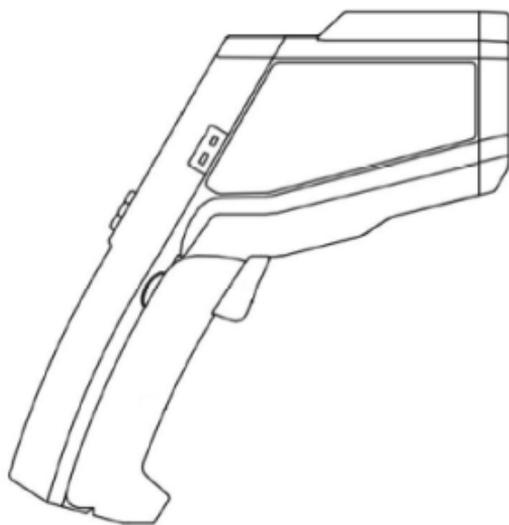


**TERMÔMETRO INFRAVERMELHO**  
**Infrared Thermometer**  
**Termómetro Infrarrojo**  
**MT-395**

---



\* Imagen meramente ilustrativa. Only illustrative image.  
Imagem meramente ilustrativa.



**MANUAL DE INSTRUÇÕES**  
**Instructions Manual**  
**Manual de Instrucciones**

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>02</b>
<b>2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>02</b>
<b>3. ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>03</b>
3.1 Especificações Gerais.....	03
3.2 Especificações do Laser .....	04
3.3 Especificações Elétricas.....	04
<b>4. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO .....</b>	<b>05</b>
<b>5. OPERAÇÃO.....</b>	<b>06</b>
5.1 Teclas de Controle.....	06
5.2 Modo de Operação.....	08
5.3 Funções Adicionais .....	09
5.4 Localizar o Ponto de Maior Temperatura ...	10
5.5 Campo de Medição .....	11
5.6 Mensagens de Erros do Display .....	13
<b>6. CONSIDERAÇÕES DA MEDIDA.....</b>	<b>14</b>
6.1 Teoria de Medição.....	14
6.2 Radiação Infravermelha .....	14
6.3 Estrutura do Termômetro de Emissão.....	15
6.4 Emissividade .....	15
6.5 Cuidados Especiais.....	16
6.6 Tabela de Emissividade.....	16
<b>7. ACESSÓRIOS.....</b>	<b>17</b>
<b>8. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>18</b>
8.1 Bateria.....	18
8.2 Limpeza.....	18
<b>9. GARANTIA.....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este instrumento é um termômetro digital infravermelho de 3 1/2 dígitos, com mira laser, portátil, fácil de utilizar e desenhado para ser operado com apenas uma só mão.

O medidor possui ajuste de emissividade, display LCD iluminado, alarme para temperatura alta e baixa, registro de MAX / MIN / AVG, função diferença entre MAX e MIN (DIF), função Hold, entrada para termopar e desligamento automático.

## 2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

É recomendado a leitura das instruções de segurança e operação antes de usar o termômetro infravermelho.



### ADVERTÊNCIA

- Tenha extremo cuidado em não permitir que o laser seja apontado para seus olhos ou de outra pessoa ou animal.
- Nunca olhe diretamente para uma fonte de laser de um sistema ótico.
- Quando medir temperatura de um objeto que seja espelhado tenha cuidado para que o laser não seja refletido para seus olhos ou de outras pessoas.
- Nunca permita que a luz do laser incida sobre qualquer gás que possa explodir.
- Manter o equipamento fora do alcance de crianças.

## EMC/RFI

A leitura pode ser afetada se o instrumento for operado sob a ação de campos eletromagnéticos de aproximadamente 3V/m (de 200MHz até 600MHz). Porém, a performance do instrumento não será afetada permanentemente.

