

# HI96800

Refratômetro digital para  
Medição de Índice Refrativo e Brix



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## Estimado Cliente,

Obrigado por escolher um produto Hanna Instruments.  
Por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente,  
antes de utilizar o instrumento.

Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para  
que possa utilizar o instrumento corretamente, assim como  
uma ideia precisa da sua versatilidade.

Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em  
nos contatar para [assistencia@hanna.pt](mailto:assistencia@hanna.pt) ou visite a nossa  
página [www.hanna.pt](http://www.hanna.pt)

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

Exame Preliminar .....	4
Configuração Geral .....	5
Especificações.....	6
Princípio de Funcionamento .....	7
Descrição Funcional .....	8
Elementos do mostrador .....	9
Orientações Gerais de Medição .....	10
Procedimento de Calibração .....	11
Procedimento de Medição .....	12
Alterar a Unidade de Medição .....	13
Alterar a Unidade de Temperatura .....	14
Fazer uma Solução Padrão de % Brix.....	15
Substituição das pilhas .....	16
Mensagens de Erro .....	17
Acessórios .....	18

Retire o medidor da embalagem e examine-o. Certifique-se de que não sofreu danos no transporte. Se detetar quaisquer danos, contacte o Apoio a Clientes Hanna Instruments local.

Cada medidor **HI96800** é fornecido com:

- Pilha de 9 V
- Manual de instruções
- Pipeta plástica
- Certificado de qualidade

Nota: Conserve a embalagem completa até ter a certeza de que o medidor funciona corretamente. Um item defeituoso deverá ser devolvido nas suas embalagens originais.

O **HI96800** é um refratômetro digital resistente e portátil, que beneficia dos anos de experiência da Hanna Instruments como fabricante de instrumentos analíticos.

O **HI96800** é um instrumento ótico simples e rápido. As amostras são medidas após uma calibração do utilizador com água desionizada ou destilada. Em segundos o instrumento mede o índice refrativo da amostra. As leituras também podem ser indicados com compensação da temperatura da sacarose ( $nD_{20}$ ) ou % Brix.

O refratômetro digital **HI96800** elimina a incerteza associada a refratômetros mecânicos e é facilmente transportável para medições em campo.

A técnica de medição e a compensação de temperatura empregam a metodologia recomendada nos Livros de Métodos ICUMSA (organismo internacionalmente reconhecido para a Análise de Açúcar).

A temperatura (em °C ou °F) é indicada em simultâneo com a medição no amplo mostrador de dois níveis, assim como os ícones para Baixa Bateria e outros códigos de mensagem úteis.

As principais funções incluem:

- Mostrador de dois níveis
- Compensação Automática da Temperatura (CAT)
- Fácil configuração e armazenamento
- Operação da bateria com indicador de baixa potência (BEPS)
- Auto-off após 3 minutos de inatividade

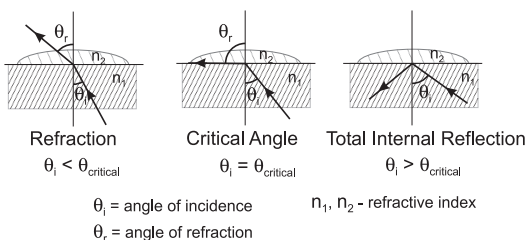
Gama	nD: 1.3300 a 1.5080
	nD <sub>20</sub> : 1.3330 a 1.5040
	% Brix: 0.0 a 85.0
	Temperatura: 0.0 a 80.0 °C; 32.0 a 176.0 °F
Resolução	nD: 0,0001
	nD <sub>20</sub> : 0,0001
	% Brix: 0,1
	Temperatura: 0.1 °C; 0.1 °C
Precisão	nD: ±0.0005
	nD <sub>20</sub> : ±0.0005
	% Brix: ±0.2
	Temperatura: ±0.3 °C; ±0.5 °F
Compensação da temperatura	Automática entre 10.0 e 40.0 °C (50,0 - 104,0 °F)
Tempo da medição	Aproximadamente 1,5 segundos
Volume mínimo da amostra	100 µL (cobrir totalmente o prisma)
Fonte de luz	LED amarelo
Célula de amostragem	Anel em aço inoxidável e prisma em vidro
Material da estrutura	ABS
Proteção à água	IP65
Tipo / Duração da pilha	9V / 5000 leituras
Auto-off (desligar automático)	Após 3 minutos de inatividade
Dimensões	192 x 102 x 69mm
Massa	350 g

O índice refrativo é uma característica ótica de uma substância e do número de partículas dissolvidas em si. O índice refrativo 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 direção, quando viaja através de uma substância com índice refrativo diferente. Isto denomina-se refração.

