

## **Manual de instruções | Durômetro Vickers - 400.316-NEW**

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

---

(V-05-2023)

# **DIGIMESS**

---

**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
3.	Estrutura geral do equipamento	08
4.	Instalação passo a passo	10
5.	Inicialização do display LCD	12
6.	Interface de medição	14
6.1	Ajuste correto da altura da mesa de coordenadas para obter o foco	15
6.2	Zeragem da ocular micrométrica digital	16
6.3	Ajuste da intensidade da iluminação	16
6.4	Escolha da carga que será aplicada	17
6.5	Tempo de aplicação da carga	18
6.6	Troca das objetivas ou do penetrador na torre de seleção	19
6.7	Realizando a medição	20
6.8	Conversão de escalas de dureza	22
6.9	Armazenamento de medições e dados estatísticos	22
7.	Interface de memória	23
8.	Ajustes de limites de tolerância	25
9.	Ajustes de data e hora	26
10.	Ajuste do tempo de aplicação de carga	27
11.	Ajustes e observações extras	28
12.	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.	Objetiva de 10x	1 peça	Montada no equipamento
4.	Objetiva de 20x	1 peça	Montada no equipamento
5.	Ocular de medição microscópica digital de 10x	1 peça	Maleta de acessórios
6.	Penetrador de diamante Vickers 136°	1 peça	Montado no equipamento
7.	Mesa de medição 25 x 25 mm - 0,01 mm	1 peça	Maleta de acessórios
8.	Parafusos para fixação de acessórios na mesa	4 peças	Maleta de acessórios
9.	Morsa horizontal	1 peça	Maleta de acessórios
10.	Morsa vertical para chapas	1 peça	Maleta de acessórios
11.	Mandril para pinos (+ chave)	1 peça	Maleta de acessórios
12.	Chave de fenda cruzada	1 peça	Maleta de acessórios
13.	Chave de fenda	1 peça	Maleta de acessórios
14.	Chave hexagonal 3 mm	1 peça	Maleta de acessórios
15.	Chave hexagonal 4 mm	1 peça	Maleta de acessórios
16.	Padrão de dureza HV 5 (faixa 750 $\pm$ 50 HV)	1 peça	Maleta de acessórios
17.	Padrão de dureza HV 30 (faixa 450 $\pm$ 50 HV)	1 peça	Maleta de acessórios
18.	Fusíveis reservas (4A/250V)	2 peças	Maleta de acessórios
19.	Parafusos de nivelamento	4 peças	Maleta de acessórios
20.	Cabo de alimentação	1 peça	Maleta de acessórios
21.	Nível de bolha	1 peça	Maleta de acessórios
22.	Capa plástica de proteção	1 peça	Maleta de acessórios
23.	Micro impressora portátil	1 peça	Montada no equipamento

## Acessórios opcionais

No.	Item	Código
1.	Penetrador de diamante Knoop (HK) 172,5° x 130°	400.312-05
2.	Sistema com câmera digital e software para utilização com computador	400.310-19

# 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. Tenha cuidado de retirar todas as proteções e travas antes de começar a utilização.
3. Recomendamos sempre a utilização com os cabos que acompanham o equipamento. **Recomendamos também o uso de estabilizador caso seja possível ou se sua rede elétrica não seja estável.**
4. O durômetro tem sua eletrônica projetada **apenas em 220V**.
5. Nunca deve ser realizada tentativa de manutenção ou alteração na parte elétrica do equipamento, correndo o risco de perda da garantia.
6. 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 e a mesa de coordenadas nunca devem ser movimentados antes do processo de medição ser finalizado, enquanto o display mostrar as mensagens de **<Start...>**, **<Contacted...>**, **<Keeping...>**, **<Unloading...>**, **<Finish...>**, ou enquanto não ouvir o aviso sonoro **<BEEP>** e o display indicar **<Stand By...>**.
7. Sempre desligue o equipamento após a utilização.
8. 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.

