

# DIGIMESS

---

## **Manual de Instruções** | Durômetro Vickers - 400.326

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

(V-02-2025)

---

Contato: [sac@digimess.com.br](mailto: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	03
-	Acessórios opcionais	04
-	Precauções	05
1	Descrição geral	06
2	Especificações técnicas	07
2.1	Exatidão	08
3	Estrutura geral do equipamento	09
4	Instalação passo a passo	11
5	Interface de medição	13
6	Funcionamento do painel e teclado	14
6.1	Ajuste da data	15
7	Procedimentos preparatórios de medição	16
7.1	Ajuste correto da altura da mesa de coordenadas para obter o foco	17
7.2	Zeragem da ocular micrométrica digital	18
7.3	Ajuste da intensidade da iluminação	19
7.4	Escolha da carga que será aplicada	20
7.5	Tempo de aplicação da carga	21
7.6	Seleção das objetivas ou penetrador na torre de seleção	22
8	Realizando a medição	23
9	Impressão	25
10	Ajustes e observações extras	26
10.1	Penetrador de diamante	26
10.2	Amostra	26
10.3	Alinhamento da lâmpada	27
10.4	Substituição da lâmpada	27
10.5	Troca da bobina da impressora	28
11	Garantia	29

## Relação de itens na embalagem

No.	Item	Quant.	Embalado
1	Durômetro	1 peça	Caixa de madeira
2	Maleta de acessórios	1 peça	Caixa de madeira
3	Ocular de medição microscópica digital de 10x	1 peça	Maleta de acessórios
4	Penetrador de diamante Vickers 136° 400.322-01	1 peça	Montado no equipamento
5	Mesa de medição 25 x 25 mm - 0,01 mm	1 peça	Maleta de acessórios
6	Mesa plana Ø106 mm	1 peça	Maleta de acessórios
8	Mesa prismática (V)125°, abertura 30 mm	1 peça	Maleta de acessórios
9	Chave de fenda cruzada	1 peça	Maleta de acessórios
10	Chave de fenda	1 peça	Maleta de acessórios
11	Chave hexagonal 2,5 mm	1 peça	Maleta de acessórios
12	Chave hexagonal 3 mm	1 peça	Maleta de acessórios
13	Padrão de dureza HV 5 (faixa 450 ±50 HV)	1 peça	Maleta de acessórios
14	Padrão de dureza HV 30 (faixa 750 ±50 HV)	1 peça	Maleta de acessórios
15	Fusíveis reservas (1A/250V)	3 peças	Maleta de acessórios
16	Parafusos de nivelamento	4 peças	Maleta de acessórios
17	Cabo de alimentação	1 peça	Maleta de acessórios
18	Nível de bolha	1 peça	Maleta de acessórios
19	Capa plástica de proteção	1 peça	Maleta de acessórios
20	Pino complementar do manípulo	1 peça	Maleta de acessórios

## Acessórios opcionais

No.	Item	Código
1	Sistema com câmera digital e software para utilização com computador	400.320-03

# Precauções

- 1) É necessário ler cuidadosamente este manual de instruções antes de começar a utilizar o equipamento, evitando causar danos ao mesmo pela sua utilização incorreta.
- 2) Recomendamos sempre a utilização com os cabos que acompanham o equipamento. **Recomendamos também o uso de um filtro de linha caso seja possível ou se sua rede elétrica não seja estável.**
- 3) O durômetro tem sua eletrônica projetada **apenas em 220V**.
- 4) Nunca deve ser realizada tentativas de manutenção ou alterações na parte elétrica do equipamento, correndo o risco de perda da garantia.
- 5) Ao pressionar a tecla para início de uma medição **<START>**, mesmo que acidentalmente, deve-se esperar até o processo ser concluído antes de qualquer outro movimento ou função. O manípulo de subida e descida do fuso, a mesa de coordenadas, a torre de seleção das objetivas e o seletor de cargas nunca devem ser movimentados antes do processo de medição ser finalizado, enquanto o display mostrar as luzes de **<LOADING>**, **<DWELL>** e **<UNLOADING>** e enquanto não ouvir o aviso sonoro **<BEEP>**.
- 6) Sempre desligue o equipamento após a utilização.
- 7) Mantenha os padrões de dureza, a mesa de medição e os demais acessórios com uma fina camada de óleo lubrificante contra oxidação quando não estiverem sendo utilizados.

# 1 Descrição geral

- › O durômetro 400.326 possui tecnologia avançada, adotando princípios eletrônicos, mecânicos, fotoelétricos e ópticos.
- › Sua configuração e utilização é prática através de painel com teclado de membrana com teclas de atalho, podendo ser ajustados parâmetros como intensidade de iluminação, tempo de penetração e carga aplicada. Tem alta precisão na leitura da penetração através do microscópio ocular com tambor micrométrico digital.
- › Fornecido com mesa de medição de coordenadas, tornando muito mais prática a visualização da impressão Vickers (HV) e a medição de camadas de dureza.
- › O equipamento também é desenvolvido com entrada para câmera digital (acessório opcional) que pode ser conectada ao computador permitindo medições ainda mais rápidas e precisas das diagonais, além da possibilidade de arquivar as medições e realizar análises metalográficas.
- › Sua aplicação atinge diversos tipos de materiais, como peças muito pequenas ou com espessuras muito finas, dureza superficial de camadas, dureza muito elevada como vidros, cerâmicas, entre outras.
- › Pode ser utilizado em laboratórios de medição, em departamento de controle da qualidade, em institutos de pesquisas.

