

Manual de Instruções | Durômetro Portátil Digital - 400.135-NEW

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

(V-07-2024)

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

| | | |
|--------|---|----|
| - | Relação de itens na embalagem | 04 |
| - | Acessórios opcionais | 04 |
| 1. | Descrição geral | 05 |
| 1.1. | Características | 05 |
| 1.2. | Capacidade de teste - Tabela 1 | 06 |
| | Capacidade de teste - Tabela 2 | 07 |
| | Unidades de impacto - Tabela 3A | 08 |
| | Tamanho da penetração - Tabela 3B | 09 |
| | Apoios especiais - Tabela 4 | 10 |
| 1.3. | Condições de funcionamento | 10 |
| 2. | Estrutura e princípio de teste | 11 |
| 2.1. | Estrutura | 11 |
| 2.1.1. | Nome das partes da unidade de impacto tipo D | 11 |
| 2.1.2. | Unidades / dispositivos de impacto opcionais | 12 |
| 2.2. | Princípios de teste | 13 |
| 3. | Especificações | 14 |
| 4. | Medição | 15 |
| 4.1. | Preparação da superfície da peça a ser medida | 15 |
| 4.2. | Verificação da exatidão | 16 |
| 4.2.1. | Início | 16 |
| 4.2.2. | Carregando (gatilho) | 16 |
| 4.2.3. | Prova | 17 |
| 4.2.4. | Leitura do valor medido | 17 |
| 4.2.5. | Desligando o aparelho | 17 |
| 4.2.6. | Nomenclatura dos resultados de prova | 17 |
| 5. | Lembretes especiais | 18 |
| 6. | Procedimentos detalhados de medição | 19 |
| 6.1. | Início | 19 |
| 6.2. | Desligando | 19 |

| | | |
|--------|---|----|
| 6.3. | Teste | 20 |
| 6.3.1. | Detalhes da interface do display principal | 20 |
| 6.3.2. | Procedimentos de teste | 21 |
| 6.3.3. | Utilização das teclas na interface do display principal | 22 |
| 6.3.4. | Display dos detalhes da medição | 23 |
| 6.3.5. | Utilização das teclas no display de detalhes da medição | 24 |
| 6.4. | Fluxograma do menu | 25 |
| 6.5. | Menu de ajustes das condições de medição <Set Parameter> | 26 |
| 6.5.1. | Direção de impacto <Impact Direction> | 27 |
| 6.5.2. | Número de medições individuais para cálculo da média <Average Times> | 28 |
| 6.5.3. | Tipo de material <Material> | 29 |
| 6.5.4. | Escala de dureza <Hardness Scale> | 30 |
| 6.5.5. | Limites de tolerância <Tolerance Limit> | 31 |
| 6.5.6. | Amplitude do gráfico <Histogram View Range> | 32 |
| 6.5.7. | Seleção entre medição de dureza ou tensão <Set Hardness or ob> | 33 |
| 6.5.8. | Criação de material próprio pelo usuário <User-defined Material> | 34 |
| 6.6. | Menu de ajustes do sistema <System Set> | 37 |
| 6.6.1. | Ajuste de data e hora <Time/Date Set> | 39 |
| 6.7. | Controle da memória interna <Memory Manager> | 40 |
| 6.7.1. | Display de visualização de medição armazenada na memória | 43 |
| 6.8. | Impressão <Print> | 44 |
| 6.9. | Informações do software <About Software> | 47 |
| 6.10. | Calibração eletrônica | 48 |
| 6.11. | Ajuste da luminosidade do LCD | 49 |
| 6.12. | Carregando a bateria | 49 |
| 7. | Manutenção e cuidados | 50 |
| 8. | Eventos fora da cobertura da garantia | 51 |

Relação de itens na embalagem

| No. | Item | Quantidade | Embalado |
|-----|---|------------|----------|
| 1. | Unidade de leitura | 1 peça | Maleta |
| 2. | Dispositivo de impacto tipo D | 1 peça | Maleta |
| 3. | Anel de apoio padrão Ø22 mm | 1 peça | Montado |
| 4. | Anel de apoio pequeno Ø14 mm | 1 peça | Maleta |
| 5. | Escova de limpeza de nylon | 1 peça | Maleta |
| 6. | Bloco padrão de dureza HLD (faixa de 780 ±20 HLD) | 1 peça | Maleta |
| 7. | Carregador de bateria bivolt Entrada 100 ~ 240 V / 50 ~ 60 Hz Saída 6,0 V / 0,5 A / 3,0 W | 1 peça | Maleta |
| 8. | Bateria recarregável li-ion 2.700 mAh | 1 peça | Montada |
| 9. | Cabo de alimentação e comunicação USB | 1 peça | Maleta |
| 10. | Bobina de papel térmico da impressora | 1 peça | Montado |
| 11. | Chave da maleta | 2 peças | Maleta |
| 12. | Manual de instruções | 1 peça | Maleta |

Acessórios opcionais

| No. | Item | Código |
|-----|--|----------------|
| 1. | Software para coleta de dados (acompanha cabo USB) | 400.135-NEW-50 |
| 2. | Dispositivos de impacto especiais | Ver tabela 3 |
| 3. | Anéis de apoio especiais | Ver tabela 4 |

1. Descrição geral

1.1. Características

- › Amplo display LCD de 2,8" colorido com 5 níveis de luz de fundo, 240 x 320 pixels.
- › Menu intuitivo com fácil acesso as funções e medições, em inglês. Interface com instruções de operação e acesso aos ajustes.
- › Possibilita transmissão de dados para o computador via cabo USB (software não incluso).
- › Possibilita transmissão de dados para impressora própria integrada, extremamente silenciosa devido a impressão térmica (não necessita trocar fita de tinta).
- › Pode ser equipado com 7 tipos de dispositivos de impacto opcionais com a vantagem de não necessitarem ser recalibrados em caso de substituição. O sistema também identifica automaticamente o tipo de dispositivo de impacto utilizado.
- › Podem ser armazenados 1000 grupos de medições na memória, incluindo medições individuais, média, data, direção de impacto, número de medições, tipo de material e escala de dureza.
- › Função de tolerância superior e inferior podem ser ajustadas com aviso através de alarme sonoro e gráfico.
- › Bateria recarregável de íons de lítio (Li-ion) com indicador de controle de carga. As baterias do tipo Li-ion possuem vida útil muito maior, além de não possuírem efeito memória (vício), possibilitando livre carga a qualquer momento sem perda da capacidade.

1.2. Capacidade do teste

Tabela 1

| Material | | Dispositivo de impacto | | | | |
|--|-----|------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | | D/DC | D+15 | C | G | DL |
| Aço (Steel) | HRC | 17,9~68,5 | 19,3~67,9 | 20,0~69,5 | - | 20,6~68,2 |
| | HRB | 56,9~99,6 | - | - | 47,7~99,9 | 37,0~99,9 |
| | HB | 127~651 | 80~638 | 80~683 | 90~646 | 81~646 |
| | HV | 83~976 | 80~937 | 80~996 | - | 80~950 |
| | HS | 32,2~99,5 | 33,3~99,3 | 31,8~102,1 | - | 30,6~96,8 |
| Aço Ferramenta (CWT. Steel) | HRC | 20,4~67,1 | 19,8~68,2 | 20,7~68,2 | - | - |
| | HV | 80~898 | 80~935 | 100~941 | - | - |
| Aço inoxidável (STAIN. Steel) | HRB | 46,5~101,7 | - | - | - | - |
| | HB | 85~665 | - | - | - | - |
| | HV | 85~802 | - | - | - | - |
| Ferro fundido cinzento (GC. Iron) | HB | 93~334 | - | - | 92~326 | - |
| | | | | | | |
| Ferro fundido nodular (NC. Iron) | HB | 131~381 | - | - | 127~364 | - |
| | | | | | | |
| Alumínio (Cast Alumin) | HB | 19~164 | - | 23~210 | 32~168 | - |
| | HRB | 23,8~84,6 | - | 22,7~85,0 | 23,8~85,5 | - |
| Liga cobre-zinco Latão (Copper-Zinc) | HB | 40~173 | - | - | - | - |
| | HRB | 13,5~95,3 | - | - | - | - |
| | | | | | | |
| Liga cobre-alumínio Bronze (Copper-Alum) | HB | 60~290 | - | - | - | - |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Cobre (Copper) | HB | 45~315 | - | - | - | - |
| | | | | | | |

Tabela 2

| No. | Material | HLD | Tensão σ_b (MPa) |
|-----|--|---------|-------------------------|
| 1 | Aço moderado (Mild Steel) | 350~522 | 374~780 |
| 2 | Aço carbono (High-Carbon) | 500~710 | 737~1670 |
| 3 | Aço cromo (Cr) | 500~730 | 707~1829 |
| 4 | Aço cromo-vanadium (Cr-V) | 500~750 | 704~1980 |
| 5 | Aço cromo-níquel (Cr-Ni) | 500~750 | 763~2007 |
| 6 | Aço cromo-molibdênio (Cr-Mo) | 500~738 | 721~1875 |
| 7 | Aço cromo-níquel-molibdênio (Cr-Ni-Mo) | 540~750 | 844~1933 |
| 8 | Aço cromo-mangânês-silício (Cr-Mn-Si) | 500~750 | 755~1993 |
| 9 | Aço temperado (SS. Steel) | 630~800 | 1180~2652 |
| 10 | Aço inoxidável (STAIN. Steel) | 500~710 | 703~1676 |

Tabela 3A - Unidades de impacto

| Tipo de unidades de impacto | DC (D) / DL | D+15 | C | G |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Energia de impacto | 11 mJ | 11 mJ | 2,7 mJ | 90 mJ |
| Massa do corpo de impacto | 5,5/7,2 g | 7,8 g | 3,0 g | 20,0 g |
| Dureza da ponta de impacto | 1600 HV | 1600 HV | 1600 HV | 1600 HV |
| Diâmetro da ponta de impacto | 3 mm | 3 mm | 3 mm | 5 mm |
| Material da ponta de impacto | Carboneto Tungstênio | Carboneto Tungstênio | Carboneto Tungstênio | Carboneto Tungstênio |
| Diâmetro da unidade de impacto | 20 mm | 20 mm | 20 mm | 30 mm |
| Comprimento da unidade de impacto | 86(147)/175 mm | 162 mm | 141 mm | 254 mm |
| Massa da unidade de impacto | 50 g | 80 g | 75 g | 250 g |
| Dureza máxima da amostra | 940 HV | 940 HV | 1000 HV | 650 HV |
| Rugosidade média da superfície da amostra (Ra) | 1,6 µm | 1,6 µm | 0,4 µm | 6,3 µm |
| Peso mínimo da amostra: | | | | |
| - Medido diretamente | >5 kg | >5 kg | >1,5 kg | >15 kg |
| - Com necessidade de suporte | 2~5 kg | 2~5 kg | 0,5~1,5 kg | 5~15 kg |
| - Com necessidade de acoplamento | 0,05~2 kg | 0,05~2 kg | 0,02~0,5 kg | 0,5~5 kg |
| Espessura mínima do modelo | 5 mm | 5 mm | 1 mm | 10 mm |
| Espessura de camada mínima para superfície endurecida | ≥0,8 mm | ≥0,8 mm | ≥0,2 mm | ≥1,2 mm |