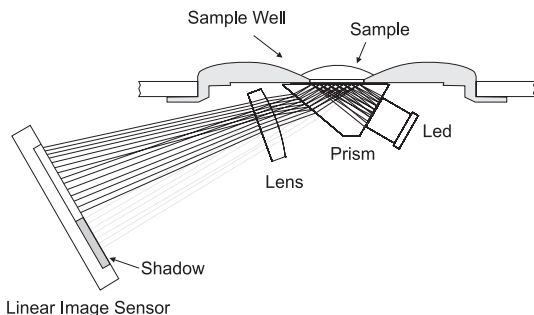
Quando passa por um material com um índice refrativo maior a menor, existe um ângulo crítico no qual um feixe de luz em entrada já não pode refratar, mas será pelo contrário, refletido fora do interface. O ângulo crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice refrativo de acordo com a equação:

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

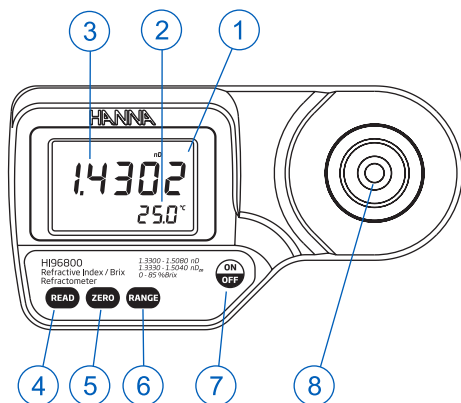
Onde  $n_2$  é o índice refrativo do meio de baixa densidade;  $n_1$  é o índice refrativo do meio de alta densidade.



No [HI96800](#), 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 refratada através da amostra.

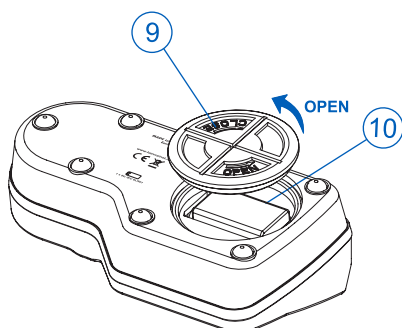


## VISTA DE CIMA

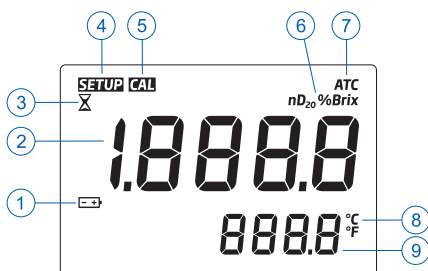


1. Mostrador (LCD)
2. Mostrador secundário
3. Mostrador principal
4. TECLA Read (Medição pelo utilizador)
5. TECLA Zero (Calibração pelo utilizador)
6. TECLA Gama (Unidade de Medição do utilizador)
7. ON/OFF
8. Recipiente de amostra e prisma em aço inoxidável

## TOPO



9. Tampa do compartimento das pilhas
10. Compartimento das pilhas

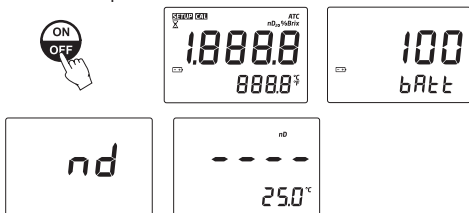


1. Pilha (intermitente quando é detetada uma condição de pilha fraca)
2. Mostrador principal (indica a medição e mensagens de erro)
3. Símbolo de medição em curso
4. DEFINIÇÕES: Símbolo da calibração de fábrica
5. CAL: Símbolo de Calibração
6. Unidades de medição
7. Compensação automática da temperatura  
(intermitente quando a temperatura excede a gama 10-40 °C)
8. Unidade de Temperatura
9. Mostrador secundário (indica medições de temperatura; quando intermitente a temperatura excedeu a gama de funcionamento: 0-80 °C)