## 2 Especificações técnicas

Faixa de medição	1 ~ 2967 HV
Escalas de dureza	HV - Vickers
Cargas de teste	0,5 kgf - (4,903 N) - HV 0,5 1 kgf - (9,807 N) - HV 1 2 kgf - (19,62 N) - HV 2 2,5 kgf - (24,52 N) - HV 2,5 3 kgf - (29,42 N) - HV 3 5 kgf - (49,03 N) - HV 5 10 kgf - (98,07 N) - HV 10 20 kgf - (196,1 N) - HV 20 30 kgf - (294,2 N) - HV 30 50 kgf - (490,3 N) - HV 50
Aplicação / controle das cargas	Através de célula de carga
Seleção de cargas	Através do teclado
Aplicação/retirada da carga	Automáticas
Ampliações do microscópio	100x e 200x
Seleção objetivas/penetrador	Automática
Indicação das diagonais	Através de ocular micrométrica digital
Capacidade da ocular de medição	0 ~ 450 $\mu$ m (objetiva 20x) 0 ~ 650 $\mu$ m (objetiva 10x)
Graduação efetiva da ocular de medição	0,125 $\mu$ m (objetiva 20x) 0,25 $\mu$ m (objetiva 10x)
Tempo de aplicação da carga	5 ~ 60 segundos (incremento de 5 segundos)
Capacidade máxima vertical	170 mm
Capacidade máxima horizontal	130 mm
Alimentação	AC 220 V - 50 ~ 60 Hz
Tipo de iluminação	Lâmpada halógena 12V / 20W
Dimensões	730 x 340 x 640 mm (profundidade x largura x altura)
Peso	40 kg
Temperatura indicada	23° $\pm$ 5° C
Umidade relativa indicada	< 65 %

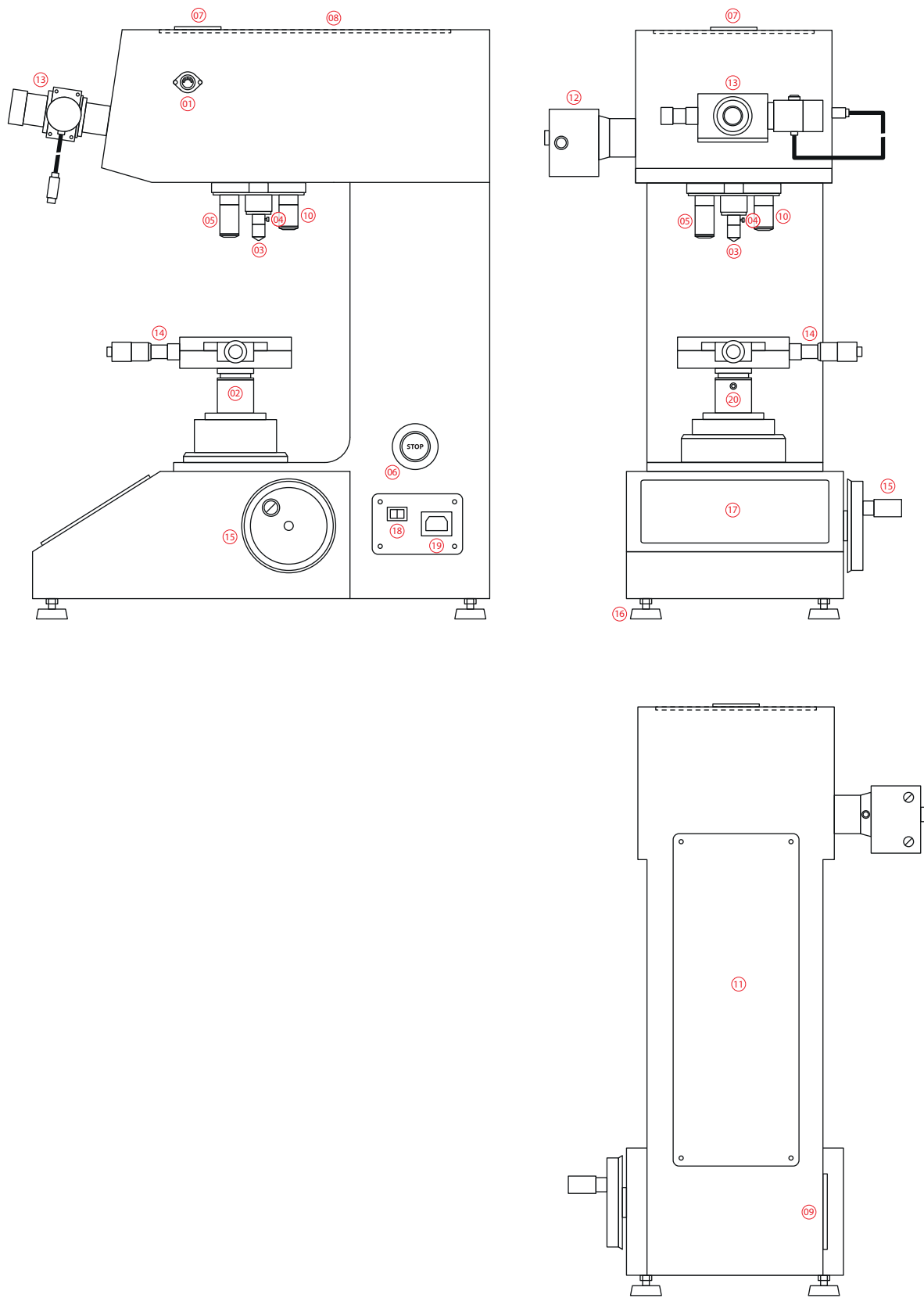
## 2.1 Exatidão

Valores em porcentagem, conforme norma ISO 6507-1

HV	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500
0,5	3	3	5	5	6	6	7	7	8	8	9	11
1	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	8
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2



### 3 Estrutura geral do equipamento



1. Entrada do cabo de conexão da ocular de medição microscópica digital
2. Fuso
3. Penetrador de diamante
4. Parafuso de fixação do penetrador
5. Objetiva de 20x
6. Botão de emergência
7. Tampa da entrada para câmera digital
8. Tampa superior
9. Impressora portátil
10. Objetiva de 10x
11. Tampa traseira
12. Conjunto da lâmpada de iluminação
13. Ocular microscópica 10x com tambor micrométrico digital
14. Mesa de medição de coordenadas
15. Manípulo de ajuste do foco
16. Parafusos para nivelamento
17. Painel e display
18. Chave ON/OFF
19. Entrada de energia
20. Parafuso de fixação da mesa de medição de coordenadas

