

# HIKARI

ALICATE AMPERÍMETRO

HA-3660



MANUAL DE INSTRUÇÕES

## ÍNDICE

VISÃO GERAL .....	02
ACESSÓRIOS .....	02
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA .....	03
REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA .....	04
SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS .....	05
ESTRUTURA DO INSTRUMENTO .....	06
SÍMBOLOS DO DISPLAY.....	07
OPERAÇÃO DAS MEDIDAS .....	08
A. Medidas de Corrente AC .....	08
B. Medidas de Corrente DC .....	09
C. Medidas de Tensão DC .....	10
D. Medidas de Tensão AC .....	10
E. Medida de Resistência .....	10
F. Medida de Capacitância.....	11
G. Medida de Frequência (Duty Cycle).....	11
H. Teste de Diodo .....	12
I. Teste de Continuidade .....	12
J. Medidas de Temperatura .....	13
OPERAÇÃO DO MODO HOLD .....	13
FUNÇÃO DC ZERO.....	13
ILUMINAÇÃO DO DISPLAY .....	14
ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....	14
ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO .....	14
MANUTENÇÃO .....	19
A. Serviço Geral .....	19
B. Troca de Bateria .....	19
GARANTIA .....	20

## VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

### **Advertência**

**Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.**

O Alicete Amperímetro HA-3660 (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelo display grande com iluminação de fundo, pelas medidas de tensão DC / AC, corrente DC / AC, resistência, capacitância, frequência, duty cycle, temperatura e pelos testes de diodo e de continuidade. Seu gabinete com formato anatômico e emborrachado proporciona maior ergonomia e acabamento superior.

Como características adicionais apresenta as funções Data Hold, Max/Min, DCA Zero, Auto Power Off e indicador de bateria fraca.

## ACESSÓRIOS

Verifique se os seguintes itens estão faltando ou danificados:

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar	1 peça
4	Estojo	1 peça
5	Bateria 9V	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

## INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC1010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 600V, e dupla isolamento.

### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções. Caso contrário, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos, ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

## REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



### Advertência

**Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, e evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:**


- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação à continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 35V DC ou 25V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode ser comprometido após molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo ou corrente.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria apareça. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.

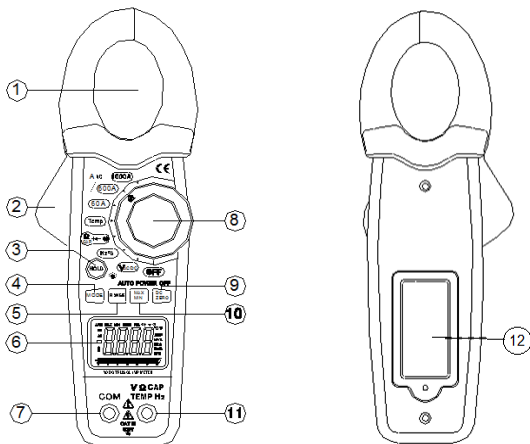
- Quando efetuar reparos no instrumento utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e/ou algum acidente.
- Um pano macio com detergente neutro deve ser usado para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor, retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor, verifique a bateria constantemente, pois ela pode vaziar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

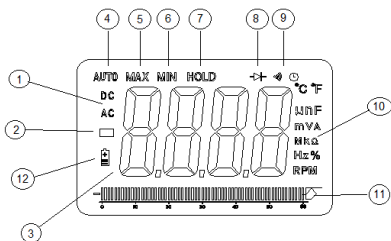
## SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	AC (Corrente Alternada)		Bateria Fraca
	DC (Corrente Direta)		Teste de Continuidade
	AC ou DC		Diodo
	Aterramento		Teste de Capacitância
	Dupla Isolação		Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções

## ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

1. Garra de medição.
2. Alavanca para abertura da garra.
3. Tecla **HOLD** : Utilizada para congelamento da leitura e iluminação do visor do display.
4. Tecla **MODE**, seleciona o modo de cada faixa. Utilizada para verificar o menor e o maior valor da leitura.
5. Tecla **RANGE**, para selecionar mudança de faixa automática para manual.
6. Display de cristal liquido.
7. Terminal de Entrada **COM**: Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência, capacitância, frequência, temperatura e para os testes de diodo e continuidade.
8. Chave Rotativa
9. Tecla **ZERO**, para zerar a leitura no visor.
10. Tecla **MAX/MIN**: Utilizada para verificar os valores máximo e mínimo.
11. Terminal de Entrada **V/Ω/Hz%/Temp/ →+/- (••)**: Entrada positiva para medidas de tensão, resistência, capacitância, frequência, temperatura e para os testes de diodo e continuidade.
12. Compartimento de bateria