Tabela 3B - Tamanho da penetração

| Tipo de unidades de impacto | | DC / D / DL | D+15 | C | G |
|---------------------------------------|--------------|--|---|--|---|
| Dureza 300 HV | Diâmetro | 0,54mm | 0,54mm | 0,38mm | 1,03mm |
| | Profundidade | 24µm | 24µm | 12µm | 53µm |
| Dureza 600 HV | Diâmetro | 0,54mm | 0,54mm | 0,32mm | 0,90mm |
| | Profundidade | 17 µm | 17 µm | 8 µm | 41 µm |
| Dureza 800 HV | Diâmetro | 0,35mm | 0,35mm | 0,35mm | - |
| | Profundidade | 10 µm | 10 µm | 7 µm | - |
| Tipo disponível de unidade de impacto | | D: Padrão DC: Teste em cavidade cilíndrica DL: Teste em canal ou engrenagem | D + 15: Teste de canal ou superfície com reentrância | C: Teste de partes pequenas, leves, finas e superfície de camada endurecida | G: Teste de alumínio ou ferro fundido com superfície com alta rugosidade |

Tabela 4 - Apoios especiais

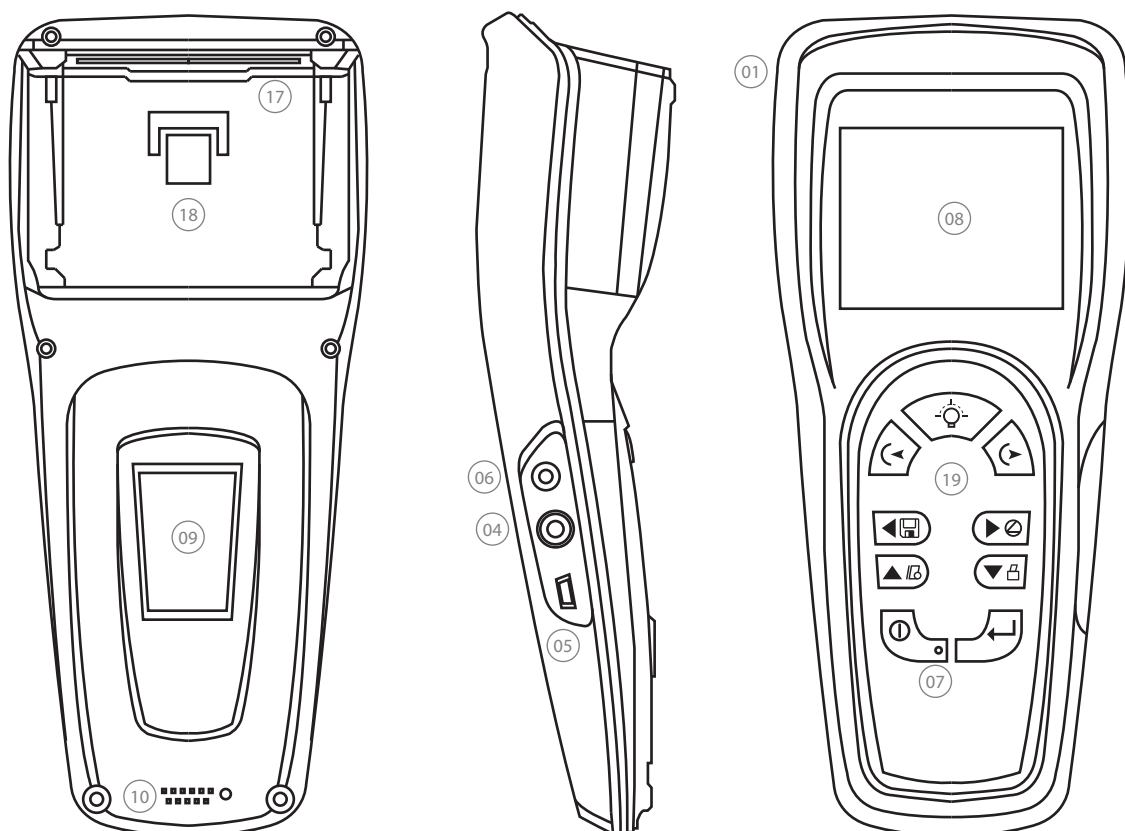
| No. | Código | Tipo | Desenho | Observações |
|-----|------------|-----------|---------|--|
| 1 | 400.130-16 | Z10-15 | | Para superfície externa cilíndrica R10~R15 |
| 2 | 400.130-17 | Z14.5-30 | | Para superfície externa cilíndrica R14,5~R30 |
| 3 | 400.130-18 | Z25-50 | | Para superfície externa cilíndrica R25~R50 |
| 4 | 400.130-13 | HZ11-13 | | Para superfície interna cilíndrica R11~R13 |
| 5 | 400.130-14 | HZ12.5-17 | | Para superfície interna cilíndrica R12,5~R17 |
| 6 | 400.130-15 | HZ16.5-30 | | Para superfície interna cilíndrica R16,5~R30 |
| 7 | 400.130-19 | K10-15 | | Para superfície externa esférica SR10~SR15 |
| 8 | 400.130-20 | K14.5-30 | | Para superfície externa esférica SR14,5~SR30 |
| 9 | 400.130-21 | HK11-13 | | Para superfície interna esférica SR11~SR13 |
| 10 | 400.130-22 | HK12.5-17 | | Para superfície interna esférica SR12,5~SR17 |
| 11 | 400.130-23 | HK16.5-30 | | Para superfície interna esférica SR16,5~SR30 |
| 12 | 400.130-24 | UN | | Para superfície externa cilíndrica, raio ajustável R10~∞ |

1.3. Condições de funcionamento

- › Temperatura ambiente para funcionamento: 0°C ~ 40°C
- › Umidade relativa para funcionamento: ≤ 90%
- › Evitar no ambiente próximo a medição vibração, campo magnético forte, poeira e umidade

2. Estrutura e princípio de teste

2.1. Estrutura

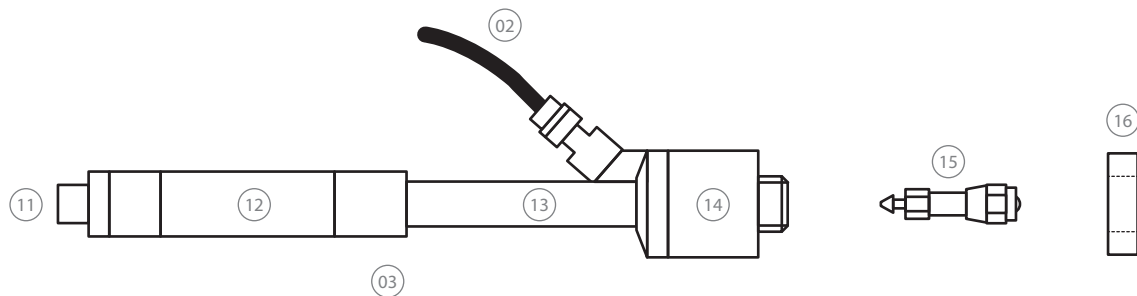


1. Unidade de leitura
2. Cabo de conexão
3. Dispositivo de impacto
4. Entrada do plug do dispositivo de impacto
5. Entrada do cabo de saída de dados USB
6. Entrada do cabo do carregador de bateria
7. LED indicador de carga na bateria
8. Display LCD
9. Placa de identificação
10. Alarme sonoro
11. Botão de disparo
12. Gatilho
13. Tubo guia
14. Bobina magnética
15. Corpo de impacto
16. Anel de apoio
17. Saída do papel
18. Tapa do compartimento da bobina de papel

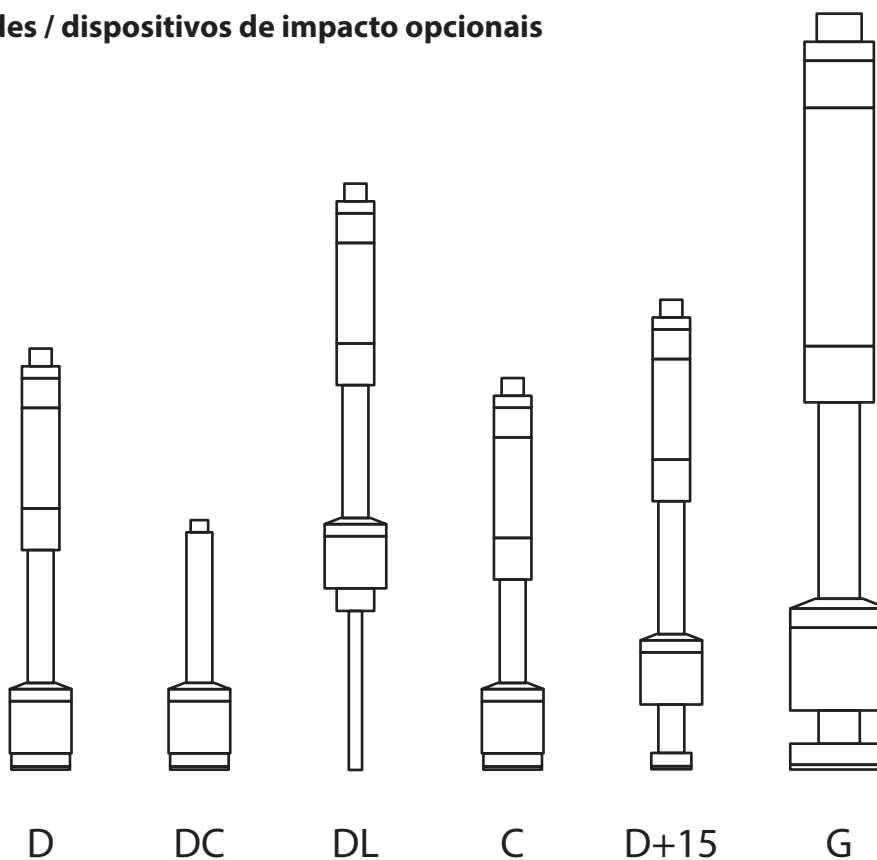
19. Teclado

- 19.1. Tecla [Menu In]
- 19.2. Tecla [Menu Out]
- 19.3. Tecla [Brilho]
- 19.4. Tecla [Power]
- 19.5. Tecla [Enter]
- 19.6. Tecla [Seta Esquerda]
- 19.7. Tecla [Seta Direita]
- 19.8. Tecla [Seta Cima]
- 19.9. Tecla [Seta Baixo]

2.1.1. Nomes das partes da unidade de impacto tipo D



2.1.2. Unidades / dispositivos de impacto opcionais



| | |
|------------|--|
| Tipo D: | Dispositivo de impacto padrão |
| Tipo DC: | Dispositivo para locais com altura reduzida (furos ou interior de peças) |
| Tipo DL: | Dispositivo para canais com largura muito reduzida |
| Tipo C | Dispositivo para menores espessuras, menor massa ou camadas |
| Tipo D+15: | Dispositivo para canais curtos ou ressaltos |
| Tipo G: | Dispositivo para peças muito robustas, fundidos, rugosidade mais alta |

2.2. Princípios de teste

No teste de dureza pelo método Leeb (HL), um corpo de impacto, equipado com uma ponta esférica de carboneto de tungstênio, é disparado e impacta contra a superfície de teste. A velocidade de retorno do impacto e repercussão são medidas no momento preciso em que o corpo de impacto está localizado a 1mm da superfície de teste. A medição da velocidade de retorno é realizada pela bobina que percebe a passagem de um ímã embutido no corpo de impacto. Assim, durante o movimento de avançar e retornar, pequenas cargas elétricas são induzidas, sendo calculada a velocidade. Os valores da medição derivados das velocidades de impacto e repercussão são processados e convertidos em valores de dureza pelo equipamento:

$$\mathbf{HL = 1000 \times Vb/Va}$$

Sendo:

HL - valor de dureza Leeb

Vb - Velocidade de retorno do corpo de impacto

Va - Velocidade de impacto do corpo de impacto.