## 3. ESPECIFICAÇÕES

### 3.1 Especificações Gerais

- Display: Cristal líquido de 3 1/2 dígitos (LCD) com leitura máxima de 1999.
- Indicação de Bateria Fraca: O “” é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- Alarme para Temperatura Alta e Baixa.
- Registro de Temperatura Máxima, Mínima e Média.
- Diferença entre Temperatura Máxima e Mínima.
- Temperatura de Operação: 0°C ~ 50°C.
- Temperatura de Armazenamento: -20°C ~ 65°C.
- Umidade Relativa: Máxima de 80% para temperaturas de até 31°C, decrescendo linearmente para 50% de RH em 50°C.
- Desligamento Automático: Aprox. 60s.
- Bateria: 2 x 1,5V (AAA).
- Duração da Bateria: 140 horas contínuas típico (sem laser e iluminação).
- Dimensões: 203(A) x 197(L) x 47(P)mm.
- Peso: Aprox. 386g (incluindo as baterias).

### **3.2 Especificações do Laser**

- Classificação de Segurança do Laser: Classe II.
- Comprimento de Onda: Vermelho (635 ~ 660nm).
- Potência de Saída: < 1mW (Classe II).

**Os dois pontos laser são referência para o tamanho da área de medição.**

### **3.3 Especificações Elétricas**

- Faixa de Temperatura:  
Infravermelho:  $-60^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$  /  $-76^{\circ}\text{F} \sim 2732^{\circ}\text{F}$ .  
Termopar:  $-64^{\circ}\text{C} \sim 1400^{\circ}\text{C}$  /  $-83,2^{\circ}\text{F} \sim 2552^{\circ}\text{F}$ .
- Resolução do Display: 0,1 /  $1^{\circ}\text{C}$  automático,  $1^{\circ}\text{F}$ .
- Precisão:  
Infravermelho:  
 $\pm(1^{\circ}\text{C} / 1,8^{\circ}\text{F})$  de  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  em Temperatura Ambiente de  $25^{\circ}\text{C}$ .  
 $\pm(2\%$  leitura ou  $2^{\circ}\text{C}$ , o que for pior) de  $-33^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$  em Temperatura Ambiente de  $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ .  
Termopar:  
 $\pm(1\%$  leitura ou  $1^{\circ}\text{C}$ , o qual for pior) em Temperatura Ambiente de  $23\pm 6^{\circ}\text{C}$ .
- Tempo de Resposta: 1 segundo.
- Campo de Visão: (50:1).

## 4. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

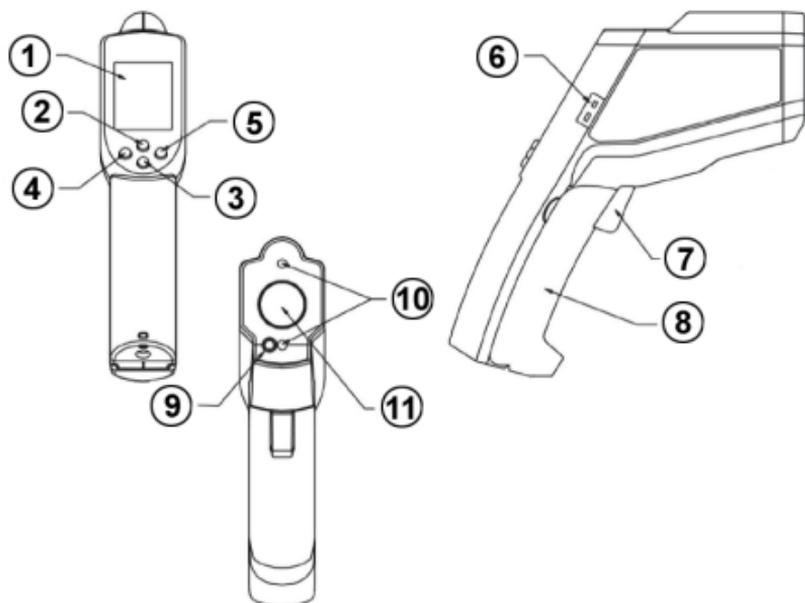


Fig. 1

- 01. Display de Cristal Líquido
- 02. Tecla Emissividade
- 03. Tecla Mode
- 04. Tecla Down
- 05. Tecla Up
- 06. Entrada para Termopar
- 07. Gatilho
- 08. Compartimento de Bateria
- 09. LED
- 10. Mira Laser
- 11. Sensor Infravermelho

