

BA130014

No. 99MBG130P2

HR-110MR
HR-210MR

Durômetro Rockwell

Manual do Usuário

Leia minuciosamente este Manual do Usuário antes de operar o instrumento.
Após a leitura deste manual, mantenha-o em mãos para futuras consultas.

Mitutoyo

SÍMBOLOS UTILIZADOS NESTE MANUAL

Os símbolos utilizados neste manual e seus respectivos significados são apresentados abaixo.

Cuidados do ponto de vista de segurança:

Para que o produto seja utilizado corretamente e também para evitar riscos de acidentes e proteger o patrimônio da empresa foram empregados os símbolos a seguir:

- Os símbolos abaixo indicam: precaução, advertência e perigo para situações em geral.



Indica casos em que poderá haver sérios riscos de morte ou ferimento grave caso a máquina seja operada de forma inadequada, ignorando-se a mensagem dada.



Indica casos em que poderá haver possibilidade de morte ou ferimento grave caso a máquina seja operada de forma inadequada, ignorando-se a mensagem dada.



Indica casos em que poderá haver possibilidade de ferimento grave ou gerar apenas danos materiais caso a máquina seja operada de forma inadequada, ignorando-se a mensagem dada.

- Os símbolos abaixo indicam a precaução necessária para uma situação específica de perigo ou atos proibitivo-obrigatórios:



Indica a precaução necessária (inclui também situações de perigo e advertência). O conteúdo da mensagem aparece dentro do símbolo (a figura à esquerda significa "risco de choque elétrico").



Proíbe uma ação específica. O conteúdo da mensagem aparece dentro ou nas proximidades do símbolo (a figura à esquerda significa "não desmonte").



Determina ou indica uma ação a ser tomada. O conteúdo da mensagem aparece dentro ou nas proximidades do símbolo (a figura à esquerda indica a necessidade de aterramento).

SÍMBOLOS UTILIZADOS NESTE MANUAL

Notas explicativas:

Os vários tipos de “notas explicativas” abaixo são usados neste manual para auxiliar aos usuários a obter resultados de teste confiáveis por meio do uso correto do produto.

- IMPORTANTE:**
- Indica uma nota explicativa contendo informações necessárias para alcançar os objetivos. A instrução dada no texto não poderá ser ignorada.
 - Significa também que o não-cumprimento dessa instrução poderá prejudicar o desempenho e a exatidão da máquina, ou ainda, a possibilidade de defrontar com problemas em manter o mesmo nível de desempenho e precisão.
-

NOTA: Destaca os principais pontos do texto que merecem ser especialmente enfatizados ou informações complementares. Indica a existência de detalhes em procedimentos específicos que necessitam cuidados especiais. (por exemplo, informações sobre limitação de memória, configuração do dispositivo, especificação da versão do programa, etc.).

REFERÊNCIA: Apresentam exemplos específicos para explicar os procedimentos ou informações sobre referenciais, ou mais detalhes sobre as operações e funções da máquina.

Indica também a localização de outras informações de referência para serem consultadas.

- A Mitutoyo não se responsabilizará por perdas ou danos causados pelo manuseio diferente aos contidos nas instruções deste manual.
- O conteúdo deste manual poderá ser alterado sem prévio aviso aos consumidores.

© Copyright 2006 Mitutoyo Corporation. Todos os direitos reservados.

CUIDADOS NO USO

- **Este produto é um equipamento para ensaio de dureza (Durômetro).**

Não o utilize para qualquer outra finalidade que não seja a de ensaio de dureza.
- **É um equipamento de precisão.**

Tenha muito cuidado em seu manuseio. Durante o uso do equipamento, seja muito cuidadoso para que não sofra impacto e/ou que não seja aplicada força excessiva sobre as peças do equipamento.
- **Não toque no Durômetro quando estiver em operação.**

Movimentos inesperados durante o teste podem causar acidentes, como dedos e/ou mãos presas no equipamento.
- **Em caso de procedimentos de manutenção ou trabalhos elétricos no equipamento, o interruptor de energia deve estar DESLIGADO.**

A fim de evitar acidentes causados por ativação inesperada do equipamento ou choques elétricos, sempre desligá-lo antes de colocar o equipamento em funcionamento.
- **Cabos de alimentação**

Sempre use cabos de alimentação fornecidos com o equipamento. Entre em contato com a **Mitutoyo** se você notar alguma anormalidade no cabo ou plugue de alimentação. Todos os serviços de reparo ou substituição serão realizados pela equipe de Assistência Técnica da **Mitutoyo**.
- **Remoção da tampa / desmontagem do Durômetro**

Este produto é um equipamento para medição de precisão e possui componentes internos com alta temperatura e alta voltagem elétrica. Portanto, nunca remova a tampa do Durômetro para qualquer outra finalidade que não seja a de substituição das peças consumíveis.
- **Cuidados com o Durômetro**

A poeira do Durômetro deve ser limpa com um pano macio, sem fiapos. Se o pano não for suficiente para limpar o equipamento, use um pano umedecido com um detergente neutro para remover poeira e manchas. Em seguida, limpe-o com um pano seco ou um pano umedecido com água e bem torcido. Nunca use solventes orgânicos como tíner ou benzeno.
- **Medidas para proteção devem ser tomadas caso o equipamento seja usado em um local nas seguintes condições:**
 - local onde sejam gerado ruídos em função de eletricidade estática;
 - local onde haja uma forte força de campo elétrico;
 - local próximo a linhas de fonte de alimentação/linhas de energia;
 - local onde haja risco de exposição à radiação; e
 - local que possa ser afetado por efeitos de gases corrosivos.

GARANTIA

Apesar de o Durômetro ser fabricado sob um severo controle de qualidade, se apresentar defeito de fabricação ou de material, dentro de 1 (um) ano a partir da data original de compra, o equipamento (salvo os produtos de software) será reparado, a critério da **Mitutoyo**, sem qualquer ônus. Por favor, entre em contato com o vendedor no lugar onde foi adquirido o equipamento ou em nosso departamento de vendas.

Se o equipamento estiver danificado em função das causas abaixo, seu reparo estará sujeito à cobrança mesmo estando dentro do período de garantia:

- 1 Danos decorrentes de uso inadequado ou modificações não autorizadas;
- 2 Danos decorrentes de transporte, queda ou transferência de local após a instalação;
- 3 Danos derivados de uso de produtos químicos, gases, incêndio ou catástrofes naturais.

Esta garantia é válida somente quando o instrumento for devidamente instalado e operado em conformidade com as instruções especificadas neste manual.

OBSERVAÇÕES SOBRE A TRANSFERÊNCIA PARA O EXTERIOR

Este produto é uma carga ou programa sujeito ao regulamento "Catch All" (dupla utilização), de acordo com a "Legislação de transferência e comércio exterior, norma para controle da exportação, Anexo 1 e/ou os 16 itens especificados na lista anexa à norma para transferência ao exterior". Observe que o Manual do Usuário possui também uma tecnologia sujeita ao regulamento "Catch All".

Entre em contato com a **Mitutoyo** em caso de exportação ou transporte do produto a um país estrangeiro, ou em caso de transferência de tecnologia a um não residente, pois estas ações podem exigir uma autorização para exportação ou uma autorização para operação de serviço do Ministério da Economia, Indústria e Comércio ou outros documentos oficiais.

DESCARTE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS VELHOS

(Válido na União Européia e outros países europeus com sistema de coleta seletiva de lixo).



Quando afixado no produto ou em sua embalagem, esse símbolo indica que o produto não deve ser tratado como lixo doméstico. Para reduzir o impacto ambiental do WEEE (Equipamento Elétrico e Eletrônico Descartado) e reduzir seu volume nos aterros reutilize ou recicle esse tipo de produto.

Para obter mais informações, entre em contato com o revendedor ou o distribuidor.

ÍNDICE

SÍMBOLOS UTILIZADOS NESTE MANUAL	i
SÍMBOLOS UTILIZADOS NESTE MANUAL	ii
CUIDADOS NO USO	iii
GARANTIA	iv
OBSERVAÇÕES SOBRE A TRANSFERÊNCIA PARA O EXTERIOR.....	v
DESCARTE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS VELHOS.....	v
1 INTRODUÇÃO	1-1
1.1 ESCALAS DE DUREZA	1-2
2 ESPECIFICAÇÕES.....	2-1
2.1 DENOMINAÇÃO DAS PEÇAS (Equipamento de ensaio).....	2-1
2.2 DENOMINAÇÃO DAS PEÇAS (Acessórios normais).....	2-3
2.3 VISTA GERAL	2-4
2.4 PRINCIPAIS ESPECIFICAÇÕES	2-6
2.5 ACESSÓRIOS PADRÃO	2-7
2.6 CONSUMÍVEIS E PEÇAS DE REPOSIÇÃO.....	2-8
2.7 ACESSÓRIOS ESPECIAIS	2-9
3 PROCEDIMENTO PARA DESTRAVAR O DURÔMETRO.....	3-1
3.1 PROCEDIMENTO PARA DESTRAVAR O DURÔMETRO.....	3-1
3.2 INSTALAÇÃO DOS PESOS.....	3-5
4 INSTALAÇÃO E PREPARAÇÃO PARA USO.....	4-1
4.1 INSTALAÇÃO DO DURÔMETRO	4-1
4.2 PREPARAÇÃO PARA O USO.....	4-4
4.3 COLOCAÇÃO E REMOÇÃO DA PROTEÇÃO SANFONADA.....	4-6
5 PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE DUREZA	5-1
5.1 PROCEDIMENTO DE TESTE.....	5-1
5.2 AJUSTE DO TEMPO DE APLICAÇÃO DA CARGA (Somente para o modelo HR-210MR).....	5-3
5.3 AJUSTE DA VELOCIDADE DA CARGA (Somente para o modelo HR-110MR).....	5-4
6 CONTROLE DE PRECISÃO DO SISTEMA	6-1
7 MANUTENÇÃO.....	7-1
7.1 ARMAZENAGEM DO EQUIPAMENTO.....	7-1
7.2 LIMPEZA DO FUSO PRINCIPAL	7-1
7.3 SUBSTITUIÇÃO DO PENETRADOR.....	7-2
7.4 REPOSIÇÃO DE ÓLEO	7-2
CONTATOS DE SERVIÇO	

1

INTRODUÇÃO

Os aparelhos **Mitutoyo** para ensaio de dureza foram projetados para a verificação da dureza em aços e metais em geral, segundo o método Rockwell.

Antes de iniciar a utilização do equipamento, sugerimos a leitura detalhada deste manual.

1.1 ESCALAS DE DUREZA

As escalas do Durômetro podem variar conforme os penetradores e as cargas de teste (forças de teste) aplicadas.

Este Durômetro utiliza símbolos para representar os penetradores e as cargas, conforme apresentados na lista abaixo.

