

Manual de instruções | Durômetro de Bancada Rockwell e Brinell - 400.007

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

(V-04-2021)

DIGIMESS

Contato: sac@digimess.com.br

Este produto possuiu 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação.
Fabricado na China. Importado por Digimess Instrumentos de Precisão Ltda.

CNPJ 05.396.034/0001-60

Índice

1.	Introdução	04
2.	Especificações técnicas	04
3.	Retirando o equipamento da caixa	05
4.	Montagem	06
5.	Preparação e ajustes	08
6.	Medição	11
7.	Como utilizar a lupa de medição Brinell	13
8.	Possíveis causas para erros no durômetro	14
9.	Características do amortecedor hidráulico	15
10.	Dispositivo para fixação de peças pesadas	15
11.	Posicionamento do encosto do relógio	16
12.	Garantia	16
13.	Escala comparativa de dureza (aço)	17
14.	Escala comparativa de dureza (outros)	19
15.	Tabelas de correções para peças cilíndricas	22
16.	Tabelas de espessura mínima (Rockwell)	23
17.	Tabelas de espessura mínima (Brinell)	24
18.	Tabela para determinar a dureza Brinell Ø2,5mm/187,5kgf	25
19.	Tabela para determinar a dureza Brinell Ø5mm/250kgf	26
20.	Tabela para determinar a dureza Brinell Ø10mm/250kgf	27
21.	Tabela para determinar a dureza Brinell Ø10mm/100kgf	28
22.	Tabela de escalas, faixa de medição e aplicações (Rockwell)	29
23.	Tabela de escalas e aplicações (Brinell)	30
24.	Escolha da força de ensaio e diâmetro da esfera (Brinell)	31

Relação de itens na embalagem

No.	Item	Quantidade	Embalado
1.	Durômetro	1 peça	Caixa principal
2.	Conjunto de pesos	60 kg, 100 kg, 150 kg, 187,5 kg, 250 kg	Acoplado no equipamento
3.	Relógio indicador	1 peça	Acoplado no equipamento
4.	Mesa plana - Ø50mm	1 peça	Caixa de acessórios
5.	Mesa prismática (V) - 40mm/120° (para cilindros com Ø6-45mm)	1 peça	Caixa de acessórios
6.	Prensa p/ fixação de peças pesadas	1 peça	Acoplada no equipamento
7.	Penetrador de diamante Ângulo 120° - R0,2mm	1 peça	Caixa de acessórios
8.	Penetrador de esfera de aço Ø1/16" (1,5875mm)	1 peça	Caixa de acessórios
9.	Penetrador de esfera de aço Ø2,5mm	1 peça	Caixa de acessórios
10.	Penetrador de esfera de aço Ø5mm	1 peça	Caixa de acessórios
11.	Esfera de aço reserva	5 peças de cada	Caixa de acessórios
12.	Padrão de dureza (60 ±5 HRC)	1 peça	Caixa de acessórios
13.	Padrão de dureza (90 ±5 HRB)	1 peça	Caixa de acessórios
14.	Padrão de dureza (225 ±25 HB)	1 peça	Caixa de acessórios
15.	Chaves hexagonais 2,5; 3; 4; 5mm	4 peças	Caixa de acessórios
16.	Pêndulo	1 peça	Amarrado no fuso
17.	Alavanca de acionamento	1 peça	Caixa de acessórios
18.	Protetor de borracha do fuso	1 peça	Acoplado no equipamento
19.	Capa de proteção do equipamento	1 peça	Caixa principal
20.	Lupa de medição Brinell 25x graduação 0,01mm	1 peça	Caixa principal
21.	Manual de instruções	1 peça	Caixa principal

1. Introdução

Os durômetros são projetados para medir a dureza de metais e ligas de todos os tipos, duros ou moles, sejam planos, cilíndricos ou de formatos irregulares.

Os durômetros são disponíveis em diferentes modelos para adequar às exigências individuais. Este modelo em especial tem a possibilidade de leitura nas escalas Rockwell e Brinell.

São ideais para laboratórios, ferramentarias, departamentos de inspeção, fundições e instituições educacionais.

Este equipamento está de acordo com normas nacionais (ABNT) e internacionais.

2. Especificações técnicas

›	Modelo	400.007
›	Pré-carga	10 kgf (98,07 N) $\pm 2\%$
›	Carga total	60 kgf (588,4 N) $\pm 1\%$ 100 kgf (980,7 N) $\pm 1\%$ 150 kgf (1471 N) $\pm 1\%$ 187,5 kgf (1839 N) $\pm 1\%$ 250 kgf (2452 N) $\pm 1\%$
›	Graduação do relógio	1 HR
›	Capacidade vertical	290 mm
›	Capacidade horizontal	148 mm
›	Dimensões da base do equipamento	470 x 210 mm
›	Altura	860 mm
›	Peso líquido	114 kg (aproximadamente)
›	Exatidão	20 ~ 88 HRA: $\pm 1,5$ HRA 20 ~ 100 HRB: ± 3 HRB 20 ~ 70 HRC: $\pm 1,5$ HRC 8* ~ 650* HB: $\pm 3\%$ HB

* Para medição de durezas muito baixas ou muito altas podem ser necessários penetradores opcionais com esfera de Ø10mm ou com esfera de metal duro, respectivamente.

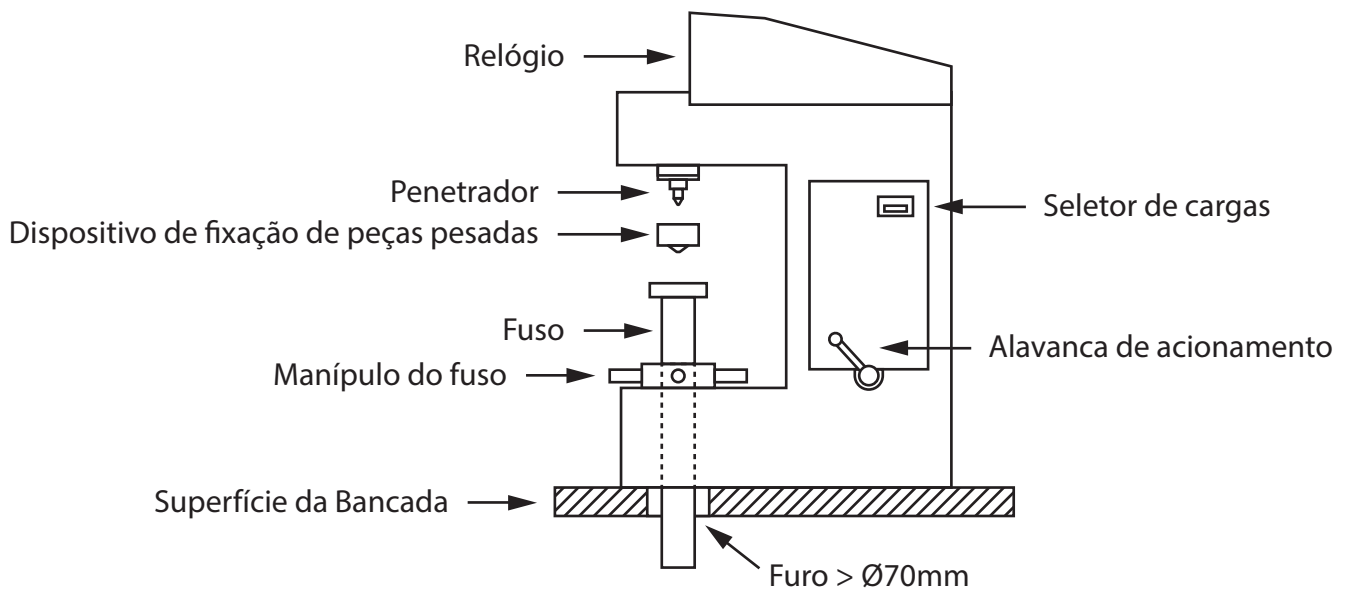
3. Retirando o equipamento da caixa

NUNCA DEITAR A CAIXA OU O DURÔMETRO DA POSIÇÃO HORIZONTAL EVITANDO VAZAMENTO DE ÓLEO DO COMPARTIMENTO HIDRÁULICO.

A caixa principal contém o durômetro, uma pequena caixa de madeira contendo os acessórios, o pêndulo amarrado ao fuso, um estojo contendo a lupa de medição Brinell e a capa plástica de proteção do equipamento.

- 1)** Remova as quatro porcas na parte inferior da caixa de madeira utilizando uma chave fixa 15mm.
- 2)** Retire toda a parte superior da caixa de madeira, restando apenas a base (com o durômetro e os acessórios fixos a ela).
- 3)** Remova as quatro porcas nas abas laterais do durômetro com uma chave fixa 15mm liberando-o da base de madeira.
- 4)** Solte a caixa de acessórios, o pêndulo, o estojo com a lupa Brinell e a capa de proteção que estão presos ao durômetro cortando as abraçadeiras plásticas.

4. Montagem



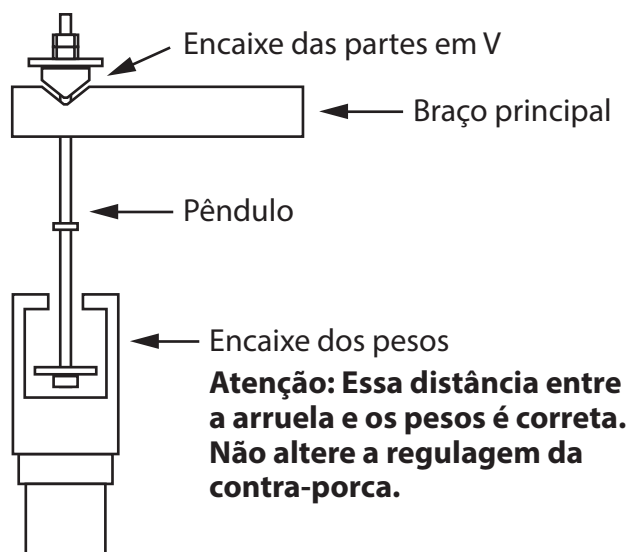
4.1 Bancada

Primeiramente deve-se providenciar a bancada para uso do durômetro. Deve ser robusta. **É muito importante que tenha ajuste para nivelamento na parte inferior (nos quatro pés).** A altura da mesa deve ser calculada para que o mostrador do relógio esteja de frente para a visão do operador, normalmente em torno de 770mm. Deve ser feito um furo com no mínimo Ø70mm em sua superfície para descida do fuso (rosca preta protegida pela borracha). Por fim, coloca-se o durômetro sobre a bancada fazendo seu nivelamento.

O local onde será montado deverá estar livre de trepidações decorrentes de máquinas próximas.