3. Especificações

- › Exatidão e repetibilidade do valor indicado:

Tabela 5

| No. | Dispositivo de impacto | Exatidão do valor mostrado | Repetibilidade do valor mostrado |
|-----|------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1 | D | ± 6 HLD | 6 HLD |
| 2 | DC | ± 6 HLDC | 6 HLDC |
| 3 | DL | ± 12 HLDL | 12 HLDL |
| 4 | D + 15 | ± 12 HLD + 15 | 12 HLD + 15 |
| 5 | G | ± 12 HLG | 12 HLG |
| 6 | C | ± 12 HLC | 12 HLC |

- › Faixa de medição: 170 a 960 HLD
- › Direção de medição: +90° / +45° / 0° / -45° / -90° / Automático
- › Conversão para as escalas de dureza: HL, HB, HRB, HRC, HV, HS
- › Conversão para força de tensão: MPa
- › Display: LCD 2,8" colorido 240 x 320 pixels
- › Capacidade da memória: 1000 grupos
- › Faixa do limite de tolerância superior e inferior: Igual as faixas de medição
- › Tempo de carga: Carga plena em 6 horas
- › Fornecimento de energia pelo carregador: 6,0 V / 0,5 A / 3,0 W
- › Capacidade da bateria: 2.700 mAh - Aproximadamente 50 horas contínuas (sem utilizar a impressora)
- › Voltagem de trabalho: 3,7 V
- › Interface de comunicação: USB
- › Dimensões: 203,4 x 92,1 x 52,1 mm
- › Peso: 390 g

4. Medição

4.1. Preparação da superfície da peça a ser medida

A preparação para a superfície da peça de trabalho deve obedecer a algumas exigências importantes especificadas na Tabela 3.

- › Durante a preparação da amostra, deve ser evitado o máximo possível seu superaquecimento ou resfriamento evitando alteração em sua dureza original.
- › Se a superfície a ser testada estiver com alta rugosidade, poderá acarretar em um valor irreal. Sendo assim, a superfície da amostra deve ser plana, lisa, não possuir oleosidade, nem camadas de tinta ou ferrugem.
- › Superfície curva: A melhor condição para a medição é que a superfície da peça de trabalho seja o mais plana possível. Quando o raio de curvatura (R) da superfície curva a ser testada é menor que 30mm (para os dispositivos de impacto tipo D, DC, D+15, C, e DL) e menor que 50mm (para dispositivo de impacto tipo G), deve ser usado o anel de apoio pequeno (fornecido junto ao instrumento) ou um anel de apoio especial (conforme tabela 4).
- › Sustentação da peça a ser medida: A sustentação não é necessária para a amostra que possuir espessura e massa consideráveis. A amostra com peso médio deve ser colocada sobre uma superfície plana e firme, e também deve estar estável e sem qualquer trepidação.
- › Quanto a peça a ser medida possuir camada de superfície temperada, a profundidade da camada temperada deve obedecer às especificações da Tabela 3.
- › Acoplamento: A amostra com peso leve deve estar firmemente acoplada a um suporte. As superfícies acopladas devem ser planas, lisas e o agente de acoplamento pode ser graxa ou vaselina. A direção de medição deve sempre estar na vertical (+90°) quando se trabalhar com superfície acoplada. Quando a peça testada for muito longa e flexível (uma chapa por exemplo), é possível que ocorra deformação e instabilidade independente da quantidade suficiente de massa e espessura, resultando em imprecisão, portanto a parte detrás do ponto de medição deve ser reforçado e suportado.
- › Não usar suportes magnéticos.

4.2. Verificação da exatidão

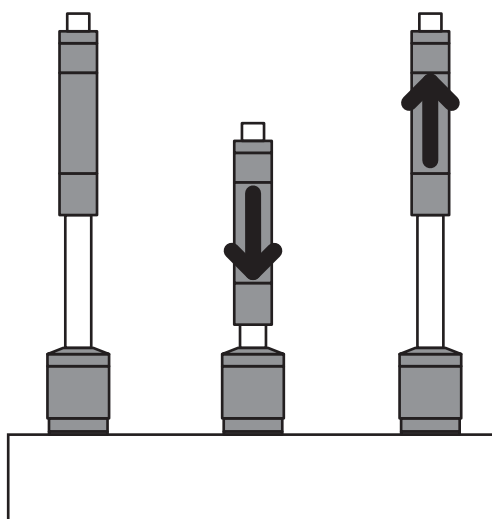
- › Deve ser usado o bloco de dureza HLD (fornecido com o instrumento) para verificar o durômetro antes da medição, e o erro do valor da leitura e repetitividade não devem ser maiores que o especificado na Tabela 5.
- › Caso o desvio seja maior que a tolerância do instrumento, deve ser realizada a calibração eletrônica, conforme mostrado no item 6.11.

4.2.1. Início

- › Insira o plugue do dispositivo de impacto no soquete correspondente localizado à direita do aparelho.
- › Pressione e mantenha pressionada a tecla **[POWER]** até o equipamento ligar e o display então entrar no estado de medição.
- › **Importante:** Sempre conecte o dispositivo de impacto antes de ligar o equipamento pois no momento em que é ligado é realizado um reconhecimento automático do tipo de dispositivo.

4.2.2. Carregando (gatilho)

- › Para carregar o corpo de impacto na posição para disparo, pressione o corpo plástico preto do dispositivo de impacto para baixo. Após você sentir o encaixe poderá retornar para a posição inicial.
- › Pressione firmemente o anel de apoio do dispositivo de impacto na superfície da amostra a ser medida.



4.2.3. Prova

- › Pressione o botão no alto do dispositivo de impacto para fazer o disparo. Neste momento, a amostra a ser medida, o dispositivo de impacto e a mão do operador devem estar numa posição estável, e a direção da medição ajustada de acordo com o eixo do dispositivo de impacto.
- › A distância entre duas marcações, ou a distância entre o centro de uma marcação e a lateral da amostra devem estar de acordo com as especificações da Tabela 6.

Tabela 6 - Unidades em milímetros

| Tipo de dispositivo de impacto | Distância do centro de duas marcações | Distância entre o centro de uma marcação e a lateral da peça de prova |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| D, DC | ≥ 3 | ≥ 5 |
| DL | ≥ 3 | ≥ 5 |
| D + 15 | ≥ 3 | ≥ 5 |
| G | ≥ 4 | ≥ 8 |
| C | ≥ 2 | ≥ 4 |

4.2.4. Leitura do valor medido

- › Depois de realizado o disparo e feita a medição no retorno, o valor aparecerá imediatamente no display.

4.2.5. Desligando o aparelho

Pressione e mantenha pressionada a tecla **[POWER]** até o equipamento desligar. Após um período de 5 minutos sem utilização o equipamento também desliga automaticamente preservando sua bateria.

4.2.6. Nomenclatura dos resultados de prova

- › O valor de dureza será exibido na frente das letras HL (Leeb Hardness - Dureza Leeb), e o tipo de dispositivo de impacto será exibido após as letras HL. Por exemplo, 700 HLD mostra que a dureza L é 700 mediante a medição feita pelo dispositivo de impacto tipo D.
- › Para outros tipos de dureza que foram convertidos do valor de dureza L, o símbolo de dureza correspondente deveria ser adicionado à frente do símbolo de dureza L. Por exemplo, 400 HV HLD mostra que o valor de dureza Vickers é 400, que foi convertido do valor de dureza L medido pelo dispositivo de impacto tipo D. De costume não se usa esta nomenclatura, se tratando apenas por 400 HV neste caso.
- › **Importante:** Valores HL medidos usando dispositivos de impacto diferentes também possuem dureza diferente. Por exemplo: 700 HLD \neq 700 HLC.

5. Lembretes especiais

- › A substituição do dispositivo de impacto deve ser realizada com o instrumento desligado, caso contrário o tipo de dispositivo de impacto não será identificado automaticamente, e também poderá causar danos ao circuito do aparelho.
- › O valor atual medido pode ser visualizado ou armazenado na memória antes de ser finalizada a quantidade de medições para cálculo da média **[Average Times]**. Para isto basta pressionar a tecla **[Menu Out]** para entrar na visualização detalhada. Após isto, é possível pressionar a tecla **[Seta Esquerda]** para salvar ou a tecla **[Seta Baixo]** para imprimir a medição.
- › Somente os dispositivos de impacto tipo D e DC têm a possibilidade de medição da força da tensão **[σb]**. Quando forem instalados outros dispositivos de impacto ao invés do dispositivo de impacto tipo D/DC, o ajuste retornará automaticamente para escalas de dureza **[Hard]**.
- › Quando **[σb]** for ajustado, o campo no menu para ajuste da escala de dureza não estará disponível para modificação, pois a única escala de tensão será MPa.
- › Nem todos os materiais podem ser medidos em todas as escalas de dureza, e a mesma retornará à dureza Leeb (HL) automaticamente depois que um material não correspondente a uma determinada escala for escolhido. Assim, **[Material]** deverá ser ajustado sempre primeiramente nos parâmetros de medição e **[Hardness Scale]** deverá ser ajustado posteriormente.

6. Procedimentos detalhados de medição

TIME 5350
Hardness Tester

TIME High Technology

Self-Testing.....
Self-Test passed!

6.1. Início

- › Pressione e mantenha pressionada a tecla **[Power]** até o instrumento ligar. O instrumento emitirá um aviso sonoro **[Beep]** e a seguinte interface ao lado será exibida.
- › Sempre conecte o dispositivo de impacto antes de ligar o aparelho.
- › O aparelho verificará e exibirá o tipo de dispositivo de impacto automaticamente e então entrará na interface principal do display de medição. Observe cuidadosamente se o tipo de dispositivo está correto ou não.

Power Off

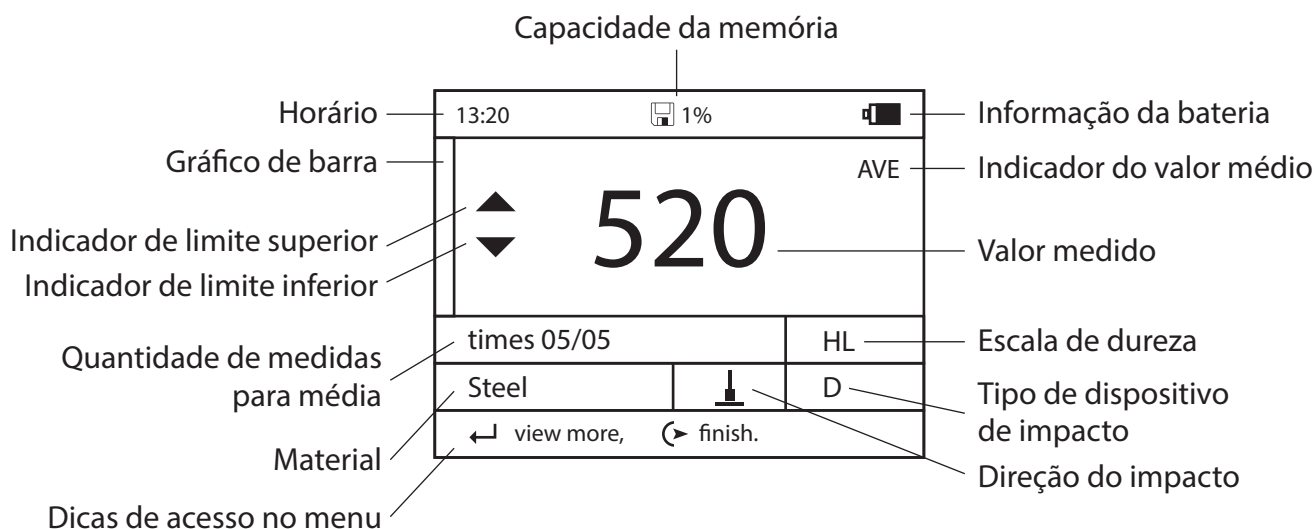
Any Key to Cancel.