## 4 Instalação passo a passo

- › O equipamento deve ser utilizado sobre bancada estável, nivelada, sem vibração e em local livre de poeira e oleosidade.
- › Corte a **fita metálica** liberando toda a tampa superior da caixa, restando apenas a base de madeira com o equipamento e a maleta de acessórios.
- › Separe a **maleta de acessórios** e remova todas as proteções de espuma que envolvem o equipamento.
- › **ATENÇÃO!** Tenha cuidado pois o durômetro não está fixo na base de madeira.
- › Pegue na maleta de acessórios os **quatro parafusos emborrachados de apoio**. Coloque o equipamento sobre a bancada e parafuse os quatro parafusos em sua parte inferior. **NOTA!** Estes parafusos serão usados posteriormente para nivelar o equipamento sobre a bancada.
- › Pegue o **pino do manípulo** na maleta de acessórios e monte no manípulo apertando firme com a chave de fenda.
- › Pegue uma das **mesas de medição** (mesa de coordenadas, mesa plana ou mesa prismática) na maleta de acessórios, limpe-a bem com álcool isopropílico e insira na furação do **fuso**. Caso opte pela mesa de coordenadas, monte de modo que um micrômetro fique apontado para você e o outro micrômetro fique à sua direita. Aperte o **parafuso de fixação** do fuso com a **chave hexagonal 3 mm** que acompanha na maleta de acessórios.
- › **NOTA!** Para cargas acima de 10 kgf não é recomendado o uso da mesa de coordenadas, mas sim das mesas fixas.
- › Pegue o **nível de bolha** na maleta de acessórios e coloque sobre a mesa de medição. Faça o nivelamento então ajustando pelos **quatro parafusos de apoio**.
- › Remova a **tampa plástica frontal**. Pegue a **ocular de medição microscópica digital** na maleta de acessórios e insira no furo onde estava a tampa plástica até encostar no fundo. Conecte o plugue na entrada na lateral direita do equipamento (**entrada para cinco pinos**). A posição correta de montagem é com a seta posicionada para cima.

- › Pegue o **cabo de alimentação** na maleta de acessórios e conecte na entrada de energia na lateral direita do equipamento. Conecte o cabo de alimentação também na energia. **ATENÇÃO! O equipamento trabalha apenas em 220V.**
- › Pressione a **<chave liga/desliga>** junto a entrada de energia do equipamento para ligar o durômetro.
- › **ATENÇÃO!** O equipamento possui em sua lateral direita um **botão vermelho de emergência** para desligamento imediato. Pressione este botão caso seja necessário desligar rapidamente o micro/durômetro em caso de urgência, cortando imediatamente a energia. Para ligar o equipamento novamente, gire o botão de emergência no sentido horário.
- › Após ligar, será exibida a tela de boas vindas **<WELCOME>**. Esta tela permanecerá enquanto o equipamento faz sua inicialização. Apenas aguarde até ser exibida a tela com a data e posteriormente a **interface de medição**.

-----

WELCOME

-----

\*\*\*\*\*

Date: y-15 m-01 d-01

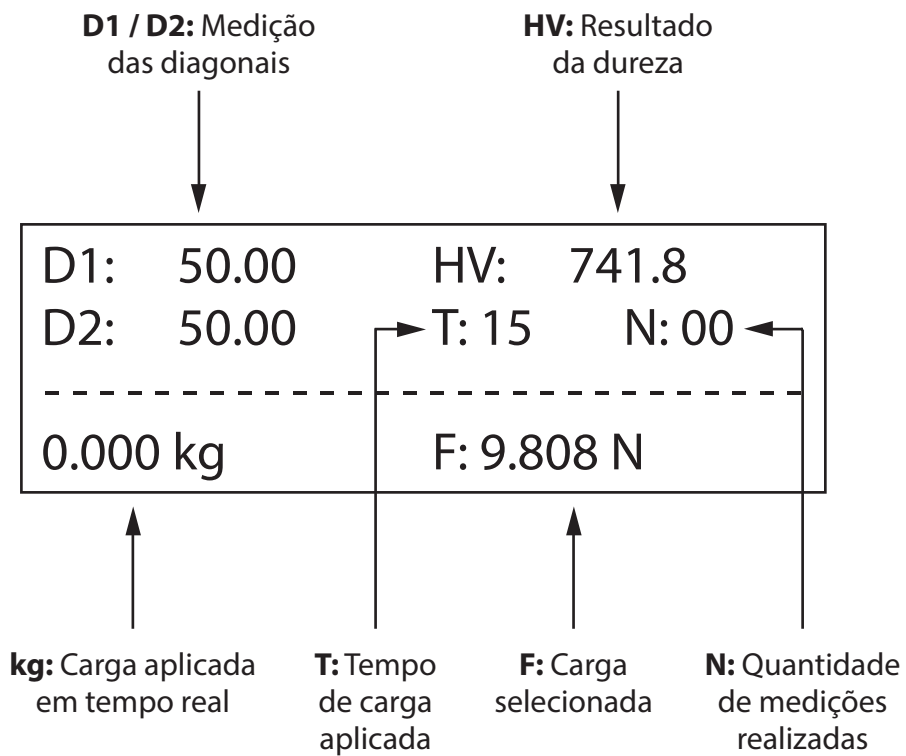
\*\*\*\*\*

D1:	HV:
D2:	T: 15      N: 00
-----	
0.000 kg	F: 98.07 N

- › **IMPORTANTE!** Após ligar, caso a posição atual da torre de seleção não seja a objetiva de 20x (objetiva com a faixa verde), o equipamento irá selecionar esta objetiva de forma automática, e o display só será liberado após este procedimento ser finalizado.