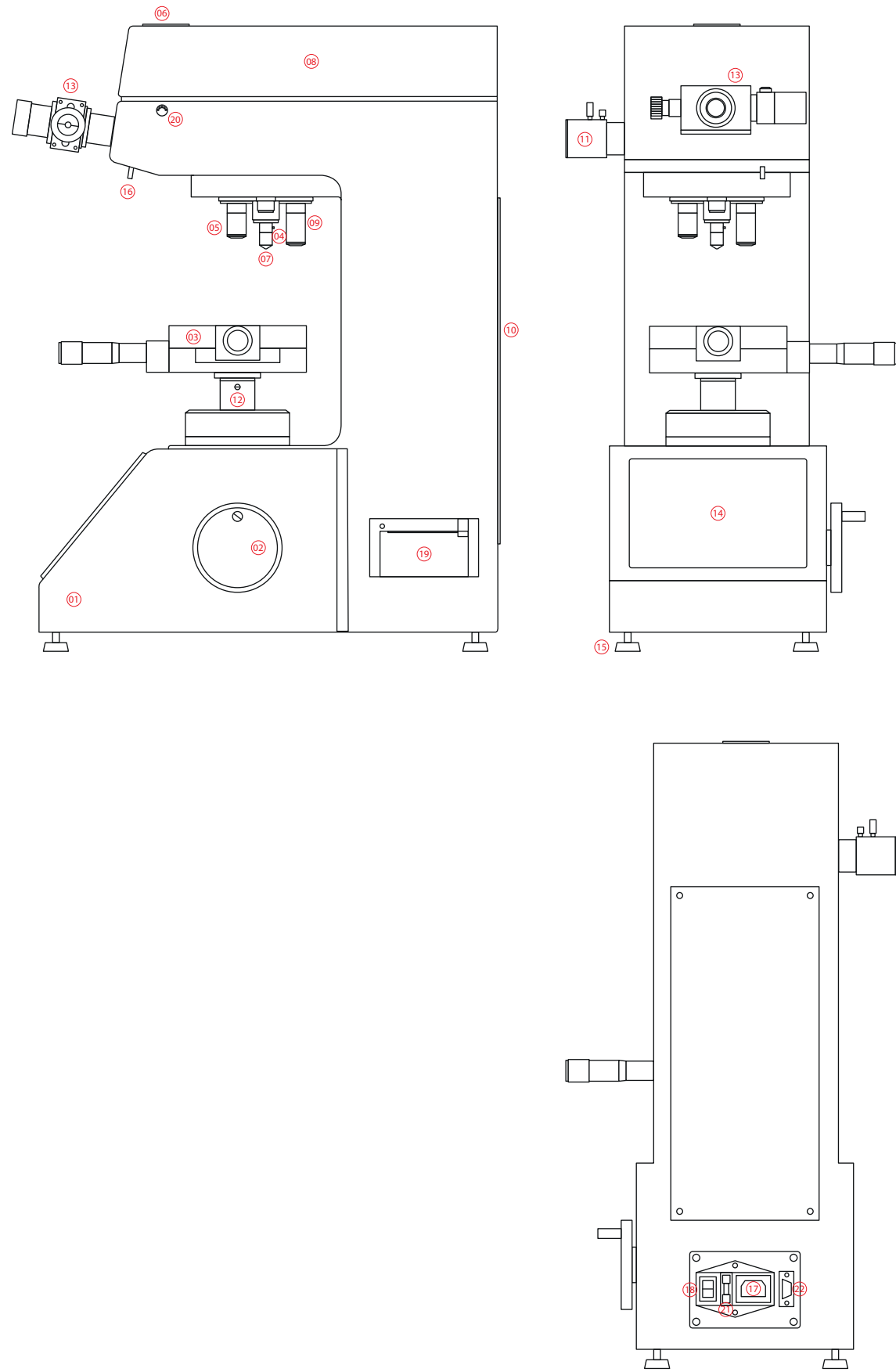
# 1. Descrição geral

- › O durômetro 400.316-NEW possui tecnologia avançada, adotando princípios eletrônicos, mecânicos, fotoelétricos e ópticos.
- › Sua configuração e utilização é prática através de um amplo display LCD touch screen (sensível ao toque) totalmente intuitivo, podendo ser ajustados parâmetros como força de teste, intensidade de iluminação, tempo de penetração e conversão de escalas. 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.
- › Tem possibilidade também de medição da escala Knoop (HK), mediante utilização do penetrador Knoop (acessório opcional).
- › 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