## 5. OPERAÇÃO

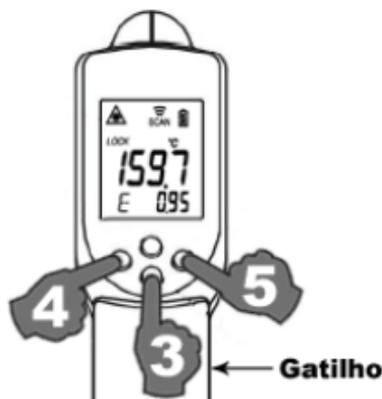
### Gatilho

Pressione o gatilho para ligar o instrumento e efetuar a medida de temperatura. Solte o gatilho para interromper a medida e automaticamente congelar a leitura do display. O instrumento desliga-se automaticamente após aproximadamente 60s.

### 5.1 Teclas de Controle

#### Tecla MODE

Pressione a tecla MODE (3) para navegar pelas funções mostradas a seguir.



**E**: Exibe o valor da emissividade ajustada (o padrão é 0.95).

**↕E↕**: Pressione a tecla EMIS. (2), então pressione a tecla UP (5) ou DOWN (4) para configurar a

emissividade, então pressione a tecla MODE (3) para confirmar a emissividade. A emissividade pode ser alterada de 0.10 a 1.00.

**MAX/MIN/DIF/AVG:** Pressione a tecla MODE (3) para os modos Máximo (MAX), Mínimo (MIN), Diferença entre MAX e MIN (DIF) e Média (AVG). Durante as medições, as leituras das funções especiais serão exibidas ao lado do ícone do modo.

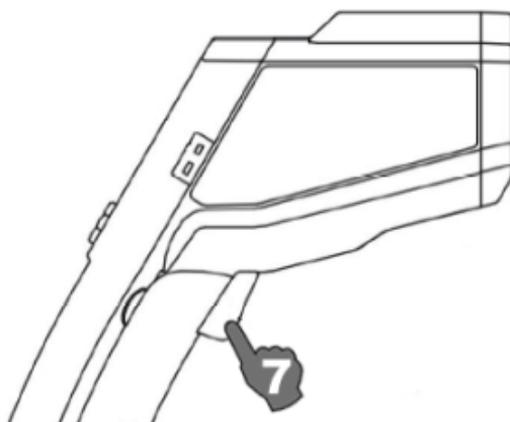
**HAL / LAL:** Pressione a tecla UP (5) ou DOWN (4) para alterar os limites do alarme de temperatura, então pressione o GATILHO (7) para confirmar. Por exemplo, se LAL for configurado para 27°C e a leitura for de 26.9°C, Low é mostrado no display e um sinal sonoro contínuo é emitido.

**PRB:** Conecte o termopar (opcional) na entrada para termopar (6) e encoste o sensor do termopar no local a ser medida a temperatura, o termômetro exibirá a temperatura automaticamente sem a necessidade de pressionar nenhum botão. Para ver a máxima e a mínima temperatura medida durante o teste, segure a tecla UP (5) ou a tecla DOWN (4).

 Após medições de temperaturas altas, o sensor pode permanecer quente por algum tempo.

