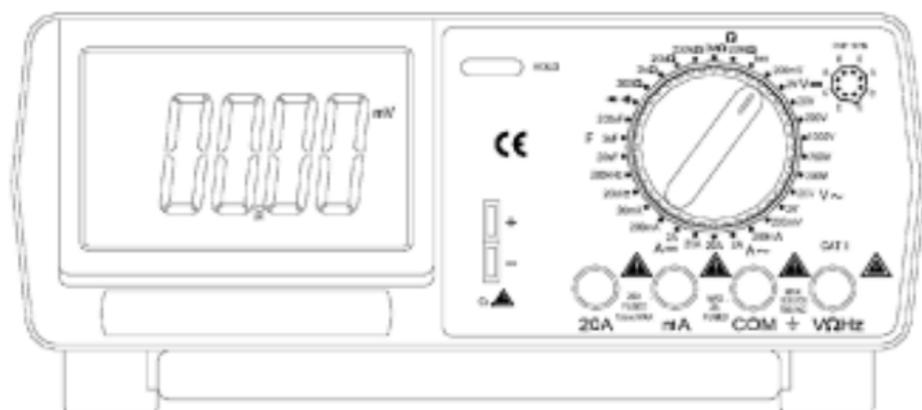


MULTÍMETRO DE BANCADA DIGITAL MDM-8045A



 Trinipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	02
CARACTERÍSTICAS	02
ADVERTÊNCIAS	02
ESPECIFICAÇÕES	03
Especificações Gerais	03
Especificações Elétricas	04
DESCRIÇÃO DO PAINEL	07
ACESSÓRIOS	09
OPERAÇÃO	09
Medida de Tensão DC	09
Medida de Tensão AC	10
Medida de Corrente DC	11
Medida de Corrente AC	12
Medida de hFE	13
Medida de Resistência	13
Medida de Capacitância	14
Teste de Diodo e Continuidade	14
Medida de Frequência	15
MANUTENÇÃO	16
Troca de Fusível	16
GARANTIA	17
Cadastro de Garantia	18

INTRODUÇÃO

Este é um multímetro de 4 ½ dígitos de bancada, de alta performance, para medidas de tensão AC e DC, corrente AC e DC, resistência, capacitância e frequência, além dos testes de diodo, hFE e continuidade. A tecnologia do conversor AD utilizado possibilita zero automático, indicação de polaridade e sobre-faixa automáticas. Possui display com iluminação de fundo e congelamento de leitura. Proporciona uma precisão básica de 0.05% para tensão DC e leitura True RMS.

Devido as suas características, é adequado para uso em linhas de produção, laboratórios, desenvolvimento e pesquisa, controle de qualidade e manutenção.

CARACTERÍSTICAS

- Ampla faixa de frequência para medida de tensão AC.
- Alta sensibilidade de $10\mu\text{V}$.
- Leitura True RMS.
- Medida de frequência até 200kHz.
- Medida de capacitância com resolução de 1pF.
- Todas as faixas são protegidas contra sobrecarga.

ADVERTÊNCIAS

Este instrumento é um dispositivo eletrônico de precisão, para evitar danos observe as seguintes instruções:

- Nunca conecte tensões maiores que 1000V DC / 750V AC RMS.
- Nunca conecte fontes de tensão aos terminais de entrada com a chave rotativa posicionada nas funções de Ω , diodo,

continuidade e corrente DC ou AC.

- As trocas de fusíveis devem ser executadas apenas após desligar o instrumento e remover as pontas de prova e o cabo de alimentação do instrumento.
- Nunca trabalhe com o instrumento aberto ou quando apresentar qualquer defeito.
- Mantenha seu instrumento sempre seco. Caso seja molhado, desligue-o imediatamente e seque-o. Os líquidos contém minerais que podem corroer o circuito eletrônico.
- Utilize e armazene o instrumento em ambiente como especificados neste manual de instruções. Temperaturas extremas podem causar envelhecimento pré-maturo dos componentes e provocar distorção no gabinete plástico.
- Manipule o instrumento cuidadosamente. Uma queda acidental pode danificar as partes internas do instrumento.
- Mantenha o instrumento sempre limpo, utilize pano macio umedecido em água para limpá-lo. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.

