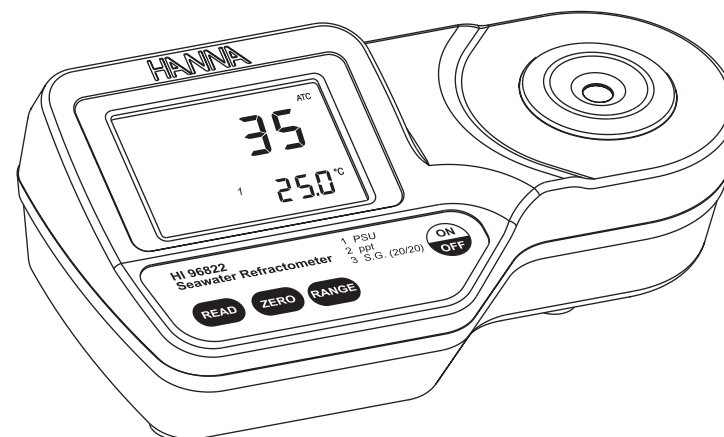


**Hanna Instruments Portugal**

Zona Industrial de Amorim,  
Fracção I n° 392  
4495-129 Amorim  
Póvoa de Varzim

Tel: 252 248 670  
Fax: 252 248 679  
Número verde: 800 203 063  
email: [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt)

**HI 96822**  
**Refractómetro para**  
**Água do Mar**



Estimado Cliente,

Obrigado por ter escolhido os produtos Hanna Instruments. Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa utilizar o instrumento correctamente, assim como uma ideia precisa da sua versatilidade. Por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em nos contactar para [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt). Estes instrumentos estão em conformidade com as Normas CE.

## ÍNDICE

EXAME PRELIMINAR .....	2
DESCRIÇÃO GERAL .....	3
ESPECIFICAÇÕES .....	3
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO .....	4
DESCRIÇÃO FUNCIONAL .....	5
ELEMENTOS DO MOSTRADOR .....	6
ORIENTAÇÕES PARA A MEDIÇÃO .....	6
PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO .....	7
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO .....	8
ALTERAR AS UNIDADES DE MEDIÇÃO .....	9
ALTERAR AS UNIDADES DE TEMPERATURA .....	9
FAZER UMA SOLUÇÃO PADRÃO .....	9
SUBSTITUIÇÃO DA PILHA .....	10
GARANTIA .....	10
MENSAGENS DE ERRO .....	11

## EXAME PRELIMINAR

Retire o instrumento da embalagem e examine-o. Certifique-se que este não sofreu danos durante o transporte. Caso se verifique, informe o seu revendedor.

Cada instrumento é fornecido com:

- Pilha de 9 V
- Manual de Instruções

**Nota:** Deve conservar todas as embalagens até ter a certeza que o instrumento funciona correctamente. Um item defeituoso deve ser devolvido na sua embalagem original.

Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial é proibida, salvo consentimento por escrito do detentor dos direitos, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

## MENSAGENS DE ERRO

Código de Erro	LCD	Descrição
Err		Falha geral. Desligue e ligue o instrumento. Se o erro persiste contacte a Hanna.
Indicação LO		A leitura da amostra é inferior ao padrão 0 % BRIX usado para a calibração do instrumento.
Indicação HI		A amostra excede a gama máxima de medição.
Indicação LO Segmento Cal ligado		Foi utilizada a calibração errada para efectuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Pressione Zero.
Indicação HI Segmento Cal ligado		Foi utilizada a calibração errada para efectuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Pressione Zero.
Indicação t LO Segmento Cal ligado		A temperatura excede o limite mínimo CAT (10 °C) durante a calibração.
Indicação t HI Segmento Cal ligado		A temperatura excede o limite CAT (40 °C) durante a calibração.
Air		A superfície do prisma está insuficientemente coberta.
Elt		Demasiada luz externa para a medição. Tape bem a amostra com a mão.
nLt		A luz LED não é detectada. Contacte a Hanna Instruments.
Segmento de pilha a intermitente		<5% de vida de pilha remanescente.
Valores de temperatura 0.0° ou 80.0°C a intermitente		A medição da temperatura está fora da gama de amostragem (0.0 a 80.0°C).
Segmento ATC a intermitente		Gama de compensação da temperatura exterior (10 a 40°C).
Segmento SETUP a intermitente		Calibração de fábrica perdida. Contacte a Hanna Instruments.