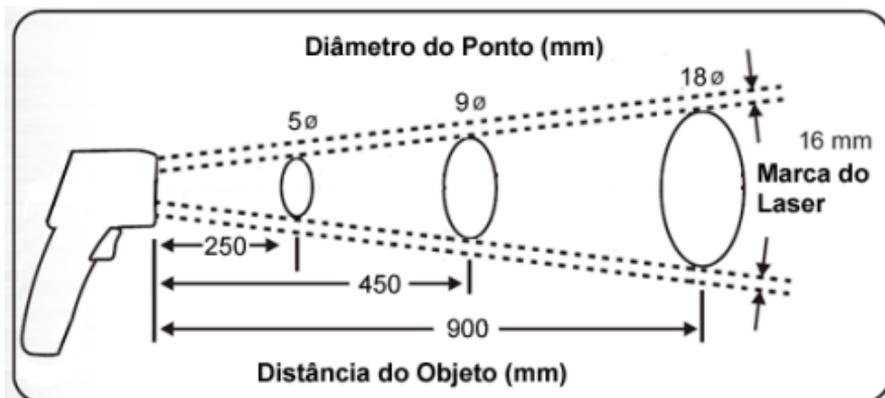
## 5.2 Modo de Operação

1. Pressione o gatilho (7) para ligar o instrumento.
2. Aponte o instrumento para o objeto cuja temperatura será medida.
3. A medida será executada durante todo o tempo em que o gatilho estiver pressionado.
4. Verifique a figura referente ao diâmetro com relação a distância e o ponto do laser no objeto cuja temperatura deverá ser medida.
5. Solte o gatilho (7) para congelar a leitura no display.



### **NOTA:**

Mesmo que o campo de visão ou campo de medição coincidam, o campo real corresponde ao diâmetro para 90% da resposta ótica. O objeto cuja temperatura será medida precisa ser maior que o campo de medição pelo menos 1.5 a 2 vezes para uma margem adequada.



### 5.3 Funções Adicionais

#### Nos modos E, MAX, MIN, DIF, AVG:

- Pressione a tecla Up (5) para Ligar/Desligar o modo LOCK. O modo LOCK pode ser usado para monitorar temperaturas por até 60 minutos.
- Pressione a Tecla Down (4) para selecionar entre °C ou °F.



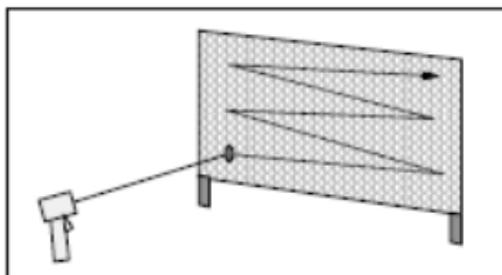
**Em todos os modos: Pressione sempre primeiro o gatilho (7).**

- e pressione a Tecla Up (5) para Ligar/Desligar a Iluminação do display.
- e pressione a Tecla Down (4) para Ligar/Desligar a função Laser.



#### **5.4 Localizar o Ponto de Maior Temperatura**

Aponte o termômetro para o objeto e então inicie um movimento de varredura ao longo da área de interesse, movimentando para cima e para baixo, até localizar o ponto de maior temperatura.

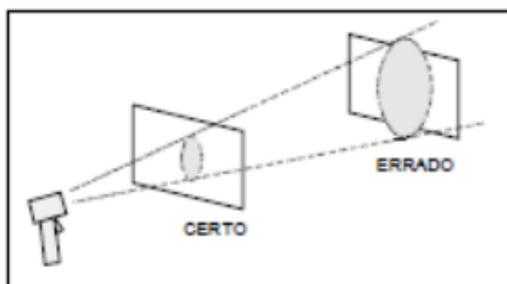


## 5.5 Campo de Medição

Certifique-se de que o objeto é maior do que a área de medição do termômetro. Quanto menor for o objeto, mais próximo o termômetro deverá estar.

Quando a precisão for crítica, certifique-se de que o objeto é duas vezes maior ou mais que a área de medição.

A medida em que a distância do termômetro ao objeto aumenta, a área de medição aumenta proporcionalmente.



### **NOTA:**

- Não é recomendado para medir superfícies metálicas brilhantes ou polidas (aço inoxidável, alumínio, etc). Verifique a emissividade.
- O termômetro não mede através de superfícies transparentes tais como vidro. Irá medir a temperatura da superfície do vidro.
- Vapor, pó, fumaça, etc podem prejudicar a precisão das medições, obstruindo o campo de visão do instrumento.