Forças de teste	0,5 kgf - (4,9 N) - HV 0,5 1 kgf - (9,8 N) - HV 1 2 kgf - (19,6 N) - HV 2 3 kgf - (29,4 N) - HV 3 5 kgf - (49 N) - HV 5 10 kgf - (98 N) - HV 10 20 kgf - (196 N) - HV 20 30 kgf - (294 N) - HV 30
Escalas de dureza	HV - Vickers HK - Knoop (acessório opcional)
Capacidade de medição de dureza	A partir de 0,5 HV ou HK
Seleção de cargas	Automática pelo display
Tipo de aplicação de cargas	Através de célula de carga
Aplicação/retirada da carga	Automáticas
Seleção objetivas/penetrador	Automática
Tempo de aplicação da carga	1 a 60 segundos
Ampliações do microscópio	100x / 200x
Indicação das diagonais	Através de ocular micrométrica digital
Capacidade da ocular de medição	0 ~ 400 $\mu$ m
Resolução efetiva da ocular de medição	0,1 $\mu$ m
Capacidade máxima vertical	100 mm
Capacidade máxima horizontal	100 mm
Alimentação	AC 220 V - 50~60 Hz
Tipo de iluminação	Lâmpada de LED
Dimensões	441 x 227 x 480 mm (profundidade x largura x altura)
Peso	45 kg
Temperatura indicada	23° $\pm$ 5° C
Umidade relativa indicada	< 65 %
Conversão de escalas	Vickers (HV), Knoop (HK), Rockwell (HR), Rockwell Superficial (HRN/HRT), Brinell (HB)

### 3. Estrutura geral do equipamento





01. Corpo
02. Manípulo de ajuste de foco
03. Mesa de coordenadas
04. Parafuso do penetrador
05. Objetiva de 10x
06. Tampa da entrada para câmera digital
07. Penetrador de diamante
08. Tampa superior
09. Objetiva de 20x
10. Tampa traseira
11. Conjunto da lâmpada LED de iluminação
12. Parafuso de fixação da mesa de coordenadas
13. Ocular de medição microscópica 10x com tambor micrométrico digital
14. Display LCD
15. Parafusos para nivelamento
16. Seletor da saída de luz (ocular/câmera)
17. Entrada de energia
18. Chave ON/OFF
19. Impressora
20. Entrada do cabo de conexão da ocular de medição microscópica digital
21. Compartimento do fusível
22. Saída de dados

## 4. Instalação passo a passo

- › O equipamento deve ser utilizado sobre bancada estável, nivelada, sem vibração e em local sem poeira ou oleosidade.
- › Corte a **fita metálica** e remova os **quatro parafusos** na parte inferior da caixa de madeira, liberando toda a tampa superior da caixa, restando apenas a base de madeira com o equipamento preso nela.
- › Pegue a **maleta de acessórios**.
- › Remova os **parafusos** sob as duas ripas de madeira da base com uma chave tipo biela, liberando assim o equipamento da 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, exatamente nas roscas onde o mesmo se encontrava fixo na base de madeira. **Importante!** Esses parafusos serão usados posteriormente para nivelar o equipamento sobre a bancada.
- › Pegue a **mesa de coordenadas** na maleta de acessórios, limpe-a bem com álcool isopropílico e insira na furação do **fuso**, de modo que um micrômetro fique apontado para você e o outro micrômetro fique à sua direita ou à sua esquerda, de acordo com sua preferência. Aperte o **parafuso de fixação** do fuso com a **chave hexagonal 3 mm** que acompanha na maleta de acessórios.
- › 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 branca 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 baixo.
- › **Importante!** Abaixo da ocular de medição microscópica existe uma alavanca que pode ser movimentada para a esquerda ou para a direita. Remova a espuma liberando sua movimentação. Ao movimentá-la **para a esquerda** ela libera a imagem para **visualização na ocular de medição**. Ao movimentá-la **para a direita** ela libera a imagem para a **saída para câmera digital** (acessório opcional). Assim, nesse primeiro momento, **puxe essa alavanca para a esquerda**.

- › Pegue o **cabo de alimentação** na maleta de acessórios e conecte na entrada na parte traseira do equipamento. Conecte o cabo de alimentação também na energia. **O equipamento trabalha apenas em 220V. Importante!** Recomendamos a utilização sempre com um **estabilizador de voltagem**, protegendo assim os componentes eletrônicos e principalmente a lâmpada.