ESPECIFICAÇÕES

Especificações Gerais

- Display: LCD 4 ½ Dígitos, leitura máxima de 19999, com indicação da unidade de medida, polaridade e iluminação de fundo.
- Método de Medida: Sistema com Conversor AD de Integração por Rampa Dupla.
- Indicação de Sobre-faixa: Dígito mais significativo (1).
- Taxa de Amostragem: Aprox. 3 leituras por segundo.
- Função Data Hold: Congelamento da leitura.
- Alimentação: 110V AC / 220V AC.

- Temperatura de Operação: 0°C a 40°C, RH < 75%.
- Temperatura de Armazenamento: -10°C a 50°C, RH < 75%.
- Dimensões: 82(A) x 220(L) x 260(P)mm.
- Peso: Aprox. 1kg.

Especificações Elétricas

As precisões são dadas como \pm (% da leitura + número de dígitos), para ambiente de 23°C \pm 5°C, RH < 75%, e pelo menos 30 minutos para aquecimento.

• Tensão DC

Faixa	Precisão	Resolução
200mV	$\pm(0.05\%+3Díg)$	10 μ V
2V		100 μ V
20V		1mV
200V		10mV
1000V	$\pm(0.1\%+5Díg)$	100mV

- Impedância de Entrada: 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga:
250V DC / AC Pico para faixa 200mV
1000V DC / AC Pico para as outras faixas

• Tensão AC

Faixa	Freqüência de Entrada	Precisão	Resolução
200mV	50Hz ~ 50kHz	$\pm(0.8\%+80Díg)$	10 μ V
2V	50Hz ~ 20kHz		100 μ V
20V			1mV
200V	50Hz ~ 5kHz		10mV
750V	50Hz ~ 400Hz	$\pm(1.0\%+50Díg)$	100mV

- O valor de entrada deve ser maior ou igual a 10% da faixa
- Impedância de Entrada: 2M Ω
- Proteção de Sobrecarga:
250V DC / AC Pico para faixa 200mV
1000V DC / AC Pico para as outras faixas

• Corrente DC

Faixa	Precisão	Resolução
20mA	$\pm(0.35\%+10\text{Díg})$	1 μ A
200mA		10 μ A
2A	$\pm(0.8\%+10\text{Díg})$	100 μ A
20A		1mA

- Máxima Corrente de Entrada: 20A por 15 segundos
- Queda de Tensão Máxima: 200mV
- Proteção de Sobrecarga:
Fusível rápido 2A/250V para entrada mA
Fusível rápido 20A/250V para entrada A

• Corrente AC

Faixa	Frequência de Entrada	Precisão	Resolução
200mA	50Hz ~ 5kHz	$\pm(0.8\%+80\text{Díg})$	10 μ A
2A	50Hz ~ 400Hz	$\pm(1.0\%+50\text{Díg})$	100 μ A
20A			1mA

- Máxima Corrente de Entrada: 20A por 15 segundos
- Queda de Tensão Máxima: 200mV
- Proteção de Sobrecarga:
Fusível rápido 2A/250V para entrada mA
Fusível rápido 20A/250V para entrada A

• **hFE**

Medida	Faixa	Condições de Teste
NPN ou PNP	0 ~ 1000.0	Corrente básica de aproximadamente 10 μ A, V _{ce} aproximadamente 3V

• **Resistência**

Faixa	Precisão	Resolução
200 Ω	$\pm(0.1\%+20Díg)$	0.01 Ω
2k Ω	$\pm(0.1\%+5Díg)$	0.1 Ω
20k Ω		1 Ω
200k Ω		10 Ω
2M Ω		100 Ω
20M Ω	$\pm(0.4\%+5Díg)$	1k Ω

- Tensão de Circuito Aberto: < 3V
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC Pico

• **Capacitância**

Faixa	Precisão	Resolução
20nF	$\pm(3.5\%+20Díg)$	1pF
2 μ F		100pF
200 μ F	$\pm(5.0\%+30Díg)$	10nF

- Frequência de Teste: Aproximadamente 400Hz
- Proteção de Sobrecarga: 36V DC / AC Pico

• **Frequência**

Faixa	Precisão	Resolução
20kHz	$\pm(1.0\%+20Díg)$	0.1Hz
200kHz		1Hz

- Sensibilidade de Entrada: 500mV RMS
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC Pico (15 segundos máximo)