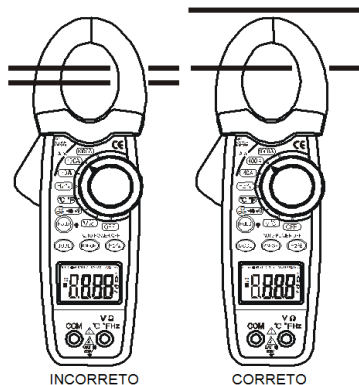


1. **AC DC**: AC (Corrente Alternada) e DC (Corrente Contínua).
2. Indicador de valor negativo.
3. Display digital de 6000 contagens.
4. Indicador de seleção automática de faixa.
5. Indicação da função maximo.
6. Indicação da função minimo.
7. Indicação da função **HOLD**.
8. Símbolo de teste de Diodo.
9. Símbolo de teste de Continuidade.
10. Indicação da escala de medição utilizada (**V, A, k, M, Ω, mV, Hz%, °C, °F, μF**).
11. Barra gráfica analógica.
12. Indicação de bateria fraca.



## OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

### A. Medidas de Corrente AC

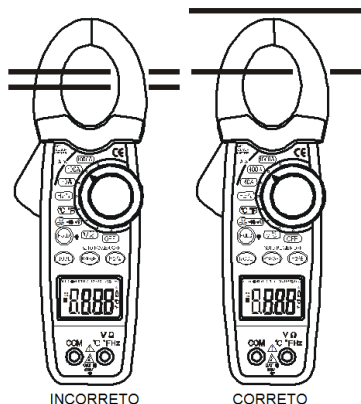


#### Advertência

**Certifique-se que as pontas de prova estão desconectadas do instrumento antes de fazer as medições de corrente com a garra.**

1. Posicione a chave rotativa na faixa de **60A, 600A ou 1000A AC**.
2. Se a corrente a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário.
3. Pressione a alavanca para abrir a garra. Coloque apenas um condutor dentro da garra para efetuar a medição.

## B. Medidas de Corrente DC



### Advertência

**Certifique-se que as pontas de prova estão desconectadas do instrumento antes de fazer as medições de corrente com a garra.**

1. Posicione a chave rotativa na faixa de **60A**, **600A** ou **1000A DC**.
2. Se a corrente a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário.
3. Pressione a alavanca para abrir a garra. Coloque apenas um condutor dentro da garra para efetuar a medição.

### C. Medidas de Tensão DC

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/ $\Omega$ /Hz%/Temp/  $\rightarrow$ +/\*\*).**
2. Posicione a chave rotativa na posição **V**.
3. Pressione **MODE** para selecionar tensão **DC**.
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.  
O display irá mostrar o valor da leitura.

### D. Medidas de Tensão AC

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/ $\Omega$ /Hz%/Temp/  $\rightarrow$ +/\*\*).**
2. Posicione a chave rotativa na posição **V**.
3. Pressione a tecla **MODE** para selecionar tensão **AC**.
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.  
O display irá mostrar o valor da leitura.

### E. Medidas de Resistência

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/ $\Omega$ /Hz%/Temp/  $\rightarrow$ +/\*\*).**
2. Posicione a chave rotativa na posição  **$\Omega$** .
3. Pressione a tecla **MODE** para selecionar medida de resistência  **$\Omega$** .
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.  
O display irá mostrar o valor da leitura.

## F. Medidas de Capacitância



### Advertência

**Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes da medida de capacitância.**

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/Ω/Hz%/Temp/ →+ / °C**).
2. Posicione a chave rotativa na posição **CAP**.
3. Pressione a tecla **MODE** para selecionar medida de capacitância.

O display irá mostrar o valor da leitura.

### Nota

- *Para valores muito altos de capacitância pode haver um tempo para estabilizar a leitura final.*

## G. Medidas de Frequência (Duty Cycle)



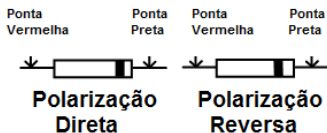
### Advertência

**Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir frequência em tensões maiores que 600V RMS.**

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/Ω/Hz%/Temp/ →+ / °C**).
2. Posicione a chave rotativa na posição **Hz%**.
3. Pressione a tecla **MODE** para selecionar medida de frequência **Hz** ou duty cycle %.