## 5. Inicialização do display LCD

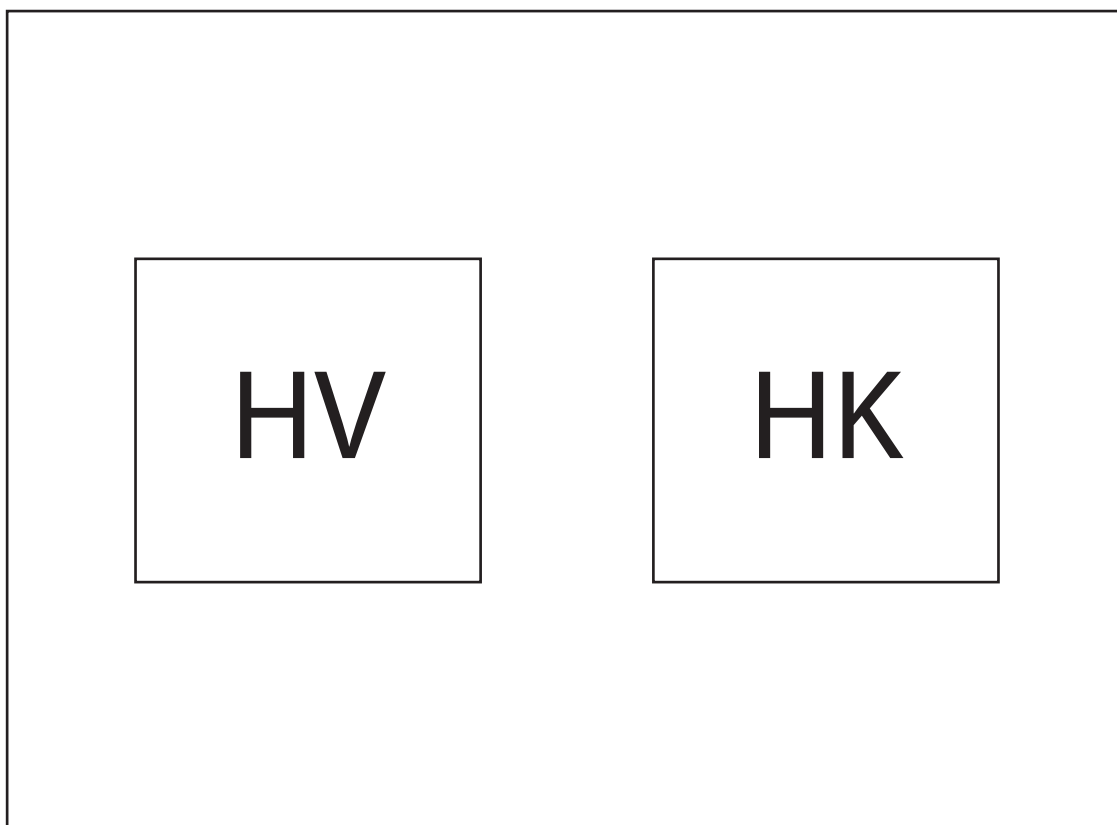
- › Remova a película de proteção do display LCD touch screen.
- › Pressione a <**chave liga/desliga vermelha**> junto a entrada de energia do equipamento para ligar o durômetro. Será exibida uma primeira tela de apresentação com o código do produto <**400.316**>.



400.316

- › Apenas aguarde a inicialização do equipamento até que a próxima tela seja exibida.

- › Na tela seguinte será solicitada a indicação da escala de dureza que será utilizada, entre Vickers <HV> ou Knoop <HK>. Apenas toque na opção desejada.
- › **Nota!** O equipamento é fornecido por padrão apenas com o penetrador para medição na escala Vickers (HV). Para a medição na escala Knoop (HK) deve ser adquirido o penetrador específico.
- › Após a escolha da escala, será exibida a **interface principal de medição**.
- › Caso quiser retornar para a tela de seleção da escala de dureza HV ou HK, toque em <BACK> na interface de medição.



## 6. Interface de medição

- › Após ligar o durômetro e escolher a escala de dureza desejada (HV ou HK), o equipamento exibe a **interface de medição** e seleciona automaticamente a objetiva de 20x. Os primeiros passos então para começar a realizar as medições será focalizar a superfície da amostra e fazer a zeragem da ocular micrométrica digital.

2022-08-18 09:30:00 THU

TEST

0.0

○

Scale Change

d1

d2

d1=

0.0

μm

d2=

0.0

μm

LIMIT: 0.0 → 0.0

SCALE  
HV30

DWELL TIME  
10  
S

LENS  
20X

↑

LIGHT

↓

DATA

1. 0.0

2. 0.0

3. 0.0

4. 0.0

5. 0.0

STATISTICS

Max: 0.0

Ave: 0.0

Min: 0.0

CONVERT

0.0

HRC

PRINT

CURVE

CONTROL

BACK

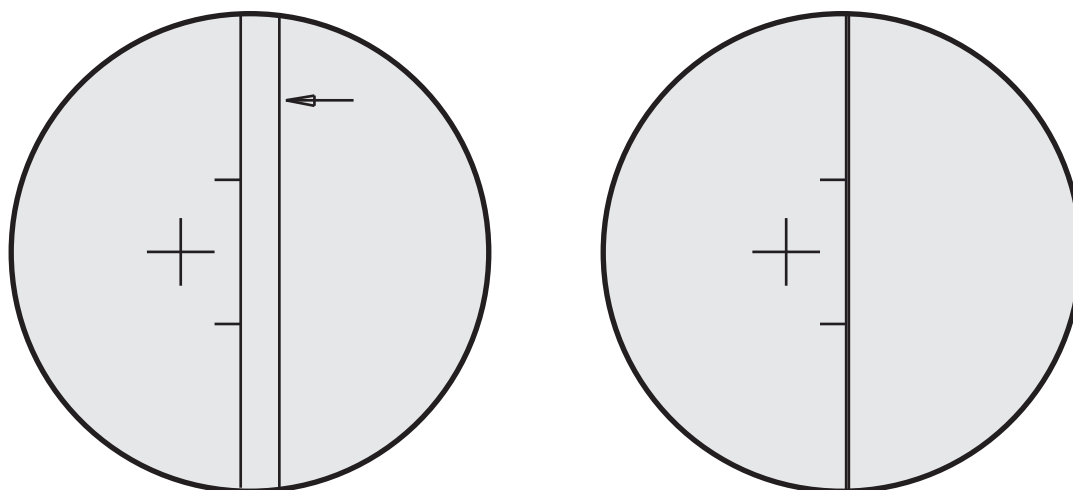
START

## 6.1 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 estará a uma distância aproximada de 2~3 mm da amostra. Já a objetiva de 10x estará a uma distância aproximada de 6~7 mm da amostra. Isto garante que durante a medição automática, quando o seletor girar para a posição do penetrador, este não colida contra a amostra, pois a distância do diamante até ela será muito reduzida, por volta de 0,5 mm.
- › **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 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 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 6.6**.

## 6.2 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 o foco também 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, apenas encostarem uma contra a outra até a luz entre elas desaparecer, como na figura abaixo.



- › Para zerar, pressione e mantenha pressionada a tecla física do tambor da ocular por aproximadamente **<05 segundos>**, até ouvir um aviso sonoro longo **<BEEP>**. Ao ouvir o aviso sonoro solte a tecla.

## 6.3 Ajuste da intensidade da iluminação

- › Caso achar necessário, é possível aumentar ou reduzir o brilho da imagem visualizada na ocular. Para tornar a imagem mais clara, toque na tecla **<LIGHT↑>**. Para escurecer a imagem, toque na tecla **<LIGHT↓>**.



#### 6.4 Escolha da carga que será aplicada

- › Toque em **<SCALE>** para selecionar a carga que será aplicada. Na tela seguinte, apenas toque na carga desejada. Toque em **<OK>** para confirmar e retornar para a interface anterior.
- › **Nota!** As cargas apagadas (em cor mais clara) não estão disponíveis para esta configuração de durômetro. Elas se apresentam na listagem apenas porque este mesmo display é utilizado também para outras configurações.

OK

**>SCALE SELECT**  
SCALE CONVERT  
SET LIMIT  
DWELL TIME  
DATE & TIME

HV 0.2HV 0.3HV 0.5

HV 1HV 2HV 3

HV 5HV 10HV 20

HV 30HV 50

## 6.5 Tempo de aplicação da carga

- › O tempo padrão para aplicação da carga ajustado de fábrica é de 10 segundos. Caso queira modificar esse tempo toque em **<DWELL TIME>**. Na tela a seguir, apenas digite o novo período de tempo desejado e toque em **<OK>** para confirmar.
- › O tempo pode ser definido de **<01~60>** segundos.

10|

7	8	9	✕
4	5	6	← BACK
1	2	3	OK
.	0		

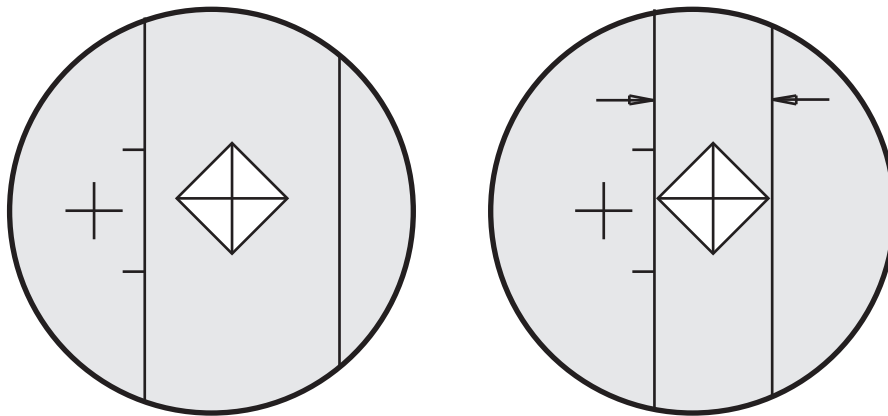
## 6.6 Troca das objetivas ou do penetrador na torre de seleção

- › Para o equipamento realizar a troca da objetiva em uso, toque em **<CONTROL>**. Na tela seguinte será possível selecionar em **<TURRET CONTROL>** entre a objetiva de 20x **<Right lens>**, o penetrador de diamante **<Cone>**, ou a objetiva de 10x **<Left lens>**. Apenas toque na opção desejada para a troca automática.
- › Abaixo de **<TURRET CONTROL>** será exibida também a posição atual da torre de seleção como **<1>** para o penetrador de diamante (Cone), **<2>** para a objetiva de 20x (Right lens), e **<3>** para a objetiva de 10x (Left lens).
- › Nessa mesma tela também será possível ajustar o brilho da imagem visualizada pelas objetivas em **<BRIGHTNESS>**. **Nota!** Este ajuste é o mesmo que pode ser realizado pelas teclas **<LIGHT>** diretamente na interface de medição. Pressione **<Sub>** para diminuir o brilho, **<Add>** para aumentar o brilho, e **<OK>** para confirmar.
- › **Nota!** O campo de ajuste do brilho é definido de **<0 ~ 100%>** de intensidade, e a mudança só ocorre de fato após tocar em **<OK>** para confirmar.
- › Para retornar à interface de medição toque em **<←>**.

←		
<b>BRIGHTNESS</b>	<b>TURRET CONTROL</b>	
	<b>2</b>	
	→ Right lens	
	→ Cone	
	→ Left lens	
<div>− Sub</div> <div>+</div> <div>0</div> <div>✓ OK</div>		

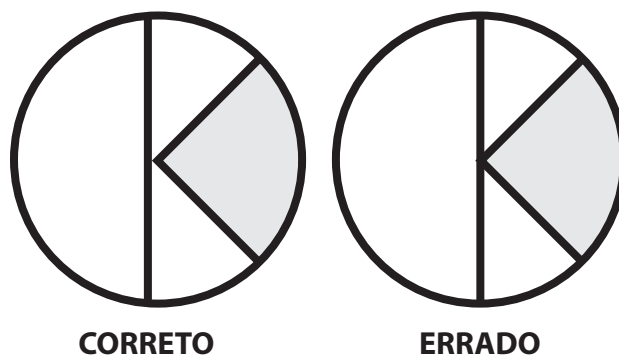
## 6.7 Realizando a medição

- › **Atenção!** Tenha certeza de ter realizado todos os ajustes anteriores antes de iniciar essa etapa, **principalmente o ajuste do foco detalhado no <tópico 6.1>**.
- › Toque em **<START>** para iniciar uma medição. O seletor gira automaticamente para a posição do penetrador de diamante **<Start...>** e desce o mesmo até tocar a superfície da amostra **<Contacted...>**. Neste momento a carga é aplicada e mantida pelo período de tempo programado **<Keeping...>**. Após o término do tempo de aplicação, a carga é retirada **<Unloading...>**, e o teste é finalizado **<Finish...>**. Aguarde sem mover a mesa de coordenadas ou a amostra até ouvir um aviso sonoro **<BEEP>** e o display indicar **<Stand By...>**. Neste momento o equipamento já retornou a torre de seleção para a objetiva de 20x para que a medição das diagonais da impressão (pirâmide) seja realizada.

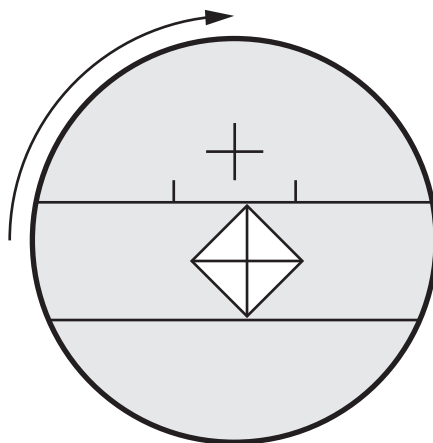


Alinhando as linhas de coordenadas.