6.2. Desligando

- › O aparelho será desligado ao pressionar e manter pressionada a tecla **[Power]** em qualquer estado do display. O equipamento também se desliga automaticamente após um período de 5 minutos sem uso. Neste momento ele emitirá um aviso sonoro **[Beep]** e mostrará a tela ao lado por 20 segundos antes de desligar. Para cancelar e mante-lo ligado, basta pressionar qualquer tecla.

6.3. Teste

› O aparelho entrará na interface do display principal depois que ligar, conforme figura abaixo:



6.3.1. Detalhes da interface do display principal

Horário: Registra a hora atual.

Indicador do valor médio: A média das medições será exibida quando for concluída a quantidade ajustada de medições individuais.

Gráfico de barra: Exibe um gráfico de barra baseado nos limites de tolerância ajustados.

Quantidade de medidas para média: Será exibida a quantidade de medições finalizadas até atingir o valor determinado para o cálculo da média.

Material: Exibe o tipo de material que foi ajustado.

Dicas de acesso no menu: Fornece instruções para acessar as funções.

Informação da bateria: Exibição da carga de bateria restante e do grau de carregamento quando no estado de recarga.

Indicadores de limite: Aparecem no display quando os limites são ultrapassados.

Valor medido: Medição atual realizada (sem o indicador da média da medição) ou média do valor atual (com o indicador da média da medição). Mostrará que o valor é superior à faixa de dureza de determinada quando é exibido ↑ e mostrará que o valor é inferior à faixa de dureza de determinada quando é exibido ↓.

Escala de dureza: Escala de dureza ajustada para medição.

Tipo de dispositivo de impacto: Exibe o dispositivo de impacto que foi reconhecido ao ligar.

Direção do impacto: Direção ajustada a qual será usado o dispositivo de impacto.

Capacidade da memória: Indica a porcentagem total da memória que está sendo utilizada.

6.3.2. Procedimentos de teste

› A medição será realizada nesta interface (conforme 6.3) e os valores serão exibidos logo que uma medição for finalizada. A contagem da quantidade de medições para média adicionará 01 por teste realizado. Caso os valores excederem os limites de tolerância, um aviso de seta será exibido no display. Caso tenha sido acionada a função de alarme sonoro **[Warning Sound]**, também será emitido um **[Beep]** sempre que o valor exceder os limites de tolerância. O equipamento emitirá um aviso sonoro **[Beep]** mais longo quando o número de medições para a média tiver sido concluído. Então após 2 segundos, a média dos valores medidos será exibida junto com outro aviso sonoro **[Beep]**.

6.3.3. Utilização das teclas na interface do display principal

Tecla **[Menu In]**: Pressione para acessar o menu de configurações.

Tecla **[Menu Out]**: Pressione para retornar ao display anterior. Pressione também para finalizar um cálculo de média antes de concluir as medições individuais estipuladas.

Teclas **[Seta Esquerda]** ou **[Seta Direita]**: Pressione para navegar entre as medições individuais realizadas.

Tecla **[Seta Esquerda]** após o cálculo da média: Pressione para salvar a medição na memória.

Tecla **[Seta Direita]**: Pressione para apagar a última medição individual realizada.

Tecla **[Seta Cima]**: Pressione para liberar mais papel na impressora.

Tecla **[Seta Baixo]** após o cálculo da média: Pressione para imprimir a medição atual.

Tecla **[Brilho]**: Ajusta a luminosidade do display entre 5 intensidades de forma circular.

Tecla **[Enter]**: Pressione para entrar no display com os detalhes da medição e ver dados como mínimo, máximo e gráfico (próximo tópico).

6.3.4. Display dos detalhes da medição

Ao pressionar a tecla **[Enter]** na interface principal do display você terá acesso aos detalhes da medição atual. Serão exibidos: Média até o momento, valor mínimo, valor máximo, gráfico de barras, medições individuais e número de medições realizadas até a média.

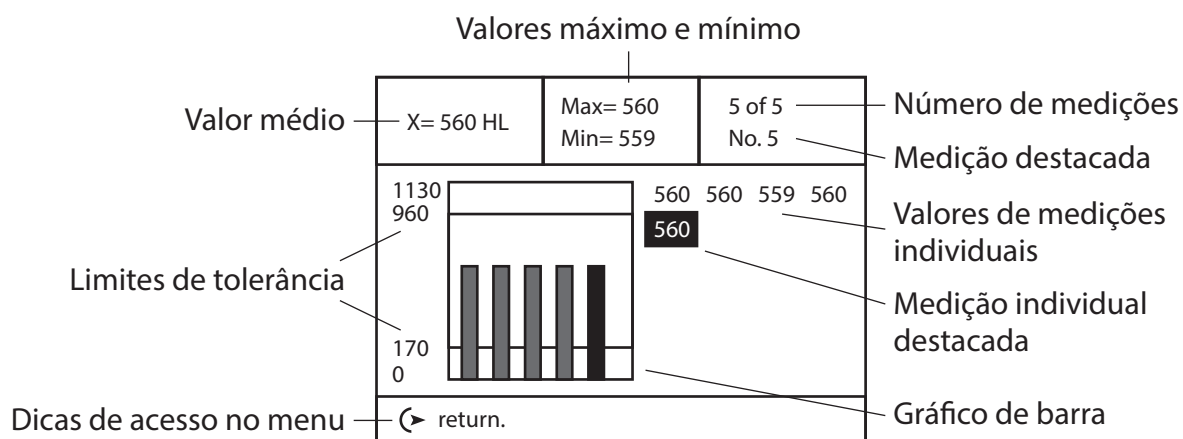
Medição individual: Na lateral direita são exibidas todas as medições individuais até o cálculo da média. O cursor preto indica uma medição selecionada.

Gráfico: Cada barra do gráfico indica uma medição individual. A barra na cor preta indica a medição individual selecionada com o cursor preto. As duas linhas transversais indicam os limites de tolerância estipulados.

Valor médio: O valor médio é indicado na linha superior pelo símbolo X.

Valor mínimo e máximo: Os valores mínimo e máximo entre todas as medições individuais são indicados na linha superior.

Número de medições: A quantidade total de medições e o número individual de medição selecionada são indicados também na linha superior.



6.3.5. Utilização das teclas no display de detalhes da medição

As medições também podem ser efetuadas enquanto o display de detalhes está sendo visualizado. Cada medição individual realizada atualiza todos os detalhes e o gráfico. Os avisos sonoros seguirão o mesmo padrão do que ocorre na interface principal.

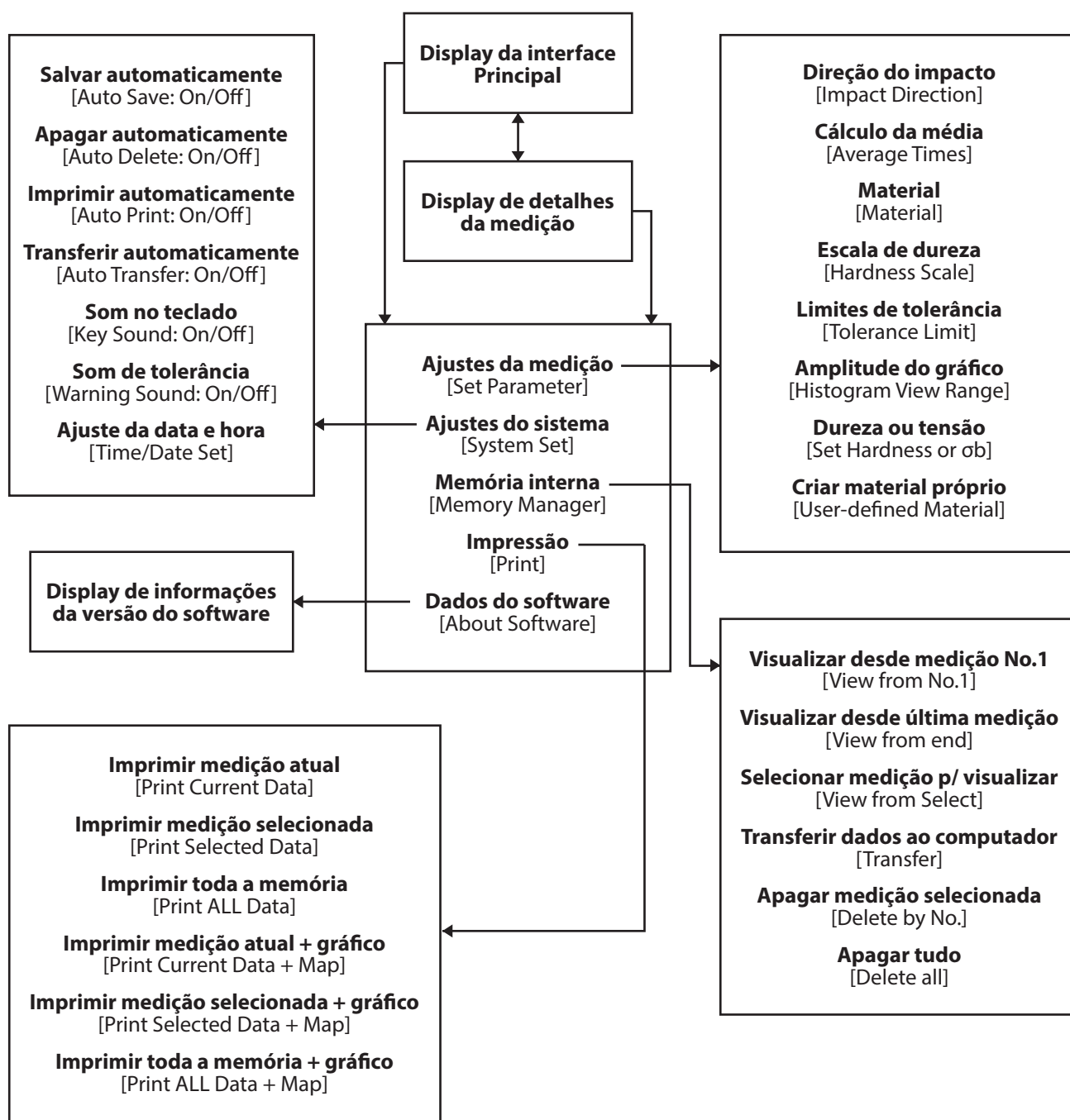
Teclas **[Setas]**: Movimentam o cursor para selecionar uma medição individual.