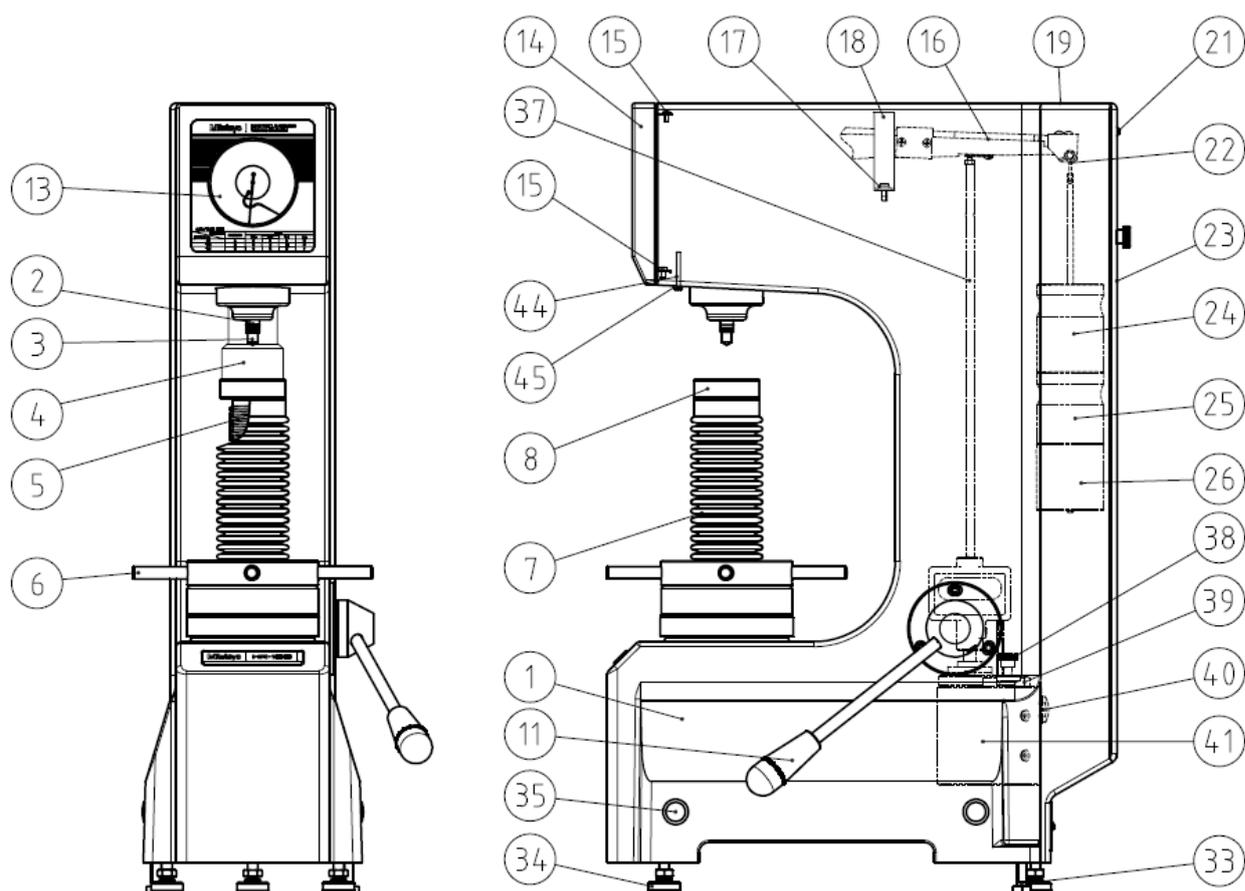
Observe a vista geral para localizar onde a pré-carga e a carga total estão indicadas.

Método	Escala	Penetradores		Pré-carga (N)	Carga total	
		Penetrador usado	Indicação		Carga total (N)	Indicação
Rockwell	HRA	Diamante	DIAMANTE	98,07	588,4	60
	HRD				980,7	100
	HRC				1471	150
	HRF	Esfera de aço ou Esfera de carbeto de tungstênio 1/16"	ESFERA 1/16		588,4	60
	HRB				980,7	100
	HRG				1471	150
	HRH	Esfera de aço ou Esfera de carbeto de tungstênio 1/8"	ESFERA 1/8		588,4	60
	HRE				980,7	100
	HRK				1471	150
	HRL	Esfera de aço ou Esfera de carbeto de tungstênio 1/4"	ESFERA 1/4		588,4	60
	HRM				980,7	100
	HRP				1471	150
	HRR	Esfera de aço ou Esfera de carbeto de tungstênio 1/2"	ESFERA 1/2		588,4	60
	HRS				980,7	100
	HRV				1471	150

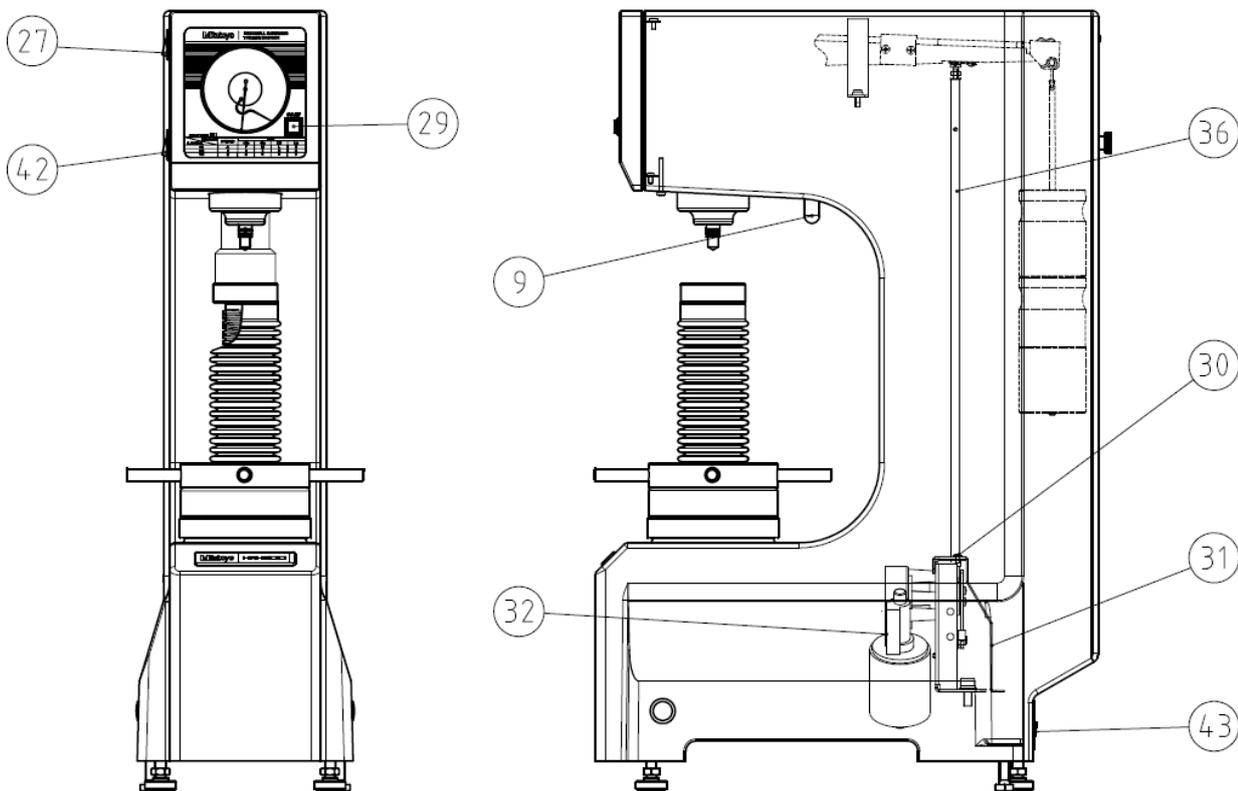
2

ESPECIFICAÇÕES

2.1 DENOMINAÇÃO DAS PEÇAS (Equipamento de ensaio)



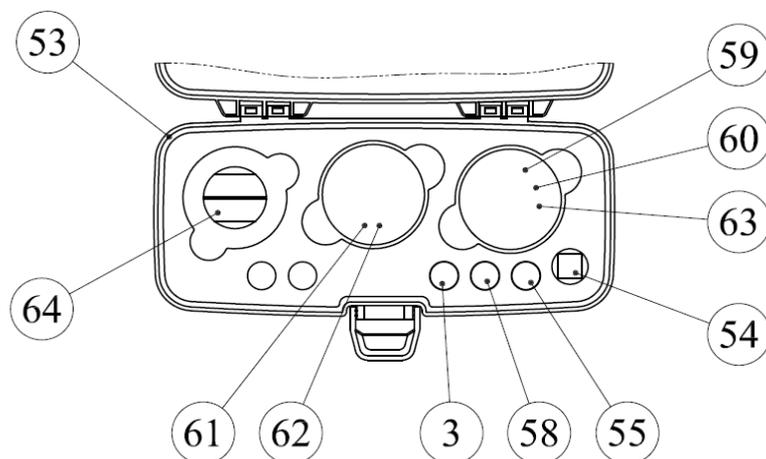
HR-110MR – Vista geral



HR-210MR – Vista geral

Nº	Denominação	Nº	Denominação	Nº	Denominação
1	Corpo principal	18	Trava do braço	34	Pé nivelador
2	Porta-penetrador	19	Tampa superior	35	Barra de elevação
3	Penetrador de diamante	20	Eixo do gancho	36	Haste do motor
4	Bucha de proteção (material de embalagem)	21	Parafuso da tampa superior	37	Haste do amortecedor
5	Fuso principal	22	Gancho	38	Parafuso de ajuste
6	Haste do volante	23	Tampa traseira	39	Bujão de óleo
7	Proteção sanfonada	24	Peso (150)	40	Indicador de nível
8	Batente plano	25	Peso (100)	41	Amortecedor
9	Led de iluminação	26	Peso (60)	42	Interruptor de energia
11	Alavanca do amortecedor	27	Interruptor de carga	43	Conector DC IN
13	Relógio comparador	29	Botão de acionamento	44	Parafuso de trava
14	Tampa frontal	30	Parafuso da tampa do motor	45	Arruela lisa
15	Parafuso da tampa frontal	31	Tampa de proteção do motor		
16	Braço	32	Motor		
17	Parafuso da trava	33	Parafuso de apoio antitombamento		

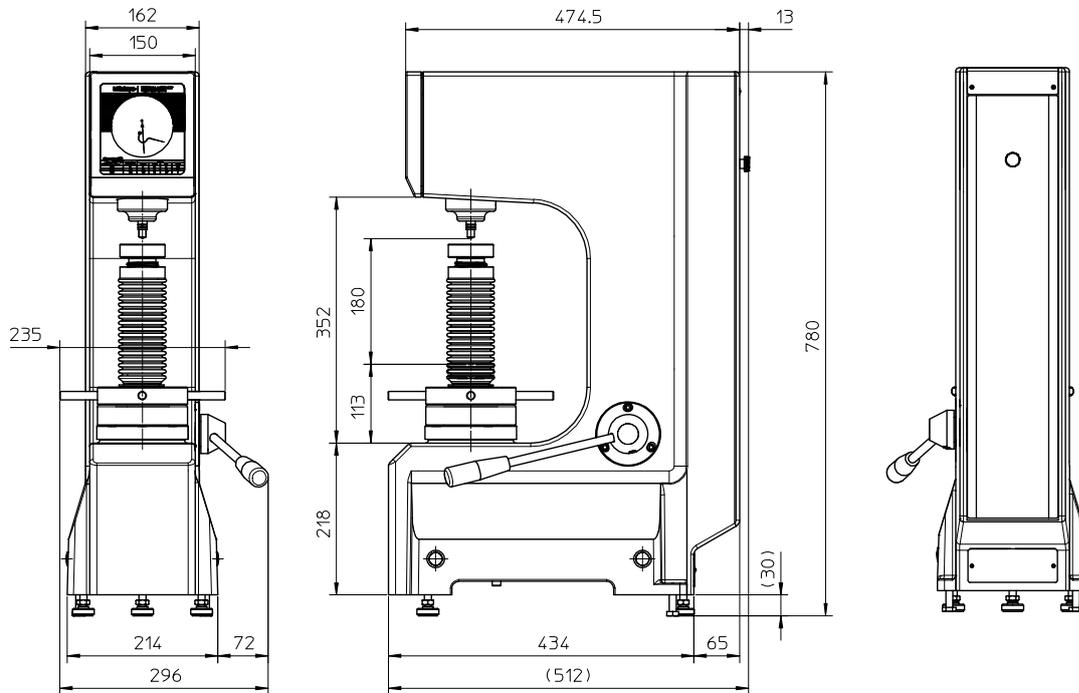
2.2 DENOMINAÇÃO DAS PEÇAS (Acessórios normais)



