimo, clientes da Hanna Instruments Brasil podem **estender a garantia** deste produto para **24 meses**.

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
e-mail: vendas@hannainst.com.br
e-mail: assistenciatecnica@hannainst.com.br