- Manuseie o instrumento com precaução. Não o deixe cair.
- Não mergulhe o instrumento em água.
- Não vaporize água em nenhuma parte do instrumento com exceção da “célula de amostragem” localizada sobre o prisma
- 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.
- 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 um filme plástico.

A calibração deve ser efetuada diariamente, antes de serem efetuadas medições, quando substitui a pilha, entre uma longa série de medições ou se ocorreram mudanças ambientais desde a última calibração.

1. Prima 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. O medidor exibe por breves instantes a indicação das unidades de medição definidas. Quando são exibidos sinais no mostrador, significa que o instrumento está pronto.



2. Usando uma pipeta plástica, 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. Prima a tecla **ZERO**. Se o instrumento não indicar qualquer mensagens de erro, está calibrado. (Para obter uma descrição das MENSAGENS DE ERRO consulte a página 17).

Nota: O ecrã indicará -0- ou 0.0 até que uma amostra seja medida ou o instrumento desligado.



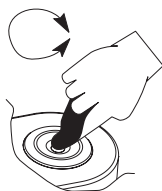
4. Absorva cuidadosamente o padrão de água ZERO com um tecido suave. Tenha cuidado para não riscar a superfície do prisma. Limpe a superfície completamente. O instrumento está pronto para a medição da amostra.

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



Verifique se o instrumento foi calibrado antes de efetuar medições.

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

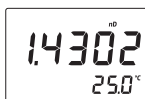
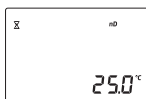


2. Usando uma pipeta em plástico, deixe cair gotas da amostra sobre a superfície do prisma. Encha o recipiente completamente.

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



3. Prima a tecla **READ**. O resultado é indicado na unidade selecionada.



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

A etiqueta ATC piscará e a compensação automática da temperatura é desativada se a temperatura exceder a gama de 10-40 °C / 50-104 °F.

4. Remova a amostra do recipiente da amostra, absorvendo-a com um tecido macio.
5. Usando uma pipeta plástica, enxague o prisma e recipiente de amostra com água destilada ou desionizada. Limpe até secar. O instrumento está pronto para a próxima amostra.



Prima a tecla **RANGE** (Gama) para selecionar a unidade de medição. O instrumento mede cada vez que a tecla é premida e o ecrã principal indica “nd” para índice refrativo, “nd20” para índice de refração compensado por temperatura e “bri” para %Brix, quando o instrumento indica os 4 traços, encontra-se pronta para a medição.

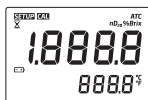


Para alterar a unidade de medição da temperatura de Celsius para Fahrenheit (ou vice-versa), siga este procedimento:

1. Prima e mantenha premida a tecla **ON/OFF** durante aproximadamente 15 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 premir a tecla **ON/OFF**.



15 seconds



2. Enquanto mantém a tecla **ON/OFF** premida, prima a tecla **ZERO**. A unidade de temperatura alterará de °C para °F ou vice-versa.



°C or °F

Para fazer uma Solução Brix, siga o procedimento que se segue:

- Coloque o recipiente (como uma cuvete em vidro ou frasco conta-gotas que tenha tampa) numa balança analítica.
- Efetue a tara da balança.
- Para efetuar uma solução % BRIX X, pese X gramas de sacarose de alta pureza (CAS #: 57-50-1) diretamente no recipiente.
- Adicione água destilada ou desionizada ao recipiente, para que o peso total da solução seja 100 g.