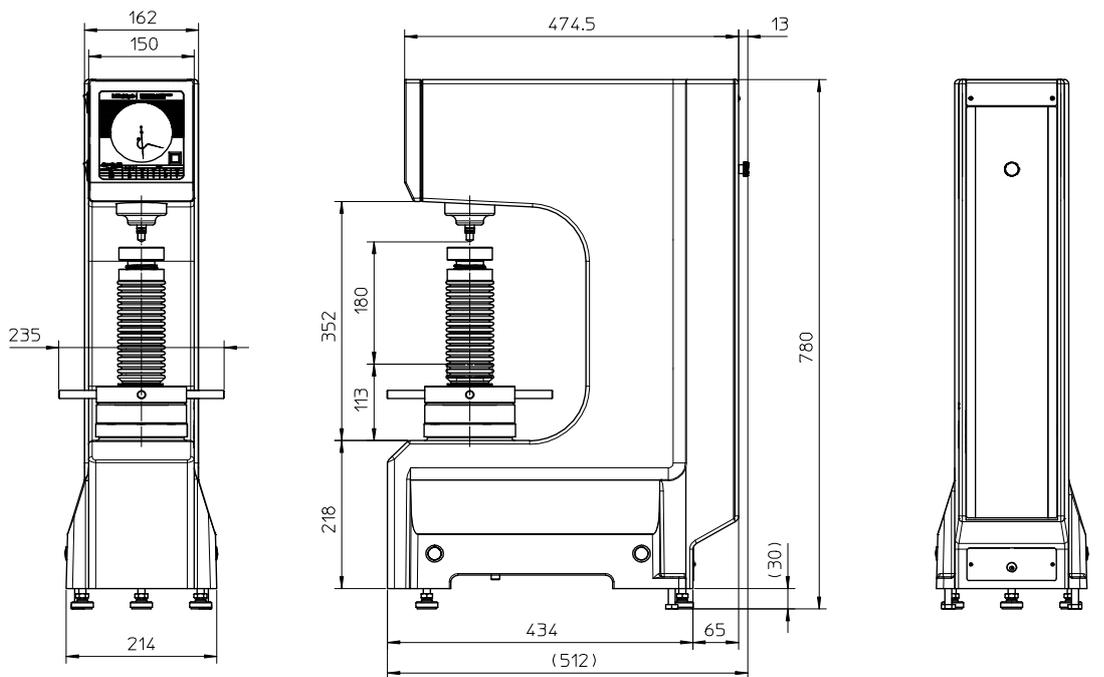
Nº	Denominação	Quantidade e	Observação
53	Caixa para acessórios	1	
3	Penetrador de diamante	1	
8	Batente plano	1	ø 64 mm
54	Nível de bolha	1	
55	Esfera 1/16" para reposição	12	Incluído no caso de utilizar penetrador de esfera de aço
		1	Incluído no caso de utilizar penetrador de esfera de carbeto de tungstênio
58	Penetrador de esfera 1/16"	1	Esfera de aço ou esfera de carbeto de tungstênio
59	Padrão de dureza HRC 60-65	1	
60	Padrão de dureza HRB 90-95	1	
63	Padrão de dureza HRC 30-35	1	
64	Batente em V grande (D40x30)	1	
	Cabo de alimentação	1	Incluso somente no modelo HR-210MR.
	Adaptador AC	1	Incluso somente no modelo HR-210MR. (AC 100-240V, 50-60Hz, 1.2A)
	Capa em vinil	1	
	Manual do usuário	1	
	Certificado de inspeção	1	

2.3 VISTA GERAL

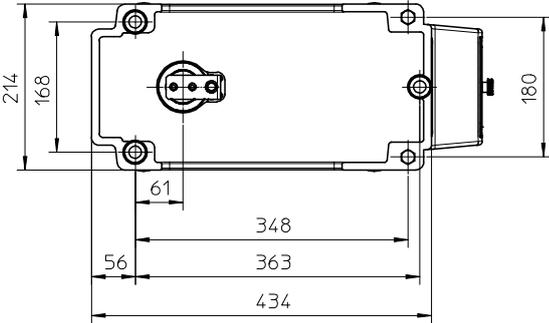
2.3.1 HR-110MR – Vista geral



2.3.2 HR-210MR – Vista geral



2.3.3 HR-110MR, 210MR – Vista inferior



2.4 PRINCIPAIS ESPECIFICAÇÕES

ITEM	HR-110MR	HR-210MR
Método de ensaio	Método de ensaio de dureza Rockwell	
Pré-carga	98,07 N (10 kgf)	
Sistema para troca de pré-carga	Nenhum	
Carga total	588,4 , 980,7 , 1471 N (60 , 100 , 150 kgf)	
Sistema para troca de pré-carga total	Nenhum (carregado manualmente)	
Mecanismo de acionamento	Acionamento por amortecedor hidráulico	Sistema de acionamento motorizado
Ajuste do tempo de aplicação de carga	Manual	Fixo (Tempo total de carga de 3 ~ 5,5 s) ou Manual (comutado por um interruptor)
Sistema de elevação/abaixamento	Manual	
Altura máxima do corpo de prova	0~180 mm (em uso de batente plano) Altura máx. do corpo de prova com proteção sanfonada será de 100 mm.	
Profundidade máxima do corpo de prova	165 mm (a partir do centro do penetrador)	
Indicação	Relógio comparador	
Unidade mínima de indicação	0,5 HR	
Alimentação elétrica	Nenhum	Entrada AC: 100-240V, 50-60 Hz, 1,2A Saída DC: 12V – 3,5A
Dimensão externa	296 (L) x 512 (P) x 780 (A) mm	214 (L) x 512 (P) x 780 (A) mm
Peso	48,7 kg	45,6 kg
Dimensão externa sem embalagem	500 (L) x 650 (P) x 1000 (A) mm	
Peso bruto (equipamento + acessórios + embalagem)	82 kg	79 kg

2.5 ACESSÓRIOS PADRÃO

No. PEÇA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	QT.
-	Jogo de pesos	HR-110MR/210MR	1 jogo
-	Caixa para armazenar acessórios		1
-	Batente plano	Ø 64 mm	1
-	Batente em V	Ø 40 mm, largura do canal: 30 mm	1
-	Nível de bolha		1
56AAK312	Capa em vinil		1
-	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1
-	Penetrador de esfera 1/16"	Esfera de aço ou esfera de carbeto de tungstênio	1
-	Esfera de aço 1/16" para reposição	Incluso em caso de uso do penetrador de esfera de aço	12
-	Esfera de carbeto de tungstênio 1/16" para reposição	Incluso em caso de uso do penetrador de esfera de carbeto de tungstênio	1
-	Padrão 30-35 HRC		1
-	Padrão 60-65 HRC		1
-	Padrão 90-95 HRC		1
99MBG130*	Manual do Usuário (HR-110MR/210MR)	Idioma conforme território	1
357651	Adaptador AC		1
-	Cabo de alimentação	Diferenciado conforme território	1

Nota 1
Nota 1

Nota 1: Incluso somente no modelo HR-210MR.

2.6 CONSUMÍVEIS E PEÇAS DE REPOSIÇÃO

2.6.1 PARA USUÁRIOS QUE ADQUIRIRAM O EQUIPAMENTO DIRETAMENTE DE MITUTOYO JAPÃO

No. PEÇA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	QUANTIDADE	
19BAA072	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1	Nota 2
19BAA515	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/16" para reposição		1	Nota 2
19BAA507	Esfera de carbeto de tungstênio 1/16" para reposição		1	Nota 2
19BAA078	Penetrador de esfera 1/16"		1	Nota 2
19BAA082	Esfera de aço 1/16" para reposição		10	Nota 2
810-039	Batente plano	Ø 64 mm	1	Nota 2
810-040	Batente em V	Ø 40 mm, largura do canal: 30 mm	1	Nota 2

Nota 2: As peças são equivalentes às que originalmente acompanham o equipamento.

2.6.2 PARA USUÁRIOS QUE ADQUIRIRAM O EQUIPAMENTO DE OUTRAS UNIDADES MITUTOYO E DE DISTRIBUIDORES MITUTOYO

No. PEÇA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	QUANTIDADE
56AAH352	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1
56AAK475	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/16" para reposição		1
56AAK651	Esfera de carbeto de tungstênio 1/16" para reposição		1
56AAK474	Penetrador de esfera 1/16"		1
56AAJ440	Esfera de aço 1/16" para reposição		12
56AAK455	Batente plano	Ø 64 mm	1
56AAK456	Batente em V	Ø 40 mm, largura do canal: 30 mm	1

2.7 ACESSÓRIOS ESPECIAIS

2.7.1 PARA USUÁRIOS QUE ADQUIRIRAM O EQUIPAMENTO DIRETAMENTE DE MITUTOYO JAPÃO

No. PEÇA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
11AAC222	Jogo de pesos para método Brinell (100/200/300)	
19BAA318	Microscópio 40x	
19BAA319	Microscópio 100x	
19BAA277	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1,0 mm	
19BAA279	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 2,5 mm	
19BAA280	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 5,0 mm	
19BAA284	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 10,0 mm	
19BAA281	Esfera de carbeto de tungstênio 1,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA283	Esfera de carbeto de tungstênio 2,5 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA162	Esfera de carbeto de tungstênio 5,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA163	Esfera de carbeto de tungstênio 10,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA077	Penetrador de esfera de aço 1/2"	
19BAA076	Penetrador de esfera de aço 1/4"	
19BAA075	Penetrador de esfera de aço 1/8"	
19BAA085	Esfera de aço 1/2" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA084	Esfera de aço 1/4" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA083	Esfera de aço 1/8" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA506	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/2"	
19BAA505	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/4"	
19BAA504	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/8"	
19BAA510	Esfera de carbeto de tungstênio 1/2" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA509	Esfera de carbeto de tungstênio 1/4" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA508	Esfera de carbeto de tungstênio 1/8" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
810-041	Batente em V pequeno	Ø 40 mm; largura do canal: 6 mm
810-042	Batente em V pequeno	Ø 10 mm; largura do canal: 8 mm
810-043	Batente com ressalto	Ø 12 mm; altura: 1,5 mm
810-044	Batente com ressalto	Ø 5,5 mm; altura: 13 mm
810-030	Batente com ressalto diamante	Ø 10 mm; altura: 1,5mm
810-029	Batente em V especial	Comprimento: 400 mm; largura do canal: 50 mm
810-037	Mesa redonda	Ø 180mm
810-038	Mesa redonda	Ø 250 mm
810-027	Suporte "Vari-rest" (suporte para medição de corpo de prova comprido)	
810-028	Suporte "Jack-rest" (suporte para medição de corpo de prova comprido)	

2.7.2 PARA USUÁRIOS QUE ADQUIRIRAM O EQUIPAMENTO DE OUTRAS UNIDADES MITUTOYO E DE DISTRIBUIDORES MITUTOYO

No. PEÇA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
56AAK286	Jogo de Pesos Brinell (100MR)	
19BAA318	Microscópio 40x	
56AAK630	Microscópio 100x	
19BAA277	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1,0 mm	
56AAK479	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 2,5 mm	
56AAK480	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 5,0 mm	
19BAA284	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 10,0 mm	
19BAA281	Esfera de carbeto de tungstênio 1,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
56AAE497	Esfera de carbeto de tungstênio 2,5 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
56AAE500	Esfera de carbeto de tungstênio 5,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA163	Esfera de carbeto de tungstênio 10,0 mm para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA077	Penetrador de esfera de aço 1/2"	
19BAA076	Penetrador de esfera de aço 1/4"	
19BAA075	Penetrador de esfera de aço 1/8"	
19BAA085	Esfera de aço 1/2" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA084	Esfera de aço 1/4" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA083	Esfera de aço 1/8" para reposição	(Unidade: 10 unidades)
19BAA506	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/2"	
19BAA505	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/4"	
19BAA504	Penetrador de esfera de carbeto de tungstênio 1/8"	
19BAA510	Esfera de carbeto de tungstênio 1/2" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA509	Esfera de carbeto de tungstênio 1/4" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
19BAA508	Esfera de carbeto de tungstênio 1/8" para reposição	(Unidade: 1 unidade)
810-041	Batente em V pequeno	Ø 40 mm; largura do canal: 6 mm
810-042	Batente em V pequeno	Ø 10 mm; largura do canal: 8 mm
810-043	Batente com ressalto	Ø 12 mm; altura: 1,5 mm
810-044	Batente com ressalto	Ø 5,5 mm; altura: 13 mm
810-030	Batente com ressalto diamante	Ø 10 mm; altura: 1,5mm
810-029	Batente em V especial	Comprimento: 400 mm; largura do canal: 50 mm
810-037	Mesa redonda	Ø 180mm
810-038	Mesa redonda	Ø 250 mm
810-027	Suporte "Vari-rest" (suporte para medição de corpo de prova comprido)	
810-028	Suporte "Jack-rest" (suporte para medição de corpo de prova comprido)	

3

PROCEDIMENTO PARA DESTRAVAR O DURÔMETRO

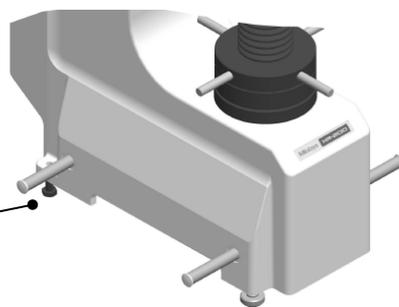


- Este procedimento deve ser realizado pela equipe de Assistência Técnica da **Mitutoyo**. A fim de prevenir acidentes e/ou danos nas funções do equipamento, é extremamente recomendado que a tampa do equipamento não seja removida, por qualquer motivo que não seja o de reposição de peças consumíveis e troca de pesos.

