

# HI96841

Refratômetro Digital  
para Cerveja



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

**Caro  
Cliente,**

Obrigada por escolher um produto Hanna Instruments.  
Por favor, leia este manual de instruções atentamente antes de usar o medidor.

Este manual fornecerá as informações necessárias para o uso correto do instrumento, assim como uma ideia precisa de sua versatilidade.

Para informações técnicas adicionais, não hesite em enviar um e-mail para [vendas@hannainst.com.br](mailto:vendas@hannainst.com.br).

Acesse [www.hannainst.com.br](http://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 .....	4
ESPECIFICAÇÕES.....	5
PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO.....	6
DESCRIÇÃO FUNCIONAL .....	8
ELEMENTOS DE TELA.....	9
DIRETRIZES GERAIS PARA MEDIÇÃO.....	10
PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO .....	11
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO.....	13
COMO FAZER UMA SOLUÇÃO PADRÃO DE % BRIX .....	14
UNIDADE DE TEMPERATURA.....	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 **HI96841** é fornecido com:

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

***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.*

O Refratômetro Digital para Cerveja **HI96841** é um dispositivo portátil resistente à água que se beneficia dos anos de experiência da Hanna Instruments como fabricante de instrumentos analíticos.

O **HI96841** é instrumento óptico que emprega a medição do índice de refração de uma solução. A medição do índice de refração é simples e fácil e fornece ao cervejeiro um método aceito para análise do teor de açúcar. As amostras são medidas após uma calibração simples feita pelo usuário com água destilada ou deionizada. Em segundos, o instrumento mede o índice de refração da cerveja ou mosto e o converte em °Plato. O refratômetro digital **HI96841** elimina a incerteza associada aos refratômetros mecânicos e é facilmente portátil para medições em campo. A temperatura (em °C ou °F) é exibida simultaneamente com a medição na tela grande de dois níveis, junto com os ícones para bateria fraca e outros códigos e mensagens úteis.

As principais características do refratômetro são:

- LCD de dois níveis
- Compensação Automática de Temperatura (ATC)
- Configuração e armazenamento fácil
- Operação da bateria com indicador de bateria fraca (BEPS)
- Proteção à Prova d'Água IP65
- Os resultados rápidos e precisos das leituras são exibidos em aproximadamente 1,5 segundos
- Tamanho de amostra pequeno, tão pequeno quanto 2 gotas métricas.

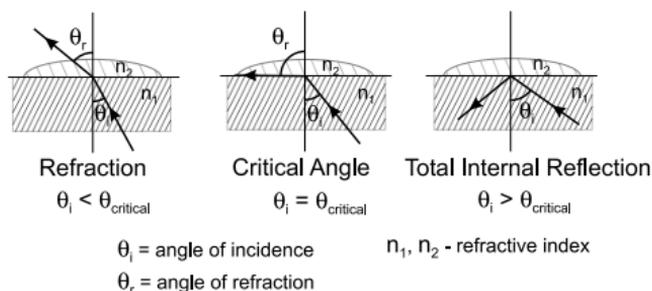
Faixa	0.0 a 30.0 °Plato 0.0 a 80.0 °C (32.0 a 176.0 °F)
Resolução	0.1 °Plato 0.1 °C (0.1 °F)
Exatidão	± 0.2 °Plato ± 0.3 °C (±0.5 °F)
Compensação de Temperatura	Automática entre 10.0 e 40.0 °C (50.0 - 104.0 °F)
Tempo de Medição	Aproximadamente 1,5 segundos
Volume Mínimo da Amostra	100 µL (cobertura total 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
Tipo / Vida da Bateria	9V / 5000 leituras
Desligamento Automático	Após 3 minutos sem uso
Dimensões	192 x 102 x 69 mm
Peso	350 g

A determinação do  $\theta_{\text{Plato}}$  é feita medindo o índice de refração de uma solução. 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.