O display irá mostrar o valor da leitura.

## H. Teste de diodo



1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/Ω/Hz%/Temp/ →+ / ●**).
2. Posicione a chave rotativa na posição **→+ / ●**).
3. Pressione a tecla **MODE** até que a indicação **→+** apareça no display.
4. Realize a medição em polarização direta e em polarização reversa para verificar o estado do componente.

### NOTA:

- Para polarização direta, o display irá indicar de 0,4 a 0,9V e para polarização reversa "OL". Caso o componente esteja em curto, o display indicará tensão próxima de 0mV em ambas as polaridades e, caso esteja aberto, o display indicará "OL" em ambas as polaridades.

## I. Teste de continuidade

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo **COM**, e a vermelha no terminal positivo **V/Ω/Hz%/Temp/ →+ / ●**).
2. Posicione a chave rotativa na posição **●**).
3. Pressione a tecla **MODE** até que a indicação **●** apareça no display.

4. Realize a medição em série com o componente ou condutor a ser testado.

Se a resistência for menor que **100  $\Omega$** , um tom será emitido.

## J. Medida de Temperatura

1. Insira o conector do termopar no adaptador.
2. Insira o adaptador nos terminais **COM** e **V/ $\Omega$ /Hz%/Temp**.  
Verificar a polaridade correta do termopar no adaptador e do adaptador nos terminais do instrumento.
3. Posicione a chave rotativa na posição **Temp °C °F**.  
Para alternar entre °C e °F pressione a tecla **MODE**.

## OPERAÇÃO DO MODO HOLD



### Advertência

**Para evitar a possibilidade de choque elétrico, não utilize o modo Hold para determinar se os circuitos estão sem alimentação. O modo Hold não capturará leituras instáveis ou ruídos.**

O modo Hold é aplicável a todas as funções de medida.



- Pressione **HOLD** para entrar no modo Hold.
- Pressione **HOLD** novamente para sair do modo Hold.
- No modo Hold, **HOLD** é mostrado no display.

## FUNÇÃO DC ZERO


Antes da medida de corrente **DC**, deve se zerar a leitura do display através da tecla **DC ZERO**.

- Para ativar o modo DC ZERO, pressione a tecla **DC ZERO**.

## ILUMINAÇÃO DO DISPLAY

- Pressione e segure a tecla  por 1 segundo para ligar.
- Pressione e segure a tecla  novamente por 1 segundo para desligar.

## ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- Abertura da garra: Aprox. 30mm.
- Indicação de Sobrefaixa: é exibido "OL" no display.
- Contagem Máxima do Display: 6000 contagens (0000 ~ 5999).
- Auto Power Off: Aprox. 35 minutos.
- Resposta AC: True RMS (AAC e VAC)
- Taxa de Amostragem: Aprox. 2 vezes por segundo.
- Operação: -10°C a 50°C (14°F a 122°F)
- Armazenamento: -30°C a 60°C (-14°F a 140°F)
- Umidade relativa: Máxima de 90% (0 ~ 30°C); 75% (30 ~ 40°C); 45% (40 ~ 50°C) .
- Altitude: Operação: 3000m. máximo
- Tipo de Bateria: 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P).
- Indicador de Bateria Fraca:  é exibido no display.
- Segurança / Conformidade: CAT III 600V.
- Dimensões: 229(A) x 80(L) x 49(P) mm.
- Peso: Aproximadamente 303g

## ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO

Precisão:  $\pm$  (a % leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.

Temperatura de operação: 23°C  $\pm$  5°C. Umidade relativa: < 75%.

As precisões são especificadas de 5% a 100% da faixa ou especificado de outra maneira.

### Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Precisão
600mV	$\pm(0.8\%+20D)$
6V	$\pm(1.8\%+5D)$
60V	
600V	

#### Observações:

- Impedância de Entrada 7.8M $\Omega$ .
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC.

### Tensão DC

Faixa	Precisão
600mV	$\pm(0.8\%+3D)$
6V	$\pm(1.5\%+3D)$
60V	
600V	

#### Observações:

- Impedância de Entrada 7.8M $\Omega$ .
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC.