• Teste de Diodo e Continuidade

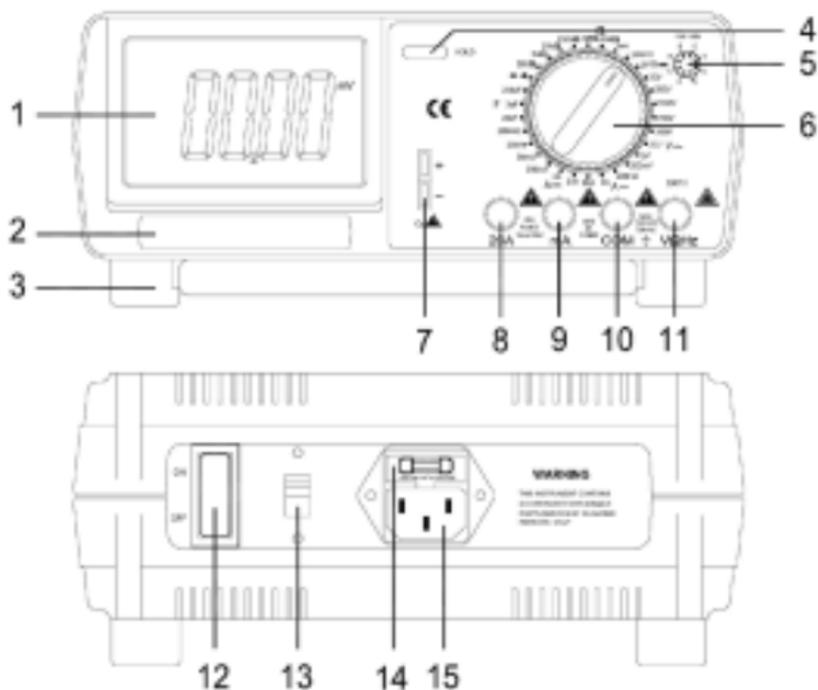
Faixa	Descrição	Condição de Teste
 	O valor medido é o valor aproximado da queda de tensão direta. Quando a resistência em teste for menor que $70\Omega \pm 20\Omega$, um sinal sonoro será emitido e o valor aproximado será mostrado.	Corrente direta aproximada de 1 mA, Tensão em aberto de aproximadamente 3V DC.

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC Pico

DESCRIÇÃO DO PAINEL

1. Display LCD: Possui 4 ½ dígitos (máximo 19999 contagens), indicadores de unidades e iluminação de fundo.
2. Indicação do Modelo.
3. Gabinete.
4. Chave Hold: Utilizada para entrar ou sair do modo de congelamento da leitura.
5. Soquete hFE: Soquete para medida de hFE de transistores NPN ou PNP.
6. Chave Rotativa: Seleciona a faixa e função de medida.
7. Soquete Cx: Soquete para medidas de capacitância.
8. Terminal de Entrada 20A: Terminal de entrada positivo para medida de corrente até 20A, protegido por fusível de 20A/250V com encapsulamento de vidro.
9. Terminal de Entrada mA: Terminal de entrada positivo para medida de corrente até 2A, protegido por fusível de 2A/250V com encapsulamento de vidro.
10. Terminal de Entrada COM: Terminal de entrada comum para todas as medida, exceto capacitância e hFE.

11. Terminal de Entrada V Ω Hz: Terminal de entrada positivo para medidas tensão, resistência, diodo, continuidade e freqüência.
12. Chave ON / OFF: Liga ou desliga o instrumento.
13. Cave de Seleção de Entrada: Seleciona a tensão de entrada do instrumento como 110V ou 220V AC.
14. Compartimento do Fusível: Fusível de proteção da entrada, 50mA/250V.
15. Terminal de Entrada: Terminal de entrada da alimentação do instrumento, para cabos com conectores 3 pinos.



ACESSÓRIOS

- Manual de Instruções
- Pontas de Prova
- Cabo de Alimentação

OPERAÇÃO

Para todos os procedimentos descritos abaixo, o instrumento deve ser inicialmente conectado à rede elétrica (110V / 220V AC) e ligado.

Notas:

Ao ser ligado, o instrumento deverá manter acesa a luz de fundo do display até ser desligado.



Advertência:

Antes da medida assegure-se de que os sinais a serem medidos não excedam os valores máximos especificados para o instrumento.

Medida de Tensão DC

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal $V\Omega Hz$.
2. Posicione a chave rotativa na faixa DCV desejada. Se a amplitude é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.
3. Conecte as pontas de prova sobre o dispositivo a ser medido.
4. A polaridade do sinal será mostrada automaticamente no display juntamente com o valor da medida.