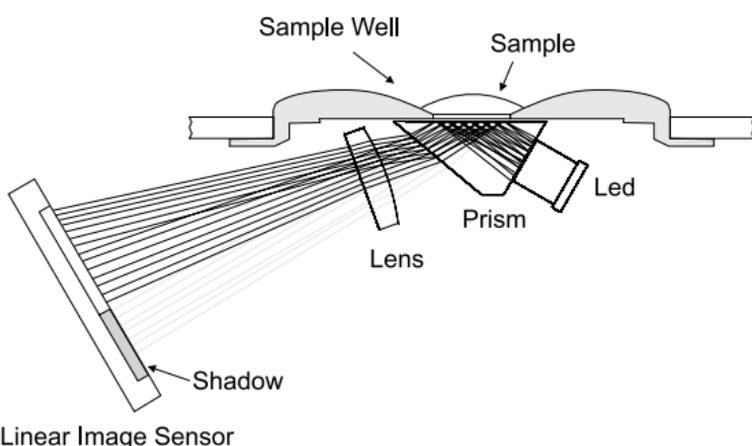
Ao passar de um material com um índice de refração mais alto para mais baixo, há um ângulo crítico em que um feixe de luz que entra não pode mais refratar, mas, em vez disso, será refletido pela interface. O ângulo crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice de refração de acordo com a equação:

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

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



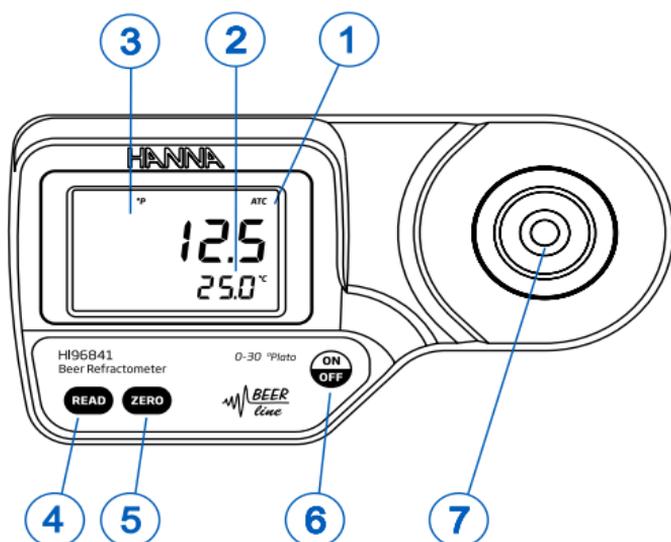
No [HI96841](#), a luz de um LED passa por um prisma em contato com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico no qual a luz não é mais refratada através da amostra.



A escala °Plato é uma forma de quantificar a concentração de açúcares e sólidos dissolvidos no mosto. É usado como um indicador do teor alcoólico potencial de uma cerveja.

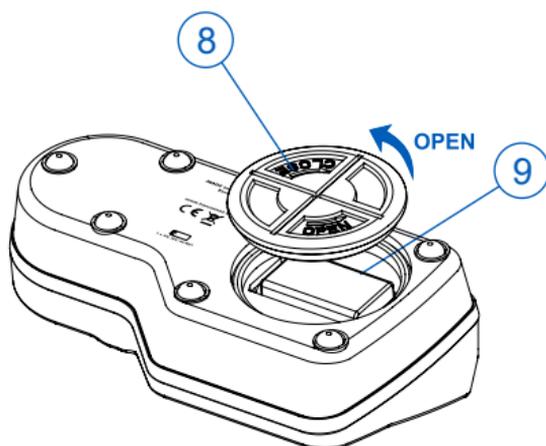
O [HI96841](#) converte a leitura do índice de refração em °Plato com base nas tabelas mantidas pela Comissão Internacional para Métodos Uniformes de Análise de Açúcar (ICUMSA) e pela Sociedade Americana de Químicos de Cerveja (ASBC).