## ADVERTÊNCIA

- Nunca use o instrumento perto de qualquer dispositivo que possa gerar radiação eletromagnética ou perto de uma carga eletrostática, Isto pode causar erro.
- Nunca use o instrumento em ambientes explosivos ou corrosivos, o instrumento pode ser danificado ou poderá ocorrer uma explosão.
- Nunca deixe ou use o instrumento exposto diretamente a luz solar, ou onde ele possa ser exposto a alta temperatura, alta umidade ou condensação. Se isto for feito, poderá deformar o instrumento, sua isolação poderá ser danificada ou poderá não operar de acordo com as especificações.
- Nunca aponte a lente para o sol ou qualquer outra fonte de luz intensa. Se isto for feito o sensor pode ser danificado.
- Nunca permita que a lente entre em contato com o objeto cuja temperatura está sendo medida. Tome cuidado para que a lente não suje ou seja riscada, ou permita que materiais estranhos sejam fixados a ela. Isto pode causar erro.
- Nunca toque ou segure a parte frontal do aparelho. A medição pode ser afetada pela temperatura das mãos.
- Nunca coloque o instrumento sobre ou ao redor de objetos quentes (65°C / 149°F), pois isto pode

causar danos ao gabinete do instrumento.

- Se o instrumento é exposto à mudanças significativas de temperatura ambiente (frio para quente ou quente para frio), permita que o instrumento estabilize a temperatura por 30 minutos antes de executar a medição.
- Poderá ocorrer condensação na lente quando houver mudança de um ambiente frio para um ambiente quente, espere 10 minutos para que a condensação se dissipe antes de executar a medição.
- Este instrumento não é a prova de água ou poeira, portanto não o utilize em ambientes contaminados ou úmidos.

## **5.6 Mensagens de Erros do Display**

O termômetro incorpora mensagens visuais de diagnóstico como descrito a seguir:

**(((HI)))  
(((LOW)))**

‘Hi’ ou ‘Low’ é exibido quando a temperatura medida ultrapassa os valores definidos como HAL e LAL.

**Er2, Er3**

‘Er2’ é exibido quando o termômetro é exposto a rápidas trocas de

temperatura ambiente. 'Er3' é exibido quando a temperatura ambiente excede 0°C (32°F) ou 50°C (122°F). O termômetro deve ficar tempo suficiente (mínimo 30 minutos) para estabilizar-se à temperatura de trabalho.

「Er」 para todos os outros erros é necessário reiniciar o termômetro. Para reiniciar, desligue o instrumento, remova a bateria e espere no mínimo um minuto, instale novamente a bateria e ligue o instrumento. Se a mensagem de erro continuar por favor entre em contato com o revendedor.

「Hi」 「Lo」 'Hi' ou 'Lo' é exibido quando a temperatura medida está fora da faixa de medição.

## **6. CONSIDERAÇÕES DA MEDIDA**

### **6.1 Teoria de Medição**

Todo o objeto emite energia infravermelha de acordo com a sua temperatura. Medindo-se a quantidade dessa energia radiante, é possível determinar a temperatura do objeto emissor.

### **6.2 Radiação Infravermelha**

Radiação infravermelha é uma forma de luz (radiação eletromagnética), e tem a propriedade de passar facilmente através do ar enquanto é facilmente absorvida por matérias sólidas.

Com um termômetro de emissão que opera detectando radiação infravermelha é possível uma medição precisa, independente da temperatura do ar ou da distância de medição.

### **6.3 Estrutura do Termômetro de Emissão**

A radiação que foi emitida pelo objeto é focalizada em um sensor de radiação infravermelha, via um sistema ótico.

Isto inclui uma lente que é transparente para a radiação infravermelha, e um filtro de corte de  $5.3\mu\text{m}$ . A saída do sensor infravermelho é injetada em um circuito eletrônico juntamente com o sinal de saída de um sensor de temperatura padrão (Termopilha).