3.1 PROCEDIMENTO PARA DESTRAVAR O DURÔMETRO

- 1) Retire o Durômetro da caixa.
Para levantar o equipamento, segure e puxe o equipamento pelas **barras de elevação**.

BARRAS DE ELEVAÇÃO
(4 UNIDADES)

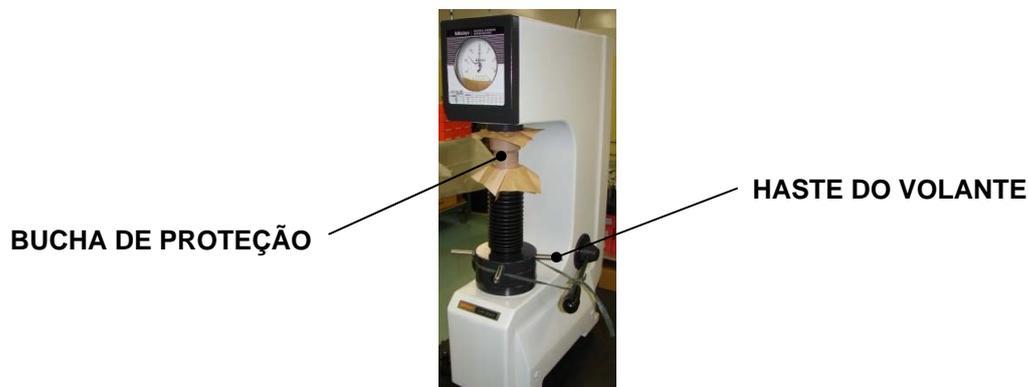


PERIGO

- Este produto pesa aproximadamente 50 quilos. Portanto, o procedimento para levá-lo da caixa deverá ser realizado por pelo menos quatro pessoas.
- Cuidado para que os dedos ou mãos não fiquem presos na caixa ou no equipamento.
- Não levante o equipamento por qualquer outro local que não seja pelas **barras de elevação**.
- Ao instalar, desça lentamente. Evite deslizar de lado, pois o **pé nivelador** (34) poderá se inclinar, e não instalar corretamente

- 2) Coloque o Durômetro sobre uma mesa com apoio firme.

- 3) Desamarre a fita que prende a **haste do volante** (6), puxando-a pela extremidade da fita. Gire a **haste do volante** (6) em sentido anti-horário e retire a **bucha de proteção** (4).



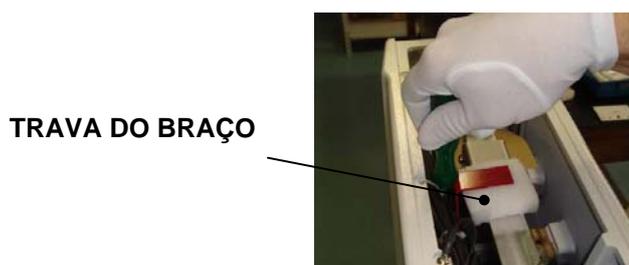
- 4) Solte os **parafusos da tampa superior** (21) usando uma chave phillips e retire a **tampa superior** (19).

TAMPA SUPERIOR

PARAFUSO DA
TAMPA
SUPERIOR
(2 unidades)



- 5) Afrouxe o **parafuso da trava** (17) usando uma chave phillips. Gire 90° a **trava do braço** (18) e prenda novamente o **parafuso da trava**.



- 6) Solte os 4 **parafusos da tampa frontal** (14) e remova a **tampa frontal** (15).
- 7) Coloque a **tampa frontal** (14) na posição indicada na figura abaixo (não é necessário para HR-110MR).
- 8) Solte o **parafuso de trava M4x35** (44) e a **arruela lisa** (45) para remover a **bucha de proteção** (4) que protege o **relógio comparador** (13). Verifique se a posição inicial do ponteiro auxiliar é 33~34HR.
- 9) Fixe novamente a **tampa frontal** (14).

10) Guarde o **parafuso de trava M4x35 (44)** e a **arruela lisa (45)** para usá-los em uma **transportação futura**.

Parafusos da
tampa frontal



Relógio
Comparador



Tampa Frontal

Bucha de Proteção

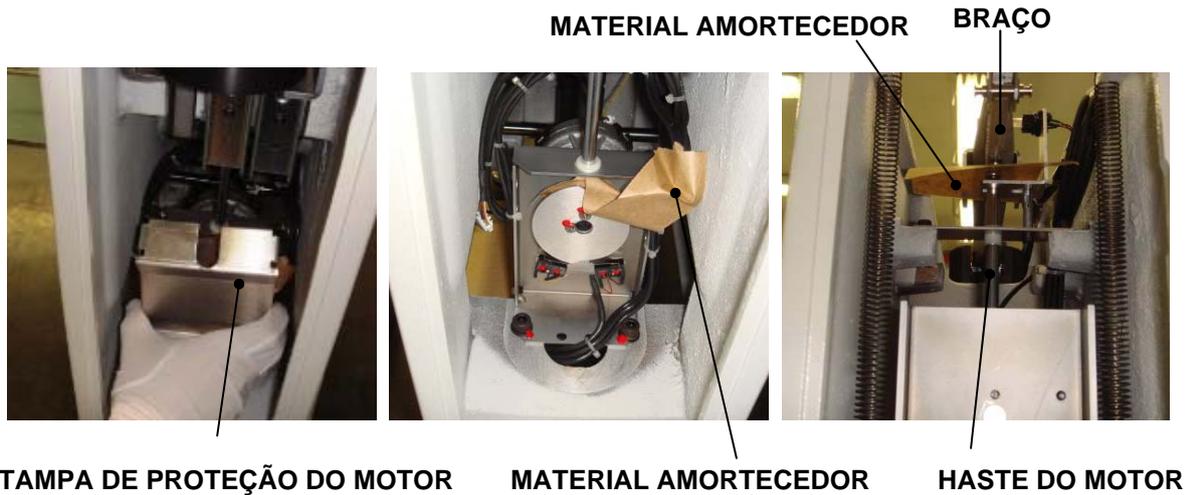
Parafuso de trava
M4x35 + Arruela Lisa



Posição inicial do
ponteiro auxiliar
(33~34HRC)

PROCEDIMENTO PARA O MODELO HR-210MR (Não é necessário no HR-110MR)

- 11) Retire a **tampa traseira** (23). Afrouxe o **parafuso da tampa do motor** (30) e retire o material amortecedor localizado entre a **tampa de proteção do motor** (31) e a **haste do motor** (36). Remova também o material amortecedor localizado entre a **haste do motor** (36) e o **braço** (16). Recoloque a **tampa de proteção do motor** (31).



- 12) Recoloque a **tampa superior** realizando o procedimento inverso ao da etapa 4.
13) Faça o nivelamento do equipamento.

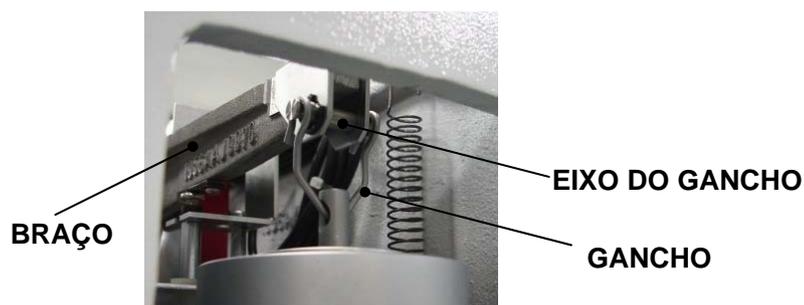
IMPORTANTE: ▪ Ao transportar o Durômetro e instalá-lo em um novo local, use a trava fornecida junto com o equipamento. Estas peças devem ser guardadas para serem usadas caso necessite transportar e reinstalar o equipamento em um novo local.

REFERÊNCIA: ▪ Consulte o Capítulo “4.1 – INSTALAÇÃO E PREPARAÇÃO PARA USO” para o procedimento de nivelamento do equipamento.

3.2 INSTALAÇÃO DOS PESOS

3.2.1 PROCEDIMENTO PARA OS MODELOS HR-110MR E HR-210MR

- 1) Primeiro, instale o **peso 60** (26). O **gancho** (22) deve estar firmemente fixado no **eixo do gancho** (20).
- 2) Levante o **braço** (16) e abaixe-o suavemente, verificando se o **braço** pode ser sustentado pela **haste do amortecedor** (37) ou pela **haste do motor** (36).
- 3) Verifique se os pesos estão colocados em ordem correta: 100 e 150.
- 4) Recoloque a **tampa traseira** (23).



4

INSTALAÇÃO E PREPARAÇÃO PARA USO

4.1 INSTALAÇÃO DO DURÔMETRO

Para a instalação do Durômetro, os procedimentos abaixo devem ser observados:

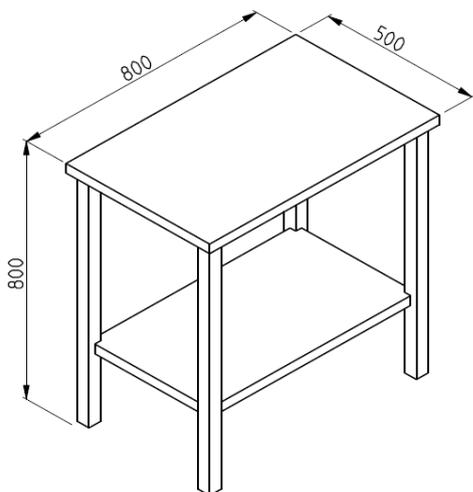
- 1) Para transportar o equipamento, segure-o firmemente somente pelas **barras de elevação** (35).



PERIGO

- Este produto pesa aproximadamente 50 kg. Portanto, o procedimento para levá-lo da caixa deverá ser realizado por pelo menos quatro pessoas.
- Cuidado para que os dedos ou mãos não fiquem presos na caixa ou no equipamento.
- Não levante o equipamento por qualquer outra parte que não seja pelas **barras de elevação**.
- Ao instalar, desça lentamente. Evite deslizar de lado, pois o **pé nivelador** (34) poderá se inclinar, e não instalar corretamente.
- Não incline o equipamento mais que 30°, porque o óleo contido dentro do **amortecedor** pode vazar. (Especificamente para o modelo HR-110MR).

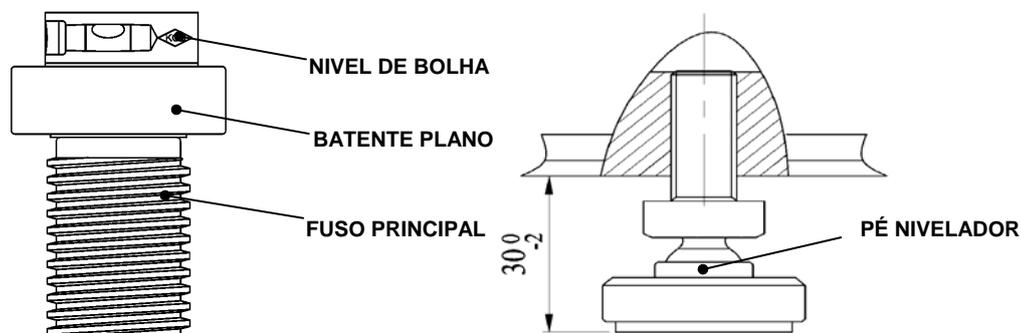
- 2) Escolha um local onde não haja vibrações. Vibração em excesso influirá nos resultados da medição.
- 3) Coloque o Durômetro sobre uma mesa com apoio firme. As dimensões sugeridas são apresentadas na figura abaixo:



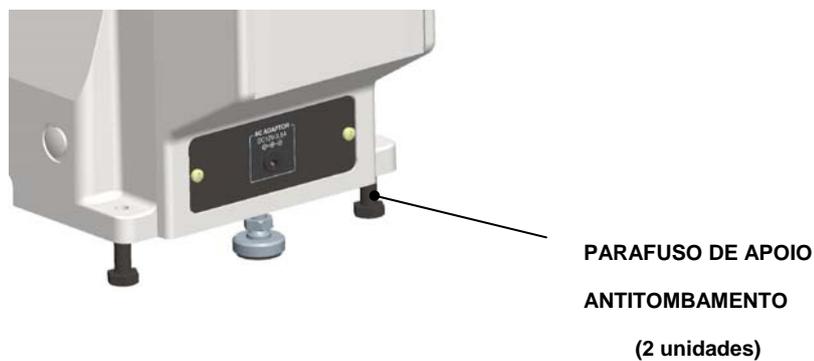
REFERÊNCIA

- Este produto pesa aproximadamente 50 kg. Embora dependa também do peso do corpo de prova, o tampo da bancada deverá suportar pelo menos 100 kg.
- É recomendável que os pés da bancada possuam um dispositivo nivelador, de forma a corrigir eventuais irregularidades do local onde será instalado.
- Nas dimensões apresentadas, foi tomado como referência um operador com 1,7 m de estatura.