VISÃO SUPERIOR

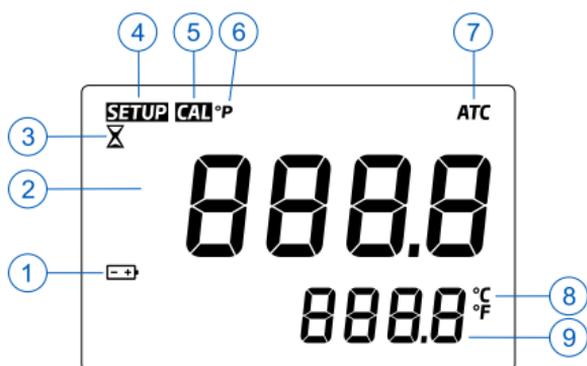


1. LCD
2. Segunda linha da tela
3. Primeira linha da tela
4. Tecla **READ** (Medição do Usuário)
5. Tecla **ZERO** (Calibração do Usuário)
6. **ON/OFF**
7. Prisma e Poço de Amostra de Aço Inoxidável

VISÃO TRASEIRA



8. Tampa da Bateria
9. Compartimento de Bateria

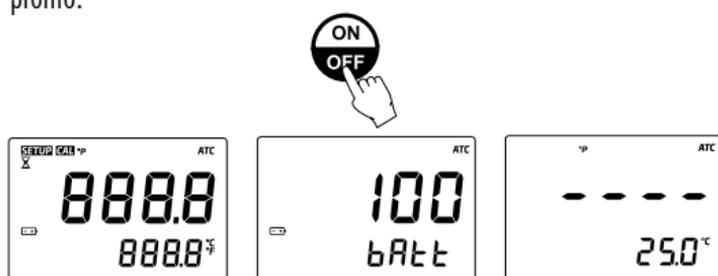


1. Bateria (pisca quando uma condição de bateria fraca é detectada)
2. Primeira linha da tela (exibe medições e mensagens de erro)
3. Tag de Medição em Andamento
4. SETUP: Tag de Calibração de Fábrica
5. CAL: Tag de Calibração
6. Unidade de Medição
7. Compensação Automática de Temperatura  
(pisca quando a temperatura excede a faixa de 10.0-40.0 °C / 50.0-104.0 °F)
8. Unidades de Temperatura
9. Segunda linha da tela (exibe medições de temperatura; se estiver piscando, a temperatura excedeu a faixa de operação: 0.0-80.0 °C / 32.0-176.0 °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 destina-se a medir o teor de açúcar do mosto no processo de fabricação de cerveja. Não exponha o instrumento ou 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 desionizada 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.
- 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.

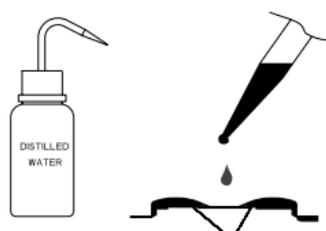
A calibração deve ser realizada diariamente; antes da realização de medições; quando a bateria for trocada; entre uma longa sequência de medições; ou se mudanças ambientais aconteceram após a última calibração.

1. Pressione e solte **ON/OFF**. Duas telas de testes serão exibidas brevemente; todos os segmentos do LCD seguidos pelo percentual restante de bateria. Quando a tela exibir traços, o instrumento estará pronto.



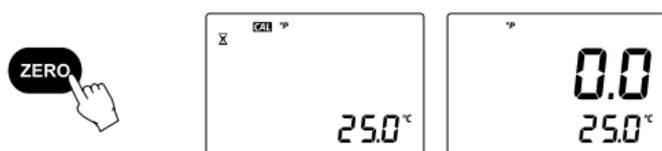
2. Usando uma pipeta de plástico, coloque água destilada ou deionizada no poço de amostra. Garanta que o prisma esteja completamente coberto.

*Nota: Se a amostra ZERO está sujeito a luz intensa, como luz solar ou outra fonte 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 0.0 permanecerá até uma amostra ser medida ou o equipamento ser desligado.*



4. Absorva gentilmente 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 calibração 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.