- › 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 no campo de visualização, é indicado diminuir a carga de teste. Caso a impressão fique muito pequena, é indicado aumentar 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.
- › Pressione a tecla física da ocular para obter então a leitura da primeira diagonal <math>d\_1</math>. O display indicará <b>Fixed D1</b>.



Rotacionando a ocular  
de medição 90°.

- › Rotacione manualmente a ocular 90° e repita o mesmo procedimento para medição da segunda diagonal <math>d\_2</math>. O display indicará <b>Fixed D2</b> e ao mesmo tempo exibe o resultado do teste no display.
- › **Dica!** Normalmente as duas diagonais tem comprimento 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.
- › **Atenção!** Quando o durômetro for selecionado para medição na escala Knoop (HK), a medição será efetuada apenas em uma diagonal <math>d\_1</math>.

## 6.8 Conversão de escalas de dureza

- › Caso queira que o equipamento realize uma conversão para outra escala de dureza, toque em **<CONVERT>** na interface principal de medição. Na tela seguinte, toque na escala que deseja que seja realizada a conversão e depois toque em **<OK>** para confirmar e retornar para a interface de medição.
- › **Nota!** A mudança na escala de conversão não é aplicada na medição atual. A nova escala de conversão será aplicada apenas na próxima medição realizada.
- › Estão disponíveis as seguintes escalas para conversão: Rockwell Normal (HRA, HRB, HRC), Rockwell Superficial (HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T), Knoop (HK), Brinell (HB) e Vickers (HV).



<div>OK</div>			
SCALE SELECT	HRA	HRA	HRA
<b>&gt;SCALE CONVERT</b>	HR15N	HR30N	HR45N
SET LIMIT	HR15T	HR30T	HR45T
DWELL TIME	HK	HB	HV
DATE & TIME			

## 6.9 Armazenamento de medições e dados estatísticos

- › As últimas cinco medições realizadas ficam registradas na interface principal de medição em **<DATA>**. Os cálculos estatísticos máximo **<Max>**, mínimo **<Min>** e média **<Ave>** das medições realizadas desde que o equipamento foi ligado são exibidos em **<STATISTICS>**.

## 7. Interface de memória

- › Toque em <PRINT> para acessar a interface de visualização, impressão ou exclusão das medições armazenadas na memória.
- › Nesta tela ficam armazenadas as últimas 120 medições realizadas pelo equipamento. Elas podem ser simplesmente visualizadas, como também impressas ou excluídas. Para navegar entre as páginas, toque em <▲> ou <▼>. Para retornar ao menu principal toque em <►>.

1. 742.0	HV1	50.0µm	50.0µm	>
2. 713.0	HV1	51.0µm	51.0µm	
3. 730.0	HV1	50.4µm	50.4µm	
4. 724.0	HV1	50.6µm	50.6µm	^
5. 719.0	HV1	50.8µm	50.8µm	v
6. 0.0		0.0µm	0.0µm	
7. 0.0		0.0µm	0.0µm	
8. 0.0		0.0µm	0.0µm	1
9. 0.0		0.0µm	0.0µm	
10. 0.0		0.0µm	0.0µm	120
11. 0.0		0.0µm	0.0µm	1
12. 0.0		0.0µm	0.0µm	
13. 0.0		0.0µm	0.0µm	
14. 0.0		0.0µm	0.0µm	
15. 0.0		0.0µm	0.0µm	120

- › As medições são armazenadas em ordem regressiva. A última medição realizada sempre será a medição <número 1>, assim, a medição que ocupava essa posição anteriormente passa agora para a posição <número 2>, e assim adiante.