### Corrente AC (TRUE RMS)

Função	Faixa	Precisão
AC	60 A AC	$\pm (3.0\% + 10 D)$
	600 A AC	$\pm (3.0\% + 8 D)$
	1000 A AC	$\pm (3.0\% + 5 D)$

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000A DC / AC

### Corrente DC

Função	Faixa	Precisão
DC	60 A AC	$\pm (2.8\% + 10 D)$
	600 A AC	$\pm (2.8\% + 8 D)$
	1000 A AC	$\pm (3.0\% + 5 D)$

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000A DC / AC

### Resistência

Faixa	Precisão	Proteção Sobrecarga
600 $\Omega$	$\pm (1.0\% + 4 D)$	250V DC / AC
6 k $\Omega$	$\pm (1.5\% + 2 D)$	
60 k $\Omega$		
600 k $\Omega$		
6 M $\Omega$	$\pm (2.5\% + 3 D)$	
60 M $\Omega$	$\pm (3.5\% + 5 D)$	

## Capacitância

Faixa	Precisão	Proteção Sobrecarga
40nF	$\pm(5.0\% + 100D)$	250V DC / AC
400nF	$\pm(3.0\% + 5D)$	
4 $\mu$ F	$\pm(3.5\% + 5D)$	
40 $\mu$ F		
100 $\mu$ F	$\pm(5.0\% + 5D)$	

## Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
9.999 HZ	0.001Hz	$\pm(1.2\% + 3D)$
99.99 Hz	0.01Hz	
999.9 Hz	0.1Hz	
9.999 KHz	1Hz	
99.99 KHz	10Hz	
999.9 KHz	100Hz	
10 MHz	1KHz	

### Observações:

- Sensibilidade: 10Vrms mínimo.

## Duty Cycle

Função	Faixa	Precisão
Duty Cycle	0.5 a 99.0%	$\pm(1.2\% + 2 D)$

### Observações:


- Largura do pulso: 100 $\mu$ s a 100ms, Frequência: 5 Hz a 100 kHz;
- Sensibilidade: 10Vrms mínimo.

## Temperatura

Faixa	Precisão	Proteção Sobrecarga
-20 a 1000°C	$\pm(3.0\% + 5 ^\circ\text{C})$	60V DC, 24V AC
-4 a 1832°F	$\pm(3.0\% + 7^\circ\text{F})$	


**Observação:** Precisão não inclui termopar.

## I. Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Proteção sobrecarga
	250V DC / AC

### Observações:

- Tensão de Circuito Aberto: < 3V DC.
- Corrente de Teste: 0,3 mA.

Faixa	Limiar	Proteção sobrecarga
	< 100 $\Omega$ .	250V DC / AC

### Observação:

- Tensão de Circuito Aberto 3V DC (máximo).

## MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas sobre a troca de bateria.



### Advertência

**Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de desempenho e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.**

### A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

### B. Troca de Bateria



#### Advertência

**Para evitar falsas leituras, que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.**

**Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.**

Para trocar a bateria:

1. Remova o parafuso Philips na tampa traseira do instrumento.
2. Abra o compartimento da bateria.
3. Substitua a bateria de 9V por uma equivalente (verificar especificações gerais).
4. Monte novamente o instrumento.

## **GARANTIA DO PRODUTO**

1. O prazo de garantia deste produto é de 12 meses.
2. O período de garantia é contado a partir da data da emissão da nota fiscal de venda da Unicoba ou do seu revendedor. Dentro do período de garantia, o produto com defeito deve ser encaminhando a rede de assistência técnica autorizada da Unicoba para avaliação técnica.
3. Antes de usar ou ligar este produto, leia e siga as instruções contidas neste manual. Em caso de dúvidas, entre em contato com o suporte técnico da Unicoba pelo telefone (11) 5070-1717.
4. Este produto é garantido contra defeitos de fabricação dentro de condições normais de uso, conservação e manutenção.
5. Ao encaminhar qualquer produto para Unicoba ou rede autorizada, o cliente deverá apresentar a nota fiscal de compra com a devida identificação do número de série do produto.
6. As despesas de frete e seguro de envio e retorno são de responsabilidade do cliente ou empresa contratante.
7. Perda de garantia do produto nos seguintes casos:
  - a. Mau uso, alteração das características originais ou danos causados por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  - b. Violação do produto.
8. Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

# **HIKARI**

Tel (11) 5070-1700 | Fax (11) 5070-1724  
hikari@unicoba.com.br  
www.hikariferramentas.com.br

Fotos meramente ilustrativas. Especificações sujeitas a alterações sem aviso prévio.

[www.hikariferramentas.com.br](http://www.hikariferramentas.com.br)

Fabricado na China