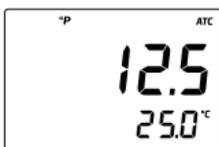
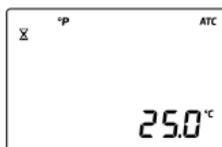


2. Usando uma pipeta de plástico, coloque a amostra na superfície do prisma. Encha o poço completamente.

*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 em unidades de °Plato.



*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 10,0 - 40,0 °C / 50,0 - 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.



Para fazer uma Solução Brix, siga o procedimento abaixo:

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

*Nota: Soluções acima de 60 %Brix precisam ser vigorosamente agitadas ou agitadas e aquecidas em banho-maria. Remova a solução do banho quando a sacarose estiver dissolvida. A quantidade total pode ser dimensionada proporcionalmente para recipientes menores, mas a precisão pode ser sacrificada.*

Exemplo com 25 %Brix:

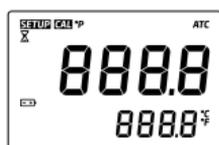
<u>%Brix</u>	<u>g Sacarose</u>	<u>g Água</u>	<u>g Total</u>
25	25.000	75.000	100.000

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

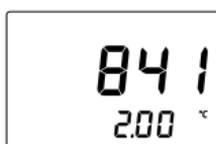
1. Pressione e segure **ON/OFF** continuamente por aproximadamente 15 segundos. O LCD exibirá a tela de "todos os segmentos" seguida pela tela com o número de modelo na linha principal e o número do modelo na primeira linha e o número da versão na segunda linha. Continue pressionando a tecla **ON/OFF**.



15 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.

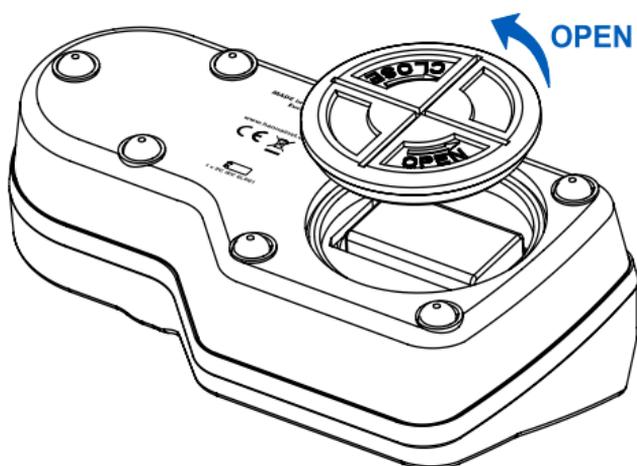


← °C or °F

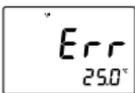
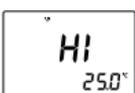
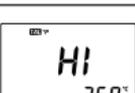
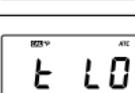
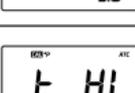
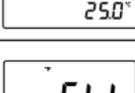
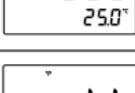
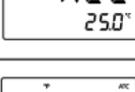
## TROCA DE BATERIA

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 (10.0 °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 (10.0 a 40.0 °C).
Tag SETUP piscando		Calibração de fábrica perdida. Entre em contato com a Hanna Instruments.

Código	Descrição
HI4020-11	Padrão de 50% Brix, 10 mL
HI740157P	Pipeta de plástico (20 unid.)
HI740029P	Bateria 9V (10 unid.)

## GARANTIA

O **HI96841** possui garantia de **90 dias** para defeitos de fabricação, quando usado para a finalidade pretendida e mantido de acordo com as instruções deste manual. Esta garantia é limitada ao conserto ou troca, sem custo — desde que esteja dentro do prazo.

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

A solicitação de extensão de Garantia da Hanna Instruments Brasil é muito **simples e não tem custo**, para ativá-la basta preencher corretamente o formulário de Garantia Estendida. Para acessá-lo utilize o QR CODE ao lado ou acesse <https://hannainst.com.br/garantia>.



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

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

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

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

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)