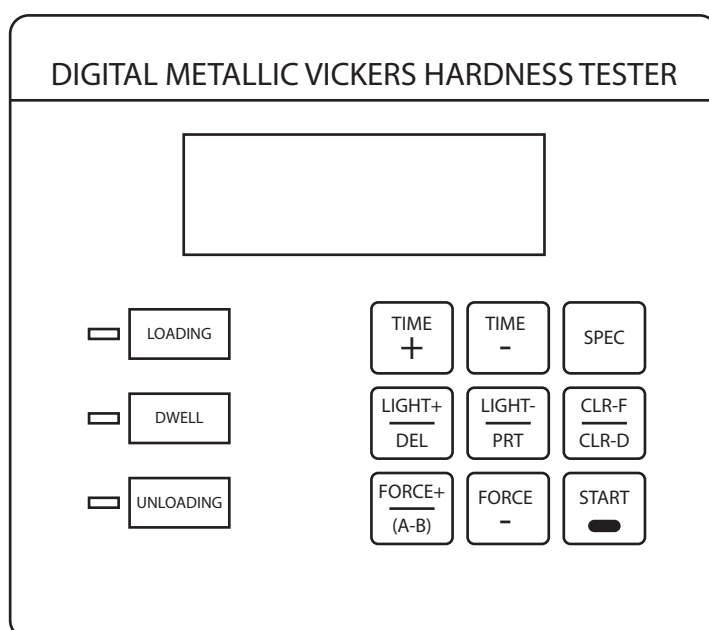
## 5 Interface de medição

- › Está é a interface de medição. Nela estão disponíveis as seguintes informações e funções:



## 6 Funcionamento do painel e teclado

- › Está é uma explicação geral das funções do painel do equipamento. Todas estas funções serão explicadas em detalhes nos tópicos seguintes.
- › **LOADING / DWELL / UNLOADING:** Luzes indicativas do andamento do ensaio.
- › **SPEC:** Esta tecla tem função similar a tecla SHIFT do teclado de um computador. Quando pressionada, ela habilita as funções inferiores das demais teclas.
- › **TIME + / TIME - :** Aumenta ou reduz o tempo de aplicação da carga.
- › **LIGHT + / LIGHT - :** Aumenta ou reduz a intensidade da lâmpada.
- › **DEL (após SPEC):** Apaga o último resultado registrado e retorna o ensaio ao momento da medição das diagonais.
- › **PRT (após SPEC):** Imprime as medições armazenadas e as estatísticas.
- › **CLR-F:** Zera a carga restante após realizar um ensaio.
- › **CLR-D (após SPEC):** Zera a ocular micrométrica digital.
- › **FORCE + / FORCE - :** Seleciona a carga que será aplicada.
- › **A ◀ ▶ B:** Gira a torre de seleção entre o penetrador e as objetivas.
- › **START:** Inicia o ensaio.



## 6.1 Ajuste da data

- › Para ajustar a data do equipamento, que será a data que constará ao imprimir o relatório, pressione umas das telcas, **<TIME+>** ou **<TIME->**, exatamente no momento em que a tela da data for exibida logo após ligar o durômetro.
- › Ajuste primeiramente o ano (y), pressionando as teclas **<TIME+>** ou **<TIME->** para aumentar ou diminuir o valor. Em seguida pressione a tecla **<SPEC>** para passar ao ajuste do mês (m). Utilize novamente as teclas **<TIME+>** ou **<TIME->** para aumentar ou diminuir o valor. Por fim, pressione a tecla **<SPEC>** outra vez para passar ao ajuste do dia (d). Utilize as teclas **<TIME+>** ou **<TIME->** para aumentar ou diminuir o valor. Após ajustar a data correta, pressione uma última vez a tecla **<SPEC>** para confirmar e carregar a interface de medição.
- › **NOTA!** A data não permanece salva no equipamento. Caso o durômetro for desligado, o ajuste da data é perdido. Sempre que houver a intenção de imprimir os relatórios de medição a data deve ser ajustada no momento em que o equipamento é ligado.

## **7 Procedimentos preparatórios de medição**

- › A partir daqui, os principais passos para começar a realizar as medições serão:
- 1)** Focalizar a superfície da amostra.
- 2)** Fazer a zeragem da ocular micrométrica digital.
- 3)** Selecionar a carga desejada.
- 4)** Selecionar o tempo de aplicação da carga desejado.

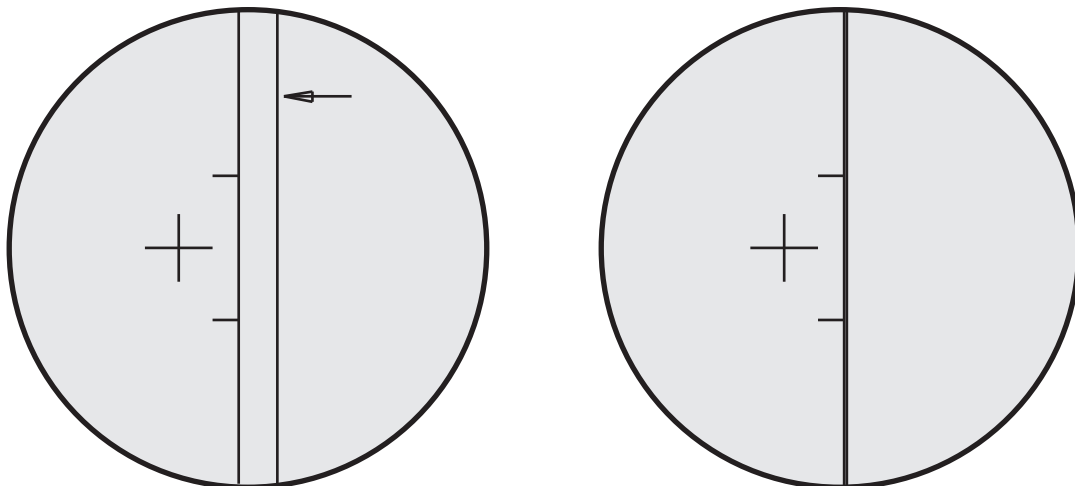


## 7.1 Ajuste correto da altura da mesa de coordenadas para obter o foco na amostra

- › Coloque a amostra que será testada sobre a mesa de coordenadas. Neste momento devemos focalizar a sua superfície, subindo ou descendo o manípulo à direita com muita atenção até conseguir a distância correta da superfície da amostra em relação às objetivas (e consequentemente ao penetrador).
- › **ATENÇÃO!** A tecla <START> só deve ser acionada para dar início à medição quando o usuário já tiver ajustado o foco correto da superfície da amostra com uma das duas objetivas, subindo ou descendo a mesa de coordenadas através do manípulo na lateral direita do equipamento. No ponto do foco correto, a objetiva de 20x (verde) estará a uma distância aproximada de **2,5 mm** da amostra. Já a objetiva de 10x (amarela) estará a uma distância aproximada de **6 mm** da amostra. Isto garante que antes de iniciar a aplicação e retirada da carga automática, quando a torre de seleção girar para a posição do penetrador, este não colida contra a amostra, pois a distância de foco das objetivas garante exatamente a distância de 0,5 mm do diamante até a superfície da amostra.
- › **IMPORTANTE!** Tenha muita atenção neste ajuste, pois o penetrador de diamante é muito sensível e é o fator mais importante para a precisão de sua medição. Ao colidir contra a amostra o diamante pode ser danificado e então será necessária sua substituição. A garantia não dá cobertura para o penetrador de diamante danificado por mau uso.
- › A objetiva de **10x (amarela)** produz uma imagem ampliada em **100x**, pois sua ampliação será multiplicada pela ocular micrométrica digital, que possui também ampliação de 10x. Já a objetiva de **20x (verde)** produzirá uma imagem ampliada em **200x**, pelo mesmo motivo.
- › **DICA!** Se estiver com dificuldade para achar o foco da superfície da amostra usando a objetiva de 20x, comece utilizando a objetiva de 10x. Com uma ampliação menor fica muito mais fácil achar o foco. Veja mais detalhes de como alternar as objetivas no **tópico 7.6**.

## 7.2 Zeragem da ocular micrométrica digital

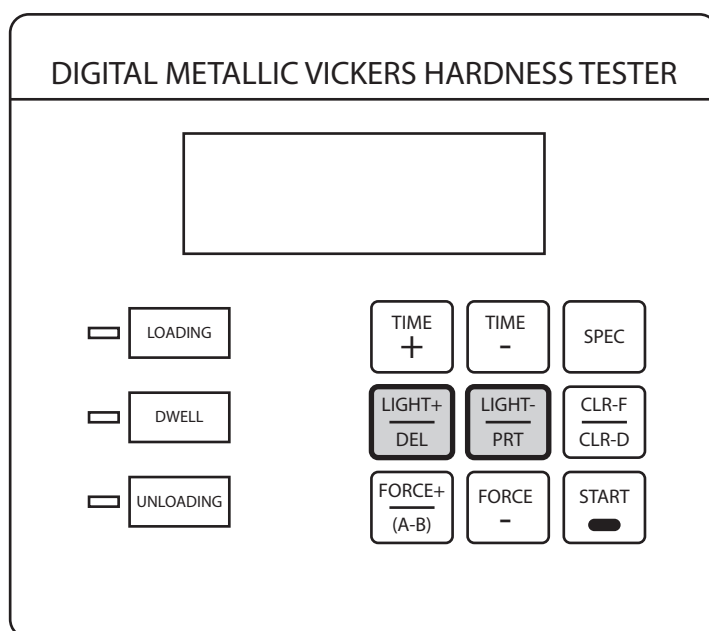
- › Olhando através da ocular será possível observar as duas linhas de referência. Variando entre diferentes usuários, pode ser necessário ajustar também o foco da ocular de medição. Caso necessário, gire a luneta (peça onde você encosta o olho para fazer a visualização), ajustando o melhor foco das linhas de referência.
- › O tambor esquerdo da ocular move ambas as linhas. O tambor direito move apenas a linha da direita. Movimente o tambor da direita até as duas linhas se tocarem. Neste momento não haverá luz passando entre as duas linhas. Este é o ponto correto da zeragem.
- › **Atenção!** As linhas não devem se sobrepor, mas apenas encostarem uma contra a outra até a luz entre elas desaparecer, como na figura abaixo.



- › Para zerar, pressione primeiro a tecla <SPEC> e em seguida a tecla <CLR-D> no teclado. O valor da diagonal no display indicará então <0.00>  $\mu\text{m}$ .

### 7.3 Ajuste da intensidade da iluminação

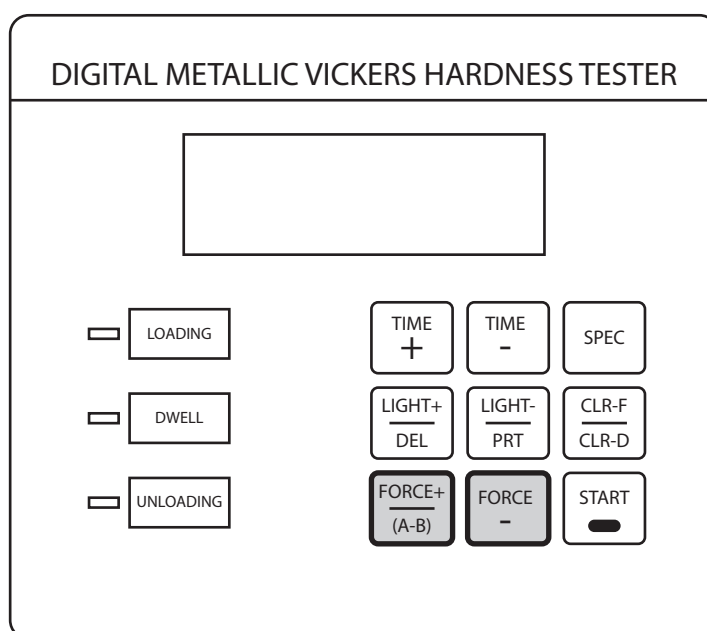
- › Caso achar necessário, é possível aumentar ou reduzir a intensidade da iluminação da imagem visualizada na ocular. Para aumentar a luz, pressione a tecla <**LIGHT +**>. Para reduzir a luz, pressione a tecla <**LIGHT -**>.
- › Ao atingir o limite máximo ou mínimo da iluminação, o equipamento irá soar um aviso sonoro <**BEEP**> mais longo.
- › A lâmpada do equipamento desliga automaticamente após permanecer acesa durante um período sem uso (sem que nenhuma tecla seja pressionada). Para ligá-la novamente, basta pressionar uma vez a tecla <**LIGHT +**>.
- › **NOTA!** Nem sempre a imagem mais clara possível será o melhor ajuste. Uma amostra muito bem polida (como por exemplo o próprio bloco padrão de dureza) pode refletir muito a luz, tornando a visualização difícil com muita claridade.



#### 7.4 Escolha da carga que será aplicada

- › Para selecionar a carga que será aplicada, pressione as teclas <**FORCE+**> ou <**FORCE-**> no teclado. O display exibirá sempre a força na unidade **Newtons (N)**. Por exemplo, ao selecionar <**F = 9.808 N**> será equivalente a carga de <**1 kgf**>. Uma tabela com as equivalências entre as escalas Vickers, as cargas em Newtons (N) e as cargas em quilogramas (kgf) está disponível no <**tópico 2**>.
- › **ATENÇÃO!** Ao lado esquerdo do display se encontra um contador que indica em tempo real a carga que está sendo aplicada durante um ensaio. Caso após finalizar uma medição este contador não retornar para zero, pressione a tecla <**CLR-F**> para zerar.

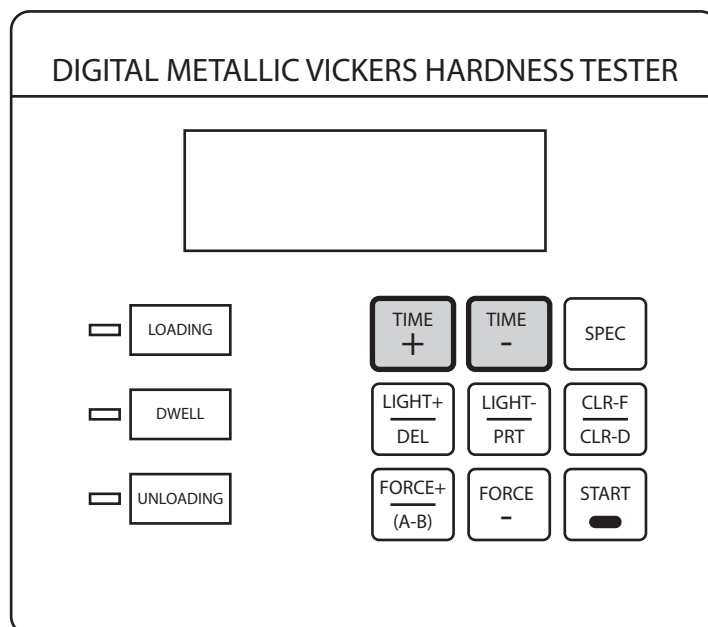
D1:	50.00	HV:	741.8
D2:	50.00	T: 15	N: 00
-----			
<b>0.000 kg</b>		<b>F: 9.808 N</b>	



## 7.5 Tempo de aplicação da carga

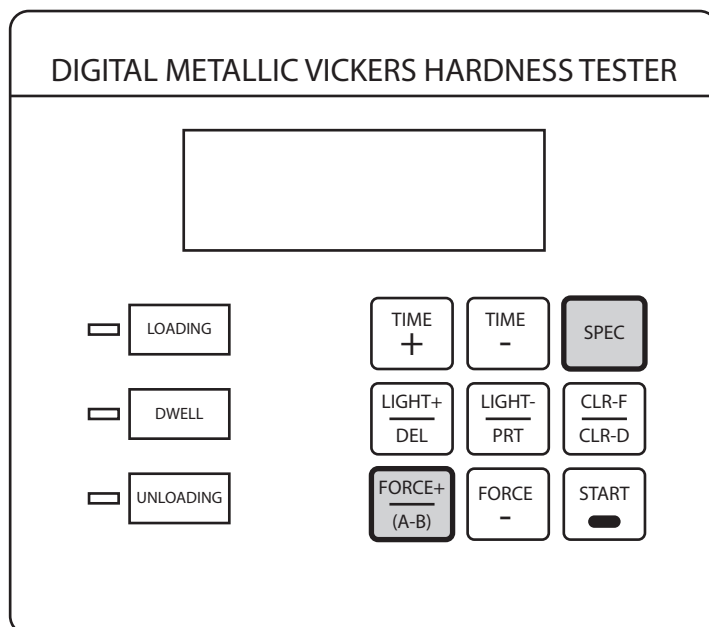
- › O tempo padrão para aplicação da carga ajustado de fábrica é de **<15 segundos>**. Caso queira modificar esse tempo, pressione as teclas **<TIME +>** ou **<TIME ->** para aumentar ou reduzir, respectivamente.
- › O tempo pode ser ajustado de **<05 ~ 60>** segundos, com incremento de **<5>** segundos.

D1:	50.00	HV:	741.8
D2:	50.00	<b>T: 15</b>	N: 00
-----			
	0.000 kg	F:	9.808 N



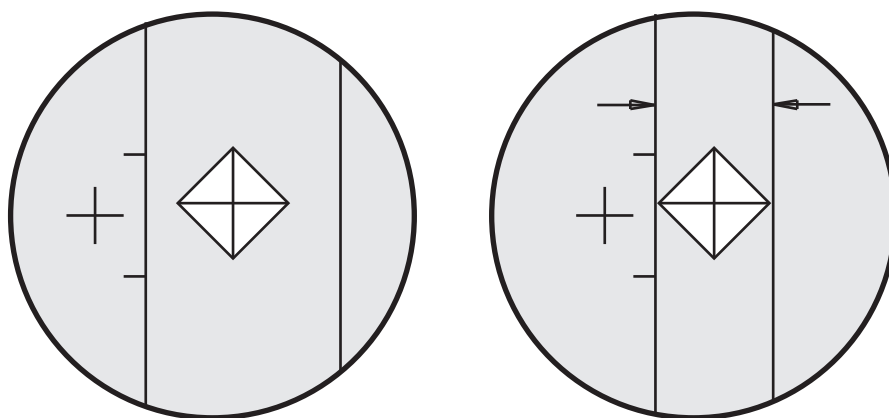
## 7.6 Seleção das objetivas ou penetrador na torre de seleção

- › O equipamento realiza a seleção das objetivas e do penetrador de forma automática através de comandos no teclado.
- › Pressione primeiramente a tecla <SPEC> e em seguida a tecla <A ◀ ▶ B> para girar a torre de seleção. A torre irá girar alternadamente entre as três posições. Quando a torre estiver posicionada em uma das objetivas, ela sempre irá girar primeiramente para o penetrador quando as teclas <SPEC> e <A ◀ ▶ B> forem pressionadas pela primeira vez. Em seguida, se as teclas <SPEC> e <A ◀ ▶ B> forem pressionadas novamente, a torre irá selecionar a outra objetiva.
- › **NOTA!** Ao pressionar a tecla <START>, a torre sempre gira automaticamente para a posição do penetrador para iniciar um ensaio. Tenha absoluta certeza de estar com o ajuste do foco correto neste momento (detalhes no **tópico 7.1**). Após o ensaio ser concluído, a torre sempre gira automaticamente também para uma objetiva para medição. Para as cargas até <5 kgf> a torre gira inicialmente para a objetiva de 20x (verde). Já para as cargas iguais ou maiores que <10 kgf> a torre gira inicialmente para a objetiva de 10x (amarela). Isto é desta forma devido ao tamanho de identificação estimado para cada uma das cargas, visando uma melhor visualização no microscópio, entretanto, o usuário tem total liberdade para selecionar a outra objetiva e realizar a medição, caso seja viável.



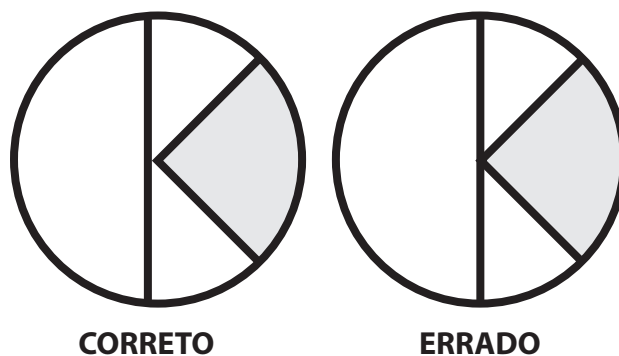
## 8 Realizando a medição

- › **ATENÇÃO!** Tenha certeza de ter realizado todos os ajustes anteriores antes de iniciar essa etapa, **principalmente o ajuste do foco detalhado no <tópico 7.1>**.
- › Toque em **<START>** para iniciar um ensaio. A torre de seleção gira automaticamente para a posição do penetrador de diamante e desce o mesmo até tocar a superfície da amostra **<LOADING>**. Neste momento a carga é aplicada e mantida pelo período de tempo programado **<DWELL>**. Após o término do tempo de aplicação da carga, ela é retirada e o penetrador retorna para sua posição inicial **<UNLOADING>**. O fim do teste é sinalizado por um aviso sonoro **<BEEP>**. Nesse momento o equipamento retornará a torre de seleção para um das objetivas para que a medição das diagonais da impressão (pirâmide) seja realizada.

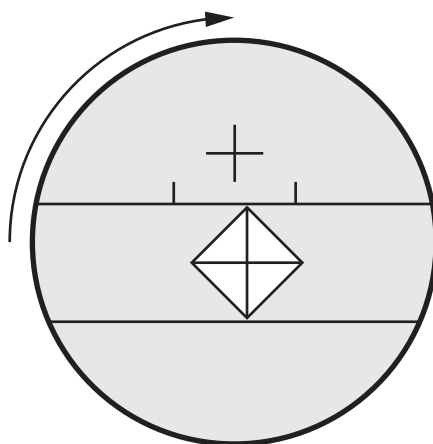


Alinhando as linhas de coordenadas.

- › Esta será a imagem que você encontrará após o ensaio. Você verá a pirâmide impressa da penetração e as linhas de coordenadas. Pode haver um pequeno deslocamento da peça durante a penetração e ser necessário ajustar novamente o foco. Caso for preciso faça isto.
- › **NOTA!** Caso a impressão da pirâmide fique muito grande ou pequena no campo de visualização, é indicado alternar a objetiva utilizada. Caso ainda assim não obter uma identificação adequada, pode ser necessário aumentar ou diminuir a carga de teste.
- › Olhe através da ocular e movimente os tambores micrométricos para alinhar as linhas de referência tangenciando-as nas extremidades da pirâmide. Girando o tambor da esquerda as duas linhas se movimentarão. Girando o tambor da direita somente a linha da direita se movimentará. Assim, ajuste primeiramente a linha de referência da esquerda, e depois a linha da direita.



- › **ATENÇÃO!** A leitura correta se dá com as linhas de referência tangenciando perfeitamente a extremidade da pirâmide. As linhas de referência **não podem ficar sobrepostas sobre a extremidade da pirâmide**. Veja na figura acima.
- › Assim que posicionar corretamente as linhas de referência, pressione a tecla da ocular para obter a leitura da primeira diagonal <D1>. O display irá passar o cursor para o campo <D2>.



Rotacionando a ocular  
de medição 90°.

- › Rotacione manualmente a ocular 90° e repita o mesmo procedimento para medição da segunda diagonal <D2>. Após pressionar a tecla para obter a leitura de D2, o display exibirá então o resultado do teste em Vickers (HV).
- › **DICA!** Normalmente as duas diagonais tem comprimento praticamente idêntico, pois a pirâmide de diamante é um quadrado perfeito. Caso as duas diagonais estejam muito diferentes é bem provável que algo esteja errado, como por exemplo: má fixação da peça, alta rugosidade ou curvatura na superfície.