### **6.4 Emissividade**

Todos os objetos emitem energia infravermelha invisível. A quantidade de energia emitida é proporcional a temperatura do objeto e sua capacidade em emitir energia infravermelha. Esta capacidade chamada de emissividade, é baseada no material que o objeto é feito e o acabamento de sua superfície. O valor da emissividade varia de 0.10 para um material muito reflexivo até 1.00 para

um corpo negro. Portanto o valor da emissividade a ser ajustado no instrumento depende do objeto a ser medido.

### **6.5 Cuidados Especiais**

- Se a superfície a ser medida estiver coberta por gelo ou outro material, limpe-a para expor a superfície.
- Se a superfície a ser medida é altamente reflexiva, aplique uma fita ou tinta preta na superfície.
- Se o medidor parecer obter leituras incorretas, verifique o cone frontal. Pode ter ocorrido condensação ou fragmentos estão obstruindo o sensor; limpe seguindo as instruções na seção de manutenção.

### **6.6 Tabela de Emissividade**

Está listado abaixo, a emissividade de algumas superfícies:

<b>Substância</b>	<b>Emissividade</b>
Asfalto	0.90 a 0.98
Concreto	0.94
Cimento	0.96
Areia	0.90
Terra	0.92 a 0.96
Água	0.92 a 0.96
Gelo	0.96 a 0.98

Neve	0.83
Vidro	0.90 a 0.95
Cerâmica	0.90 a 0.94
Mármore	0.94
Reboco	0.80 a 0.90
Argamassa	0.89 a 0.91
Tijolo (vermelho)	0.93 a 0.96
Pano (preto)	0.98
Pele Humana	0.98
Espuma	0.75 a 0.80
Carvão Vegetal (pó)	0.96
Verniz	0.80 a 0.95
Verniz (fosco)	0.97
Borracha (preta)	0.94
Plástico	0.85 a 0.95
Madeira	0.90
Papel	0.70 a 0.94
Óxido de Cromo	0.81
Óxido de Cobre	0.78
Óxido de Ferro	0.78 a 0.82
Tecidos	0.90

## **7. ACESSÓRIOS**

### **7.1 Fornecidos**

- Manual de Instruções
- 2 Baterias 1,5V AAA (instalada)
- Bolsa para Transporte

### **7.2 Opcional**

- Termopar Tipo K

## 8. MANUTENÇÃO

### 8.1 Bateria

O instrumento é alimentado por duas pilhas de 1.5V (AAA).

O termômetro exibe indicação visual do nível de bateria:

		
Bateria OK: Medições possíveis	Bateria com baixa carga: Necessário a troca de bateria, medições ainda são possíveis.	Bateria esgotada: Medições não são possíveis

 É importante desligar o equipamento antes de efetuar a troca de baterias para evitar danos ao instrumento.

 Descarte as baterias usadas em local apropriado, e as mantenha longe do alcance de crianças.

### 8.2 Limpeza

Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em detergente neutro, não utilize produtos abrasivos ou solventes.

## 9. GARANTIA



O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

### GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO MT-395

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
  - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
  - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
  - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
  - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

## **Cadastro do Certificado de Garantia**

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.  
Minipa Indústria e Comércio Ltda.  
At: Serviço de Atendimento ao Cliente  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5071-2679.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

### **IMPORTANTE**

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 16/07/2010



[sac@minipa.net](mailto:sac@minipa.net)  
tel.: +55 (11) 5078 1850

### **MINIPA ONLINE**

**¿Dudas? Consulte:**  
**[www.minipa.net](http://www.minipa.net)**  
**Entre en Nuestro Foro**  
**Su Respuesta en 24 horas**



[sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br)  
tel.: (11) 5078 1850

### **MINIPA ONLINE**

**Dúvidas? Consulte:**  
**[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)**  
**Acesse Fórum**  
**Sua resposta em 24 horas**

**MINIPA ELECTRONICS USA INC.**  
10899 - Kinghurst #220  
Houston - Texas - 77099 - USA

**MINIPA DO BRASIL LTDA.**  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil