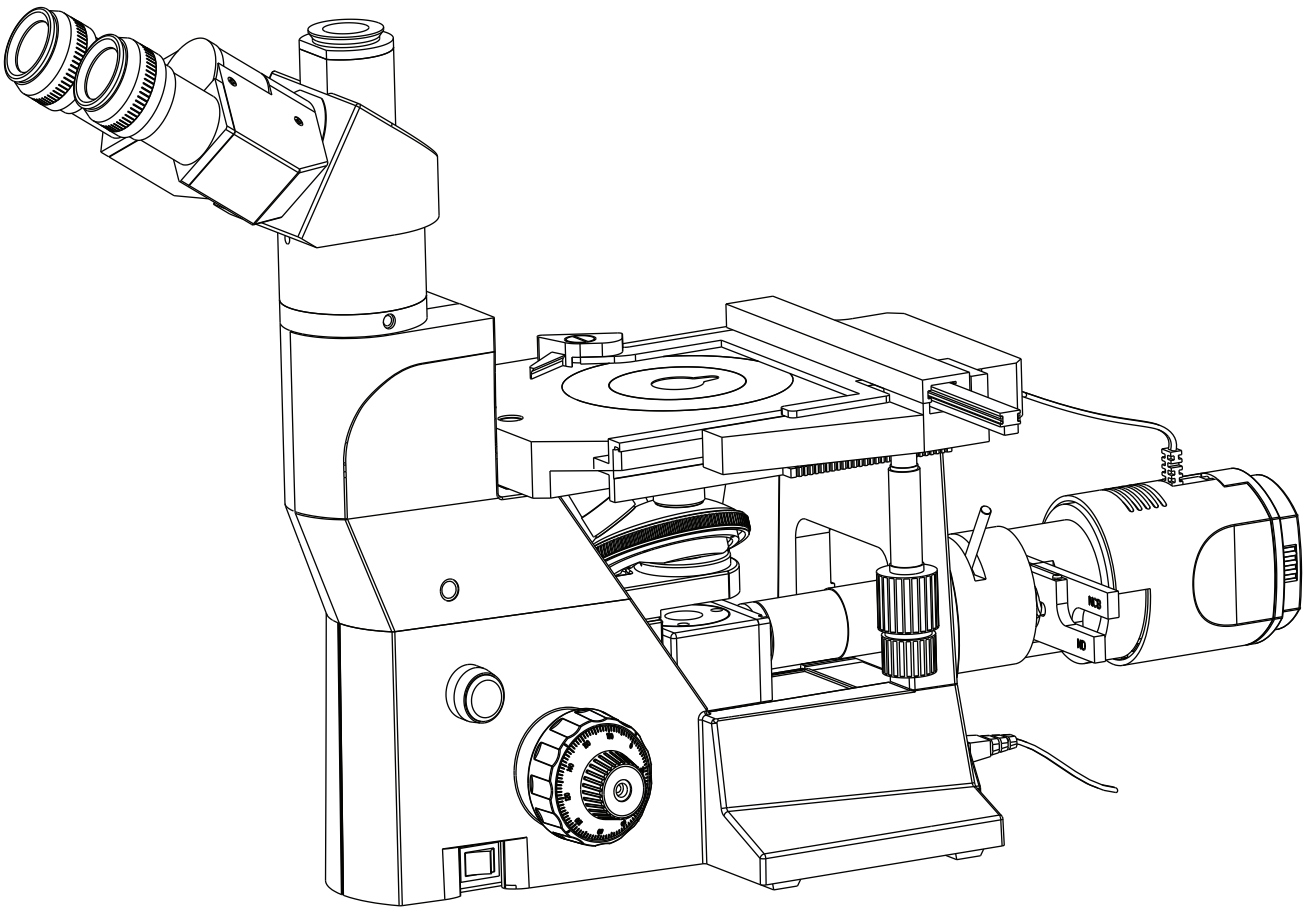
LABOMED
ideas for vision

MET 400
Microscópio metalúrgico invertido

Manual do usuário



Para garantir o uso correto deste instrumento e evitar lesões,
leia este manual por completo antes de usá-lo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 2