Tecla **[Enter]**: Pressione para apagar a última medição individual realizada.

Tecla **[Menu Out]**: Retorna ao display da interface principal.

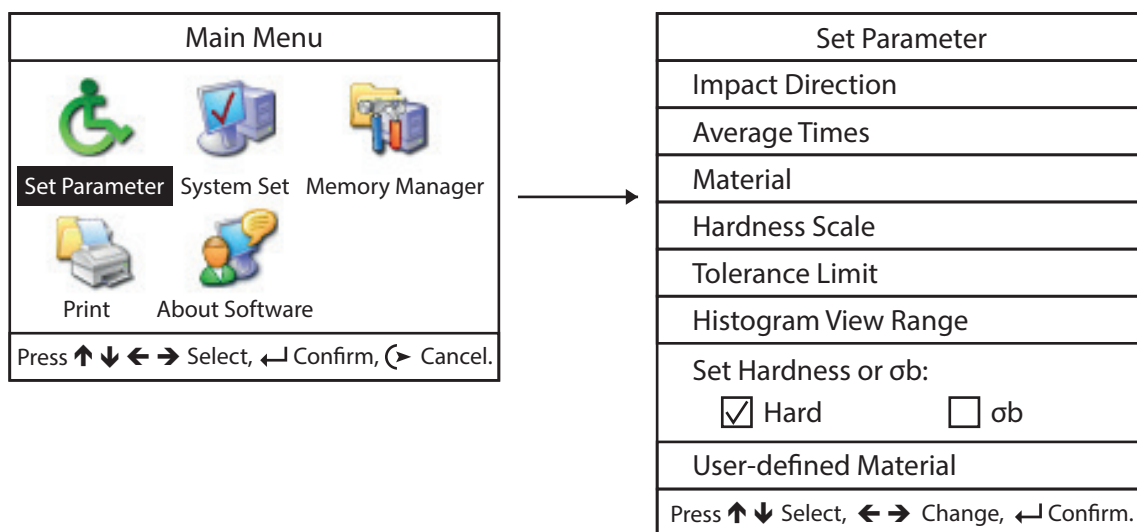
6.4. Fluxograma do menu

- › O ajuste dos parâmetros da medição e as funções adicionais do instrumento são realizados através do menu. Na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para acessar o menu principal.
- › Utilize as teclas **[Setas]** para navegar pelas opções desejadas e a tecla **[Enter]** para confirmar a seleção.
- › Pressione a tecla **[Menu Out]** quantas vezes forem necessárias para retornar até o display da interface principal.



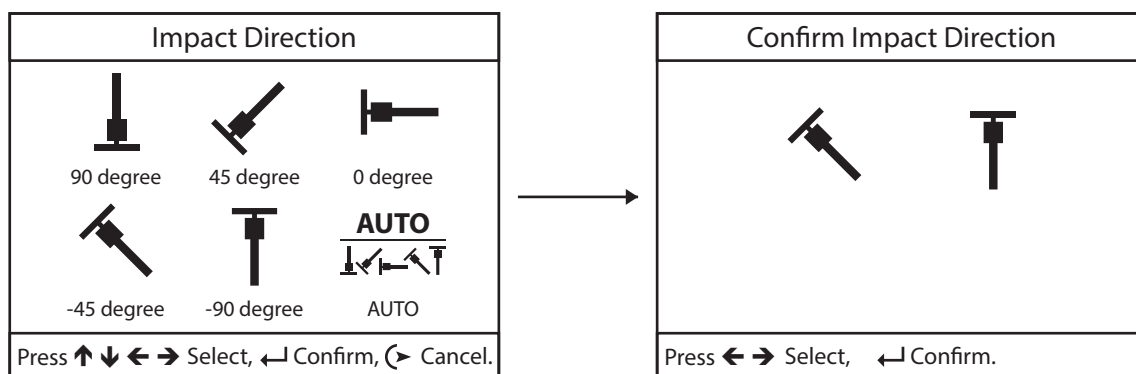
6.5. Menu de ajuste das condições de medição [Set Parameter]

- › Quando estiver na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para entrar no menu principal. Através das teclas **[Setas]** selecione então a opção **[Set Parameter]** e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Estarão disponíveis os seguintes ajustes: Direção de impacto **[Impact Direction]**, número de medições individuais para cálculo da média **[Average Times]**, tipo de material **[Material]**, escala de dureza **[Hardness Scale]**, limites de tolerância **[Tolerance Limit]**, amplitude do gráfico **[Histogram View Range]**, seleção entre medição de dureza ou tensão **[Set Hardness ou Ob]**, criação de material próprio pelo usuário **[User-defined Material]**.
- › Utilize então as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para selecionar o ajuste que quer modificar e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.



6.5.1. Direção de impacto [Impact Direction]

- › Utilize as teclas **[Setas]** para selecionar a direção em que será realizada a medição e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › Nota: A direção de impacto é a posição em que o eixo central da unidade de impacto deverá estar para ficar perpendicular a peça.
- › A direção **[AUTO]** é capaz de identificar automaticamente a posição que a unidade de impacto está posicionada, exceto para as posições de -45° e -90° . Nestas duas posições será pedida uma confirmação manual após o impacto.
- › Nota: Quando equipado com a unidade de impacto tipo G a opção **[AUTO]** não estará disponível.



6.5.2. Número de medições individuais para cálculo da média [Average Times]

- › Podem ser definidas entre 1 a 32 medições individuais para posterior cálculo automático da média.
- › Utilize as teclas [**Seta Esquerda**] e [**Seta Direita**] para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas [**Seta Cima**] ou [**Seta Baixo**] para modificar cada dígito de 0 a 9. Pressione então a tecla [**Enter**] para confirmar. Pressione a tecla [**Menu Out**] caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.

| Average Times |
|--|
| 3 2 |
| Press ↑ ↓ Select, ← → Change, ↵ Confirm. |

6.5.3. Tipo de material [Material]

- › A lista de materiais será apresentada de acordo com o tipo de utilização selecionada para o durômetro entre medição de dureza **[Hardness]** ou medição de tensão **[ob]**. A lista de materiais para cada modo está disponível nas Tabelas 1 e 2 (páginas 4 e 5).
- › Utilize as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** selecionar o tipo de material desejado. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › **Nota:** Após modificar o tipo de material, a escala de dureza volta automaticamente para Leeb (HL), devendo ser ajustada novamente. Por isso, sempre selecione o tipo de material antes de selecionar a escala de dureza.

| Material |
|--|
| Steel |
| CWT. Steel |
| STAIN. Steel |
| GC. Iron |
| NC. Iron |
| Cast Alumin |
| Copper-Zinc |
| Copper-Alum |
| Copper |
| Press ↑ ↓ Select, ← Confirm, → Return. |



| Material |
|--|
| Mild Steel |
| High-Carbon |
| Cr |
| Cr-V |
| Cr-Ni |
| Cr-Mo |
| Cr-Ni-Mo |
| Cr-Mn-Si |
| SS. Steel |
| STAIN. Steel |
| Press ↑ ↓ Select, ← Confirm, → Return. |

Tradução:

Aço carbono
Aço ferramenta
Aço inoxidável
Ferro fundido cinzento
Ferro fundido nodular
Ligas de alumínio
Ligas cobre-zinco (latão)
Ligas cobre-alumínio (bronze)
Cobre

Tradução:

Aço moderado
Aço carbono
Aço Cr (cromo)
Aço V-Cr (cromo-vanadium)
Aço Ni-Cr (cromo-níquel)
Aço Mo-Cr (cromo-molibdênio)
Aço Mo-Ni-Cr (cromo-níquel-molibdênio)
Aço Si-Mn-Cr (cromo-mangânese-silício)
Aço temperado
Aço inoxidável

6.5.4. Escala de dureza [Hardness Scale]

- › Serão apresentadas opções de escalas de dureza referente ao tipo de material que foi selecionado previamente. Por exemplo: Ao selecionar o material alumínio, não estará disponível a escala de dureza HRC, pois este tipo de material não chega a uma dureza tão elevada.
- › Utilize as teclas **[Setas]** para selecionar a escala de dureza desejada. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › **Nota:** Está opção não estará acessível caso o durômetro seja configurado para medição de tensão, pois neste tipo de aplicação a unidade sempre será Mpa.

| Hardness Scale | | | | |
|--|-----|-----------|-----|--|
| Steel | | | | |
| HL | HV | HB | HRC | |
| HS | HRB | HRA | | |
| Press ↑ ↓ ← → Select, ↵ Confirm, ⏏ Cancel. | | | | |

6.5.5. Limites de tolerância [Tolerance Limit]

- › Aqui é possível determinar limites de tolerância máxima e mínima para que o equipamento indique no display e emita avisos sonoros no caso das medições ultrapassarem estes limites.
- › Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para modificar cada dígito de 0 a 9. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › **Nota:** Caso tente inserir um limite maior que a capacidade do durômetro, o valor se limitará ao valor máximo e mínimo possíveis. Os valores máximo e mínimo possíveis de serem ajustados estão indicados na parte inferior do display. O espaçamento mínimo do limite é de 10 pontos na escala HL (equivalente a 1,0 ponto na escala HRC).

| Tolerance Limit | |
|--|-------------|
| Upper Limit: | 0400 |
| Lower Limit: | 0350 |
| Max | Min |
| 960 | 170 |
| Press ↑ ↓ Select, ← → Change, ↵ Confirm. | |

6.5.6. Amplitude do gráfico [Histogram View Range]

- › Neste ajuste é possível determinar a amplitude da resolução do gráfico, sempre em referência aos valores máximo e mínimo ajustados na tolerância. Este valor pode ser ajustado entre 2 a 5 vezes.
- › Por exemplo: Se determinarmos a tolerância para 200 a 300 HB, teremos uma faixa de 100 HB de abertura. Assim, ao determinarmos a amplitude para 5x, esta será de 5 x 100 HB. Então nosso gráfico terá visualização de 0 a 500 HB.
- › Utilize as teclas [**Seta Cima**] ou [**Seta Baixo**] para modificar o valor de 2 a 5. Pressione então a tecla [**Enter**] para confirmar. Pressione a tecla [**Menu Out**] caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.

| |
|--|
| Histogram View Range |
| Tolerance Range Multiply 2 |
| Valid Range 2 ~ 5 |
| Press ↑ ↓ Select, ← Confirm, → Cancel. |

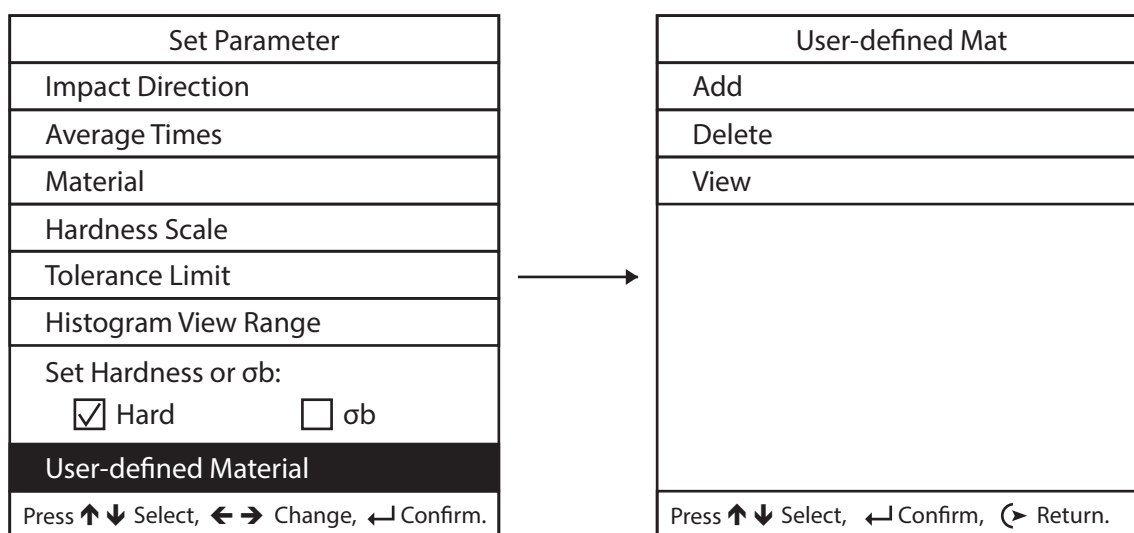
6.5.7. Seleção entre medição de dureza ou tensão [Set Hardness ou ob]

- › Esta opção determinará se o durômetro será utilizado para conversão das medições de dureza por impacto Leeb (HL) para outras escalas de dureza convencionais (como Rockwell, Brinell e Vickers) ou para conversão em resistência de tensão (em Mpa).
- › Para fazer a seleção, utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** no próprio menu alternando a caixa de seleção para o método desejado. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › Nota: O modo de medição de tensão só estará disponível quando a unidade de impacto utilizado for do tipo D ou DC. Para as outras unidades de impacto essa opção não estará acessível.







| |
|--|
| Set Parameter |
| Impact Direction |
| Average Times |
| Material |
| Hardness Scale |
| Tolerance Limit |
| Histogram View Range |
| Set Hardness or ob: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Hard <input type="checkbox"/> ob |
| User-defined Material |
| Press ↑↓ Select, ←→ Change, ↵ Confirm. |

6.5.8. Criação de material próprio pelo usuário [User-defined Material]

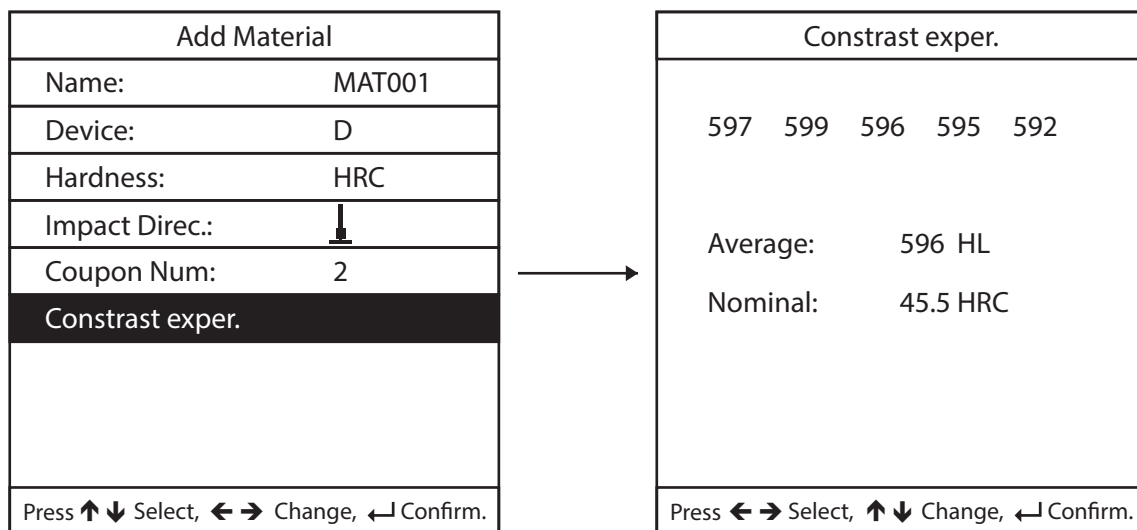
- › Esta opção permitirá que o usuário crie tipos de materiais próprios, além dos 9 tipos de materiais pré-estabelecidos no equipamento. Será necessário ao usuário possuir pelo menos duas amostras com dureza conhecida para efetuar essa configuração.
- › Ao acessar essa configuração estarão disponíveis 3 opções: Adicionar um material **[Add]**, apagar um material **[Delete]**, visualizar materiais criados **[View]**.
- › Apagar um material **[Delete]**: Pressione a tecla **[Enter]** para acessar uma listagem de materiais criados, onde será possível excluir os materiais desejados. Utilize as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para escolher na listagem o material que deseja excluir. Pressione então a tecla **[Enter]** para continuar com a exclusão. Será exibida uma tela de confirmação **"Confirm delete"**. Escolha entre **[YES]** ou **[NO]** para confirmar ou cancelar a exclusão do material criado.
- › Visualizar os materiais criados **[View]**: Pressione a tecla **[Enter]** para acessar uma listagem de materiais criados, onde será possível visualizar os detalhes dos materiais. Utilize as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para escolher na listagem o material que deseja visualizar. Pressione então a tecla **[Enter]** para acessar os detalhes. Será exibida uma nova tela com os detalhes do material selecionado, como nome, tipo de dispositivo de impacto, escala de dureza, direção de impacto, e capacidade de medição disponível. Pressione a tecla **[Menu Out]** para retornar ao menu anterior.



- › Adicionar um material **[Add]**: Pressione a tecla **[Enter]** para iniciar a configuração de um novo material. Na nova tela insira todos os campos solicitados:
- › Nome **[Name]**: Pressione a tecla **[Enter]** para determinar um nome para o material de até 6 caracteres. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para modificar cada dígito de 0 a 9 e também de A a Z. Pressione novamente a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Dispositivo de impacto **[Device]**: Aqui não é possível ajuste. Apenas será exibido o tipo de dispositivo de impacto em uso.
- › Escala de dureza **[Hardness]**: Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para selecionar a escala de dureza que deseja utilizar no novo material.
- › Direção de impacto **[Impact Direc.]**: Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para selecionar a direção de impacto que deseja utilizar na criação do novo material.
- › Amostras necessárias **[Coupon Num]**: Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para selecionar a quantidade de amostras com dureza conhecida que irá utilizar na criação do novo material. É possível utilizar de 2 a 5 amostras. Não é possível criar um novo tipo de material com apenas uma amostra.

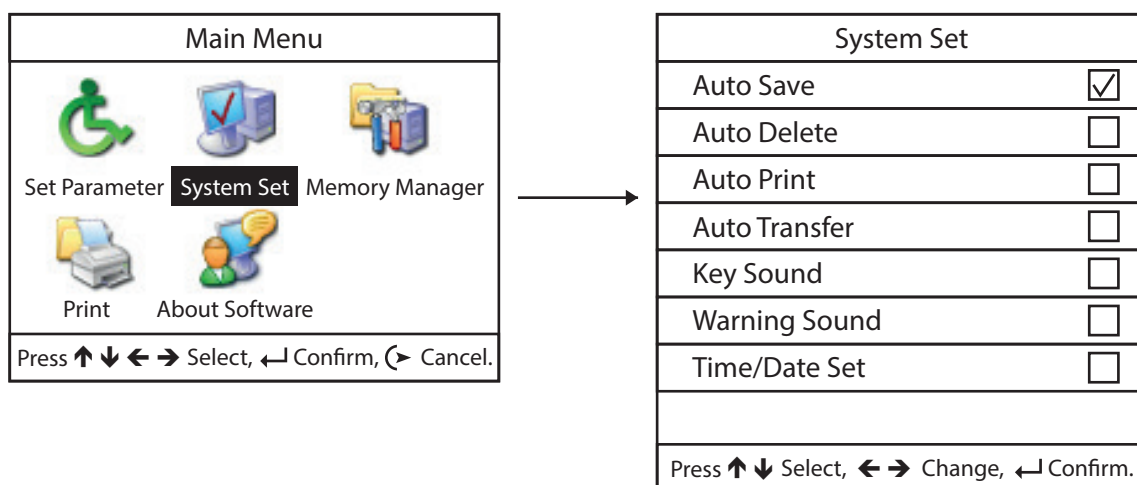
| Add Material | |
|--|---|
| Name: | MAT001 |
| Device: | D |
| Hardness: | HRC |
| Impact Direc.: |  |
| Coupon Num: | 2 |
| Constrast exper. | |
| Press   Select,   Change,  Confirm. | |

- › Medição das amostras [**Constrast exper.**]: Pressione a tecla [**Enter**] neste campo para iniciar as medições. Será exibida uma tela em branco. Realize 5 medições na primeira amostra com dureza conhecida. Ao término da última medição, será exibida a média (average) na escala Leeb (HL) e será solicitado para que seja inserido o valor nominal na escala de dureza que será utilizada, conforme o valor de dureza conhecido da amostra. Utilize as teclas [**Seta Esquerda**] e [**Seta Direita**] para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas [**Seta Cima**] ou [**Seta Baixo**] para modificar cada dígito de 0 a 9. Pressione a tecla [**Enter**] para confirmar.
- › Repita o mesmo procedimento para a segunda (e demais) amostras. Ao confirmar o resultado da última amostra, será exibida uma tela de confirmação "**Finish Setup Mat**". Escolha entre [**YES**] ou [**NO**] para confirmar ou cancelar a criação do novo material. Caso confirme, esse novo material passará a constar na relação principal de materiais de teste, junto aos demais já pré-estabelecidos (tópico 6.5.3.).



6.6. Menu de ajuste do sistema [System Set]

- › Quando estiver na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para entrar no menu principal. Através das teclas **[Setas]** selecione então a opção **[System Set]** e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Estarão disponíveis os seguintes ajustes: Salvar automaticamente **[Auto Save]**, apagar automaticamente **[Auto Delete]**, imprimir automaticamente **[Auto Print]**, transferir automaticamente **[Auto Transfer]**, aviso sonoro no teclado **[Key Sound]**, alarme sonoro na função de tolerância **[Warning Sound]**, ajuste de data e hora **[Time/Date Set]**.



- › A seleção nos 6 primeiros itens é feita no próprio menu, da seguinte maneira: Pressione a tecla **[Seta Esquerda]** para desligar a caixa de seleção ou **[Seta Direita]** para ativar a caixa de seleção. Pressione a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.
- › Salvar automaticamente **[Auto Save]**: Toda medição finalizada após o cálculo da média será automaticamente armazenada na memória do durômetro.
- › Apagar automaticamente **[Auto Delete]**: Cancela automaticamente medições individuais claramente erradas, com diferença muito grande em relação as demais.

- › Imprimir automaticamente **[Auto Print]**: Toda medição finalizada após o cálculo da média será automaticamente enviada para impressão pelo durômetro.
- › Transferir automaticamente **[Auto Transfer]**: Toda medição finalizada após o cálculo da média será automaticamente transmitida ao computador pelo cabo USB (desde que o software esteja sendo utilizado).
- › Aviso sonoro no teclado **[Key Sound]**: Será emitido um aviso sonoro **[Beep]** sempre que qualquer tecla for pressionada.
- › Alarme sonoro na função de tolerância **[Warning Sound]**: Quando esta função está ativa, o durômetro emite um aviso sonoro **[Beep]** quando medições são realizadas fora dos limites de tolerância estipulados.