- 4) Encaixe o **batente plano** (8) na parte superior do **fuso principal** (5). Verifique o nivelamento colocando o **nível de bolha** (54) sobre os batentes. Nivele inicialmente no sentido transversal pelo **pé nivelador** (34) com os dois parafusos dianteiros e depois no sentido longitudinal pelo **pé nivelador**, usando o parafuso traseiro.

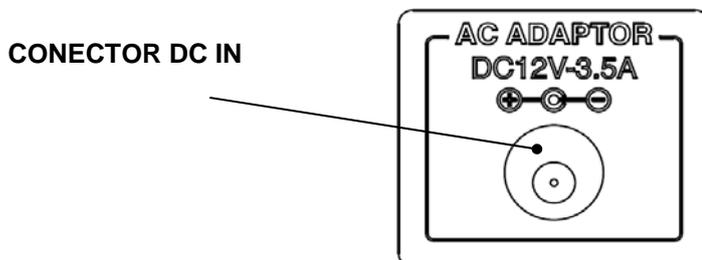


- 5) Depois de nivelado, abaixe os dois **parafusos de apoio antitombamento** (33) até encostarem na mesa.



PROCEDIMENTO PARA O MODELO HR-210MR (Não é necessário no modelo HR-110MR)

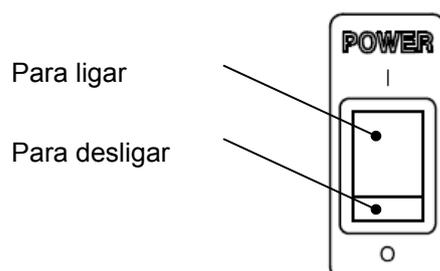
- 6) Conecte o **cabo de alimentação** ao **adaptador AC**. Em seguida, conecte o **adaptador AC** ao **conector DC IN** localizado no painel traseiro.



- 7) Conecte o **cabo de alimentação** na fonte de alimentação.

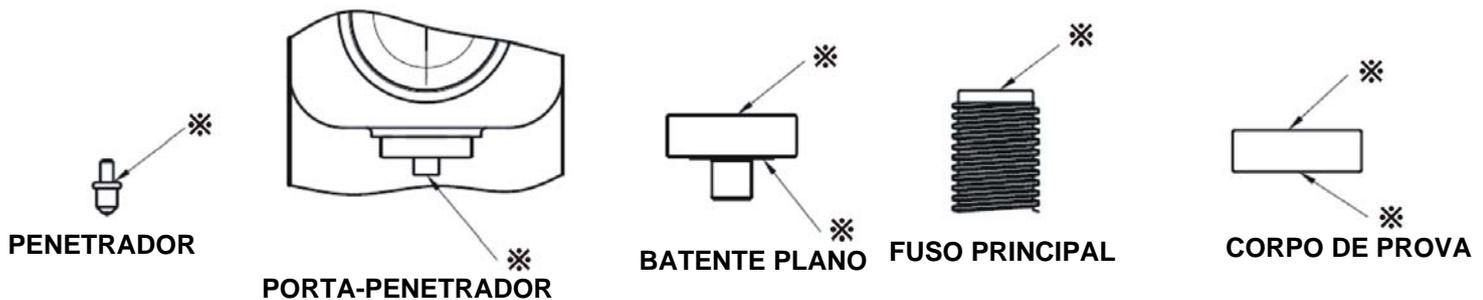
-
- NOTA:**
- O **corpo principal** da máquina de ensaio requer uma fonte de alimentação com 90%~110% da tensão nominal. Será necessário ter um terminal de aterramento.
 - Certifique-se de fornecer energia à máquina de ensaio por meio do adaptador AC e cabo de alimentação com aterramento.
 - A fim de evitar que a máquina de ensaio seja afetada por problemas como ruído elétrico, não compartilhe a fonte de alimentação com outros equipamentos.
 - A máquina de ensaio foi concebida com base em uma resistência a terra não superior a 100Ω. Portanto, considere isso no momento em que for realizar a instalação elétrica.
-

- 8) Pressione o **interruptor de energia** na posição "I" para ligar e na posição "O" para desligar. Ao ligar o Durômetro, a **lâmpada de iluminação** da chave acenderá, indicando que o aparelho está ligado.



4.2 PREPARAÇÃO PARA O USO

- 1) A fim de certificar-se da obtenção de resultados de teste mais precisos, limpe cuidadosamente as áreas indicadas (✖) na figura abaixo, usando um pano macio e seco. (Se somente o pano não for suficiente para limpar a oleosidade, use álcool.)
- 2) Além disso, observe se não há ressaltos ocasionados por batidas ou por materiais estranhos nas áreas do **fuso principal** (5) e no **batente plano** (8) e nas áreas do corpo de prova apresentado (✖) na figura abaixo. Se houver, retire-os com cuidado com uma pedra fina.



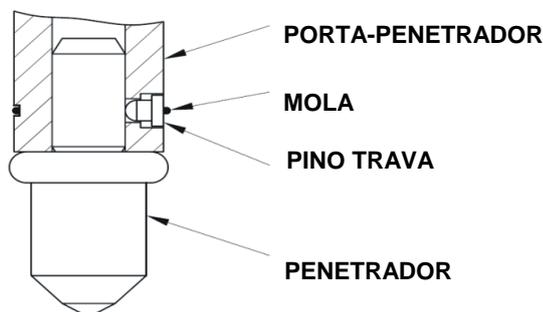
IMPORTANTE: A presença de espaços ocasionados pela oleosidade ou protuberâncias, na área que vai a partir da superfície do **porta-penetrador** até a parte superior do **fuso principal**, pode afetar a precisão dos resultados de teste.

- 3) Encaixe o **batente plano** (8) na parte superior do **fuso principal** (5).
- 4) Seleccione o penetrador adequado e as cargas de teste de acordo com o corpo de prova.

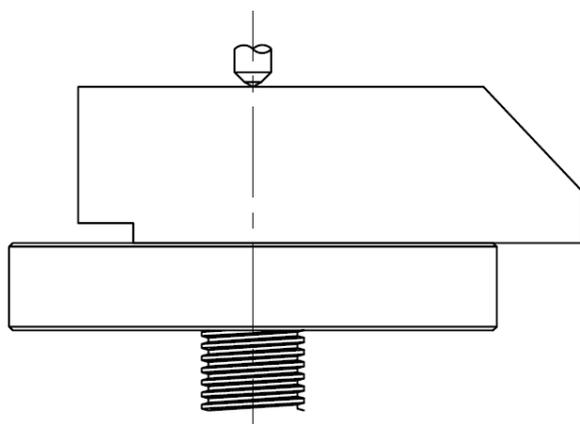
ESCALA	CORPO DE PROVA PRINCIPAL
HRA	Carbeto de tungstênio • Placa fina de aço.
HRC	Aço (mais de 100HRB ~ não superior a 70HRC)
HRD	Aço temperado
HRB	Latão
HRF	Aço para rolamento • aço recozido
HRG	Ligas de alumínio duro • Cobre-berílio • Bronze fosforoso
HRE	Aço para rolamento • Rebôlo
HRH	Aço para rolamento
HRK	Aço para rolamento
HRL	Aço baixo carbono • Chumbo
HRM	
HRP	
HRR	Aço baixo carbono
HRS	
HRV	

REFERÊNCIA: • Consulte o Capítulo “1.1 – ESCALAS DE DUREZA” para informações sobre as diferenças entre as escalas.

- 5) Com a parte do recorte do penetrador posicionada na frente, encaixe o penetrador no **porta-penetrador**. Em seguida, gire aproximadamente 90° o penetrador para obter o perfeito encaixe.



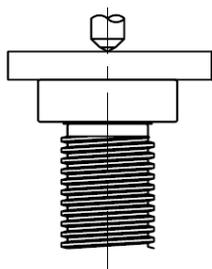
- 6) Escolha o batente mais adequado para o corpo de prova a ser medido. Os cinco tipos de batentes mais usados são apresentados abaixo.



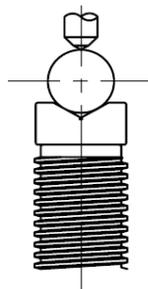
MESA REDONDA Ø 180 mm



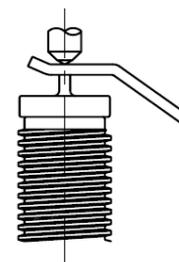
BATENTE EM V PEQUENO



BATENTE PLANO



BATENTE EM V GRANDE



BATENTE COM RESSALTO



PRECAUÇÃO

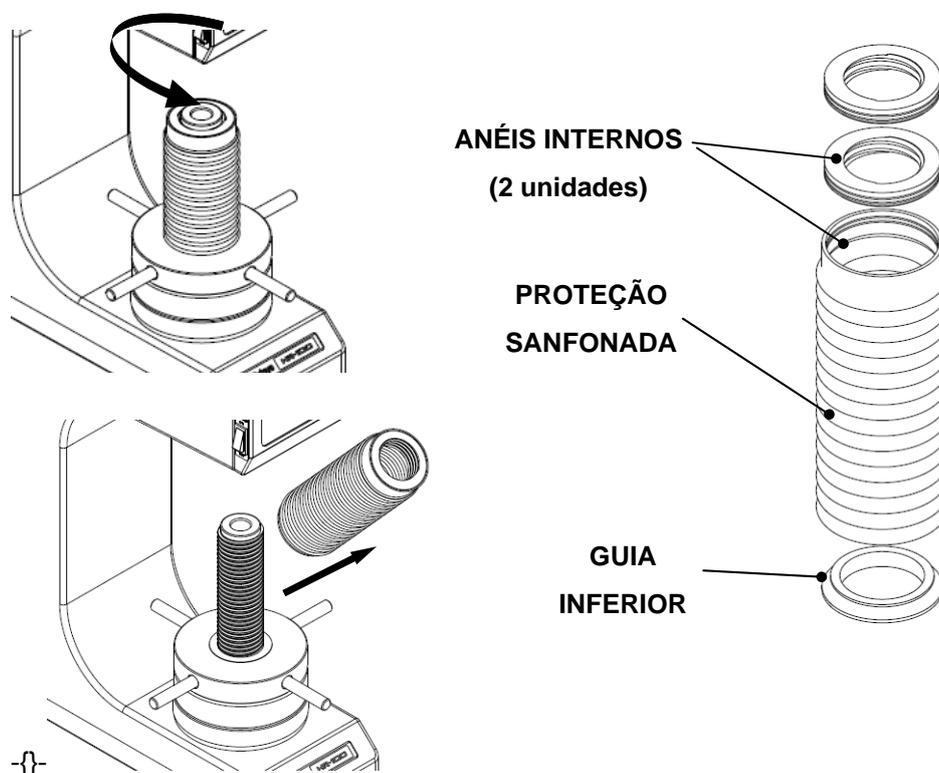
- Ao executar o teste usando o **batente com ressalto**, o posicionamento desbalanceado do corpo de prova de formato longo pode danificar o **penetrador de diamante**.

4.3 COLOCAÇÃO E REMOÇÃO DA PROTEÇÃO SANFONADA

4.3.1 REMOÇÃO DA PROTEÇÃO SANFONADA

IMPORTANTE: • A **proteção sanfonada** deve ser retirada sempre que o corpo de prova a ser medido possuir altura maior que 100 mm.

- 1) Gire a **haste do volante** (6) em sentido anti-horário e abaixe o **fuso principal** (5). (O **porta-penetrador** deve estar a uma distância de no mínimo 100 mm do **fuso principal**).
- 2) Retire o **penetrador de diamante** (3) e em seguida o **batente plano** (8).
- 3) Gire a **proteção sanfonada** (7) em sentido anti-horário segurando pela parte superior, desrosqueando assim os dois anéis internos.
- 4) Retire a **proteção sanfonada** (7) por cima, curvando-a até que a **guia inferior** saia totalmente do **fuso principal** (5).



4.3.2 COLOCAÇÃO DA PROTEÇÃO SANFONADA

- 1) Mova o **fuso principal** (5) para baixo o suficiente para inserir a **guia** e a **proteção sanfonada** (7), nesta sequência.
- 2) Encaixe os dois anéis internos ao **fuso principal** de forma que o anel superior seja colocado aproximadamente 4 mm abaixo da parte superior do **fuso principal**.
- 3) Ajuste a **proteção sanfonada** (7) levantando-a até a posição de seus encaixes.

5

PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE DUREZA

5.1 PROCEDIMENTO DE TESTE

- 1) Escolha a escala a ser usada.

REFERÊNCIA: • Consulte o Capítulo “1.1 – ESCALAS DE DUREZA” para informações sobre as diferenças entre as escalas.

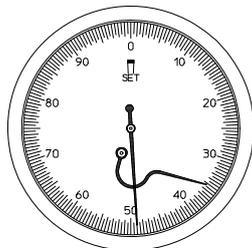
- 2) Ajuste o modo da Carga de Ensaio Total.

1. Retire a **tampa traseira** (23).
2. Os dígitos dos pesos representam suas respectivas cargas. Inicie colocando o **peso 60** (26), ou seja, a partir do menor dígito (valor) até o maior, de acordo com a escala a ser testada.

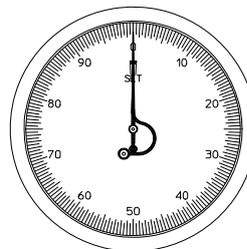
NOTA: • Se houver erros na quantidade de pesos ou na sequência de sua colocação, pode não resultar na carga de teste correta.

• Por exemplo, em caso de ensaio HRC, os pesos a serem colocados são 60, 100 e 150, nesta sequência exata.

- 3) Coloque o penetrador de acordo com a escala a ser testada.
- 4) Verifique se a **alavanca do amortecedor** está na posição "STANDBY". (Somente para modelo HR-110MR).
- 5) Posicione o **interruptor de energia** (48) do Durômetro em "ON". (Somente para modelo HR-210MR).
- 6) Coloque o corpo de prova sobre o **batente plano** (8) e gire lentamente a **haste do volante** no sentido horário até que o corpo de prova encoste o **penetrador**.
- 7) Conforme a **haste do volante** vai sendo girada, as graduações do **relógio comparador** mudarão. Continue girando suavemente a **haste do volante**.
- 8) O **relógio comparador** indicará a posição de início do ensaio, conforme apresentado na ilustração abaixo. (A posição de início de ensaio é quando ambos os ponteiros do relógio comparador estiverem posicionados na área SET).



Posição inicial dos ponteiros do **relógio comparador**



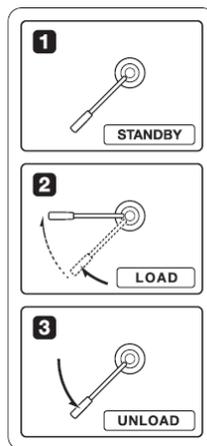
Posição de início do ensaio

9) Realize o ensaio de dureza.

PROCEDIMENTO PARA O MODELO HR-110MR

Opere a **alavanca do amortecedor** seguindo as instruções da etiqueta na lateral do Equipamento de Teste.

- 1) Esta é a posição da **alavanca do amortecedor** no momento do início do teste.
- 2) Quando a alavanca for movida para cima suavemente, o movimento iniciará.
- 3) Quando a alavanca parar de se mover por si mesma, retorne-a suavemente para a posição inicial (posição de "STANDBY").



IMPORTANTE: Um acionamento brusco da **alavanca do amortecedor** pode afetar o resultado de uma medição. Portanto, manuseie-a cuidadosa e suavemente.

PROCEDIMENTO PARA O MODELO HR-210MR

Ao alcançar a posição de início de teste, pressione o **botão de acionamento** para iniciar o teste. Conforme inicia o ensaio, a carga total de ensaio será aplicada, operando o motor, apresentando em seguida o resultado do ensaio de dureza.

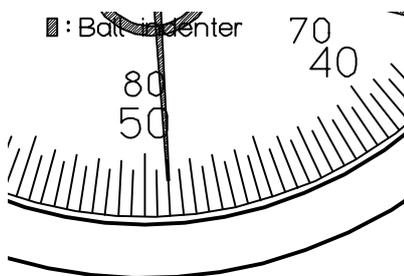
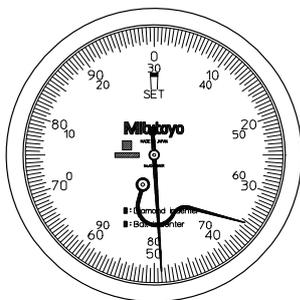


BOTÃO DE ACIONAMENTO

10) O resultado do ensaio será o valor apresentado no **relógio comparador**.

Ensaio com o **penetrador de diamante**: A dureza será o valor escrito em PRETO.

Ensaio realizado com o **penetrador de esfera de aço** ou **carbeto de tungstênio**: A dureza será o valor escrito em VERMELHO.



Exemplo:

Ensaio com o **penetrador de diamante**:

Dureza = 49HR

Ensaio com o **penetrador de esfera de aço** ou **carbeto de tungstênio**:

Dureza = 79HR

NOTA: Não é possível obter um resultado correto no primeiro ensaio após a colocação do penetrador e/ou transporte do Durômetro. Portanto, faça uma simulação usando um padrão de dureza.

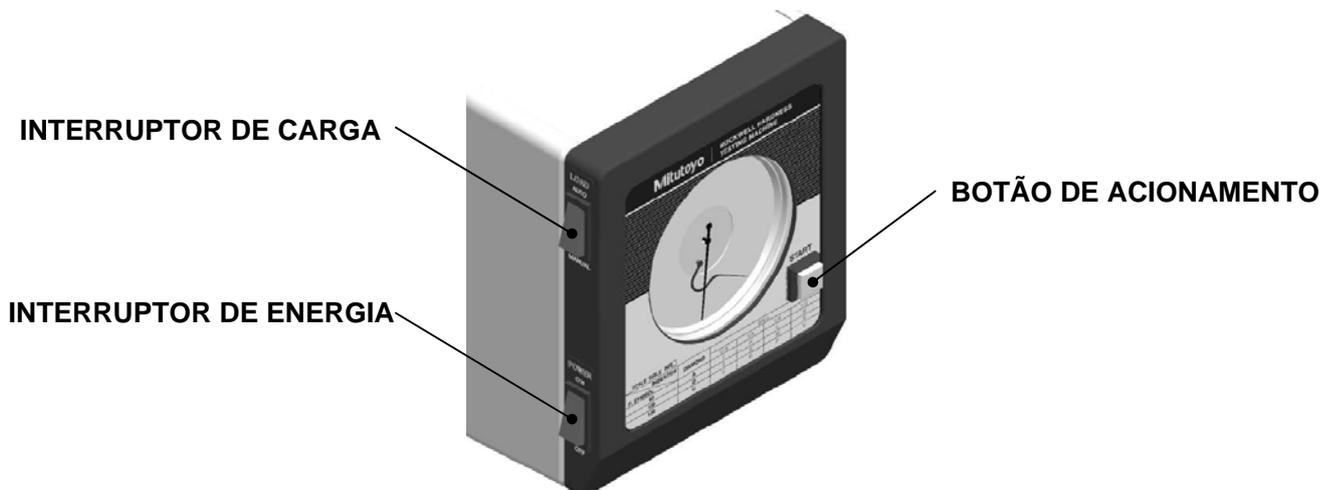
5.2 AJUSTE DO TEMPO DE APLICAÇÃO DA CARGA (Somente para o modelo HR-210MR)

O Durômetro modelo HR-210MR permite mudar o tempo de aplicação de carga selecionando entre o modo Manual e Automático.

Selecione o modo desejado nas indicações AUTO/MANUAL do **interruptor de carga LOAD**.

Modo AUTO: Realiza automaticamente 1 ciclo “aplicar carga de teste total – manter a carga – liberar a carga de teste total” do ensaio de dureza.

Modo MANUAL: O motor parará ao manter a carga de teste total do ensaio de dureza. Para liberar a carga, pressione o **botão de acionamento START** novamente.



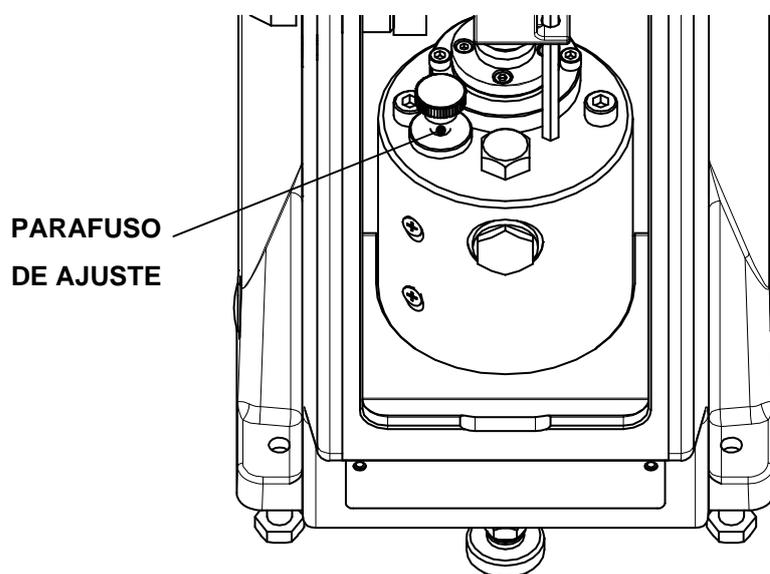
5.3 AJUSTE DA VELOCIDADE DA CARGA (Somente para o modelo HR-110MR)

A velocidade de carga do penetrador varia dependendo do ambiente onde o Durômetro for instalado. Portanto, ajuste a velocidade da carga após a instalação do equipamento.

- 1) Prepare o Padrão de dureza 60~65HRC que acompanha o Durômetro.
- 2) Retire a **tampa traseira** (23).
- 3) Execute o ensaio de dureza usando a escala HRC.

REFERÊNCIA: ▪ Consulte o Capítulo “5.1 – PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE DUREZA” para informações sobre como realizar o ensaio de dureza.

- 4) Quando a **alavanca do amortecedor** for movida suavemente para cima, o movimento iniciará. Os ponteiros do **relógio comparador** também iniciarão o movimento.
- 5) Meça o tempo gasto a partir do momento em que os ponteiros iniciam o movimento até o momento em que os ponteiros do **relógio comparador** se desacelerar bruscamente.
- 6) Gire o **parafuso de ajuste** (38) para ajustar o tempo gasto para 2 a 3 segundos.



6

CONTROLE DE PRECISÃO DO SISTEMA

Verifique a precisão do Durômetro, depois de uma mudança do local da unidade ou após a troca do penetrador.

Também é recomendável montar um programa de inspeção periódica de acordo com a frequência de utilização do equipamento.

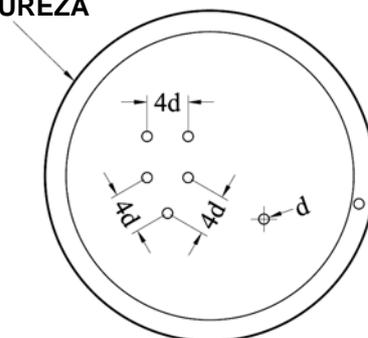
- 1) Prepare um dos Padrões de dureza que acompanham o Durômetro.
- 2) Realize o ensaio de dureza de acordo com a escala indicada no Padrão de dureza escolhido.

REFERÊNCIA: • Consulte o Capítulo “5.1 – PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE DUREZA” para informações sobre como realizar o ensaio de dureza.

- 3) Coloque o padrão de dureza sobre o **batente plano**, escolhendo a parte onde não há cavidades ou depressões.

Para obter resultados corretos, se recomenda espaçar as cavidades ou depressões entre si a uma distância centro a centro de 4 vezes o seu diâmetro.

PADRÃO DE DUREZA



- NOTA:**
- Utilize apenas a face superior dos padrões e substitua-os quando totalmente utilizados. Nunca utilize a superfície oposta dos padrões. Isso prejudicará muito a qualidade dos resultados.
 - Não é possível obter um resultado correto no primeiro ensaio após a colocação do penetrador e/ou transporte do Durômetro. Portanto, faça uma simulação usando um padrão de dureza.

MEMO

7

MANUTENÇÃO

7.1 ARMAZENAGEM DO EQUIPAMENTO

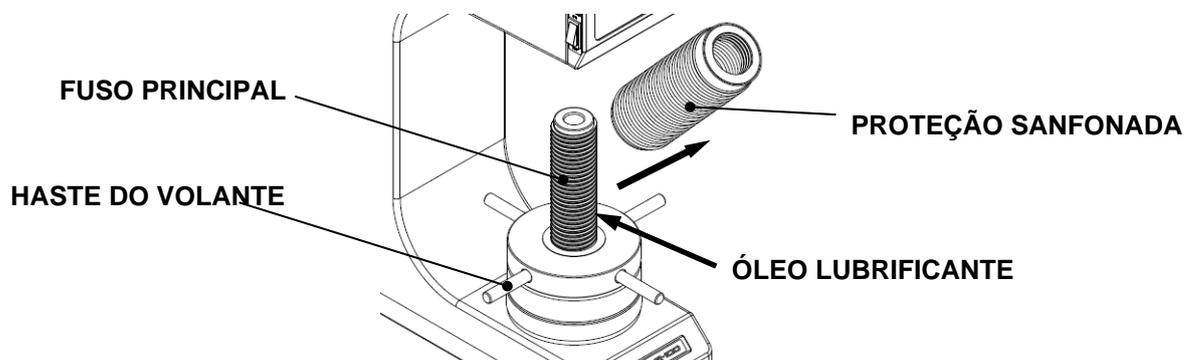
- 1) Quando o equipamento não estiver sendo utilizado por um longo período de tempo, mantenha-o protegido cobrindo com uma capa de vinil.
- 2) Como uma forma de prevenir o contato com o penetrador, coloque a **bucha de proteção** (4) entre o **fuso principal** (5) e o **porta-penetrador** (2).

7.2 LIMPEZA DO FUSO PRINCIPAL

- 1) Remova a **proteção sanfonada** e verifique se há pó no **fuso principal**.
- 2) Gire a **haste do volante** e confirme se o **fuso principal** está operando corretamente da parte superior até a parte inferior.
- 3) Se o **fuso principal** estiver seco, aplique um lubrificante.
Use óleo no eixo (aprox. #30 a #50) e aplique-o somente na parte do parafuso do **fuso principal**.
- 4) O **fuso principal** deve ser limpo uma vez a cada 6 meses.

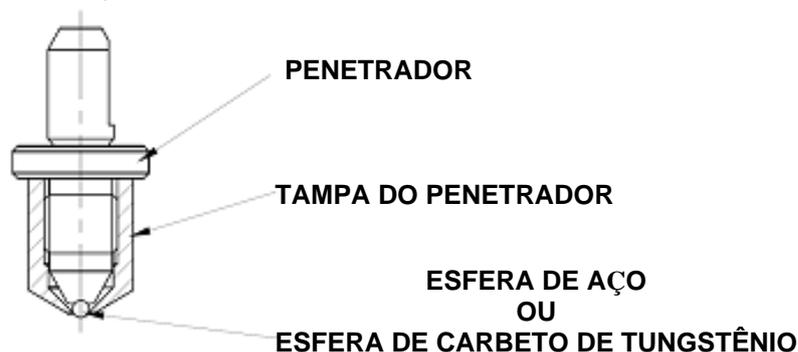
IMPORTANTE:

- Não use um óleo anticorrosivo como CRC, pois pode causar o mau funcionamento.
- Não aplique o lubrificante em qualquer outra parte que não seja a acima especificada, porque pode danificar a qualidade da precisão.



7.3 SUBSTITUIÇÃO DO PENETRADOR

- 1) O **penetrador de diamante** desgastado ou danificado deve ser substituído.
- 2) Para o **penetrador de esfera de aço** (ou **penetrador de esfera de carbeto de tungstênio**), a substituição deve ser realizada por outra esfera de mesmo tipo e tamanho que é fornecido opcionalmente como acessório.
- 3) Para substituir o **penetrador de esfera de aço** danificado, segure o penetrador e desparafuse a tampa parafusada. Limpe cuidadosamente a superfície interna e a esfera a ser substituída. Depois de substituir a esfera, coloque a tampa firmemente parafusando-a com os dedos.



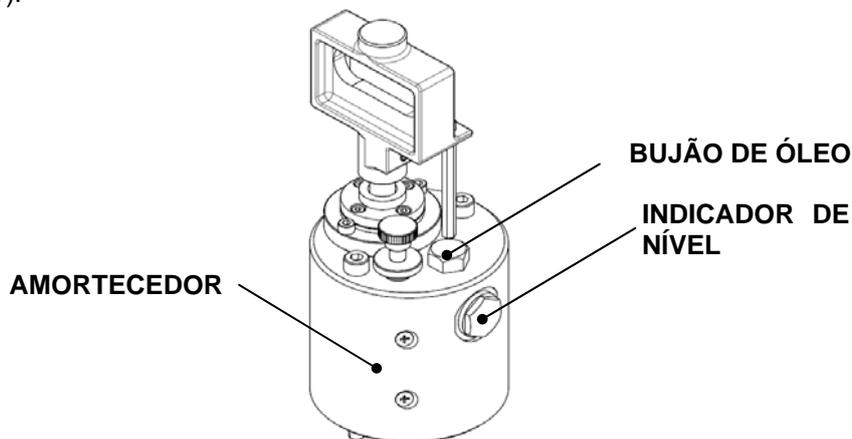
NOTA:

- Substitua o penetrador de esfera por outro com o mesmo diâmetro.
 - Como a esfera é muito pequena, cuidado em não perdê-la durante o procedimento.
 - Há espaço suficiente dentro do penetrador que permite a rotação da esfera, tocando-a com os dedos.
-

7.4 REPOSIÇÃO DE ÓLEO

ÓLEO RECOMENDADO: "Diamond Oil RO#150" Mitsubishi ou similar.

- 4) Remova a **tampa traseira** (23) e verifique o **indicador de nível** de óleo do **amortecedor** que está na parte inferior do lado traseiro do Durômetro.
- 5) Retire o **bujão de óleo** (39).
- 6) Coloque o óleo diretamente no **amortecedor**.
- 7) Mova a **alavanca do amortecedor** para cima e para baixo algumas vezes (isso eliminará o ar interno do **amortecedor**).



Europe

Mitutoyo Europe GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)102-351

Germany

Mitutoyo Deutschland GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)86 85

M3 Solution Center Hamburg

Tempowerkring 9 im HIT-Technologiepark 21079 Hamburg, GERMANY
TEL:49(40)791894-0 FAX:49(40)791894-50

M3 Solution Center Leonberg

Steinbeisstrasse 2, 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)6080-0 FAX:49(7152)608060

M3 Solution Center Berlin

Paradiesstrasse 208, 12526 Berlin, GERMANY
TEL:49(30)2611 267 FAX:49(30)26 29 209

M3 Solution Center Eisenach

im tbz Eisenach, Heinrich-Ehrhardt-Platz, 99817 Eisenach, GERMANY
TEL:49(3691)88909-0 FAX:49(3691)88909-9

M3 Solution Center Ingolstadt

Ziegeleistrasse 66, 85055 Ingolstadt, GERMANY
TEL:49 (841) 954920 FAX:49 (841) 9549250

U.K.

Mitutoyo (UK) Ltd.

Joule Road, West Point Business Park, Andover, Hampshire SP10 3UX, UNITED KINGDOM

TEL:44(1264)353123 FAX:44(1264)354883

M3 Solution Center Coventry

Unit6, Banner Park, Wickmans Drive, Coventry, Warwickshire CV4 9XA, UNITED KINGDOM

TEL:44(2476)426300 FAX:44(2476)426339

M3 Solution Center Halifax

Lowfields Business Park, Navigation Close, Elland, West Yorkshire HX5 9HB, UNITED KINGDOM

TEL:44(1422)375566 FAX:44(1422)328025

M3 Solution Center East Kilbride

The Baird Bulding, Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park, East Kilbride G75 0QF, UNITED KINGDOM

TEL:44(1355)581170 FAX:44(1355)581171

France

Mitutoyo France

Paris Nord 2-123 rue de la Belle Etoile, BP 59267 ROISSY EN FRANCE 95957 ROISSY CDG CEDEX, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 00 FAX:33(1) 48 63 27 70

M3 Solution Center LYON

Parc Mail 523, cours du 3ème millénaire, 69791 Saint-Priest, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 70 FAX:33(1) 49 38 35 79

M3 Solution Center STRASBOURG

Parc de la porte Sud, Rue du pont du péage, 67118 Geispolsheim, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 80 FAX:33(1) 49 38 35 89

M3 Solution Center CLUSES

Espace Scionzier 480 Av. des Laacs, 74950 Scionzier, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 90 FAX:33(1) 49 38 35 99

M³ Solution Center TOULOUSE

Aeroparc Saint-Martin ZAC de Saint Martin du Touch 12 rue de Caulet, 31300

Toulouse, FRANCE

TEL:33 (5) 82 95 25 21

Italy

MITUTOYO ITALIANA S.r.l.

Corso Europa, 7 - 20020 Lainate (MI), ITALY

TEL: 39(02)935781 FAX:39(02)9373290-93578255

M3 Solution Center VERONA

Via A. Volta, 37062 Dossobuono (VR), ITALY

TEL:39(045)513012 FAX:39(045)8617241

M3 Solution Center TORINO

Via Brandizzo, 133/F - 10088 Volpiano (TO), ITALY

TEL:39(011) 9123995 FAX:39(011) 9953202

M3 Solution Center CHIETI

Contrada Santa Calcagna - 66020 Rocca S. Giovanni (CH), ITALY

TEL/FAX:39(0872)709217

Netherlands

Mitutoyo Nederland B.V.

Storkstraat 40, 3905 KX Veenendaal, THE NETHERLANDS

TEL:31(0)318-534911 FAX:31(0)318-534811

Mitutoyo Research Center Europe B.V.

De Rijn 18, 5684 PJ Best, THE NETHERLANDS

TEL:31(0)499-320200 FAX:31(0)499-320299

Belgium

Mitutoyo Belgium N.V.

Hogenakkerhoek straat 8, 9150 Kruikebeke, BELGIUM

TEL:32(0)3-2540444 FAX:32(0)3-2540445

Sweden

Mitutoyo Scandinavia AB

Släntvägen 6, 194 54 Upplands Väsby, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)8 590 924 10

M3 Solution Center Alingsas

Kristineholmsvägen 26, 441 39 Alingsas, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)322 63 31 62

M3 Solution Center Värnamo

Storgatsbacken 9, 331 30 Värnamo, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)370 463 34

Finland

Mitutoyo Scandinavia AB Finnish Branch

Viherkiiäjä 2A, FI-33960, Pirkkala, Finland

TEL: +358 207 929 640

Switzerland

Mitutoyo Schweiz AG

Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf, SWITZERLAND

TEL:41(0)447361150 FAX:41(0)447361151

Poland

Mitutoyo Polska Sp.z o.o.

ul.Minska 54-56, 54-610 Wroclaw, POLAND

TEL:48(71)354 83 50 FAX:48(71)354 83 55

Czech Republic

Mitutoyo Cesko, s.r.o.

Dubska 1626, 415 01 Teplice, CZECH REP

TEL:420-417-579-866 FAX:420-417-579-867

Hungary

Mitutoyo Hungária Kft.

Németvölgyi út 97, H-1124 Budapest, HUNGARY

TEL:36(1)2141447 FAX:36(1)2141448

Romania

Mitutoyo Romania SRL

1A, Drumul Garii Odai Street, Ground Floor, Room G03,

075100 OTOPENI-ILFOV, ROMANIA

TEL:40(0)311012088 FAX:40(0)311012089

Russian Federation

Mitutoyo RUS LLC

13 Sharikopodshipnikovskaya, bld.2, 115088 Moscow, RUSSIAN FEDERATION

TEL:(7)495 7450 752 FAX:(7)495 745 0752

Singapore

Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.

24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415

TEL:(65)62942211 FAX:(65)62966666

Malaysia

Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.

Kuala Lumpur Head Office / M3 Solution Center

Mah Sing Intergrated Industrial Park, 4, Jalan Utarid U5/14, Section U5, 40150

Shah Alam, Selangor, MALAYSIA

TEL:(60)3-78459318 FAX:(60)3-78459346

Penang Branch office / M3 Solution Center

No.30, Persiaran Mahsuri 1/2, Sunway Tunas, 11900 Bayan Lepas, Penang,

MALAYSIA

TEL:(60)4-6411998 FAX:(60)4-6412998

Johor Branch office / M3 Solution Center

No. 70, Jalan Molek 1/28, Taman Molek, 81100 Johor Bahru, Johor, MALAYSIA

TEL:(60)7-3521626 FAX:(60)7-3521628

Indonesia

PT. Mitutoyo Indonesia

Head Office / M3 Solution Center

Ruko Mall Bekasi Fajar Blok A6&A7 MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat,

Bekasi 17520, INDONESIA

TEL:(62)21-8980841 FAX:(62)21-8980842

Thailand

Mitutoyo(Thailand)Co., Ltd.