Notas:

- Quando somente o dígito mais significativo (1) é mostrado no display, significa sobre-faixa e a chave rotativa deve ser posicionada em uma faixa maior.
- Não aplique mais que 1000V aos terminais de entrada. A leitura de tensões maiores é até possível, mas existe risco de danificar o circuito interno, além de perder qualquer tipo de garantia.
- Tenha extrema cautela para evitar o contato com circuitos de alta tensão quando efetuar medidas em tais circuitos.

Medida de Tensão AC

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal V Ω Hz.
2. Posicione a chave rotativa na faixa ACV desejada. Se a amplitude é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.
3. Conecte as pontas de prova sobre o dispositivo a ser medido.
4. Efetue a leitura do display.

Notas:

- Quando somente o dígito mais significativo (1) é mostrado no display, significa sobre-faixa e a chave rotativa deve ser posicionada em uma faixa maior.
- Não aplique mais que 750V RMS aos terminais de entrada. A leitura de tensões maiores é até possível, mas existe risco de danificar o circuito interno, além de perder qualquer tipo de garantia.
- Tenha extrema cautela para evitar o contato com circuitos de alta tensão quando efetuar medidas em tais circuitos.

- Para obter melhor precisão, as faixas de medida devem ser selecionadas de maneira que o valor da leitura seja pelo menos 10% do valor de fundo de escala.
- O instrumento pode não indicar zero nas faixas AC antes de se conectar um sinal de entrada, isto é normal e não afetará o resultado da medida.

Medida de Corrente DC

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal mA (para medida de no máximo 2A) ou no terminal 20A (para medidas entre 2A e 20A).
2. Posicione a chave rotativa na faixa DCA desejada. Se a amplitude é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.
3. Desligue a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores.
4. Abra o circuito no ponto em que a corrente deve ser medida e conecte as pontas de prova de maneira que o instrumento fique em série com o circuito a medir. A ponta de prova vermelha deve ficar no lado mais positivo do circuito para que a indicação de polaridade automática possa ser avaliada.
5. Alimente o circuito e efetue a leitura do display.
6. Antes de desconectar as pontas de prova após a medida, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores.

Notas:

- Quando somente o dígito mais significativo (1) é mostrado no display, significa sobre-faixa e a chave rotativa deve ser posicionada em uma faixa maior.
- A corrente de entrada máxima depende do terminal utilizado, 2A para o terminal mA e 20A para o terminal 20A.

- Correntes acima dos limites descritos anteriormente danificarão os fusíveis que deverão ser substituídos.
- A queda de tensão máxima entre os terminais é de 200mV.

Medida de Corrente AC

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal mA (para medida de no máximo 2A) ou no terminal 20A (para medidas entre 2A e 20A).
2. Posicione a chave rotativa na faixa ACA desejada. Se a amplitude é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.
3. Desligue a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores.
4. Abra o circuito no ponto em que a corrente deve ser medida e conecte as pontas de prova de maneira que o instrumento fique em série com o circuito a medir.
5. Alimente o circuito e efetue a leitura do display.
6. Antes de desconectar as pontas de prova após a medida, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores.

Notas:

- Quando somente o dígito mais significativo (1) é mostrado no display, significa sobre-faixa e a chave rotativa deve ser posicionada em uma faixa maior.
- A corrente de entrada máxima depende do terminal utilizado, 2A para o terminal mA e 20A para o terminal 20A.
- Correntes acima dos limites descritos anteriormente danificarão os fusíveis que deverão ser substituídos.
- A queda de tensão máxima entre os terminais é de 200mV.

Medida de hFE

1. Posicione a chave rotativa na faixa hFE.
2. Determine o tipo de transistor NPN ou PNP e localize os terminais emissor, base e coletor. Insira os terminais corretos nos furos do soquete identificados como E (emissor), B (base) e C (coletor).
3. O display mostrará aproximadamente o valor do hFE para a condição de teste.

Medida de Resistência

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal V Ω Hz.
2. Posicione a chave rotativa na faixa Ω desejada.
3. Desligue a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores.
4. Conecte as pontas de prova sobre o dispositivo a ser medido.
4. Efetue a leitura do display.

Notas:

- A polaridade da ponta de prova vermelha é positiva (+).
- Se o valor da resistência a ser medida exceder o limite máximo da faixa selecionada, apenas o dígito mais significativo (1) será mostrado no display. Neste caso, selecione uma faixa maior.
- Para resistências maiores que 1M Ω , o instrumento pode levar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para valores de resistência altos.
- Quando as pontas de prova não estiverem conectadas ao componente ou circuito, a indicação de sobre-faixa é mostrada.
- A tensão de circuito aberto é de aproximadamente 3V.