6.6.1. Ajuste de data e hora [Time/Date Set]

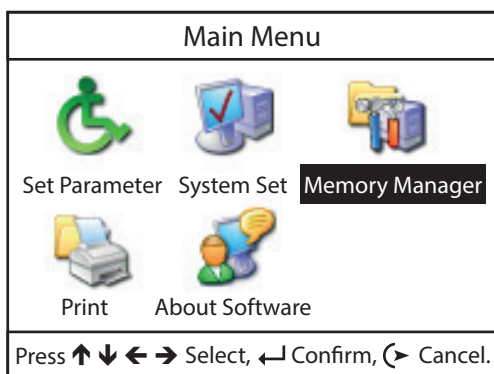
› Aqui é possível ajustar data e hora no durômetro. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para modificar cada dígito. O formato para a data será **[Ano/Mês/Dia]**. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior sem modificar a seleção.

› **Nota:** O equipamento perderá o ajuste de data e hora caso permaneça desligado com a bateria descarregada por um longo tempo.

| Time Date Set | |
|--|---------------------|
| (Year / Month / Day) | |
| Date | 19 / 04 / 25 |
| Time | 15 : 50 |
| Press ↑ ↓ Select, ← → Change, ↵ Confirm. | |

6.7. Controle da memória interna [Memory Manager]

- › Quando estiver na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para entrar no menu principal. Através das teclas **[Setas]** selecione então a opção **[Memory Manager]** e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Estarão disponíveis os seguintes ajustes: Visualizar a partir do No.1 **[View from No.1]**, visualizar a partir do final **[View from End]**, visualizar a partir de uma medição específica **[View from Select]**, transferir para o computador **[Transfer]**, apagar um grupo de medições **[Delete by No.]**, apagar todas as medições **[Delete All]**.
- › Utilize as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para escolher a opção desejada. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar.



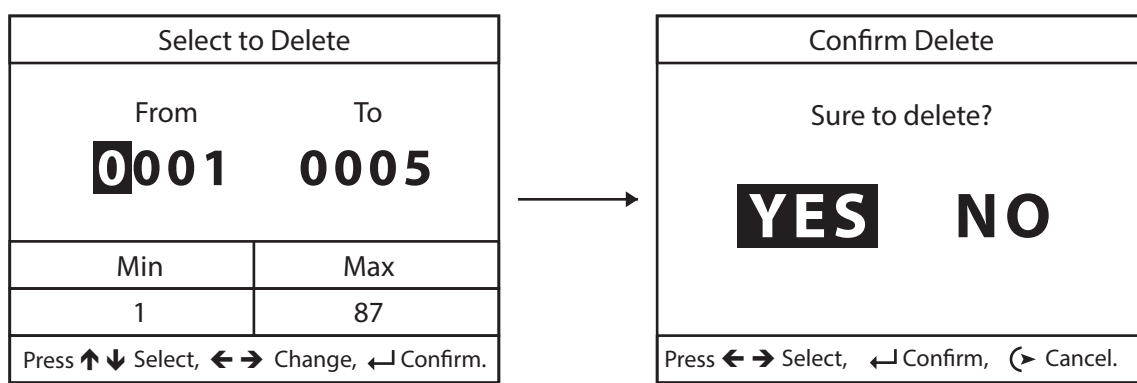
| Memory Manager |
|--|
| View from No.1 |
| View from End |
| View from Select |
| Transfer |
| Delete by No. |
| Delete All |
| |
| Press ↑ ↓ Select, ↵ Confirm, ⏏ Return. |

- › Visualizar a partir do No.1 **[View from No.1]**: Esta opção permite visualizar todas as medições armazenadas na memória a partir do início. Serão apresentados dados como: Valores individuais, valor médio, data, material, escala de dureza, direção de impacto e tipo de unidade de impacto. Para navegar entre as medições salvas, utilize as teclas de setas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]**. Pressione a tecla **[Menu Out]** caso queira retornar ao display anterior.
- › Visualizar a partir do final **[View from End]**: Esta opção funciona da mesma maneira que a anterior, porém começa a mostrar a partir da última medição salva.
- › Visualizar a partir de uma medição específica **[View from Select]**: Esta opção funciona da mesma maneira que as anteriores, porém permite que você escolha a partir de qual medição deseja iniciar a visualização. Ao acessá-la será exibida uma tela para que você escolha a medição desejada. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para modificar cada dígito de 0 a 9. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. Na parte inferior do display é indicado quantas medições estão disponíveis.

| | |
|--|-----|
| View from Select | |
| 0001 | |
| Min | Max |
| 1 | 87 |
| Press ↑ ↓ Select, ← → Change, ↵ Confirm. | |

- › Transferir para o computador **[Transfer]**: Esta opção transmite as medições salvas para um computador através do software próprio (opcional).





› Apagar um grupo de medições **[Delete by No.]**: Esta opção permite apagar uma medição específica ou então uma faixa de medições. Ao acessá-la será exibida uma tela para que você escolha o que deseja apagar. Na parte inferior do display é indicado quantas medições estão disponíveis. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para alternar o cursor entre os dígitos. Pressione as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para modificar cada dígito de 0 a 9. Determine então a medição inicial **[From]** e a final **[To]** que deseja excluir. Pressione a tecla **[Enter]** para confirmar. Será exibida então uma tela de confirmação. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para escolher entre sim **[YES]** ou não **[NO]**. Pressione a tecla **[Enter]** novamente para confirmar.



› Apagar todas as medições **[Delete All]**: Esta opção permite apagar todas as medições da memória. Ao acessá-la será exibida uma tela de confirmação. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para escolher entre sim **[YES]** ou não **[NO]**. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar.

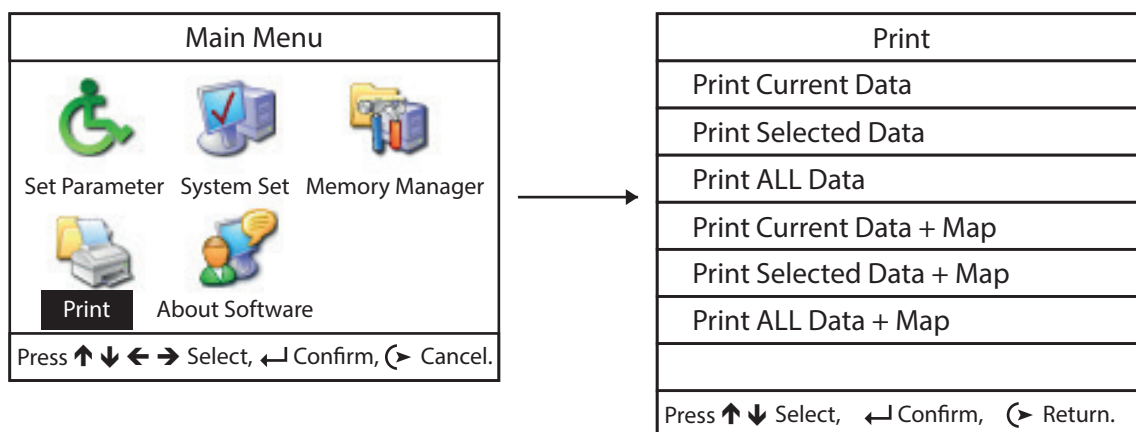
6.7.1. Display de visualização de medição armazenada na memória

› As medições são apresentadas conforme a imagem abaixo quando acessadas na memória. Através das teclas **[Seta Baixo]** e **[Seta Cima]** é possível navegar entre todas as medições salvas. Para sair da visualização e retornar ao display anterior pressione a tecla **[Menu Out]**.

| | | | | |
|---|-------|-----|---|-----|
| Storage Browse | | | | |
| NO.1 | | | | |
| 2019/04/26 | | D |  | |
| 5 times | Steel | HL | | |
| AVE=798 | | | | |
| 797 | 798 | 799 | 799 | 798 |
| | | | | |
| | | | | |
| Press   Select,  Return. | | | | |

6.8. Impressão [Print]

- › Quando estiver na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para entrar no menu principal. Através das teclas **[Setas]** selecione então a opção **[Print]** e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Estarão disponíveis as seguintes opções: Imprimir a medição atual **[Print Current Data]**, selecionar uma medição específica para imprimir **[Print Selected Data]**, imprimir todas as medições da memória **[Print ALL Data]**, imprimir a medição atual com gráfico **[Print Current Data + Map]**, selecionar uma medição específica para imprimir com gráfico **[Print Selected Data + Map]**, imprimir todas as medições da memória com gráficos **[Print ALL Data + Map]**.
- › Utilize as teclas **[Seta Cima]** ou **[Seta Baixo]** para escolher a opção desejada. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar.



- › Imprimir a medição atual **[Print Current Data]**: Esta opção faz a impressão da medição atual que está sendo realizada. A impressão mostra dados como: Data, hora, tipo da unidade de impacto, direção de impacto, medições individuais, média, tipo de material e escala de dureza.

```

-----
Time: 10:20:00
Date: 04/26/2019
Impact Device: D
Impact direction: 90°
Average times: 05
Material: CWT. Steel
-----
780  781  780  781  780
Average = 780 HL

```

- › Selecionar uma medição específica para imprimir **[Print Selected Data]**: Esta opção faz a impressão de uma medição específica armazenada na memória, ou então de uma segmento de medições. Utilize as teclas **[Seta Esquerda]** e **[Seta Direita]** para mover o cursor. Utilize as teclas **[Seta Baixo]** e **[Seta Cima]** para modificar os dígitos de 0 a 9. Defina então o intervalo de medições que deseja imprimir e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Imprimir todas as medições da memória **[Print ALL Data]**: Esta opção imprime todas as medições armazenadas na memória.

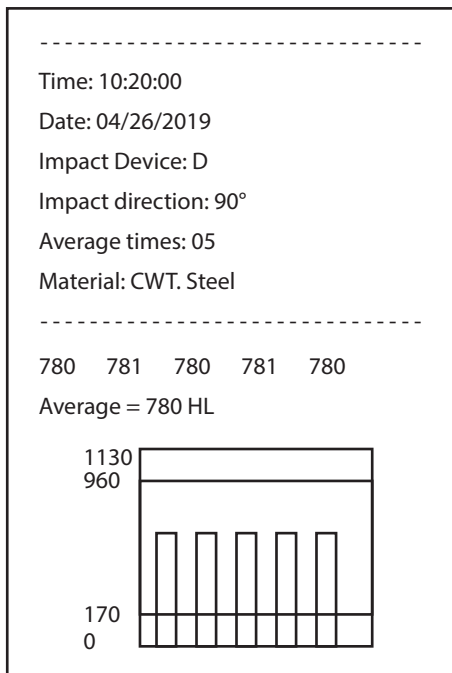
| Print Selected Data | |
|--|-------------|
| From | To |
| 0001 | 0005 |
| Min | Max |
| 1 | 200 |
| Press ← → Select, ↑ ↓ Change, ↵ Confirm. | |



```

-----
Date: 04/26/2019
Impact Device: D
Impact direction: 90°
Average times: 05
Material: CWT. Steel
-----
No. 001
780  781  780  781  780
Average = 780 HL
-----
Date: 04/26/2019
Impact Device: D
Impact direction: 90°
Average times: 05
Material: CWT. Steel
-----
No. 001
540  541  540  541  540
Average = 540 HL