4.2 Durômetro

- › Corte a abraçadeira plástica que está amarrada em um parafuso hexagonal no encaixe cromado na lateral direita do durômetro. Remova este parafuso também.
- › Desça o fuso pelo manípulo e retire todas as proteções plásticas que o estavam travando. Desmonte o dispositivo de fixação de peças pesadas desrosqueando todo o conjunto.
- › Retire a tampa superior azul (através dos quatro parafusos fenda) e a tampa lisa na lateral esquerda (através dos quatro parafusos hexagonais - allen).
- › Retire pela abertura superior: Dois parafusos grandes cromados hexagonais (que travam os pesos) utilizando chave fixa ou chave tipo biela 19mm; Uma chapa transversal azul, soltando os dois parafusos prateados fenda em suas extremidades, junto com uma proteção de plástico. Atenção: É necessário retirar toda a chapa transversal azul, e não apenas o parafuso central.



- › Coloque o pêndulo (está guardado na caixa de madeira de acessórios) na extremidade do braço principal, de modo que as duas partes em V se encaixem e a arruela inferior fique interna no encaixe dos pesos. **Atenção: A arruela ficará mesmo solta.** Não deve ser modificado nem o ajuste do pêndulo e nem o ajuste dos pesos para travar essa arruela. Os pesos serão despejados, ficando pendurados nessa arruela, apenas durante a medição da dureza.
- › Repare se o relógio está corretamente posicionado e fixo. Uma arruela prateada determina a altura exata entre ele e o suporte.
- › Parafuse a alavanca de acionamento (está guardada na caixa de madeira de acessórios) na rosca do encaixe cromado na lateral direita do durômetro. Verifique se a alavanca está na posição <A>. Caso não estiver, puxe-a para a posição <A>. Observação: Esta alavanca só sairá da posição <A> durante a medição.
- › Retire pela abertura da lateral esquerda: Duas proteções de plástico que restaram após a retirada dos dois parafusos grandes que travavam os pesos. Atenção: Ao lado do furo de entrada de óleo do hidráulico estará um parafuso regulável. Este servirá para regular a velocidade de descida dos pesos, e consequentemente, do retorno do ponteiro do relógio, podendo ser ajustado se o movimento estiver muito rápido ou lento.
- › Feche a tampa superior e a lateral esquerda depois de algumas medições. Caso não sejam necessários ajustes.

5. Preparação e ajustes

5.1 Relógio

Em estado inicial o ponteiro grande sempre estará aproximadamente a -90° (apontando para baixo). O ponteiro pequeno estará no início de sua escala, também a -90° .

Observação: Este relógio conta com sistema de zeragem automática, que também funciona como um sistema anti-choque. Se os ponteiros não estiverem na posição inicial pode ser devido ao acionamento deste sistema por algum impacto. Então deve-se avançar o curso do relógio até o fim e retornar suavemente para ele se auto ajustar.

5.2 Chave de seleção de cargas

Neste modelo esta chave selecionará entre as cargas de 60 kgf, 100 kgf, 150 kgf, 187,5 kgf e 250 kgf. Cada carga é usada para medir determinadas escalas de dureza, sendo as mais comuns HRA, HRB e HRC, respectivamente, para as três primeiras, e as duas últimas para HB (Brinell). A relação completa está na plaqueta frontal no corpo do durômetro e no fim deste manual.

5.3 Aplicação e liberação da carga

A alavanca da lateral direita sempre começará e terminará a medição na posição <A>. Durante o processo de medição, no momento em que se deve liberar a carga para a penetração do durômetro, ela irá ser deslocada para a posição e depois de terminada a penetração retornará para a posição <A>.

Atenção: Não solte e puxe esta alavanca com força excessiva. Sua movimentação deve ser suave, sem trancos, transmitindo um movimento sem ruídos no ponteiro do relógio.

5.4 Penetradores

Os penetradores são colocados no encaixe acima da mesa de medição do durômetro e fixos por um parafuso hexagonal (allen) pelo lado direito, na face chanfrada do penetrador. **Atenção: Nunca aperte o parafuso contra a parte cilíndrica do penetrador, evitando o risco do mesmo travar no furo.**

Este modelo acompanha quatro penetradores: Um com ponta de diamante 120°/R0,2mm e outro com esfera de aço 1/16", sendo usados mais frequentemente para HRC e HRB respectivamente. Os outros dois são utilizados para medição HB (Brinell), com esfera de Ø2,5mm (para 187,5kg) ou Ø5mm (para 250kg). A relação completa está na plaqueta frontal no corpo do durômetro e no fim deste manual.

Atenção: Os penetradores com esfera de aço contam com cinco esferas reservas no caso de algum acidente ou desgaste. Já o penetrador de diamante é único e sua manutenção inviável. Assim deve-se tomar o máximo de cuidado com ele, principalmente ao colocar e retirar as peças as quais vão ser medidas.

5.5 Mesas de medição

Este durômetro possui dois tipos de mesa. Uma mesa plana com diâmetro de 50mm (para medição de peças retas e planas) e uma mesa prismática em V (para medição de peças cilíndricas, indicada para diâmetros de 6-45mm). O cliente tem a liberdade de fabricar novas mesas à medida que suas peças necessitem de outros tipos de apoio, somente respeitando o diâmetro de encaixe do fuso do durômetro, sem folga.

5.6 Borracha sanfonada

Esta borracha funciona como protetora da rosca do fuso, evitando acúmulo de sujeira, entretanto pode ser retirada caso o usuário necessite ter uma abertura maior no durômetro.

5.7 Fuso e rolamentos

O fuso e os rolamentos podem ser limpos e lubrificados com o tempo, caso se acumule sujeira durante a utilização do durômetro. Para a limpeza utilize soluções livres de água, como por exemplo álcool isopropílico. Para a lubrificação utilize óleo fino para máquina. Não utilize graxa (devido a ser muito grossa pode tornar a movimentação pesada) ou óleo desingripante (devido a este tipo de óleo ressecar depois de certo tempo, travando a movimentação do fuso).

5.8 Padrões

Este modelo de durômetro acompanha três padrões para conferência de medições e calibração. Um na escala Rockwell HRC (podendo o durômetro variar em $\pm 1,5$ ponto em relação ao padrão), um na escala Rockwell HRB (podendo o durômetro variar em ± 3 pontos em relação ao padrão) e outro na escala Brinell HB 2,5/187,5 (podendo o durômetro variar $\pm 3\%$ de pontos em relação ao padrão).

Observação: No caso de variações maiores que as toleráveis nos padrões, a primeira suspeita é o penetrador estar danificado. Deve ser averiguado se houve dano ao diamante ou se as esferas amassaram. Normalmente esses danos geram resultados com dureza maior que a real.

Descartando danos nos penetradores, possíveis desvios podem ser ajustados pelo posicionamento do relógio. Movimenta-se todo o conjunto do relógio para frente ou para trás, soltando os dois parafusos hexagonais (allen) do lado esquerdo. Para frente aumenta o valor da dureza. Para trás diminui o valor da dureza. No caso de ainda assim não ser possível chegar ao valor correto o cliente deve entrar em contato com a Digimess.

Atenção: Sempre limpe completamente o óleo lubrificante do padrão antes do uso. Nunca faça testes na face inferior do padrão, só utilize a face superior espelhada.

5.9 Chaves de serviço

O instrumento é fornecido com um jogo de chaves hexagonais (allen) para fixação do penetrador, abertura das tampas e ajustes na posição do relógio.

6. Medição

- › Selecione a carga que vai ser utilizada. Monte o penetrador respectivo a esta carga. Monte a mesa de medição adequada para o tipo de peça a ser medida. Sempre desça o fuso em uma abertura maior que a peça para evitar choques no penetrador. Acomode a peça sobre a mesa de medição.
- › Gire o manípulo subindo o fuso suavemente até a peça fixar entre a mesa de medição e o penetrador. Continue girando o manípulo uniformemente até o ponteiro pequeno do relógio atingir o fim de sua escala, parando precisamente alinhado ao traço fino preto. Note que não precisa dar atenção ao ponteiro maior, pois ele tem zeragem automática e sempre vai parar no <SET>. Observação: No caso do ponteiro grande não ficar exatamente em cima da marcação <SET>, deve-se abrir a tampa superior e girar o mostrador manualmente para alinhá-lo.
- › Este é o processo da pré-carga, e o durômetro estará aplicando uma carga de 10 kgf.
- › Agora libere a alavanca da lateral direita para o ponto para a aplicação total da carga na peça (60 kgf, 100 kgf, 150 kgf, 187,5 kgf ou 250 kgf) e a penetração será realizada. Quanto mais o durômetro conseguir penetrar, mais macio será o material. Quanto menos ele penetrar, mais duro será.
- › Quando o ponteiro grande parar e estabilizar, espere 3 a 5 segundos e puxe a alavanca novamente para a posição <A>. **Atenção: Esta alavanca deve ser sempre deslocada para e puxada para <A> de forma suave e com velocidade reduzida. Puxar esta alavanca com força excessiva acarreta impacto e trepidação no mecanismo, onde resultados de dureza errados são indicados no relógio.**
- › O valor da dureza (exceto para a medição na escala HB - Brinell) é lido diretamente no relógio, sendo que a escala preta será usada sempre que estiver utilizando o penetrador de diamante (Ex.: para medição de HRC), e a escala vermelha sempre que estiver utilizando o penetrador com esfera (Ex.: para medição de HRB).
- › Depois de feita a leitura deve-se retirar a peça cuidadosamente, descendo novamente o fuso em uma abertura maior que a peça.
- › O resultado da dureza na escala Brinell não é obtido diretamente no relógio. Deve-se medir o diâmetro da impressão (calota) que fica na peça com o auxílio da lupa de medição que acompanha o durômetro. Procure então o diâmetro da impressão nas tabelas que estão neste manual (páginas 25 ~ 29), onde será indicado o resultado da dureza Brinell. Utilize a tabela correta respectiva com o diâmetro da esfera e a carga utilizada.

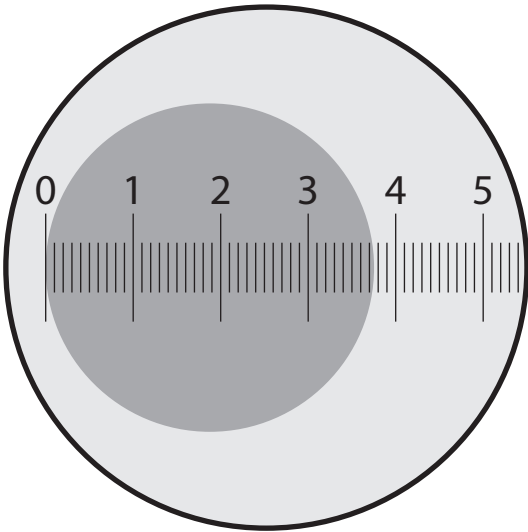
Notas

- › Sempre devemos descartar a primeira medição efetuada, por conta do acomodamento de partes mecânicas no durômetro. Essa primeira medição tende a apresentar um resultado com dureza inferior. Em alguns casos, por exemplo quando for efetuada a troca de penetradores, pode ser necessário descartar até as duas primeiras medições.
- › A superfície de apoio da peça medida deve estar sempre perfeitamente paralela em relação a mesa de medição do durômetro (sem rebarbas por exemplo) e a superfície superior, onde será feita a medição, deve estar sempre perpendicular ao penetrador.
- › Deve sempre ser respeitada a tabela de verificação da espessura mínima da peça a ser medida em cada escala (presente nas páginas 23/24). Quanto mais dura for a peça (ou a chapa) menor poderá ser sua espessura. Peças ou chapas mais macias necessitam uma maior espessura.
- › Em medições de peças cilíndricas devem ser somados os valores de correção à indicação no relógio conforme indicados na tabela da página 22.

7. Como utilizar a lupa de medição Brinell

› Monte o suporte com a lâmpada de LED na lupa de medição. Ligue a lâmpada pressionando a chave <ON/OFF>. A lâmpada possui bateria recarregável e funciona mesmo sem estar conectada na tomada.

› **Antes de iniciar a medição, faça a zeragem no tambor do micrômetro, alinhando os traços "zero" do tambor e da bainha.**

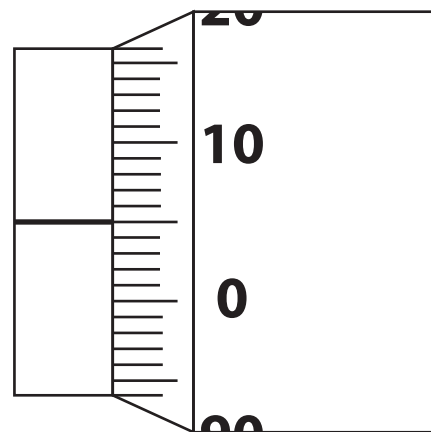
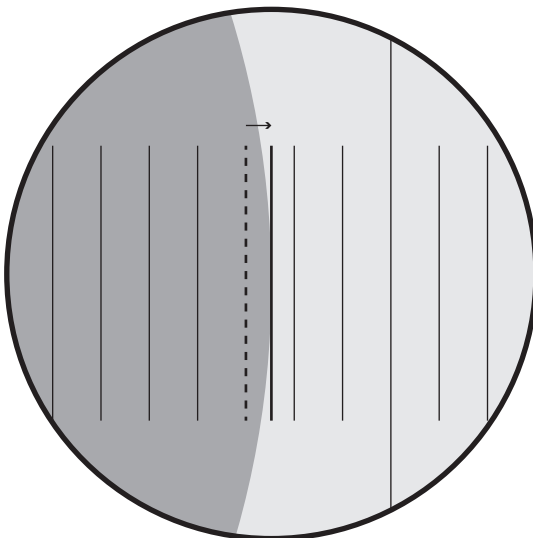


› Posicione a lupa sobre a peça e alinhe a lateral esquerda da calota (impressão da penetração na peça) junto ao traço "zero" da escala na lupa.

› Observe então qual traço a lateral direita da calota ultrapassa, obtendo assim o valor na casa dos décimos de milímetros.

› Neste exemplo teríamos **3,70 mm**.

› Agora a leitura dos centésimos será efetuada no tambor do micrômetro.



› Movimentamos então o tambor para que o último traço que a calota ultrapassou se alinhe eu sua lateral direita. O valor dos centésimos necessariamente será indicado no micrômetro de 0,00 a 0,09.

› Neste exemplo teríamos 0,05 no tambor. Então o diâmetro da calota total seria de **3,75 mm**. Este diâmetro terá que ser buscado nas tabelas das páginas 25 a 29 para achar a dureza.

› O foco pode ser melhor ajustado entre os diferentes usuários girando a parte superior da lupa, onde o operador encosta o olho.

8. Possíveis causas para erros no durômetro

Em caso de valores fora do esperado nas medições:

- › Escolha inadequada de penetrador ou escala de dureza.
- › Penetrador danificado. Substituir o penetrador (no caso do penetrador de diamante) ou substituir a esfera.
- › Falha na calibração do durômetro.
- › Alta rugosidade na superfície de medição (superior) ou rebarbas na superfície de apoio (inferior).
- › Medição da dureza na face de apoio do padrão de dureza (face inferior). Só a face superior espelhada do padrão de dureza deve ser utilizada. Não é permitido que nenhum furo seja feito na face de apoio.
- › Medição do padrão de dureza sem remover totalmente o óleo lubrificante de proteção.
- › Deslocamento da peça ao penetrador com força demasiada.
- › Deslocamento da alavanca de liberação/retirada da carga com força demasiada.
- › Peça cilíndrica mal apoiada na mesa em "V" ou uso errado da tabela de correção.
- › Utilização de peças com espessura menor que o recomendado.

Em caso de movimentação irregular no mecanismo:

- › Vazamento do óleo do compartimento hidráulico por deitar o durômetro na horizontal.
- › Presença de alguma trava de transporte que faltou ser retirada na montagem.
- › Deslocamento da posição do pêndulo ao mudar o durômetro de local.

9. Características do amortecedor hidráulico

O equipamento possui um amortecedor hidráulico garantindo suavidade na aplicação e retirada da carga. Para acessá-lo deve-se abrir a tampa lisa na lateral esquerda do durômetro.

O amortecedor hidráulico que sustenta os pesos do durômetro possui um parafuso regulável que permite o ajuste da velocidade da liberação dos pesos, e consequentemente, do retorno do ponteiro do relógio, podendo ser ajustado se o movimento estiver muito rápido ou lento.

O ideal é manter uma velocidade média, nem muito rápido a ponto de causar trepidação excessiva no mecanismo e transmitir erro à medição, nem muito lento tornando a medição muito demorada.

Observação: Não é recomendada a desmontagem do amortecedor sem conhecimento da Digimess, podendo-se perder a garantia. Apenas é permitido o ajuste no parafuso de controle da velocidade.

É expressamente proibido deitar o durômetro na horizontal, correndo o risco de vazamento do óleo do sistema de amortecedor hidráulico.

10. Dispositivo para fixação de peças pesadas

Em casos de medição em peças muito robustas e pesadas, que não acomodam corretamente sobre a mesa do durômetro, pode ser necessário o uso deste acessório, muitas vezes chamado simplesmente de "prensa-peça". O dispositivo para fixação de peças pesadas é a capa cromada que está rosqueada em torno do encaixe no penetrador.

O dispositivo é fixado na rosca em torno do encaixe do penetrador do durômetro, ajustando a altura correta para fixação da peça a ser medida e travando a contra-porca.

Atenção: É preciso um ajuste perfeito de altura, pois o penetrador tem que ser capaz de efetuar todo o seu deslocamento até a zeragem do relógio ao mesmo tempo em que o dispositivo seja capaz de travar a peça contra a mesa de medição.

11. Posicionamento do encosto do relógio

Este ajuste se encontra no suporte que sustenta o relógio indicador pela abertura superior do durômetro. Para acessá-lo deve-se abrir a tampa superior.

Possíveis desvios podem ser compensados pelo posicionamento do encosto do relógio. Movimenta-se o encosto do relógio (soltando os dois parafusos hexagonais/allen do lado esquerdo do relógio) para frente ou para trás. Para frente (em direção ao usuário) aumenta o valor indicado da dureza. Para trás (em direção ao mecanismo dos pesos) diminui o valor indicado da dureza.

Não é recomendado efetuar esse ajuste sem total certeza de sua necessidade ou sem conhecimento técnico. O durômetro já é fornecido com o melhor ajuste possível.

Se após o ajuste do encosto do relógio ainda não ser possível chegar ao valor correto na medição de dureza, o usuário deve entrar em contato com a Digimess.

12. Garantia

O durômetro modelo 400.007 possui garantia contra defeitos de fabricação por um período de 1 ano a partir da data de venda mencionada em nota fiscal, contanto que o equipamento tenha sido manuseado conforme precauções descritas neste manual de instruções.

A garantia não cobre defeitos nos penetradores por mau uso.

13. Tabela de conversão (ligas de alta dureza)

Rockwell HRC	Vickers HV 10 kg	Knoop HK >500 g	Brinell Ø10 - 3000 kg	Rockwell HRA	Rockwell HRD	Rockwell Superficial Penetrador de diamante			Dureza HS Shore Escleroscópio
						HR15N	HR30N	HR45N	
80	1865	-	-	92,0	86,5	96,5	92,0	87,0	-
79	1787	-	-	91,5	85,5	96,3	91,4	86,5	-
78	1710	-	-	91,0	84,5	96,0	91,0	85,5	-
77	1633	-	-	90,5	84,0	95,8	90,5	84,5	-
76	1556	-	-	90,0	83,0	95,5	90,0	83,5	-
75	1478	-	-	89,5	82,5	95,3	89,0	82,5	-
74	1400	-	-	89,0	81,5	95,0	88,5	81,5	-
73	1323	-	-	88,5	81,0	94,3	88,0	80,5	-
72	1245	-	-	88,0	80,0	94,5	87,0	79,5	-
71	1160	-	-	87,0	79,5	94,3	86,5	78,5	-
70	1076	972	-	86,5	78,5	94,0	86,0	77,5	-
69	1004	946	-	86,0	78,0	93,5	85,0	76,5	-
68	940	920	-	85,6	76,9	93,2	84,4	75,4	97
67	900	895	-	85,0	76,1	92,9	83,6	74,2	95
66	865	870	-	84,5	75,4	92,5	82,8	73,3	92
65	832	846	739	83,9	74,5	92,2	81,9	72,0	91
64	800	822	722	83,4	73,8	91,8	81,1	71,0	88
63	772	799	706	82,8	73,0	91,4	80,1	69,9	87
62	746	776	688	82,3	72,2	91,1	79,3	68,8	85
61	720	754	670	81,8	71,5	90,7	78,4	67,7	83
60	697	732	654	81,2	70,7	90,2	77,5	66,6	81
59	674	710	634	80,7	69,9	89,8	76,6	65,5	80
58	653	690	615	80,1	69,2	89,3	75,7	64,3	78
57	633	670	595	79,6	68,5	88,9	74,8	63,2	76
56	613	650	577	79,0	67,7	88,3	73,9	62,0	75
55	595	630	560	78,5	66,9	87,9	73,0	60,9	74
54	577	612	543	78,0	66,1	87,4	72,0	59,8	72
53	560	594	525	77,4	65,4	86,9	71,2	58,6	71
52	544	576	512	76,8	64,6	86,4	70,2	57,4	69
51	528	558	496	76,3	63,8	85,9	69,4	56,1	68
50	518	542	481	75,9	63,1	85,5	68,5	55,0	67
49	498	526	469	75,2	62,1	85,0	67,6	53,8	66
48	484	510	455	74,7	61,4	84,5	66,7	52,5	64
47	471	495	443	74,1	60,8	83,9	65,8	51,4	63
46	458	480	432	73,6	60,0	83,5	64,8	50,3	62

Continua na próxima página...

Continuação - 13. Tabela de conversão (ligas de alta dureza)

Rockwell HRC	Vickers HV 10 kg	Knoop HK >500 g	Brinell Ø10 - 3000 kg	Rockwell HRA	Rockwell HRD	Rockwell Superficial Penetrador de diamante			Dureza HS Shore Esclerôscópio
						HR15N	HR30N	HR45N	
45	446	466	421	73,1	59,2	83,0	64,0	49,0	60
44	434	452	409	72,5	58,5	82,5	63,1	47,8	58
43	423	438	400	72,0	57,7	82,0	62,2	46,7	57
42	412	426	390	71,5	56,9	81,5	61,3	45,5	56
41	402	414	381	70,9	56,2	80,9	60,4	44,3	55
40	392	402	371	70,4	55,4	80,4	59,5	43,1	54
39	382	391	362	69,9	54,6	79,9	58,6	41,9	52
38	372	380	353	69,4	53,8	79,4	57,7	40,8	51
37	363	370	344	68,9	53,1	78,8	56,8	39,6	50
36	354	360	336	68,4	52,3	78,3	55,9	38,4	49
35	345	351	327	67,9	51,5	77,7	55,0	37,2	48
34	336	342	319	67,4	50,8	77,2	54,2	36,1	47
33	327	334	311	66,8	50,0	76,6	53,3	34,9	46
32	318	326	301	66,3	49,2	76,1	52,1	33,7	45
31	310	318	294	65,8	48,4	75,6	51,3	32,5	44
30	302	311	286	65,3	47,7	75,0	50,4	31,3	43
29	294	304	279	64,6	47,0	74,5	49,5	30,1	42
28	286	297	271	64,3	46,1	73,9	48,6	28,9	41
27	279	290	264	63,8	45,2	73,3	47,7	27,8	40
26	272	284	258	63,3	44,6	72,8	46,8	26,7	39
25	266	278	253	62,8	43,6	72,2	45,9	25,5	38
24	260	272	247	62,4	43,1	71,6	45,0	24,3	37
23	254	266	243	62,0	42,1	71,0	44,0	23,1	36
22	248	261	237	61,5	41,6	70,5	43,2	22,0	35
21	243	256	231	61,0	40,9	69,9	42,2	20,7	34
20	238	251	226	60,5	40,1	69,4	41,5	19,6	33
18	230	-	219	-	-	-	-	-	32
16	222	-	212	-	-	-	-	-	31
14	213	-	203	-	-	-	-	-	30
12	204	-	194	-	-	-	-	-	29
10	196	-	187	-	-	-	-	-	28
8	188	-	179	-	-	-	-	-	27
6	180	-	171	-	-	-	-	-	26
4	173	-	165	-	-	-	-	-	25
2	166	-	158	-	-	-	-	-	24
0	160	-	152	-	-	-	-	-	23

14. Tabela de conversão (ligas de baixa dureza)

Rockwell HRB	Rockwell HRF	Rockwell HRG	Rockwell HRE	Rockwell HRH	Rockwell HRK	Rockwell HRA	Rockwell Superficial Penetrador esfera 1/16"			Brinell Ø10 - 500 kg	Brinell Ø10 - 3000 kg
							HR15T	HR30T	HR45T		
100,0	-	82,5	-	-	-	61,5	93,1	83,1	72,9	201	240
99,0	-	81,0	-	-	-	60,9	92,8	82,5	71,9	195	234
98,0	-	79,0	-	-	-	60,2	92,5	81,8	70,9	189	228
97,0	-	77,5	-	-	-	59,5	92,1	81,1	69,9	184	222
96,0	-	76,0	-	-	-	58,9	91,8	80,4	68,9	179	216
95,0	-	74,0	-	-	-	58,3	91,5	79,8	67,9	175	210
94,0	-	72,5	-	-	-	57,6	91,2	79,1	66,9	171	205
93,0	-	71,0	-	-	-	57,0	90,8	78,4	65,9	167	200
92,0	-	69,0	-	-	100,0	56,4	90,5	77,8	64,8	163	195
91,0	-	67,5	-	-	99,5	55,8	90,2	77,1	63,8	160	190
90,0	-	66,0	-	-	98,5	55,2	89,9	76,4	62,8	157	185
89,0	-	64,0	-	-	98,0	54,6	89,5	75,8	61,8	154	180
88,0	-	62,5	-	-	97,0	54,0	89,2	75,1	60,8	151	176
87,0	-	61,0	-	-	96,5	53,4	88,9	74,4	59,8	148	172
86,0	-	59,0	-	-	95,5	52,8	88,6	73,8	58,8	145	169
85,0	-	57,5	-	-	94,5	52,3	88,2	73,1	57,8	142	165
84,0	-	56,0	-	-	94,0	51,7	87,9	72,4	56,8	140	162
83,0	-	54,0	-	-	93,0	51,1	87,6	71,8	55,8	137	159
82,0	-	52,5	-	-	92,0	50,6	87,3	71,1	54,8	135	156
81,0	-	51,0	-	-	91,0	50,0	86,9	70,4	53,8	133	153
80,0	-	49,0	-	-	90,5	49,5	86,6	69,7	52,8	130	150
79,0	-	47,5	-	-	89,5	48,9	86,3	69,1	51,8	128	147
78,0	-	46,0	-	-	88,5	48,4	86,0	68,4	50,8	126	144
77,0	-	44,0	-	-	88,0	47,9	85,6	67,7	49,8	124	141
76,0	-	42,5	-	-	87,0	47,3	85,3	67,1	48,8	122	139
75,0	99,6	41,0	-	-	86,0	46,8	85,0	66,4	47,8	120	137
74,0	99,1	39,0	-	-	85,0	46,3	84,7	65,7	46,8	118	135
73,0	98,5	37,5	-	-	84,5	45,8	84,3	65,1	45,8	116	132
72,0	98,0	36,0	-	-	83,5	45,3	84,0	64,4	44,8	114	130
71,0	97,4	34,5	100,0	-	82,5	44,8	83,7	63,7	43,8	112	127
70,0	96,8	32,5	99,5	-	81,5	44,3	83,4	63,1	42,8	110	125
69,0	96,2	31,0	99,0	-	81,0	43,8	83,0	62,4	41,8	109	123
68,0	95,6	29,5	98,0	-	80,0	43,3	82,7	61,7	40,8	107	121
67,0	95,1	28,0	97,5	-	79,0	42,8	82,4	61,0	39,8	106	119

Continua na próxima página...

Continuação - 14. Tabela de conversão (ligas de baixa dureza)

Rockwell HRB	Rockwell HRF	Rockwell HRG	Rockwell HRE	Rockwell HRH	Rockwell HRK	Rockwell HRA	Rockwell Superficial Penetrador esfera 1/16"			Brinell Ø10 - 500 kg	Brinell Ø10 - 3000 kg
							HR15T	HR30T	HR45T		
66,0	94,5	26,5	97,0	-	78,0	42,3	82,1	60,4	38,7	104	117
65,0	93,9	25,0	96,0	-	77,5	41,8	81,8	59,7	37,7	102	116
64,0	93,4	23,5	95,5	-	76,5	41,4	81,4	59,0	36,7	101	114
63,0	92,8	22,0	95,0	-	75,5	40,9	81,1	58,4	35,7	99	112
62,0	92,2	20,5	94,5	-	74,5	40,4	80,8	57,7	34,7	98	110
61,0	91,7	19,0	93,5	-	74,0	40,0	80,5	57,0	33,7	96	108
60,0	91,1	17,5	93,0	-	73,0	39,5	80,1	56,4	32,7	95	107
59,0	90,5	16,0	92,5	-	72,0	39,0	79,8	55,7	31,7	94	106
58,0	90,0	14,5	92,0	-	71,0	38,6	79,5	55,0	30,7	92	104
57,0	89,4	13,0	91,0	-	70,5	38,1	79,2	54,4	29,7	91	103
56,0	88,8	11,5	90,5	-	69,5	37,7	78,8	53,7	28,7	90	101
55,0	88,2	10,0	90,0	-	68,5	37,2	78,5	53,0	27,7	89	100
54,0	87,7	8,5	89,5	-	68,0	36,8	78,2	52,4	26,7	87	-
53,0	87,1	7,0	89,0	-	67,0	36,3	77,9	51,7	25,7	86	-
52,0	86,5	5,5	88,0	-	66,0	35,9	77,5	51,0	24,7	85	-
51,0	86,0	4,0	87,5	-	65,0	35,5	77,2	50,3	23,7	84	-
50,0	85,4	2,5	87,0	-	64,5	35,0	76,9	49,7	22,7	83	-
49,0	84,8	-	86,5	-	63,5	34,6	76,6	49,0	21,7	82	-
48,0	84,3	-	85,5	-	62,5	34,1	76,2	48,3	20,7	81	-
47,0	83,7	-	85,0	-	61,5	33,7	75,9	47,7	19,7	80	-
46,0	83,1	-	84,5	-	61,0	33,3	75,6	47,0	18,7	80	-
45,0	82,6	-	84,0	-	60,0	32,9	75,3	46,3	17,7	79	-
44,0	82,0	-	83,5	-	59,0	32,4	74,9	45,7	16,7	78	-
43,0	81,4	-	82,5	-	58,0	32,0	74,6	45,0	15,7	77	-
42,0	80,8	-	82,0	-	57,5	31,6	74,3	44,3	14,7	76	-
41,0	80,3	-	81,5	-	56,5	31,2	74,0	43,7	13,6	75	-
40,0	79,7	-	81,0	-	55,5	30,7	73,6	43,0	12,6	75	-
39,0	79,1	-	80,0	-	54,5	30,3	73,3	42,3	11,6	74	-
38,0	78,6	-	79,5	-	54,0	29,9	73,0	41,6	10,6	73	-
37,0	78,0	-	79,0	-	53,0	29,5	72,7	41,0	9,6	72	-
36,0	77,4	-	78,5	100,0	52,0	29,1	72,3	40,3	8,6	72	-
35,0	76,9	-	78,0	99,5	51,5	28,7	72,0	39,6	7,6	71	-
34,0	76,3	-	77,0	99,0	50,5	28,2	71,7	39,0	6,6	70	-
33,0	75,7	-	76,5	98,8	49,5	27,8	71,4	38,3	5,6	69	-

Continua na próxima página...

Continuação - 14. Tabela de conversão (ligas de baixa dureza)

Rockwell HRB	Rockwell HRF	Rockwell HRG	Rockwell HRE	Rockwell HRH	Rockwell HRK	Rockwell HRA	Rockwell Superficial Penetrador esfera 1/16"			Brinell Ø10 - 500 kg	Brinell Ø10 - 3000 kg
							HR15T	HR30T	HR45T		
32,0	75,2	-	76,0	98,5	48,5	27,4	71,0	37,6	4,6	69	-
31,0	74,6	-	75,5	98,0	48,0	27,0	70,7	37,0	3,6	68	-
30,0	74,0	-	75,0	97,8	47,0	26,6	70,4	36,3	2,6	67	-
29,0	73,5	-	74,0	97,5	46,0	26,0	70,0	35,6	1,0	66	-
28,0	73,0	-	73,5	97,0	45,0	25,5	69,3	34,5	-	66	-
27,0	72,5	-	73,0	96,5	44,5	25,0	69,0	33,0	-	65	-
26,0	71,0	-	72,5	96,3	43,5	24,5	68,8	32,5	-	65	-
25,0	71,0	-	72,0	96,0	42,5	24,3	68,8	32,5	-	64	-
24,0	70,5	-	71,0	95,5	41,5	24,0	68,5	32,0	-	64	-
23,0	70,0	-	70,5	95,3	41,0	23,5	68,0	31,0	-	63	-
22,0	69,5	-	70,0	95,0	40,0	23,0	67,8	30,5	-	62	-
21,0	69,0	-	69,5	94,5	39,0	22,5	67,5	29,5	-	62	-
20,0	68,5	-	68,5	94,3	38,0	22,0	67,3	29,0	-	61	-
19,0	68,0	-	68,0	94,0	37,5	21,5	67,0	28,5	-	61	-
18,0	67,0	-	67,5	93,5	36,5	21,3	66,5	27,5	-	60	-
17,0	66,5	-	67,0	93,0	35,5	21,0	66,3	27,0	-	60	-
16,0	66,0	-	66,5	92,8	35,0	20,5	66,0	26,0	-	59	-
15,0	65,5	-	65,5	92,5	34,0	20,0	65,5	25,5	-	59	-
14,0	65,0	-	65,0	92,0	33,0	-	65,3	25,0	-	59	-
13,0	64,5	-	64,5	94,8	32,0	-	65,0	24,0	-	58	-
12,0	64,0	-	64,0	91,5	31,5	-	64,5	23,5	-	58	-
11,0	63,5	-	63,5	91,0	30,5	-	64,3	23,0	-	57	-
10,0	63,0	-	62,5	90,5	29,5	-	64,0	22,0	-	57	-
9,0	62,0	-	62,0	90,3	29,0	-	63,8	21,5	-	57	-
8,0	61,5	-	61,5	90,0	28,0	-	63,5	20,5	-	56	-
7,0	61,0	-	61,0	89,5	27,0	-	63,0	20,0	-	56	-
6,0	60,5	-	60,5	89,3	26,0	-	62,8	19,5	-	55	-
5,0	60,0	-	60,0	89,0	25,5	-	62,5	18,5	-	55	-
4,0	59,5	-	59,0	88,5	24,5	-	62,0	18,0	-	55	-
3,0	59,0	-	58,5	88,0	23,5	-	61,8	17,0	-	54	-
2,0	58,0	-	58,0	87,8	23,0	-	61,5	16,5	-	54	-
1,0	57,5	-	57,5	87,5	22,0	-	61,0	16,0	-	54	-
0,0	57,0	-	57,0	87,0	21,0	-	60,5	15,0	-	53	-

15. Tabelas de correções para peças cilíndricas (Rockwell)

Valores a serem adicionados na medição nas escalas A, C e D.										
Escalas A -- C -- D		Raio das peças cilíndricas (acima destes a correção não precisa ser feita)								
		3mm	5mm	6,5mm	8mm	9,5mm	11mm	12,5mm	16mm	19mm
Valor da dureza obtida	20	---	---	---	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	25	---	---	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	30	---	---	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
	35	---	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	40	---	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	45	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	50	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	55	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	60	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	65	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	70	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	75	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	85	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	90	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

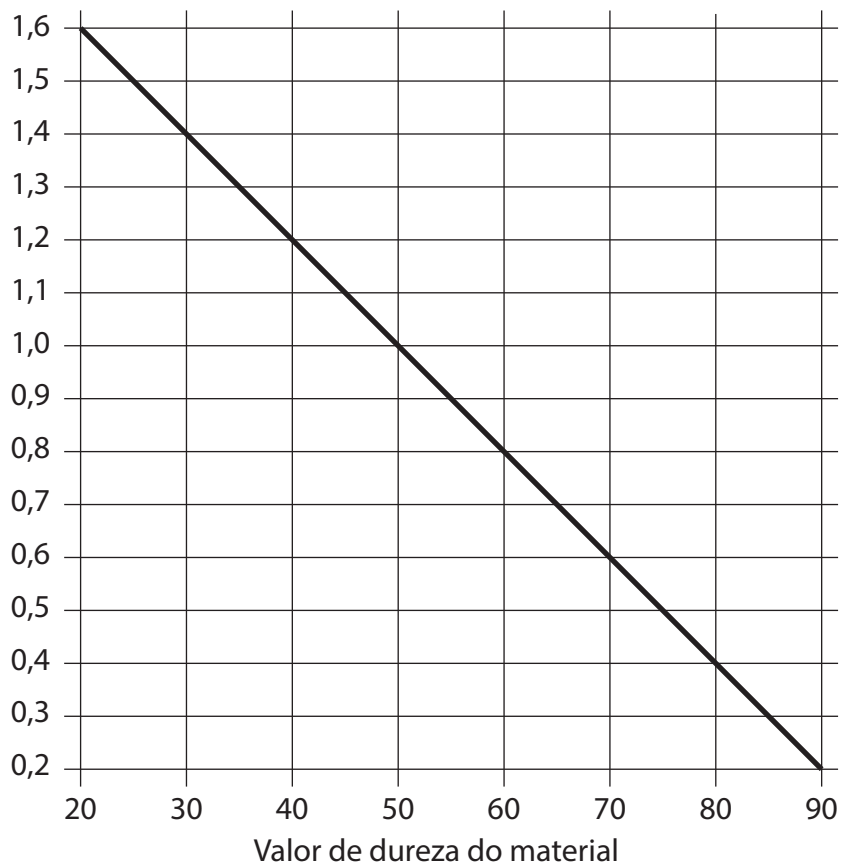
Correções superiores a 3 pontos nestas escalas não são aceitas e não foram mencionadas.

Valores a serem adicionados na medição nas escalas B, F e G.								
Escalas B -- F -- G		Raio das peças cilíndricas (acima destes a correção não precisa ser feita)						
		3mm	5mm	6,5mm	8mm	9,5mm	11mm	12,5mm
Valor da dureza obtida	20	---	---	---	4,5	4,0	3,5	3,0
	30	---	---	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
	40	---	---	4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
	50	---	---	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
	60	---	5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	70	---	4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
	80	5,5	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
	90	4,5	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0
	100	3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5

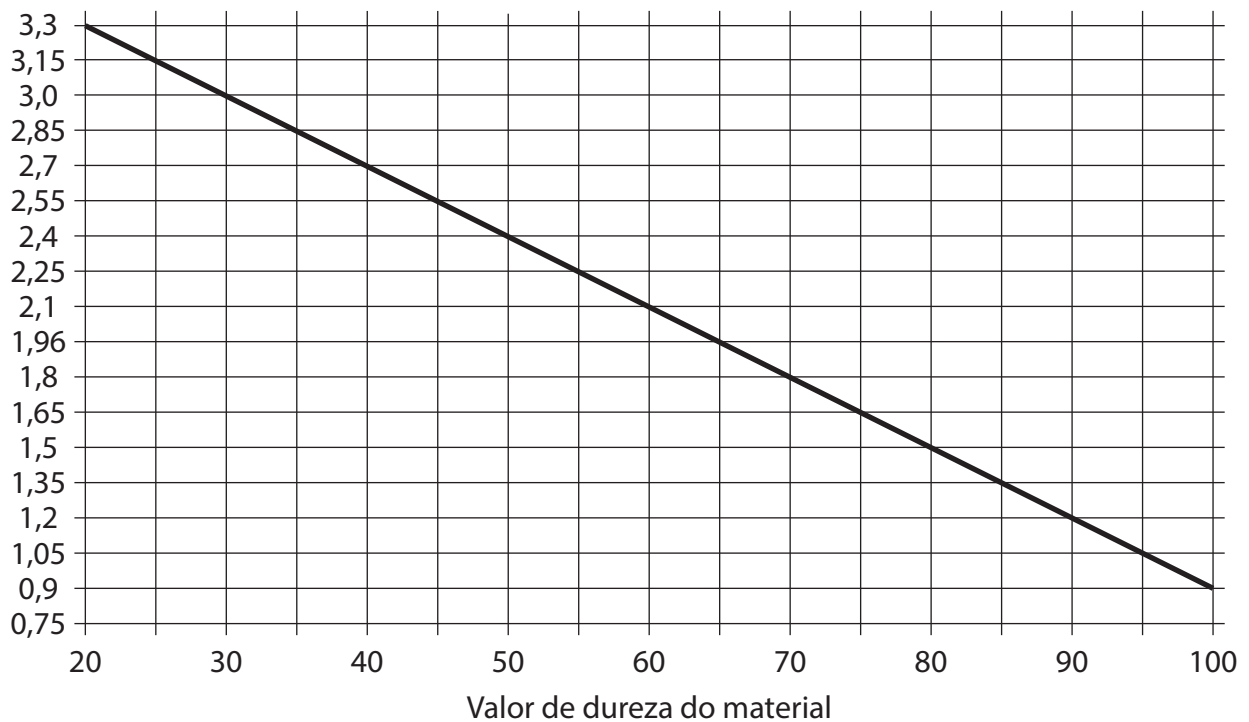
Correções superiores a 5 pontos nestas escalas não são aceitas e não foram mencionadas.

16. Tabelas de espessura mínima (Rockwell)

Espessura mínima para a peça testada nas escalas A, C e D (mm)



Espessura mínima para a peça testada nas escalas B, E, F, G, H e K (mm)



17. Tabela de espessura mínima (Brinell)

Espessura mínima da peça a ser medida (em mm).					
Ø médio da impressão (em mm)	Esfera Ø1mm	Esfera Ø2mm	Esfera Ø2,5mm	Esfera Ø5mm	Esfera Ø10mm
0,2	0,08				
0,3	0,18				
0,4	0,33				
0,5	0,54	0,25			
0,6	0,80	0,37	0,29		
0,7		0,51	0,40		
0,8		0,67	0,53		
0,9		0,86	0,67		
1,0		1,07	0,83		
1,1		1,32	1,02		
1,2		1,60	1,23	0,58	
1,3			1,46	0,69	
1,4			1,72	0,80	
1,5			2,00	0,92	
1,6				1,05	
1,7				1,19	
1,8				1,34	
1,9				1,50	
2,0				1,67	
2,2				2,04	
2,4				2,46	1,17
2,6				2,92	1,38
2,8				3,43	1,60
3,0				4,00	1,84
3,2					2,10
3,4					2,38
3,6					2,68
3,8					3,00
4,0					3,34
4,2					3,70
4,4					4,08
4,6					4,48
4,8					4,91
5,0					5,36
5,2					5,83
5,4					6,33
5,6					6,86
5,8					7,42
6,0					8,00

18. Tabela para determinação da dureza Brinell (Esfera de Ø 2,5mm / Carga 187,5kg)

Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB
0,60	653	0,7325	435	0,865	309	0,9975	230	1,13	177	1,2625	140	1,395	112
0,6025	648	0,735	432	0,8675	307	1,00	229	1,1325	176	1,265	139	1,3975	112
0,605	643	0,7375	429	0,87	306	1,0025	228	1,135	175	1,2675	138	1,40	111
0,6075	637	0,74	426	0,8725	304	1,005	226	1,1375	174	1,27	138	1,4025	111
0,61	632	0,7425	423	0,875	302	1,0075	225	1,14	174	1,2725	137	1,405	111
0,6125	627	0,745	420	0,8775	300	1,01	224	1,1425	173	1,275	137	1,4075	110
0,615	622	0,7475	417	0,88	298	1,0125	223	1,145	172	1,2775	136	1,41	110
0,6175	617	0,75	415	0,8825	297	1,015	222	1,1475	171	1,28	135	1,4125	109
0,62	612	0,7525	412	0,885	295	1,0175	221	1,15	170	1,2825	135	1,415	109
0,6225	607	0,755	409	0,8875	293	1,02	220	1,1525	170	1,285	134	1,4175	108
0,625	602	0,7575	406	0,89	292	1,0225	218	1,155	169	1,2875	134	1,42	108
0,6275	597	0,76	404	0,8925	290	1,025	217	1,1575	168	1,29	133	1,4225	108
0,63	592	0,7625	401	0,895	288	1,0275	216	1,16	167	1,2925	133	1,425	107
0,6325	587	0,765	398	0,8975	287	1,03	215	1,1625	167	1,295	132	1,4275	107
0,635	583	0,7675	396	0,90	285	1,0325	214	1,165	166	1,2975	132	1,43	106
0,6375	578	0,77	393	0,9025	283	1,035	213	1,1675	165	1,30	131	1,4325	106
0,64	573	0,7725	390	0,905	282	1,0375	212	1,17	164	1,3025	130	1,435	105
0,6425	569	0,775	388	0,9075	280	1,04	211	1,1725	164	1,305	130	1,4375	105
0,645	564	0,7775	385	0,91	278	1,0425	210	1,175	163	1,3075	129	1,44	105
0,6475	560	0,78	383	0,9125	277	1,045	209	1,1775	162	1,31	129	1,4425	104
0,65	555	0,7825	380	0,915	275	1,0475	208	1,18	161	1,3125	128	1,445	104
0,6525	551	0,785	378	0,9175	274	1,05	207	1,1825	161	1,315	128	1,4475	103
0,655	547	0,7875	375	0,92	272	1,0525	205	1,185	160	1,3175	127	1,45	103
0,6575	543	0,79	373	0,9225	271	1,055	204	1,1875	159	1,32	127	1,4525	103
0,66	538	0,7925	370	0,925	269	1,0575	203	1,19	158	1,3225	126	1,455	102
0,6625	534	0,795	368	0,9275	268	1,06	202	1,1925	158	1,325	126	1,4575	102
0,665	530	0,7975	366	0,93	266	1,0625	201	1,195	157	1,3275	125	1,46	101
0,6675	526	0,80	363	0,9325	265	1,065	200	1,1975	156	1,33	125	1,4625	101
0,67	522	0,8025	361	0,935	263	1,0675	199	1,20	156	1,3325	124	1,465	101
0,6725	518	0,805	359	0,9375	262	1,07	198	1,2025	155	1,335	124	1,4675	100
0,675	517	0,8075	356	0,94	260	1,0725	198	1,205	154	1,3375	123	1,47	99,9
0,6775	511	0,81	354	0,9425	259	1,075	197	1,2075	154	1,34	123	1,4725	99,6
0,68	507	0,8125	352	0,945	257	1,0775	196	1,21	153	1,3425	122	1,475	99,2
0,6825	503	0,815	350	0,9475	256	1,08	195	1,2125	152	1,345	122	1,4775	98,8
0,685	499	0,8175	347	0,95	255	1,0825	194	1,215	152	1,3475	121	1,48	98,4
0,6875	495	0,82	345	0,9525	253	1,085	193	1,2175	151	1,35	121	1,4825	98,1
0,69	492	0,8225	343	0,955	252	1,0875	192	1,22	150	1,3525	120	1,485	97,7
0,6925	488	0,825	341	0,9575	251	1,09	191	1,2225	150	1,355	120	1,4875	97,3
0,695	485	0,8275	339	0,96	249	1,0925	190	1,225	149	1,3575	119	1,49	97,0
0,6975	481	0,83	337	0,9625	248	1,095	189	1,2275	148	1,36	119	1,4925	96,6
0,70	478	0,8325	335	0,965	246	1,0975	188	1,23	148	1,3625	118	1,495	96,2
0,7025	474	0,835	333	0,9675	245	1,10	187	1,2325	147	1,365	118	1,4975	95,9
0,405	471	0,8375	331	0,97	244	1,1025	186	1,235	146	1,3675	117	1,50	95,5
0,7075	467	0,84	329	0,9725	242	1,105	186	1,2375	146	1,37	117		
0,71	464	0,8425	327	0,975	241	1,1075	185	1,24	145	1,3725	116		
0,7125	461	0,845	325	0,9775	240	1,11	184	1,2425	144	1,375	116		
0,715	457	0,8475	323	0,98	239	1,1125	183	1,245	144	1,3775	115		
0,7175	454	0,85	321	0,9825	237	1,115	182	1,2475	143	1,38	115		
0,72	451	0,8525	319	0,985	236	1,1175	181	1,25	143	1,3825	115		
0,7225	448	0,855	317	0,9875	235	1,12	180	1,2525	142	1,385	114		
0,725	445	0,8575	315	0,99	234	1,1225	179	1,255	141	1,3875	114		
0,7275	441	0,86	313	0,9925	232	1,125	179	1,2575	141	1,39	113		
0,73	438	0,8625	311	0,995	231	1,1275	178	1,26	140	1,3925	113		

19. Tabela para determinação da dureza Brinell (Esfera de Ø 5mm / Carga 250kg)

Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB
1,20	218	1,465	145	1,73	103	1,995	76,7	2,26	59,0	2,525	46,5	2,79	37,4
1,205	216	1,47	144	1,735	102	2,00	76,3	2,265	58,7	2,53	46,3	2,795	37,3
1,21	214	1,475	143	1,74	102	2,005	75,9	2,27	58,4	2,535	46,1	2,80	37,1
1,215	212	1,48	142	1,745	101	2,01	75,5	2,275	58,2	2,54	45,9	2,805	37,0
1,22	211	1,485	141	1,75	101	2,015	75,1	2,28	57,9	2,545	45,7	2,81	36,8
1,225	209	1,49	140	1,755	100	2,02	74,7	2,285	57,6	2,55	45,5	2,815	36,7
1,23	207	1,495	139	1,76	99,5	2,025	74,3	2,29	57,3	2,555	45,4	2,82	36,6
1,235	206	1,50	138	1,765	98,9	2,03	73,9	2,295	57,1	2,56	45,2	2,825	36,4
1,24	204	1,505	137	1,77	98,3	2,035	73,6	2,30	56,8	2,565	45,0	2,83	36,3
1,245	202	1,51	136	1,775	97,8	2,04	73,2	2,305	56,6	2,57	44,8	2,835	36,1
1,25	201	1,515	135	1,78	97,2	2,045	72,8	2,31	56,3	2,575	44,6	2,84	36,0
1,255	199	1,52	135	1,785	96,6	2,05	72,4	2,315	56,0	2,58	44,4	2,845	35,8
1,26	197	1,525	134	1,79	96,1	2,055	72,1	2,32	55,8	2,585	44,2	2,85	35,7
1,265	196	1,53	133	1,795	95,5	2,06	71,7	2,325	55,5	2,59	44,0	2,855	35,6
1,27	194	1,535	132	1,80	95,0	2,065	71,3	2,33	55,3	2,595	43,9	2,86	35,4
1,275	193	1,54	131	1,805	94,4	2,07	71,0	2,335	55,0	2,60	43,7	2,865	35,3
1,28	191	1,545	130	1,81	93,9	2,075	70,6	2,34	54,7	2,605	43,5	2,87	35,2
1,285	190	1,55	129	1,815	93,4	2,08	70,3	2,345	54,5	2,61	43,3	2,875	35,0
1,29	188	1,555	128	1,82	92,8	2,085	69,9	2,35	54,3	2,615	43,1	2,88	34,9
1,295	187	1,56	128	1,825	92,3	2,09	69,6	2,355	54,0	2,62	42,9	2,885	34,8
1,30	185	1,565	127	1,83	91,8	2,095	69,2	2,36	53,8	2,625	42,8	2,89	34,6
1,305	184	1,57	126	1,835	91,3	2,10	68,8	2,365	53,5	2,63	42,6	2,895	34,5
1,31	182	1,575	125	1,84	90,7	2,105	68,5	2,37	53,3	2,635	42,4	2,90	34,3
1,315	181	1,58	124	1,845	90,2	2,11	68,2	2,375	53,0	2,64	42,2	2,905	34,2
1,32	180	1,585	123	1,85	89,7	2,115	67,8	2,38	52,8	2,645	42,1	2,91	34,1
1,325	178	1,59	123	1,855	89,2	2,12	67,5	2,385	52,6	2,65	41,9	2,915	34,0
1,33	177	1,595	122	1,86	88,7	2,125	67,2	2,39	52,4	2,655	41,7	2,92	33,8
1,335	175	1,60	121	1,865	88,2	2,13	66,8	2,395	52,1	2,66	41,6	2,925	33,7
1,34	174	1,605	120	1,87	87,7	2,135	66,5	2,40	51,9	2,665	41,4	2,93	33,6
1,345	173	1,61	120	1,875	87,3	2,14	66,2	2,405	51,7	2,67	41,2	2,935	33,4
1,35	171	1,615	119	1,88	86,8	2,145	65,9	2,41	51,4	2,675	41,0	2,94	33,3
1,355	170	1,62	118	1,885	86,3	2,15	65,5	2,415	51,2	2,68	40,9	2,945	33,2
1,36	169	1,625	117	1,89	85,8	2,155	65,2	2,42	51,0	2,685	40,7	2,95	33,1
1,365	168	1,63	117	1,895	85,4	2,16	64,9	2,425	50,7	2,69	40,5	2,955	32,9
1,37	166	1,635	116	1,90	84,9	2,165	64,6	2,43	50,5	2,695	40,4	2,96	32,8
1,375	165	1,64	115	1,905	84,4	2,17	64,3	2,435	50,3	2,70	40,2	2,965	32,7
1,38	164	1,645	114	1,91	84,0	2,175	64,0	2,44	50,1	2,705	40,1	2,97	32,6
1,385	163	1,65	114	1,915	83,5	2,18	63,6	2,445	49,9	2,71	39,9	2,975	32,4
1,39	162	1,655	113	1,92	83,1	2,185	63,3	2,45	49,6	2,715	39,7	2,98	32,3
1,395	160	1,66	112	1,925	82,6	2,19	63,0	2,455	49,4	2,72	39,6	2,985	32,2
1,40	159	1,665	112	1,93	82,2	2,195	62,7	2,46	49,2	2,725	39,4	2,99	32,1
1,405	158	1,67	111	1,935	81,7	2,20	62,4	2,465	49,0	2,73	39,3	2,995	32,0
1,41	157	1,675	110	1,94	81,3	2,205	62,1	2,47	48,8	2,735	39,1	3,00	31,8
1,415	156	1,68	110	1,945	80,8	2,21	61,8	2,475	48,6	2,74	38,9		
1,42	155	1,685	109	1,95	80,4	2,215	61,5	2,48	48,4	2,745	38,8		
1,425	154	1,69	108	1,955	80,0	2,22	61,2	2,485	48,2	2,75	38,6		
1,43	152	1,695	108	1,96	79,6	2,225	61,0	2,49	47,9	2,755	38,5		
1,435	151	1,70	107	1,965	79,1	2,23	60,7	2,495	47,7	2,76	38,3		
1,44	150	1,705	106	1,97	78,7	2,235	60,4	2,50	47,5	2,765	38,2		
1,445	149	1,71	106	1,975	78,3	2,24	60,1	2,505	47,3	2,77	38,0		
1,45	148	1,715	105	1,98	77,9	2,245	59,8	2,51	47,1	2,775	37,9		
1,455	147	1,72	104	1,985	77,5	2,25	59,5	2,515	46,9	2,78	37,7		
1,46	146	1,725	104	1,99	77,1	2,255	59,3	2,52	46,7	2,785	37,6		

20. Tabela para determinação da dureza Brinell (Esfera de Ø 10mm / Carga 250kg)

Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB
2,40	54,4	2,93	36,3	3,46	25,8	3,99	19,2	4,52	14,7	5,05	11,6	5,58	9,36
2,41	54,0	2,94	36,0	3,47	25,6	4,00	19,1	4,53	14,7	5,06	11,6	5,59	9,32
2,42	53,6	2,95	35,8	3,48	25,5	4,01	19,0	4,54	14,6	5,07	11,5	5,60	9,28
2,43	53,1	2,96	35,5	3,49	25,3	4,02	18,9	4,55	14,5	5,08	11,5	5,61	9,25
2,44	52,7	2,97	35,3	3,50	25,3	4,03	18,8	4,56	14,5	5,09	11,4	5,62	9,21
2,45	52,2	2,98	35,0	3,51	25,0	4,04	18,7	4,57	14,4	5,10	11,4	5,63	9,17
2,46	51,8	2,99	34,8	3,52	24,9	4,05	18,6	4,58	14,3	5,11	11,3	5,64	9,14
2,47	51,4	3,00	34,6	3,53	24,7	4,06	18,5	4,59	14,3	5,12	11,3	5,65	9,10
2,48	51,0	3,01	34,3	3,54	24,6	4,07	18,4	4,60	14,2	5,13	11,2	5,66	9,07
2,49	50,6	3,02	34,1	3,55	24,4	4,08	18,3	4,61	14,1	5,14	11,2	5,67	9,03
2,50	50,1	3,03	33,9	3,56	24,3	4,09	18,2	4,62	14,1	5,15	11,1	5,68	9,00
2,51	49,7	3,04	33,6	3,57	24,2	4,10	18,1	4,63	14,0	5,16	11,1	5,69	8,96
2,52	49,3	3,05	33,4	3,58	24,0	4,11	18,0	4,64	13,9	5,17	11,1	5,70	8,92
2,53	48,9	3,06	33,2	3,59	23,9	4,12	17,9	4,65	13,9	5,18	11,0	5,71	8,89
2,54	48,5	3,07	33,0	3,60	23,7	4,13	17,8	4,66	13,8	5,19	11,0	5,72	8,86
2,55	48,2	3,08	32,8	3,61	23,6	4,14	17,7	4,67	13,8	5,20	10,9	5,73	8,82
2,56	47,8	3,09	32,5	3,62	23,5	4,15	17,7	4,68	13,7	5,21	10,9	5,74	8,79
2,57	47,4	3,10	32,3	3,63	23,3	4,16	17,6	4,69	13,6	5,22	10,8	5,75	8,76
2,58	47,0	3,11	32,1	3,64	23,2	4,17	17,5	4,70	13,6	5,23	10,8	5,76	8,72
2,59	46,7	3,12	31,9	3,65	23,1	4,18	17,4	4,71	13,5	5,24	10,7	5,77	8,69
2,60	46,3	3,13	31,7	3,66	22,9	4,19	17,3	4,72	13,4	5,25	10,7	5,78	8,66
2,61	45,9	3,14	31,5	3,67	22,8	4,20	17,2	4,73	13,4	5,26	10,6	5,79	8,62
2,62	45,6	3,15	31,3	3,68	22,7	4,21	17,1	4,74	13,3	5,27	10,6	5,80	8,59
2,63	45,2	3,16	31,1	3,69	22,6	4,22	17,0	4,75	13,3	5,28	10,6	5,81	8,56
2,64	44,9	3,17	30,9	3,70	22,4	4,23	17,0	4,76	13,2	5,29	10,5	5,82	8,52
2,65	44,5	3,18	30,7	3,71	22,3	4,24	16,9	4,77	13,1	5,30	10,5	5,83	8,49
2,66	44,2	3,19	30,5	3,72	22,2	4,25	16,8	4,78	13,1	5,31	10,4	5,84	8,46
2,67	43,9	3,20	30,3	3,73	22,1	4,26	16,7	4,79	13,0	5,32	10,4	5,85	8,43
2,68	43,5	3,21	30,1	3,74	21,9	4,27	16,6	4,80	13,0	5,33	10,3	5,86	8,39
2,69	43,2	3,22	29,9	3,75	21,8	4,28	16,5	4,81	12,9	5,34	10,3	5,87	8,36
2,70	42,9	3,23	29,7	3,76	21,7	4,29	16,5	4,82	12,9	5,35	10,3	5,88	8,33
2,71	42,5	3,24	29,5	3,77	21,6	4,30	16,4	4,83	12,8	5,36	10,2	5,89	8,30
2,72	42,2	3,25	29,3	3,78	21,5	4,31	16,3	4,84	12,7	5,37	10,2	5,90	8,27
2,73	41,9	3,26	29,1	3,79	21,3	4,32	16,2	4,85	12,7	5,38	10,1	5,91	8,24
2,74	41,6	3,27	29,0	3,80	21,2	4,33	16,1	4,86	12,6	5,39	10,1	5,92	8,20
2,75	41,3	3,28	28,8	3,81	21,1	4,34	16,1	4,87	12,6	5,40	10,1	5,93	8,17
2,76	41,0	3,29	28,6	3,82	21,0	4,35	16,0	4,88	12,5	5,41	10,0	5,94	8,14
2,77	40,7	3,30	28,4	3,83	20,9	4,36	15,9	4,89	12,5	5,42	9,97	5,95	8,11
2,78	40,4	3,31	28,2	3,84	20,8	4,37	15,8	4,90	12,4	5,43	9,93	5,96	8,08
2,79	40,1	3,32	28,1	3,85	20,7	4,38	15,8	4,91	12,4	5,44	9,89	5,97	8,05
2,80	39,8	3,33	27,9	3,86	20,5	4,39	15,7	4,92	12,3	5,45	9,85	5,98	8,02
2,81	39,5	3,34	27,7	3,87	20,4	4,40	15,6	4,93	12,3	5,46	9,82	5,99	7,99
2,82	39,2	3,35	27,6	3,88	20,3	4,41	15,5	4,94	12,2	5,47	9,78	6,00	7,96
2,83	38,9	3,36	27,4	3,89	20,2	4,42	15,5	4,95	12,1	5,48	9,74		
2,84	38,7	3,37	27,2	3,90	20,1	4,43	15,4	4,96	12,1	5,49	9,70		
2,85	38,4	3,38	27,1	3,91	20,0	4,44	15,3	4,97	12,0	5,50	9,66		
2,86	38,1	3,39	26,9	3,92	19,9	4,45	15,2	4,98	12,0	5,51	9,62		
2,87	37,8	3,40	26,7	3,93	19,8	4,46	15,2	4,99	11,9	5,52	9,58		
2,88	37,6	3,41	26,6	3,94	19,7	4,47	15,1	5,00	11,9	5,53	9,54		
2,89	37,3	3,42	26,4	3,95	19,6	4,48	15,0	5,01	11,8	5,54	9,51		
2,90	37,1	3,43	26,2	3,96	19,5	4,49	14,9	5,02	11,8	5,55	9,47		
2,91	36,8	3,44	26,1	3,97	19,4	4,50	14,9	5,03	11,7	5,56	9,43		
2,92	36,5	3,45	25,9	3,98	19,3	4,51	14,8	5,04	11,7	5,57	9,39		

21. Tabela para determinação da dureza Brinell (Esfera de Ø 10mm / Carga 100kg)

Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB	Ø	HB
2,40	21,8	2,93	14,5	3,46	10,3	3,99	7,67	4,52	5,90	5,05	4,65	5,58	3,74
2,41	21,6	2,94	14,4	3,47	10,2	4,00	7,63	4,53	5,87	5,06	4,63	5,59	3,73
2,42	21,4	2,95	14,3	3,48	10,2	4,01	7,59	4,54	5,84	5,07	4,61	5,60	3,71
2,43	21,2	2,96	14,2	3,49	10,1	4,02	7,55	4,55	5,81	5,08	4,59	5,61	3,70
2,44	21,1	2,97	14,1	3,50	10,1	4,03	7,51	4,56	5,79	5,09	4,57	5,62	3,68
2,45	20,9	2,98	14,0	3,51	10,0	4,04	7,47	4,57	5,76	5,10	4,55	5,63	3,67
2,46	20,7	2,99	13,9	3,52	9,95	4,05	7,43	4,58	5,73	5,11	4,53	5,64	3,65
2,47	20,5	3,00	13,8	3,53	9,89	4,06	7,39	4,59	5,71	5,12	4,51	5,65	3,64
2,48	20,4	3,01	13,7	3,54	9,83	4,07	7,35	4,60	5,68	5,13	4,50	5,66	3,63
2,49	20,2	3,02	13,6	3,55	9,77	4,08	7,32	4,61	5,65	5,14	4,48	5,67	3,61
2,50	20,0	3,03	13,5	3,56	9,72	4,09	7,28	4,62	5,63	5,15	4,46	5,68	3,60
2,51	19,9	3,04	13,5	3,57	9,66	4,10	7,24	4,63	5,60	5,16	4,44	5,69	3,58
2,52	19,7	3,05	13,4	3,58	9,61	4,11	7,20	4,64	5,58	5,17	4,42	5,70	3,57
2,53	19,6	3,06	13,3	3,59	9,55	4,12	7,17	4,65	5,55	5,18	4,40	5,71	3,56
2,54	19,4	3,07	13,2	3,60	9,50	4,13	7,13	4,66	5,53	5,19	4,38	5,72	3,54
2,55	19,3	3,08	13,1	3,61	9,44	4,14	7,10	4,67	5,50	5,20	4,37	5,73	3,53
2,56	19,1	3,09	13,0	3,62	9,39	4,15	7,06	4,68	5,48	5,21	4,35	5,74	3,51
2,57	19,0	3,10	12,9	3,63	9,33	4,16	7,02	4,69	5,45	5,22	4,33	5,75	3,50
2,58	18,8	3,11	12,8	3,64	9,28	4,17	6,99	4,70	5,43	5,23	4,31	5,76	3,49
2,59	18,7	3,12	12,8	3,65	9,23	4,18	6,95	4,71	5,40	5,24	4,29	5,77	3,47
2,60	18,5	3,13	12,7	3,66	9,18	4,19	6,92	4,72	5,39	5,25	4,28	5,78	3,46
2,61	18,4	3,14	12,6	3,67	9,12	4,20	6,88	4,73	5,35	5,26	4,26	5,79	3,45
2,62	18,2	3,15	12,5	3,68	9,07	4,21	6,85	4,74	5,33	5,27	4,24	5,80	3,43
2,63	18,1	3,16	12,4	3,69	9,02	4,22	6,82	4,75	5,30	5,28	4,22	5,81	3,42
2,64	17,9	3,17	12,3	3,70	8,97	4,23	6,78	4,76	5,28	5,29	4,21	5,82	3,41
2,65	17,8	3,18	12,3	3,71	8,92	4,24	6,75	4,77	5,26	5,30	4,19	5,83	3,39
2,66	17,7	3,19	12,2	3,72	8,87	4,25	6,71	4,78	5,23	5,31	4,17	5,84	3,38
2,67	17,5	3,20	12,1	3,73	8,82	4,26	6,68	4,79	5,21	5,32	4,15	5,85	3,37
2,68	17,4	3,21	12,0	3,74	8,77	4,27	6,65	4,80	5,19	5,33	4,14	5,86	3,36
2,69	17,3	3,22	12,0	3,75	8,72	4,28	6,62	4,81	5,16	5,34	4,12	5,87	3,34
2,70	17,1	3,23	11,9	3,76	8,68	4,29	6,58	4,82	5,14	5,35	4,10	5,88	3,33
2,71	17,0	3,24	11,8	3,77	8,63	4,30	6,55	4,83	5,12	5,36	4,09	5,89	3,32
2,72	16,9	3,25	11,7	3,78	8,58	4,31	6,52	4,84	5,10	5,37	4,07	5,90	3,31
2,73	16,8	3,26	11,7	3,79	8,53	4,32	6,49	4,85	5,07	5,38	4,05	5,91	3,29
2,74	16,6	3,27	11,6	3,80	8,49	4,33	6,46	4,86	5,05	5,39	4,04	5,92	3,28
2,75	16,5	3,28	11,5	3,81	8,44	4,34	6,42	4,87	5,03	5,40	4,02	5,93	3,27
2,76	16,4	3,29	11,4	3,82	8,39	4,35	6,39	4,88	5,01	5,41	4,00	5,94	3,26
2,77	16,3	3,30	11,4	3,83	8,35	4,36	6,36	4,89	4,98	5,42	3,99	5,95	3,24
2,78	16,2	3,31	11,3	3,84	8,30	4,37	6,33	4,90	4,96	5,43	3,97	5,96	3,23
2,79	16,0	3,32	11,2	3,85	8,26	4,38	6,30	4,91	4,94	5,44	3,96	5,97	3,22
2,80	15,9	3,33	11,2	3,86	8,21	4,39	6,27	4,92	4,92	5,45	3,94	5,98	3,21
2,81	15,8	3,34	11,1	3,87	8,17	4,40	6,24	4,93	4,90	5,46	3,92	5,99	3,20
2,82	15,7	3,35	11,0	3,88	8,13	4,41	6,21	4,94	4,88	5,47	3,91	6,00	3,18
2,83	15,6	3,36	11,0	3,89	8,08	4,42	6,18	4,95	4,86	5,48	3,89		
2,84	15,5	3,37	10,9	3,90	8,04	4,43	6,15	4,96	4,83	5,49	3,88		
2,85	15,4	3,38	10,8	3,91	8,00	4,44	6,12	4,97	4,81	5,50	3,86		
2,86	15,2	3,39	10,8	3,92	7,95	4,45	6,09	4,98	4,79	5,51	3,85		
2,87	15,1	3,40	10,7	3,93	7,91	4,46	6,06	4,99	4,77	5,52	3,83		
2,88	15,0	3,41	10,6	3,94	7,87	4,47	6,04	5,00	4,75	5,53	3,82		
2,89	14,9	3,42	10,6	3,95	7,83	4,48	6,01	5,01	4,73	5,54	3,80		
2,90	14,8	3,43	10,5	3,96	7,79	4,49	5,98	5,02	4,71	5,55	3,79		
2,91	14,7	3,44	10,4	3,97	7,75	4,50	5,95	5,03	4,69	5,56	3,77		
2,92	14,6	3,45	10,4	3,98	7,71	4,51	5,92	5,04	4,67	5,57	3,76		

22. Tabela de escalas, faixa de medição e aplicações (Rockwell)

Escalas de dureza Rockwell					
Escala de dureza	Tipo do penetrador	Carga (kgf)	Leitura no mostrador	Aplicação	Faixa de medição
A	DIAMANTE	60	Preto	Metal duro, aço temperado, superfície carbonizada, aço de espessura menor.	20-88HRA
B	ESFERA 1/16"	100	Vermelho	Ligas de alumínio, ligas de cobre, aço com dureza baixa, materiais com dureza < 20HRC.	20-100HRB
C	DIAMANTE	150	Preto	Aço temperado, aço cementado, titânio, materiais com dureza > 100HRB.	20-70HRC
D	DIAMANTE	100	Preto	Aço temperado, aço fundido, aço de espessura menor.	40-77HRD
E	ESFERA 1/8"	100	Vermelho	Ferro fundido, ligas de alumínio e magnésio, rolamentos metálicos.	70-100HRE
F	ESFERA 1/16"	60	Vermelho	Chapas de metal maleável, ligas de cobre recozido.	60-100HRF
G	ESFERA 1/16"	150	Vermelho	Ligas de cobre-níquel-zinco e de cromo-níquel, ferros maleáveis.	30-94HRG
H	ESFERA 1/8"	60	Vermelho	Chumbo, zinco, alumínio, ligas de magnésio.	80-100HRH
K	ESFERA 1/8"	150	Vermelho	Rolamentos metálicos, muito maleáveis ou materiais finos.	40-100HRK
L	ESFERA 1/4"	60	Vermelho	Materiais plásticos, baquelite, fibras vulcanizadas, nylon, poliestireno, flexiglass.	---
M	ESFERA 1/4"	100	Vermelho		---
P	ESFERA 1/4"	150	Vermelho		---
R	ESFERA 1/2"	60	Vermelho		---
S	ESFERA 1/2"	100	Vermelho		---
V	ESFERA 1/2"	150	Vermelho		---

23. Tabela de escalas e aplicações (Brinell)

Escalas de dureza Rockwell				
Escala de dureza	Tipo do penetrador	Carga (kgf)	Leitura no mostrador	Aplicação
HB	ESFERA 2,5mm	187,5	Não se aplica. Leitura pela LUPA.	Aço, ligas de níquel, ligas de titânio, ferro fundido, ferro maleável, ferro leve, metais não-ferrosos em suas ligas mais duras.
	ESFERA 2,5mm	250		Ligas fundidas leves e ligas forjadas, latão, bronze, cobre e alumínio em suas ligas mais duras.
	ESFERA 10mm*	250		Alumínio, metais leves e suas ligas.
	ESFERA 10mm*	100		Chumbo e estanho.

* O penetrador com esfera de Ø10 mm é acessório opcional.

24. Escolha da força de ensaio e diâmetro da esfera (Brinell)

A escolha correta da força de ensaio e diâmetro da esfera no ensaio Brinell depende da escolha da "constante" adequada a sua peça, que é determinada pela faixa de dureza e tipo de material.

Material	Faixa da Dureza	Constante a ser utilizada
Aço, ligas de níquel, ligas de titânio	Toda a faixa	30
Ferro fundido	< 140 HB	10
Ferro fundido	> 140 HB	30
Cobre e ligas de cobre	< 35 HB	5
Cobre e ligas de cobre	35 ~ 200 HB	10
Cobre e ligas de cobre	> 200 HB	30
Alumínio, metais leves e suas ligas	< 35 HB	2,5
Alumínio, metais leves e suas ligas	35 ~ 80 HB	5
Alumínio, metais leves e suas ligas	> 80 HB	10
Chumbo, estanho	Toda a faixa	1,25

Constante	Carga a ser utilizada (valores em kgf)		
	Esfera Ø10mm	Esfera Ø5mm	Esfera Ø2,5mm
30	3000	750	187,5
10	1000	250	62,5
5	500	125	31,25
2,5	250	62,5	15,625
1,25	100	25	6,25

Constantes possíveis com penetradores que acompanham o durômetro:

Constante	Força de teste - kgf	Diâmetro da esfera (mm)	Símbolo de dureza
30	187,5	2,5	HB 2,5/187,5
10	250	5	HB 5/250

Constantes possíveis com penetrador opcional:

Constante	Força de teste - kgf	Diâmetro da esfera (mm)	Símbolo de dureza
2,5	250	10*	HB 10/250
1,25	100	10*	HB 10/100

* O penetrador com esfera de Ø10 mm é acessório opcional.