Medida de Capacitância

1. Posicione a chave rotativa na faixa de capacitância (F) desejada.



Cautela:

O capacitor em teste deve ser totalmente descarregado antes de ser medido.

2. Observe a polaridade quando medir capacitores polarizados.
3. Conecte o capacitor diretamente ao soquete de entrada para a medida de capacitância.

Nota:

- Antes de inserir os terminais do capacitor no soquete de teste, o display pode mostrar algum valor residual que deve ser desprezado porque não influirá na precisão da medida.
- Não conecte tensão aos terminais Cx.
- A leitura deve levar algum tempo para estabilizar-se na faixa de 200 μ F.

Teste de Diodo e Continuidade

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal V Ω Hz.
2. Posicione a chave rotativa na faixa .
3. Desligue a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores.
4. Conecte as pontas de prova sobre o dispositivo a ser medido.
5. No caso do teste de diodo, normalmente a queda de tensão direta de um diodo de silício bom está entre 0.4V e 0.9V. Se o diodo em teste estiver defeituoso, 000 (curto-circuito) ou próximo da sobre-faixa 1 (aberto) será mostrado.

6. Inverta a conexão das pontas de prova sobre o diodo. Se o diodo em teste estiver bom, 1 deve ser mostrado. Se o diodo estiver em curto (ou resistivo), 000 ou um valor próximo será mostrado.
7. No teste de continuidade, o sinal sonoro será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 70Ω .

Notas:

- Quando as pontas de prova não estiverem conectadas ao componente ou circuito, a indicação de sobre-faixa é mostrada.
- Existe uma corrente de aproximadamente 1mA através do diodo em teste.
- A polaridade da ponta de prova vermelha é positiva (+).

Medida de Frequência

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta vermelha no terminal V Ω Hz.
2. Posicione a chave rotativa na faixa kHz desejada.
3. Conecte as pontas de prova sobre o dispositivo a ser medido.
4. Efetue a leitura do display.

Notas:

- Não aplique tensões acima de 250V DC ou AC Pico aos terminais de entrada.
- Respeite os limites da tensão de alimentação do instrumento, pois diferenças acima de 10V RMS podem influenciar na precisão da medida.
- Em ambiente com muito ruído é aconselhável utilizar pontas de prova com blindagem, pois qualquer nível acima da sensibilidade de aproximadamente 500mV RMS pode interferir na leitura.

- Tenha extrema cautela para evitar o contato com circuitos de alta tensão quando efetuar medidas em tais circuitos.

MANUTENÇÃO

Troca de Fusível

O instrumento possui um fusível de 50mA/250V para proteger a entrada da alimentação, um fusível de ação rápida de 2A/250V para proteger o circuito da entrada mA e um fusível de ação rápida de 20A/250V para proteger o circuito da entrada 20A. Para efetuar a troca de qualquer um destes fusíveis, siga o seguinte procedimento.

1. Desconecte as pontas de prova do circuito em teste e do instrumento.
2. Desligue o instrumento e desconecte o cabo de alimentação.
3. Para trocar o fusível de proteção da entrada de alimentação, basta retirar o soquete localizado no painel traseiro e substituir o fusível queimado por outro de mesmo tamanho e especificação.
4. Para os fusíveis de proteção das entradas mA e 20A, coloque o instrumento de cabeça para baixo e retire os 4 parafusos localizados nos pés do instrumento.
5. Retorne o instrumento para a posição normal e levante levemente a tampa superior na região próxima ao painel frontal.
6. Desencaixe o painel frontal levantando-o levemente. O painel frontal fica encaixado entre as tampas superior e inferior. Tome cuidado com as travas mecânicas.
7. Substitua os fusíveis, localizados no lado direito do painel, por outros de mesmo tamanho e especificação.
8. Encaixe o painel frontal entre as tampas superior e inferior e recoloque os parafusos.

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: MDM-8045A

- 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, termopar, 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 cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

Cadastramento do Certificado de Garantia

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

- Correo: 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
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço 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: 25/11/2003



Minipa Indústria e Comércio Ltda.

Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000

CGC: 43.743.749/0001-31

Site: <http://www.minipa.com.br>