```

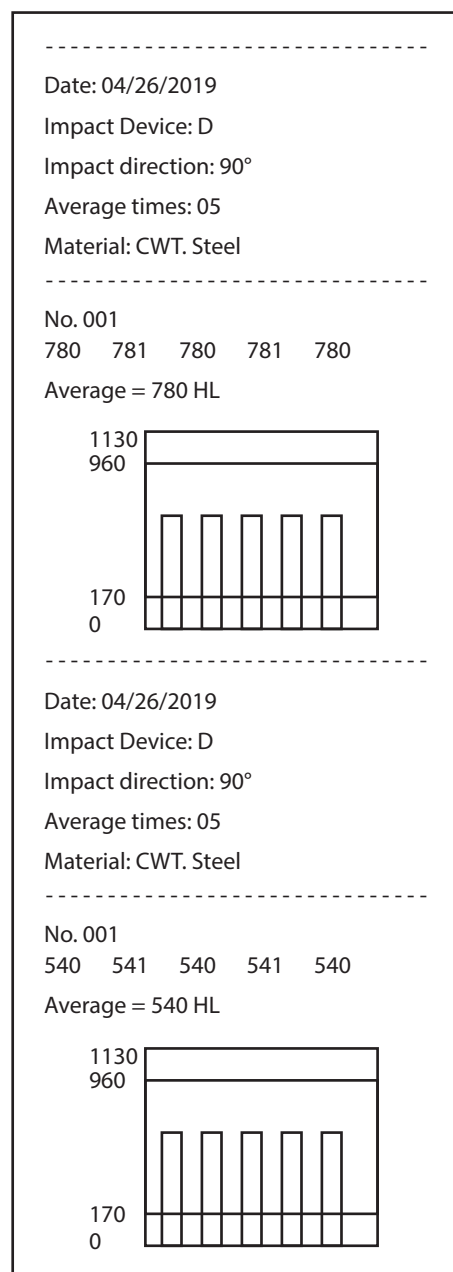


› Imprimir a medição atual com gráfico **[Print Current Data + Map]**: Idem a opção **[Print Current Data]**, porém imprime também o gráfico.

› Selecionar uma medição específica para imprimir com gráfico **[Print Selected Data + Map]**: Idem a opção **[Print Selected Data]**, porém imprime também o gráfico.

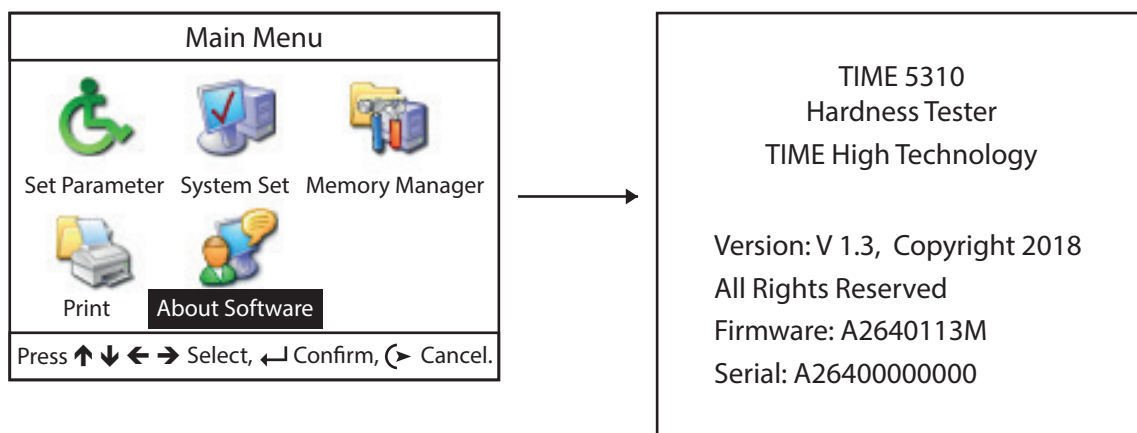
› Imprimir todas as medições da memória com gráficos **[Print ALL Data + Map]**: Idem a opção **[Print ALL Data]**, porém imprime também o gráfico.

| Print Selected Data + Map | |
|--|-------------|
| From | To |
| 0001 | 0005 |
| Min | Max |
| 1 | 200 |
| Press ← → Select, ↑ ↓ Change, ↵ Confirm. | |



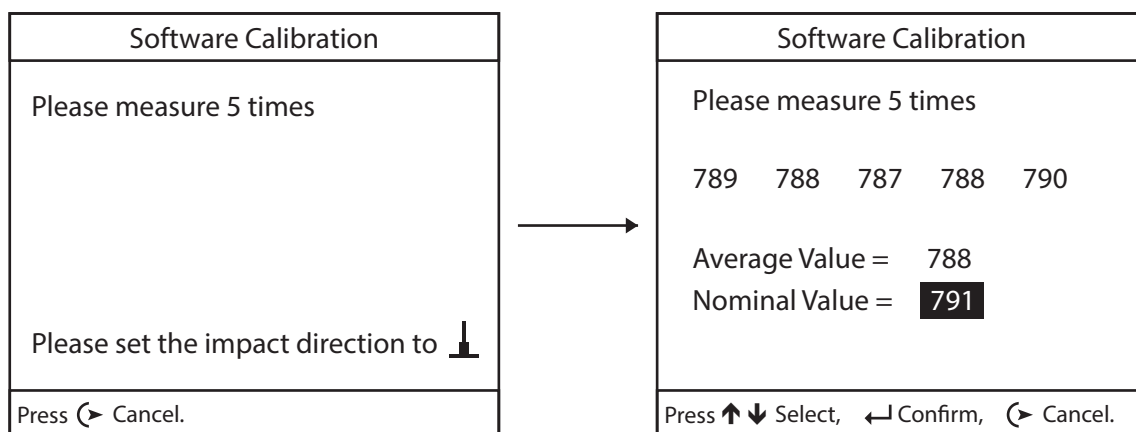
6.9. Informações do software [About Software]

- › Quando estiver na interface do display principal, pressione a tecla **[Menu In]** para entrar no menu principal. Através das teclas **[Setas]** selecione então a opção **[About Software]** e pressione a tecla **[Enter]** para confirmar.
- › Este display indicará então informações como a versão do software e o número de série.



6.10. Calibração eletrônica

- › O durômetro e o dispositivo de impacto devem ser calibrados com o bloco padrão de teste de dureza HL antes do primeiro uso, ou após um longo período sem utilização.
- › Cada tipo de dispositivo de impacto que for equipado na unidade de leitura do durômetro necessita de uma calibração individual.
- › Normalmente a calibração eletrônica deverá ser efetuada ao passo que a esfera do corpo de impacto vai se desgastando devido ao excesso de medições em altas durezas. Com o desgaste, a esfera vai se tornando plana e as medições de dureza são indicadas mais altas que a realidade. A calibração eletrônica compensa estes desvios por um determinado tempo, até que será necessária a substituição da esfera.
- › Para acessar a calibração eletrônica faça da seguinte forma: Desligue o equipamento. Com o equipamento desligado, pressione e mantenha pressionada a tecla **[Enter]**. Com a tecla **[Enter]** ainda pressionada, pressione e mantenha pressionada agora a tecla **[Power]**. O display exibirá então a seguinte tela **[Software Calibration]**, e pedirá que sejam realizadas 5 medições.
- › Faça então 5 medições no bloco padrão de dureza HL. O display indicará o valor da média destas 5 medições **[Average Value]** e pedirá que seja informado abaixo o valor nominal **[Nominal Value]**. Utilize as teclas **[Seta Baixo]** e **[Seta Cima]** para ajustar o valor. Pressione então a tecla **[Enter]** para confirmar. O durômetro vai reiniciar com o novo ajuste de calibração aplicado. O campo possível de ajuste é de ± 15 HL. Valores acima disto necessitam de troca da esfera.



6.11. Ajuste da luminosidade do LCD

- › O equipamento possui 5 níveis de intensidade da luminosidade do display LCD. Para alternar basta pressionar a tecla **[Brilho]** a qualquer momento ou em qualquer menu. Os 5 níveis se alternam de forma circular.

6.12. Carregando a bateria

- › A bateria deve ser carregada sempre que o símbolo de bateria no display estiver vazio, ou então até mesmo quando o durômetro desligar e não possuir carga alguma para mostrar imagem no display.
- › Utilize sempre o carregador original, que possui fornecimento de 12V/500mA de energia. O carregador é bivolt 110/220V.
- › Quando o carregador é conectado, o durômetro acenderá uma luz de LED vermelha acima do display. Pode-se utilizar o durômetro normalmente durante este processo. O display inclusive pode ficar ligado ou desligado sem afetar o carregamento da bateria. Quando a bateria estiver totalmente carregada a luz de LED vermelha se apagará. Este processo completo costuma durar em torno de 6 horas, porém com uma carga menor já é possível utilizar o durômetro sem problemas e sem preocupação em danificar a bateria, pois as baterias de íons de lítio (Li-ion) não apresentam efeito memória (o que chamamos de vício).

7. Manutenção e cuidados

Dispositivo de impacto

- › Depois de usar o dispositivo de impacto por 1000 a 2000 vezes, utilize a escova de nylon (presente na maleta de acessórios) para limpar o tubo guia e o corpo de impacto do dispositivo. Para limpar o tubo guia, solte o anel de apoio e retire o corpo de impacto, mova a escova de nylon em espiral, sempre em direção anti-horária dentro do tubo guia. Quando a escova atingir o fundo, retire-a. Repita este procedimento 5 vezes. Quando acabar, insira de volta o corpo de impacto e monte o anel de apoio.
- › Essa limpeza permite que o excesso de sujeira não enrosque a passagem do corpo de impacto em seu disparo, evitando perda da velocidade.
- › É expressamente proibido utilizar qualquer agente lubrificante dentro do dispositivo de impacto.

Procedimentos padrões de manutenção

- › Havendo desvios acima da tolerância do instrumento quando verificado fazendo a medição no bloco padrão de teste Leeb HLD, pode-se efetuar a calibração eletrônica conforme explicado no tópico 6.11. O limite de ajuste da calibração eletrônica é de ± 15 pontos em HL.
- › Depois de serem realizadas muitas medições com o instrumento (entre 3000 a 12000 medições, dependendo da dureza do material medido) ocorrerá desgaste na esfera de teste e a mesma ficará com a parte inferior plana, acarretando em desvios na medição. Sendo este desvio acima dos 15 pontos que a calibração eletrônica pode corrigir, deve-se então fazer a substituição da esfera, entrando em contato com nossa assistência técnica.
- › A tempo estimado para que a esfera necessite ser substituída é de 5000 medições em materiais com faixa de dureza de 60 HRC.
- › Em caso de qualquer outra ocorrência, o durômetro deve ser enviado para nossa assistência técnica para conserto em garantia ou orçamento de manutenção.

Transporte e armazenagem

- › O produto deve ser armazenado em temperatura normal e longe de vibração, forte campo magnético, agente corrosivo, umidade, pó, entre outros. O produto deve ser mantido na embalagem original (maleta).

8. Eventos fora de cobertura da garantia

1. Risco, quebra e trincas no corpo do instrumento.
2. Danos ao teclado por uso de força excessiva.
3. Desgaste natural de uso no corpo de impacto e esfera.
4. Desgaste natural de uso no anel de apoio.
5. Rompimento da fiação do cabo do dispositivo de impacto.
6. Desgaste da bateria por carga incorreta.
7. Rompimento da fiação do cabo do carregador de bateria.
8. Quebra da tampa do compartimento da bobina da impressora por força excessiva.