Para fazer uma Solução Padrão NaCl (g/100 g), siga o procedimento abaixo indicado:

- Posicione o recipiente (como uma cubete de vidro ou frasco conta-gotas que tenha tampa) numa balança analítica.
- Tare a balança.
- Para fazer uma solução X NaCl pese X gramas de Cloreto de Sódio seco de alta pureza (CAS #: 7647-14-5: MW 58.44) directamente dentro do recipiente.
- Adicione água destilada ou água desionizada no recipiente, de modo a que o peso total da solução seja 100 g.

	g of NaCl	g of Water	Total Weight	Expected ppt Seawater Value
3.5% NaCl	3.50	96.50	100.00	34
10% NaCl	10.00	90.00	100.00	96

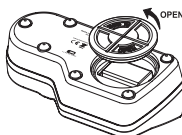
## SUBSTITUIÇÃO DA PILHA

Para substituir a pilha do instrumento, siga estes passos:

- Assegure-se que o instrumento está desligado (OFF) .



- Vire o instrumento com a parte de baixo voltada para si, e remova a tampa do compartimento da pilha, rodando-a no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio.



- Retire a pilha do compartimento.
- Substitua-a por uma pilha de 9V nova, observando a sua correcta polaridade.
- Volte a colocar a tampa e aperte-a rodando no sentido dos ponteiros do relógio para fechar

## GARANTIA

O HI 96822 possui garantia por dois anos contra defeitos de fabrico na manufatura e em materiais, desde que utilizado no âmbito das suas funções e manuseado de acordo com as instruções.

Esta garantia limita-se à sua reparação ou substituição sem encargos. A Hanna Instruments não se responsabiliza por danos acidentais em pessoas ou objectos devidos a negligência ou omissão por parte do cliente, por falta de manutenção prescrita, causados por rupturas ou mau funcionamento. A garantia cobre unicamente a reparação ou a substituição do instrumento desde que o dano não seja imputável à negligência ou ao uso inadequado por parte do operador. Recomendamos o envio do instrumento com todos os PORTES PAGOS ao vosso revendedor ou à Hanna Instruments (obtendo primeiro uma autorização junto do Departamento de Apoio a Clientes). A reparação em garantia será efectuada gratuitamente.

Os produtos fora da garantia serão enviados ao cliente, com as despesas a cargo do mesmo.

## DESCRIÇÃO GERAL

O Refractómetro Digital HI 96822 é um aparelho portátil, robusto e resistente à água, que emprega a medição do índice refractivo para determinar a salinidade da água do mar natural e artificial, água do oceano ou água salobra.

O HI 96822 beneficia dos anos de experiência da Hanna enquanto fabricante de instrumentos analíticos. O refractómetro digital elimina a incerteza associada aos refractómetros mecânicos e é facilmente transportável para utilização em barcos, na costa ou em casa.

O refractómetro HI 96822 é um aparelho óptico de fácil e rápida utilização. As amostras são medidas após uma calibração simples efectuada pelo utilizador com água destilada ou desionizada. Em segundos, o índice refractivo e a temperatura são medidos e convertidos numa das 3 unidades de medição populares; Unidades Práticas de Salinidade (PSU), Salinidade em partes por milhar (ppt), ou Gravidade Específica (S.G. (20/20)). Todos os algoritmos de conversão baseiam-se em publicações científicas respeitadas, usando as propriedades físicas da água do mar (não cloreto de sódio). A temperatura (em °C ou °F) é também indicada no amplo mostrador de dois níveis em conjunto com os códigos de mensagens de ajuda.

As suas principais características incluem:

- Os modelos resistentes à água oferecem protecção IP65
- Compensação Automática da Temperatura (ATC)
- Funcionamento a pilha com indicador de Baixa Energia (BEPS)
- Desliga-se automaticamente após 3 minutos sem utilização.

## ESPECIFICAÇÕES

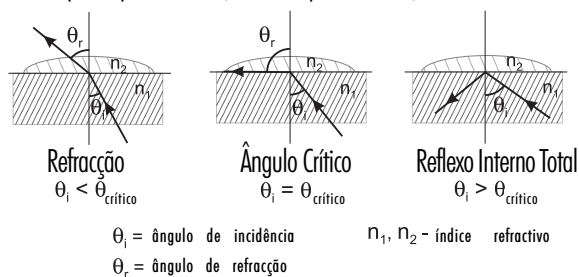
	PSU	ppt	S.G. (20/20)	°C (°F)
Gama:	0 a 50	0 a 150	1.000 a 1.114	0 a 80 °C (32 a 176 °F)
Resolução:	1	1	0.001	0.1 °C (0.1 °F)
Precisão:	±2	±2	±0.002	±0.3 °C (±0.5 °F)

Compensação da Temperatura:	Automática entre 0 e 40°C (32- 104°F)
Tempo de Medição:	Aproximadamente 1.5 segundos
Volume Mínimo de Amostra:	100µL (cobrir o prisma totalmente)
Fonte de Luz:	LED Amarelo
Célula de Amostragem:	Anel SS e prisma de cristal de rocha
Material do Corpo:	ABS
Classificação do Corpo:	IP 65
Tipo/Vida da Pilha:	1 X 9V / 5000 leituras
Desligar Automático:	Após 3 minutos sem utilização
Dimensões:	19.2(L) x 10.2(P) x 6.7 (A)cm
Peso:	420g

## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

As determinações de salinidade são efectuadas medindo o índice refractivo da água do mar. O índice refractivo é uma característica óptica de uma substância e do número de partículas dissolvidas em si. O índice refractivo é definido como o rácio da velocidade da luz num espaço vazio em relação à velocidade da luz na substância. Um dos resultados desta propriedade é que a luz "encurva", ou muda de direcção, quando viaja através de uma substância com índice refractivo diferente. Isto denomina-se refacção.

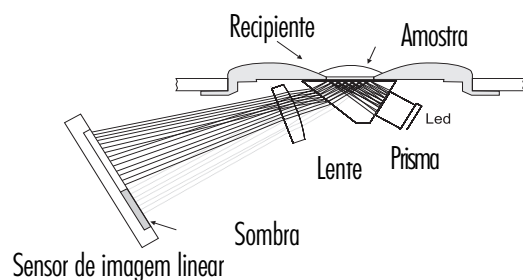
Quando passa por um material com um índice refractivo maior a menor, existe um ângulo crítico no qual um feixe de luz em entrada já não pode refractar, mas será pelo contrário, reflectido fora do interface. O ângulo



crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice refractivo de acordo com a equação:

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

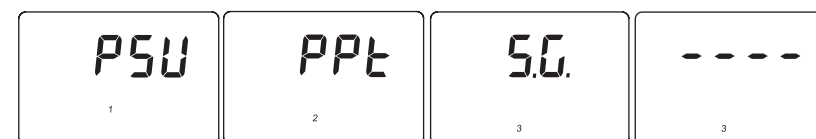
Onde  $n_2$  é o índice refractivo do meio de baixa densidade;  $n_1$  é o índice refractivo do meio de alta densidade. No refractómetro HI 96822, a luz de um LED passa através de um prisma em contacto com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico no qual a luz já não é refractada através da amostra.



Os algoritmos especializados aplicam então a compensação da temperatura à medição e convertem o índice refractivo para: PSU (Unidades Práticas de Salinidade), ppt (partes por milhar) ou S.G. (Gravidade Específica) (20/20). O PSU é definido como o rácio de condutividade da água do mar para uma solução padrão KCl. Baseia-se no trabalho da UNESCO, ICES, SCOR and IAPSO. Esta informação está publicada em *The Joint Panel of Oceanographic Tables and Standards*. Uma gama de salinidade mais antiga é a ppt ( $10^{-3}$ ), onde a salinidade é definida como "o conteúdo de sal é o peso dos sais inorgânicos contidos em 1 kg de água do mar se todos os brometos e iodetos são substituídos por uma quantidade equivalente de óxidos" (Knudsen, 1901).

## ALTERAR A UNIDADE DE MEDIÇÃO

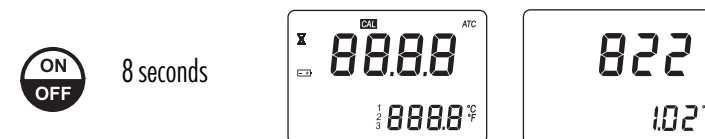
Pressione a tecla **RANGE** para seleccionar as medições de unidade. O instrumento alterna entre as quatro gamas de medição cada vez que a tecla é pressionada e o mostrador principal indica "PSU", "PPT" e "S.G.". Quando o instrumento indica o ecrã com 4 traços, o instrumento está pronto para a medição. Um número no mostrador indica a unidade seleccionada: "1" indica PSU, "2" indica ppt e "3" indica Gravidade Específica.



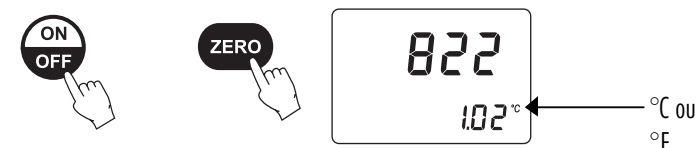
## ALTERAR AS UNIDADES DE TEMPERATURA

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

1. Pressione e mantenha a tecla **ON/OFF** continuamente durante aproximadamente 8 segundos. O mostrador indicará todos os segmentos do ecrã, seguido por um ecrã com o número do modelo na parte principal do mostrador e o número da versão na parte secundária. Continue a pressionar a tecla **ON/OFF**.



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



## FAZER UMA SOLUÇÃO PADRÃO

As soluções de Cloreto de Sódio podem ser usadas para verificar a precisão do medidor. A tabela abaixo lista duas soluções padrão de Cloreto de Sódio e o seu valor de água do mar esperado em ppt.

## PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de efectuar medições verifique se o instrumento foi calibrado.

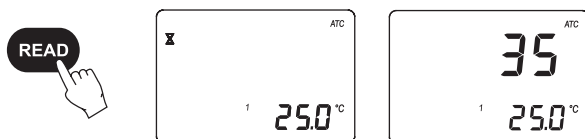
1. Limpe a superfície do prisma, localizado no fundo do recipiente da amostra. Assegure-se que o prisma e a célula de amostragem estão completamente secos.



2. Usando pipetas em plástico, deixe cair gotas da amostra sobre a superfície do prisma. Encha o recipiente completamente.



**Nota:** Se a temperatura da amostra diferir significativamente da temperatura do instrumento, aguarde aproximadamente 1 minuto, de modo a permitir o equilíbrio térmico.



3. Pressione a tecla **READ**. A medição é indicada em unidades de interesse.

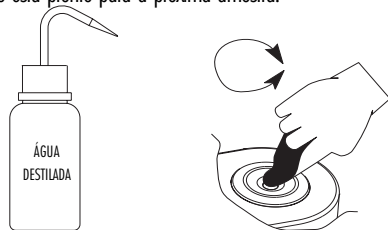
**Nota:** O último valor de medição será indicado até efectuar a medição da próxima amostra ou até que desligue o instrumento. A temperatura será continuamente actualizada.

**Nota:** O símbolo "ATC" pisca e a compensação automática da temperatura é desactivada se a temperatura excede a gama de 10-40 °C / 50-104 °F.

**Nota:** A temperatura não é indicada em modo °Baumé.

4. Remova a amostra do recipiente da amostra, absorvendo-a com um tecido macio.

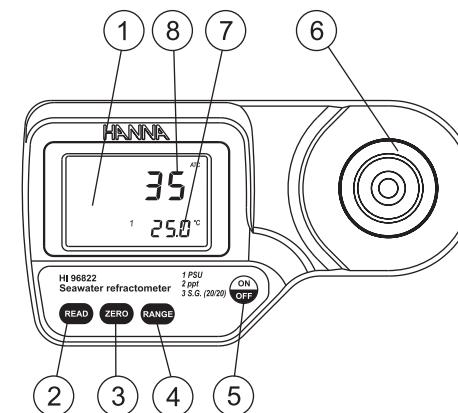
5. Usando pipetas plásticas, enxague o prisma e o recipiente de amostra com água destilada ou desionizada. Limpe até secar. O instrumento está pronto para a próxima amostra.



A gravidade específica (20/20) baseia-se na relação publicada entre a densidade a 20 °C e a massa de sais dissolvidos na amostra de água do mar (*CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 87ª Edição).

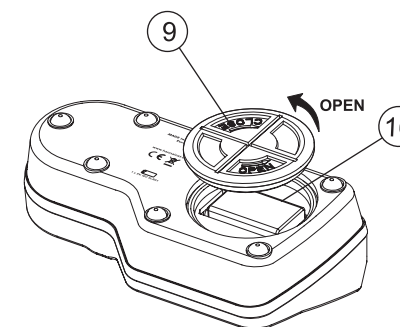
## DESCRIÇÃO FUNCIONAL

VISTA DO TOPO



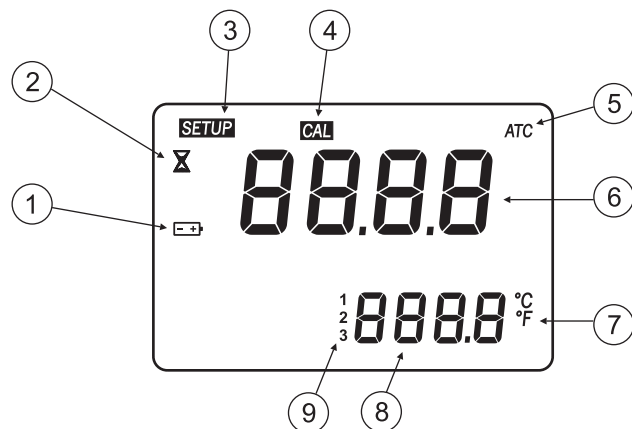
1. Mostrador (LCD)
2. Tecla Read (Medição pelo utilizador)
3. Tecla Zero (Calibração pelo utilizador)
4. Tecla RANGE (Medição pelo utilizador)
5. ON/OFF
6. Recipiente de Amostra em Aço Inoxidável e Prisma
7. Parte Principal do Mostrador
8. Parte Secundária do Mostrador

BASE INFERIOR



9. Tapa do Compartimento da Pilha
10. Compartimento da Pilha

## ELEMENTOS DO MOSTRADOR



1. Pilha (intermitente quando é detectada uma condição de pilha fraca)
2. Símbolo de Medição em Progresso
3. SETUP: Símbolo de Calibração em Fábrica
4. CAL: Símbolo de Calibração
5. Compensação Automática da Temperatura (intermitente quando a temperatura excede a gama 10-40°C / 50-104°F)
6. Parte Principal do Mostrador (indica a medição e mensagens de erro)
7. Unidades de Temperatura
8. Parte Secundária do Mostrador (indica medições de temperatura; quando intermitente, a temperatura excedeu a gama de funcionamento: 0-80°C/32-176°F)
9. Indicador de Gama

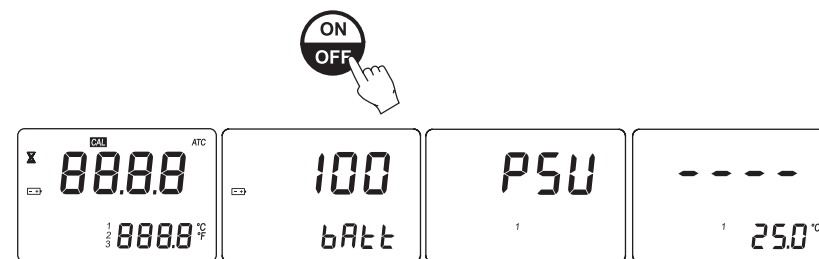
## ORIENTAÇÕES PARA A MEDIÇÃO

- Manuseie o instrumento com precaução. Não o deixe cair.
- Não mergulhe o instrumento em água.
- Não vaporize água em nenhuma parte do instrumento com excepção da “célula de amostragem” localizada sobre o prisma.
- O instrumento tem por objectivo medir soluções de cloreto de sódio. Não exponha o instrumento ou o prisma a solventes que o possam danificar. Isto inclui a maioria dos solventes orgânicos e soluções extremamente quentes ou frias.
- Partículas suspensas numa amostra podem arranhar o prisma. Absorva a amostra com um tecido suave e enxague a célula de amostragem com água desionizada ou destilada entre amostras.
- Use pipetas em plástico para transferir as soluções. Não utilize ferramentas metálicas como agulhas, colheres ou pinças, uma vez que estas arranharão o prisma.
- Cubra a célula de amostragem com a mão se efectuar medições com luz solar directa.

## PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

A calibração deve ser efectuada diariamente, antes de serem efectuadas medições, quando substitui a pilha ou entre uma longa série de medições.

1. Pressione a tecla **ON/OFF**, depois solte-a. Serão indicados, por breves momentos, dois ecrãs de teste do instrumento; um segmento do mostrador seguido pela percentagem de vida de pilha remanescente. Quando o mostrador indica um traçado, o instrumento está pronto.

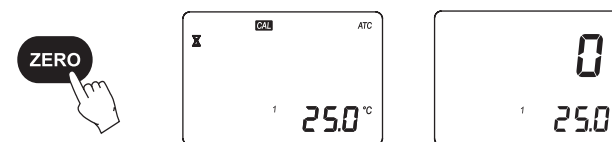


2. Usando pipetas plásticas, encha o recipiente de amostra com água destilada ou desionizada. Assegure-se que o prisma está completamente coberto.



**Nota:** Se a amostra ZERO é sujeita a uma luz intensa como luz do sol ou outra fonte de luz forte, cubra o recipiente da amostra com a sua mão ou outra sombra, durante a calibração.

3. Pressione a tecla **ZERO**. Se não aparecerem mensagens de erro, a sua unidade está calibrada. (Para uma descrição das MENSAGENS DE ERRO ver a página 11).



**Nota:** O ecrã 0.0 permanece até ser medida uma amostra ou desligar o instrumento.

4. Absorva cuidadosamente o padrão de água ZERO com um tecido suave. Tenha cuidado para não riscar a superfície do prisma. Limpe a superfície completamente. O instrumento está pronto para a medição da amostra.

**Nota:** Se o instrumento é desligado não se perderá a calibração.