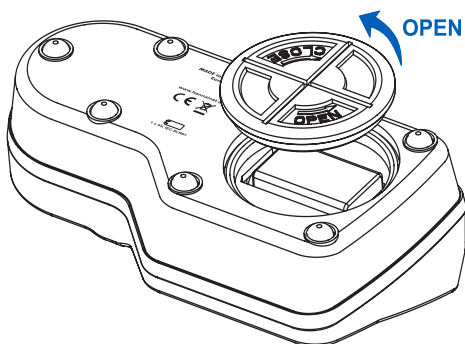
Nota: As soluções acima de 60 % Brix necessitam de ser agitadas vigorosamente ou agitadas e aquecidas num banho de água. Retire a solução do banho quando a sacarose se tiver dissolvido. A quantidade total pode ser escalda proporcionalmente para recipientes mais pequenos mas a precisão pode ser sacrificada.

Exemplo com 25% Brix:











<u>%Brix</u>	<u>g Sacarose</u>	<u>g Água</u>	<u>g Total</u>
25	25.000	75.000	100.000

Para substituir as pilhas do instrumento, siga os seguintes passos:

- Assegure-se de que o instrumento está desligado.
- Vire instrumento, com a parte de trás voltada para cima, e remova a tampa da pilha, rodando-a no sentido inverso aos ponteiros do relógio.



- Extraia a pilha da sua localização.
- Substitua-a por uma pilha de 9V A nova, observando a sua correta polaridade.
- Volte a colocar a tampa e aperte-a rodando no sentido dos ponteiros do relógio para fechar.

Códigos de Erro		Descrição
"Err"		Falha geral. Desligue e ligue o instrumento. Se o erro persistir, contate o Apoio a Clientes Hanna Instruments.
"LO" no mostrador principal		A amostra excede o mínimo da gama de medição.
"HI" no mostrador principal		A amostra excede o máximo da gama de medição.
"LO" no mostrador principal Cal segmento ligado		Foi utilizada a calibração errada para efetuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Prima ZERO.
"HI" no mostrador principal Cal segmento ligado		Foi utilizada a calibração errada para efetuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Prima ZERO.
"t LO" no mostrador principal Cal segmento ligado		A temperatura excede o limite mínimo CAT (10.0 °C) durante a calibração.
"t HI" no mostrador principal Cal segmento ligado		A temperatura excede o limite CAT (40.0 °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.
"nLi"		A luz LED não é detetada. Contacte a Assistência Técnica Hanna Instruments.
Segmento de bateria a intermitente.		< 5% de vida de pilha remanescente.
Valores de temperatura a intermitente. "0.0 °C" ou "80.0 °C"	 	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 (10.0 a 40.0°C).
Segmento SETUP a intermitente		Perdida a calibração de fábrica. Contacte a Assistência Técnica Hanna Instruments.

Código	Descrição
HI4020-11	Padrão Brix 50%, 10 ml
HI740157P	Pipetas em plástico para reenchimento (20 un.)
HI740029P	Pilha de 9V (10 un.)

## Garantia

O HI96800 possui dois anos de garantia contra defeitos de fabrico na manufatura e em materiais quando utilizado no âmbito das suas funções e manuseado de acordo com as suas instruções.

Esta garantia é limitada à reparação ou substituição gratuita do instrumento.

Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia.

Caso seja necessária assistência técnica, contacte a Hanna Instruments. Se em garantia, indique o número do modelo, data de aquisição, número de série e a natureza do problema. Se a reparação não se encontrar ao abrigo da garantia, será notificado dos custos decorrentes. Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do Departamento de Assistência. Quando expedir qualquer equipamento, certifique-se que está corretamente embalado, bem acondicionado e protegido.

Para validar a Garantia, preencha e devolva o cartão anexo nos 14 dias após a compra.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, construção e aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

## Contactos

Hanna Instruments Portugal Lda.  
Zona Industrial de Amorim  
Rua Manuel Dias, Nº 392, Fração I  
4495 - 129 Amorim - Póvoa de Varzim

Tel.: 252 248 670

E-mail: [assistencia@hanna.pt](mailto:assistencia@hanna.pt)  
[www.hanna.pt](http://www.hanna.pt)