3. DESEMBALAGEM DO MICROSCÓPIO 3

4. DIAGRAMA DAS PEÇAS 4

5. INSTALAÇÃO DO ILUMINADOR DE LUZ INCIDENTE 5

6. CONFIGURAÇÃO INICIAL E MONTAGEM 6-8

7. RESUMO DA OBSERVAÇÃO EM CAMPO CLARO 9

8. PROCEDIMENTO DE OBSERVAÇÃO DETALHADO 10

9. ACESSÓRIOS OPCIONAIS 11

10. CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO 12

11. ESPECIFICAÇÕES 13

12. GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 14

1 INTRODUÇÃO

O microscópio invertido MET 400 estabelece um novo padrão entre os microscópios metalúrgicos invertidos.

Ele combina alto desempenho e design marcante com a fabricação de alta qualidade pela qual a LABOMED é conhecida. Imagens excelentes e facilidade de uso são a base do LABOMED MET 400.

Com seu design ergonômico e esteticamente pensado, o MET 400 é a escolha natural para estudos metalúrgicos e ciências afins. Seu sistema óptico corrigido ao infinito com cores fiéis, a variedade de tubos de observação, o movimento suave do revólver e a platina com micromanipulação oferecem um desempenho excepcional.

O usuário deve estar ciente de que a proteção oferecida pelo equipamento pode ser comprometida se ele for usado com acessórios não fornecidos nem recomendados pelo fabricante, ou de uma maneira não especificada pelo fabricante.

2 INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

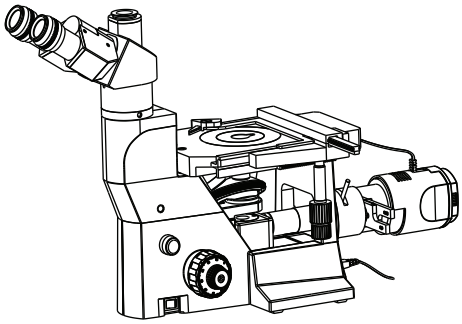


Fig. 1

1. É importante seguir atentamente as instruções de segurança para evitar ferimentos ou danos a este instrumento. Para sua segurança, leia este manual por completo. Não o descarte; guarde-o para consulta fácil durante o uso.

2. Para evitar possíveis riscos elétricos ao substituir a lâmpada halógena, coloque antes o interruptor principal do microscópio em OFF e desconecte o cabo de alimentação da tomada. Sempre que substituir a lâmpada, deixe o soquete e a lâmpada esfriarem antes de tocá-los (Fig. 1).

Lâmpada de reposição: halógena de 6V 30W, P/N EL-455

SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

As categorias a seguir descrevem o grau de perigo ou dano que pode resultar de um erro do usuário cometido por desconhecimento destes símbolos.

Símbolo	Explicação
	Símbolo de peças quentes. Este símbolo é colocado na carcaça da lâmpada e em outras peças que podem estar quentes. Nunca toque nessas peças logo após o uso do equipamento; aguarde que esfriem o suficiente. Em caso de erro do usuário, há risco de ferimentos.
 ADVERTÊNCIA	Em caso de erro do usuário, há risco de morte ou ferimentos graves.
 ATENÇÃO	Em caso de erro do usuário, o produto pode ser danificado.
	Os ícones são explicados a seguir.
	Este ícone significa “Consulte o manual do usuário” e “Cuidado”.
	Este ícone representa o terra de proteção.
	Este ícone representa a corrente alternada.
	Este ícone indica que o interruptor de alimentação está em OFF.
	Este ícone indica que o interruptor de alimentação está em ON.
Informações de rotulagem	
SN	O número após este símbolo indica o número de série do equipamento.
REF	Os caracteres após este símbolo indicam o número de catálogo do equipamento.

3 DESEMBALAGEM DO MICROSCÓPIO

O MET 400 é embalado com segurança em espuma configurada sob medida para protegê-lo contra choques e danos durante o transporte.

Depois de retirar o microscópio da embalagem, verifique se todos os itens a seguir estão presentes. Observe que o conteúdo do seu microscópio pode variar, pois a configuração opcional, o método de contraste ou o cabeçote de observação pedido podem ser diferentes da configuração padrão listada aqui:

1. Corpo do microscópio

2. Tubos de observação, conforme o pedido

3. Par de oculares

4. 2 deslizadores de filtro (ND e NCB)

5. Placa da platina (montada no corpo)

6. Conjunto de objetivas, padrão: 5x, 10x, 20x e 50x

7. Conjunto do iluminador epi com duas fendas para filtros

8. Ferramenta de instalação: chave Allen de 3 mm

9. Cabo de alimentação

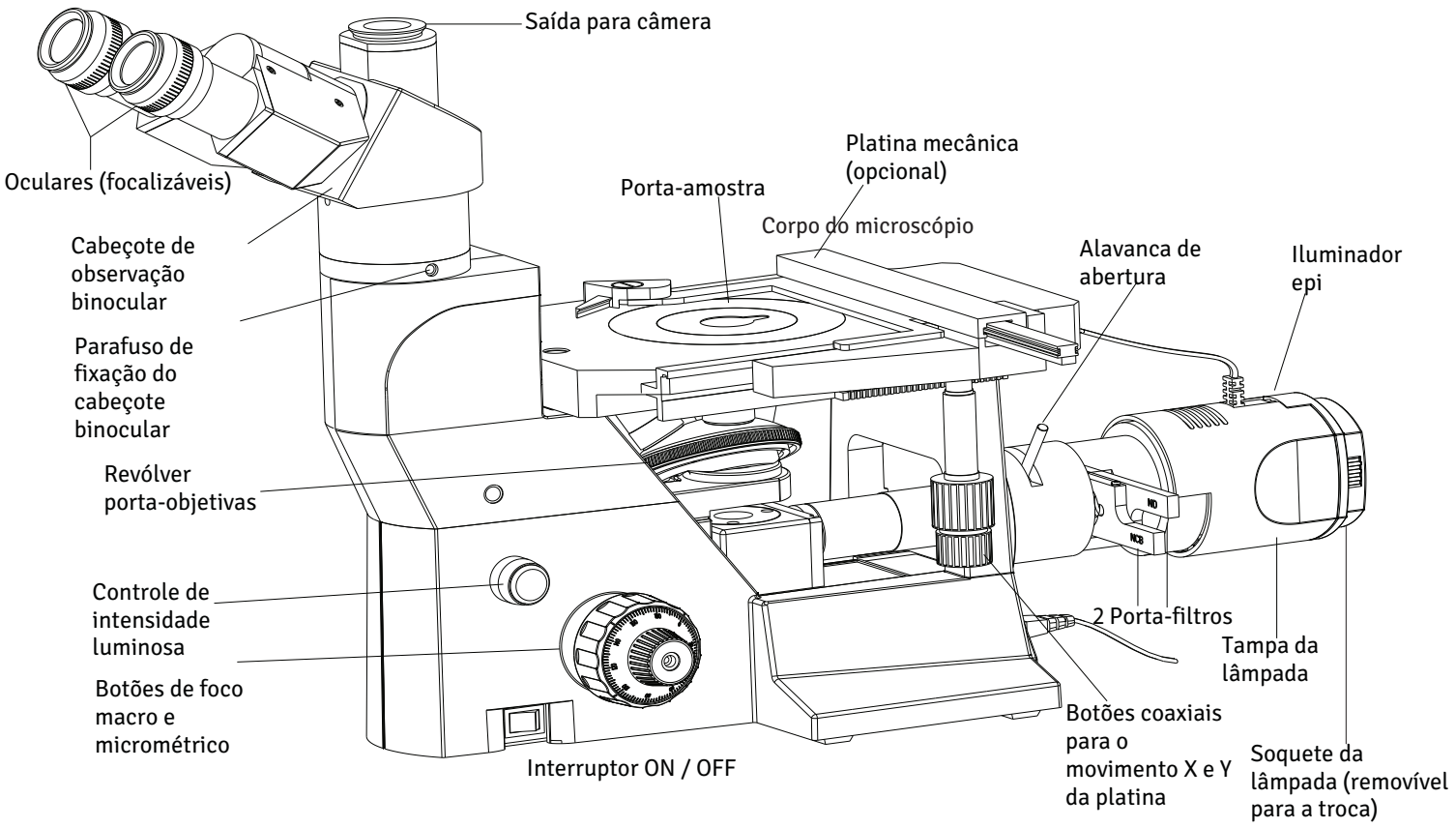
10. Platina mecânica (opcional), se pedida