- › Para imprimir ou excluir as medições, toque nos dois campos de texto e digite um intervalo (posição inicial e final da memória). Em seguida toque sobre o ícone <IMPRESSORA> para imprimir, ou <LIXEIRA> para excluir.
- › A impressora está localizada na lateral direita do equipamento. É uma impressora térmica, assim não utiliza tinta e é muito silenciosa. Após a impressão basta destacar o relatório. Nele estarão informações como data, hora, cálculos estatísticos do intervalo selecionado, valor da dureza, comprimento das diagonais e carga utilizada. Para liberar mais papel pressione a tecla verde.
- › Para trocar a bobina de papel, puxe a trava do lado direito da impressora para baixo, abrindo o compartimento. Apenas insira a nova bobina deixando um pedaço do papel para fora ao fechar a tampa.
- › Dimensões recomendadas para a bobina de papel térmico: **Ø28 mm x 56 mm (largura)**.
- › Ao tocar na <LIXEIRA> para excluir as medições aguarde um momento. Caso a memória estiver cheia a exclusão pode demorar alguns segundos. Aguarde até ouvir o aviso sonoro <BEEP>.
- › Exemplo de relatório impresso:

```

*****
2023/01/17 13:42
AVG: 725.6
MIN: 713.0
MAX: 742.0
001 742.0 HV1
D1=50.0 D2=50.0
002 713.0 HV1
D1=51.0 D2=51.0
003 730.0 HV1
D1=50.4 D2=50.4
004 724.0 HV1
D1=50.6 D2=50.6
005 719.0 HV1
D1=50.8 D2=50.8
*****

```



## 8. Ajustes de limites de tolerância

- › Essa opção determina valores mínimos e máximos para julgamento de tolerância. Toque em **<LIMIT>** na interface de medição para acessar essa função. Em seguida toque em **<MAX>** para inserir o valor máximo de tolerância, e **<MIN>** para inserir o valor mínimo. Será exibida uma nova tela com o teclado numérico. Apenas digite os valores e toque em **<OK>**.
- › Após determinar limites, o campo do resultado na interface de medição passa a apresentar o julgamento de tolerância, com um círculo verde para valores dentro do intervalo estipulado, ou uma seta indicando acima ou abaixo para valores fora dos limites.

OK

SCALE SELECT

SCALE CONVERT

**>SET LIMIT**

DWELL TIME

DATE & TIME

MAX  
0.0

MIN  
0.0

715|

7	8	9	×
4	5	6	← BACK
1	2	3	OK
.	0		

## 9. Ajustes de data e hora

- › Essa opção ajusta data e hora no equipamento, principalmente para ter esses registros ao imprimir os relatórios.
- › A data e a hora podem ser modificadas ao acessar a tela de ajustes. Para isto, toque na opção **<DATE & TIME>** na coluna da esquerda. Toque então em **<Please Click Here>** para acessar o teclado e digitar data e hora corretas. Apenas digite os valores diretos, sem dar espaço nenhum, no formato **<20AA (ano) - MM (mês) - DD (dia) - HH (horas) - MM (minutos) - SS (segundos)>**. Por fim toque em **<OK>**.
- › **Nota!** A tela de ajustes será exibida ao tocar em **<SCALE>**, **<CONVERT>** ou **<LIMIT>** na interface de medição.

OK

20?? - ?? - ?? ?? : ?? : ??

SCALE SELECT

SCALE CONVERT

SET LIMIT

DWELL TIME

**>DATE & TIME**

>> Please Click Here

23|

7	8	9	×
4	5	6	← BACK
1	2	3	OK
.	0		

## 10. Ajuste do tempo de aplicação da carga

- › Essa opção seleciona o tempo de aplicação de carga no ensaio.
- › O tempo de aplicação de carga pode ser modificado ao acessar a tela de ajustes. Para isto, toque na opção **<DWELL TIME>** na coluna da esquerda. Toque então em **<CLICK>** para acessar o teclado. Digite o tempo desejado e toque em **<OK>** para confirmar.
- › **Dica!** O tempo de aplicação de carga pode ser modificado também diretamente pela interface de medição ao tocar em **<DWELL TIME>**. Veja mais detalhes no **<tópico 6.5>**.

OK

SCALE SELECT

SCALE CONVERT

SET LIMIT

CURRENT TIME

10

CLICK

**> DWELL TIME**

DATE & TIME

10|

7

8

9

×

4

5

6

←  
BACK

1

2

3

OK

.

0

# 11. Ajustes e observações extras

## › **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 ser 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.

## › **Conjunto da lâmpada**

- › A lâmpada precisa estar bem centralizada em seu conjunto para gerar uma iluminação mais eficaz e uma imagem mais nítida, sem sombras na pirâmide impressa. Caso perceba que a imagem não está adequada poderá ser feito o alinhamento.
- › O alinhamento é feito pelos 3 parafusos grandes de aperto no conjunto. Solte um e aperte o outro até encontrar o ponto com melhor iluminação, sem sombras.

## › **Peça**

- › 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).
- › 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.

## 12. Garantia

- › O durômetro modelo 400.316-NEW 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 de LED queimada por problemas na rede elétrica do cliente.