## 9 Impressão

- › O equipamento armazena automaticamente as medições que são realizadas em sua memória. Essas medições podem ser impressas, junto com seus cálculos estatísticos, pela impressora portátil acoplada na lateral esquerda do durômetro.
- › Para realizar a impressão pressione primeiramente a tecla <SPEC> e em seguida a tecla <PRT>.
- › **NOTA!** As medições são armazenadas enquanto são realizadas seguidamente com a mesma carga. Ao trocar de carga as medições anteriores são descartadas e se inicia uma nova sequência.

+++++		
F = 4.904 N		
-----		
01:	D1	48.44
	D2	48.63
	HV:	394.2
-----		
02:	D1	54.69
	D2	54.82
	HV:	309.3
-----		
	MIN	309.3
	MAX	394.2
	AV	351.8
Date: 2025/01/01		
+++++		

← Carga utilizada

← Comprimento das diagonais

← Resultado da dureza

← Valores estatísticos (mínimo, máximo e média)

## 10 Ajustes e observações extras

### 10.1 Penetrador de diamante

- › É a parte mais importante do equipamento e onde está toda a precisão também. Deve-se ter o máximo de cuidado com o mesmo, evitando de toda forma impactos sobre ele. No caso de acúmulo de sujeira ou oleosidade ele deve ser limpo com pano de algodão umedecido com álcool isopropílico.
- › Caso seja necessário desmontar o penetrador para troca, perceba que o mesmo tem **uma marcação vermelha** indicando a posição que deve ficar para frente. Respeitando essa posição ele sempre ficará alinhado.

### 10.2 Amostra

- › A superfície da peça deve estar limpa. Se a superfície apresentar sujeira ou oleosidade, afetará na precisão da medição. Para limpá-la recomenda-se álcool isopropílico.
- › Algumas peças com formatos especiais podem ser fixas usando acessórios como uma morsa horizontal (peças pequenas paralelas), uma morsa vertical (chapas) ou um mandril (pinos). Estes acessórios podem ser adquiridos caso necessário.
- › Se a peça de teste for muito pequena ou apresentar geometria muito complexa para ser apoiada sobre a mesa de medição, ela deverá ser cortada, embutida e polida com ajuda de equipamentos para metalografia para possibilitar o teste.
- › A rugosidade máxima na superfície da peça indicada para medição com o durômetro é de 0,05  $\mu\text{m}$  no parâmetro Ra.

### 10.3 Mesas de medição

- › Recomendamos que a mesa de coordenadas seja utilizada apenas nos ensaios com carga até 10 kgf. Acima disto é recomendado utilizar as mesas fixas. Isso se deve ao fato das mesas fixas possuírem maior estabilidade para suportar uma carga maior aplicada. Pode acontecer uma leve acomodação de componentes ao aplicar cargas altas sobre a mesa de coordenadas, acarretando em diferença na medição.

#### 10.4 Alinhamento da lâmpada

- › A lâmpada precisa estar bem alinhada em seu conjunto para gerar uma iluminação mais eficaz e uma imagem mais nítida, com boa iluminação e sem sombras na pirâmide impressa. Caso perceba que a imagem não está adequada poderá ser feito o alinhamento.
- › O alinhamento da lâmpada pode ser realizado em três sentidos distintos: **lateral, altura e angular**. Olhando o conjunto da lâmpada de frente, pela lateral esquerda do microdurômetro, são estas as possibilidades:
- › **Ajuste lateral:** o parafuso a direita do conjunto ajusta a lâmpada deslocando o conjunto para ambos os lados.
- › **Ajuste de altura:** o parafuso frontal do conjunto ajusta a lâmpada deslocando o conjunto para cima ou para baixo. Solte o parafuso, ajuste a altura e fixe o parafuso novamente.
- › **Ajuste angular:** o parafuso que fixa o conjunto no eixo ajusta o ângulo da lâmpada. Solte o parafuso, faça o ajuste angular e fixe o parafuso novamente.

#### 10.5 Substituição da lâmpada

- › Para fazer a substituição da lâmpada, desmonte a tampa do conjunto soltando os dois parafusos fenda pela lateral esquerda. O soquete de encaixe da lâmpada está localizado na própria tampa do compartimento. Faça a troca e monte a tampa novamente, fazendo o ajuste de alinhamento caso necessário.
- › A maleta de acessórios possui uma lâmpada reserva (lâmpada halógena 12V / 20W).

## Troca da fita e bobina da impressora

- › Para fazer a substituição da fita de tinta e da bobina de papel da impressora, empurre a impressora no sentido para dentro do durômetro. Isto fará com que sua trava se solte e o conjunto da impressora seja liberado.
- › A bobina de papel é montada por baixo do conjunto. Pressione o suporte da bobina pelos dois lados para liberá-lo. Monte a nova bobina e introduza o papel na saída de impressão.
- › Para trocar a fita de tinta, solte a trava superior para liberar a tampa frontal da impressora. Monte a nova fita e tampe novamente.
- › Após trocar as peças necessárias, monte novamente o conjunto da impressora empurrando-o para dentro do corpo do durômetro até sentir o clique da trava.
- › **ATENÇÃO!** Tenha cuidado ao puxar a impressora para fora do corpo do durômetro para não soltar os cabos de conexão. Tenha cuidado também ao introduzir o conjunto da impressora de volta dentro do durômetro para que o papel não fique preso na esquadria.
- › **Modelo da fita de tinta:**  
EPSON ERC-05
- › **Características da bobina:**  
Papel comum (não é térmico) com Ø40 mm e largura de  $44,5 \pm 0,5$  mm.

## 11 Garantia

- › O microdurômetro modelo 400.326 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 penetradores danificados por mau uso e lâmpada queimada por problemas na rede elétrica do usuário.