Bangkok Head Office / M3 Solution Center

No. 76/3-5, Chaengwattana Road, Anusawaree, Bangkaen, Bangkok 10220,

THAILAND

TEL:(66)2-521-6130 FAX:(66)2-521-6136

Cholburi Branch / M3 Solution Center

No.7/1, Moo 3, Tambon Bowin, Amphur Sriracha, Cholburi 20230, THAILAND

TEL:(66)3-834-5783 FAX:(66)3-834-5788

Amata Nakorn Branch / M3 Solution Center

No. 700/199, Moo 1, Tambon Ban Kao, Amphur Phan Thong, Cholburi 20160,

THAILAND

TEL:(66)3-846-8976 FAX:(66)3-846-8978

Vietnam

Mitutoyo Vietnam Co., Ltd

Hanoi Head Office / M3 Solution Center

No.34-TT4, My Dinh-Me Tri Urban Zone, My Dinh Commune, Tu Liem District,

Hanoi, VIETNAM

TEL:(84)4-3768-8963 FAX:(84)4-3768-8960

Ho Chi Minh City Branch Office / M3 Solution Center

31 Phan Xich Long Street, Ward 2, Phu Nhuan District, Ho Chi Minh City,

VIETNAM

TEL:(84)8-3517-4561 FAX:(84)8-3517-4582

India

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.

Head Office / M3 Solution Center

C-122, Okhla Industrial Area, Phase-1, New Delhi-110 020, INDIA

TEL:91(11)2637-2090 FAX:91(11)2637-2636

Mumbai Region Head office

303, Sentinel Hiranandani Business Park Powai, Mumbai-400 076, INDIA

TEL:91(22)2570-0684, 837, 839 FAX:91(22)2570-0685

Pune Office / M3 Solution Center

G2/G3, Pride Kumar Senate, F.P. No. 402 Off. Senapati Bapat Road, Pune-411 016,

INDIA

TEL:91(20)6603-3643, 45, 46 FAX:91(20)6603-3644

Vadodara office

S-1&S-2, Olive Complex, Nr. Haveli, Nizampura, Vadodara-390 002, INDIA

TEL: (91) 265-2750781 FAX: (91) 265-2750782

CONTATOS DE SERVIÇO

*As of February 2013

Bengaluru Region Head office / M3 Solution Center

No. 5, 100 Ft. Road, 17th Main, Kiramangala, 4th Block, Bengaluru-560 034, INDIA

TEL:91(80)2563-0946, 47, 48 FAX:91(80)2563-0949

Chennai Office / M3 Solution Center

No. 624, Anna Salai Teynampet, Chennai-600 018, INDIA

TEL:91(44)2432-8823, 24 FAX:91(44)2432-8825

Kolkata Office

Unit No. 1208,Om Tower, 32,J.L.Nehru Road, Kolkata-700 071

Tel: (91) 33-22267088/40060635 Fax: (91) 33-22266817

Taiwan

Mitutoyo Taiwan Co., Ltd.

4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist., Taipei City 114, TAIWAN (R.O.C.)

TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267

Taichung Branch

16F.-3, No.6, Ln.256, Sec.2, Xitun Rd., Xitun Dist., Taichung City 407, TAIWAN (R.O.C.)

TEL:886(4)2707-1766 FAX:886(4)2451-8727

Kaohsiung Branch

13F.-3, No.31, Haibian Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 802, TAIWAN (R.O.C.)

TEL:886(7)334-6168 FAX:886(7)334-6160

M3 Solution Center Taipei

4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist., Taipei City 114,TAIWAN (R.O.C.)

TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267

M3 Solution Center Tainan

Rm.309, No.31, Gongye 2nd Rd., Annan Dist., Tainan City 709, TAIWAN (R.O.C.)

TEL:886(6)384-1577 FAX:886(6)384-1576

South Korea

Mitutoyo Korea Corporation

Head Office / M3 Solution Center

(Geumjeong high view Build), 6F, 153-8, Ls-ro, Gunpo-si, Gyeonggi-do, 435-040, KOREA

TEL:82(31)361-4200 FAX:82(31)361-4201/4202

Busan Office / M3 Solution Center

Donghum Build. 1F, 559-13 Gwaebop-Dong, Sasang-Gu, Busan, 617-809, KOREA

TEL:82(51)324-0103 FAX:82(51)324-0104

Daegu Office / M3 Solution Center

371-12, Hosan-Dong, Dalseo-Gu, Daegu, 704-230, KOREA

TEL:82(53)593-5602 FAX:82(53)593-5603

China

Mitutoyo Measuring Instruments (Shanghai) Co., Ltd.

12F, Nextage Business Center, No.1111 Pudong South Road, Pudong New District, Shanghai 200120, CHINA

TEL:86(21)5836-0718 FAX:86(21)5836-0717

Suzhou Office / M3 Solution Center China (Suzhou)

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA

TEL:86(512)6522-1790 FAX:86(512)6251-3420

Wuhan Office

RM. 1206B Wuhan World Trade Tower, No. 686, Jiefang Ave, Jiangnan District, Wuhan 430032, CHINA

TEL:86(27)8544-8631 FAX:86(27)8544-8227

Chengdu Office

RM. D 20/F, No.58 Beixin Road, Jinjiang District, Chengdu, Sichuan 610016, CHINA

TEL:86(28)8671-8936 FAX:86(28)8671-9086

Hangzhou Office

RM. 902, Taifu Plaza No.1 Tonghui (M) Road, Xiaoshan District, Hangzhou 311200, CHINA

TEL:86(571)8288-0319 FAX:86(571)8288-0320

Tianjin Office / M3 Solution Center Tianjin

No.16 Heiniucheng-Road, Hexi-District, Tianjin 300210, CHINA

TEL:86(22)8558-1221 FAX:86(22)8558-1234

Changchun Office

RM.1801, Kaifa Dasha, No. 5188 Ziyou Avenue, Changchun 130013, CHINA

TEL:86(431)8461-2510 FAX:86(431)8464-4411

Qingdao Office / M3 Solution Center Qingdao

No.135-10, Fuzhou North Road, Shibei District, Qingdao City, Shandong 266034, CHINA

TEL:86(532)8066-8887 FAX:86(532)8066-8890

Xi'an Office

RM. 805, Xi'an International Trade Center, No. 196 Xiaozhai East Road, Xi'an, 710061, CHINA

TEL:86(29)8538-1380 FAX:86(29)8538-1381

Dalian Office / M3 Solution Center Dalian

RM. 1008, YOMA IFC, No.128 Jin ma Road, Economic Development Zone, Dalian 116600, CHINA

TEL:86(411)8718 1212 FAX:86(411)8754-7587

Mitutoyo Leepport Metrology (Hong Kong) Limited

1/F., Block 1, Golden Dragon Industrial Center, 152-160 Tai Lin Pai Road, Kwai Chung, N.T., HONG KONG

TEL:86(852)2427-7991 FAX:86(852)2418-4610

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited / M3 Solution Center Dongguan

No.26, Guan Chang Road, Chong Tou Zone, Chang An Town, Dong Guan, 523855 CHINA

TEL:86(769)8541 7715 FAX:86(769)-8541 7745

Mitutoyo Measuring Instruments (Suzhou) Co., Ltd.

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA

TEL:86(512)6252-2660 FAX:86(512)6252-2580

U.S.A.

Mitutoyo America Corporation

965 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.

TEL:1-(630)820-9666 Toll Free No. 1-888-648-8869 FAX:1-(630)820-2614

M3 Solution Center-Illinois

945 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.

M3 Solution Center-Ohio

6220 Hi-Tek Ct., Mason, OH 45040, U.S.A.

TEL:1-(513)754-0709 FAX:1-(513)754-0718

M3 Solution Center-Michigan

44768 Helm Street, Plymouth, MI 48170, U.S.A.

TEL:1-(734)459-2810 FAX:1-(734)459-0455

M3 Solution Center-California

16925 E. Gale Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.

TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

M3 Solution Center-Massachusetts

1 Park Dr., Suite 11, Westford, MA 01886, U.S.A.

TEL:1-(978)692-8765 FAX:1-(978)692-9729

M3 Solution Center-North Carolina

11515 Vanstort Dr., Suite 150, Huntersville, NC 28078, U.S.A.

TEL:1-(704)875-8332 FAX:1-(704)875-9273

M3 Solution Center-Alabama

2100 Riverchase Center Suite 106 Hoover, AL 35244, U.S.A

TEL:1-(205)-988-3705 FAX:1-(205)-988-3423

Micro Encoder, Inc.

11533 NE 118th St., bldg. M, Kirkland, WA 98034, U.S.A.

TEL:1-(425)821-3906 FAX:1-(425)821-3228

Canada

Mitutoyo Canada Inc.

2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1., CANADA

TEL:1-(905)821-1261 FAX:1-(905)821-4968

Montreal Office

7075 Place Robert-Joncas Suite 129, Montreal, Quebec H4M 2Z2, CANADA

TEL:1-(514)337-5994 FAX:1-(514)337-4498

Brazil

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

AV. Joao Carlos da Silva Borges, 1240 - CEP 04726-002 - Santo Amaro -

São Paulo - SP, BRASIL

TEL:55(11)5643-0000 FAX:55(11)5641-3722

Regional Office

Belo Horizonte - MG

TEL:55(31)3531-5511 FAX:55(31)3594-4482

Rio Grande do Sul / PR, SC

TEL/FAX:55(51)3342-1498 TEL:55(51)3337-0206

Rio de Janeiro - RJ

TEL:55(21)3333-4899 TEL/FAX:55(21)2401-9958

Santa Barbara D'Oeste - SP

TEL:55(19)3455-2062 FAX:55(19)3454-6103

Norte, Nordeste, Centro Oeste

TEL:55(11)5643-0060 FAX:55(11)5641-9029

Escritorio BA / SE

TEL/FAX:55(71)3326-5232

Factory(Suzano)

Rodovia Indio Tibirica 1555, BAIRRO RAFFO, CEP 08620-000 SUZANO-SP,

BRASIL

TEL:55(11)4746-5858 FAX:55(11)4746-5936

Argentina

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

Argentina Branch

Av. Mitre 891/899 CP(B1603CQD) Vicente Lopez Buenos Aires, ARGENTINA

TEL:54(11)4730-1433 FAX:54(11)4730-1411

Sucursal Cordoba

Av. Amadeo Sabattini, 1296, esq. Madrid B° Crisol Sur - CP 5000, Cordoba, ARGENTINA

TEL/FAX:54 (351) 456-6251

Mexico

Mitutoyo Mexicana, S. A. de C. V

Prolongación Industria Eléctrica No. 15 Parque Industrial Naucalpan

Naucalpan de Juárez, Estado de México C.P. 53370, MÉXICO

TEL: 52 (01-55) 5312-5612, FAX: 52 (01-55) 5312-3380

Monterrey Office / M3 Solution Center

Av. Morones Prieto No 914. Ote., Local 105 - Plaza Malz Col. La Huerta, C.P.

67140 Guadalupe, N.L., México

TEL: 52 (01-81) 8398-8228, 8398-8227 and 8398-8244 FAX: 52 (01-81) 8398-8226

Tijuana Office / M3 Solution Center

Av. 2o. eje Oriente-Poniente No. 19075 Int. 18 Col. Cd. Industrial Nueva Tijuana

C.P. 22500 Tijuana, B. C., México

TEL: 52 (01-664) 624-3644 and 624-3645 FAX: 52 (01-664) 647-5024

Querétaro Office / M3 Solution Center

Acceso "C" No. 107 Col. Parque Industrial Jurica C.P. 76100 Querétaro, Qro.,

México

TEL: 52 (01-442) 340-8018, 340-8019 and 340-8020 FAX: 52 (01-442) 340-8017

Irapuato Office / M3 Solution Center

Av. Héroes de Nacozari No. 1655, local A-14 esq. con Boulevard

Villas de Irapuato "Plaza Delta" Col. San Miguelito, C.P. 36557 Irapuato, Gto.,

México

Mitutoyo Corporation

20-1, Sakado 1-chome, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-8533, Japan

Phone: 81-44-813-8230 Fax: 81-44-813-8231

Home page: <http://www.mitutoyo.co.jp/global.html>