11. Placa porta-amostra

12. Suportes para placas de Petri em três tamanhos

13. Dois apoios para as mãos

4 DIAGRAMA DAS PEÇAS



MET 400 TRINOCULAR Fig. 2

5 INSTALAÇÃO DO ILUMINADOR DE LUZ INCIDENTE

ILUMINADOR

A unidade do iluminador é fixada ao corpo principal do microscópio com 3 parafusos, usando a chave Allen fornecida com o iluminador. A unidade base possui três furos rosqueados, como mostrado no diagrama abaixo.

Observação importante: verifique se o cabo de alimentação não está conectado nesta etapa.

Depois de fixar corretamente o conjunto do iluminador, conecte o cabo da carcaça da lâmpada ao conector existente na base do microscópio, como mostrado na imagem abaixo.

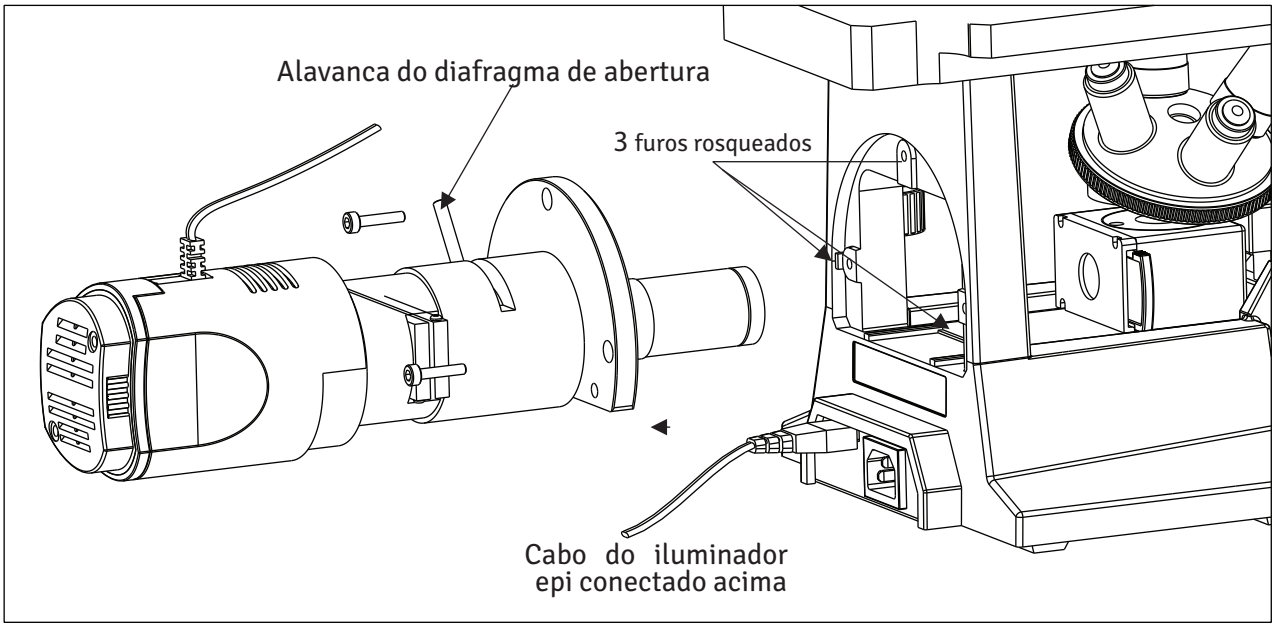


Fig. 3

Ajuste do diafragma de abertura

Para obter boa resolução, contraste e profundidade de foco na imagem óptica, é necessário controlar a abertura numérica do sistema de iluminação com a alavanca do iluminador (veja o diagrama acima).

Reduzir a abertura aumenta o contraste e a profundidade de foco. Aumentar a abertura aumenta o brilho e a resolução.

1. Coloque na platina uma amostra de superfície plana.
2. Focalize a amostra com a objetiva de 10X.
3. Retire uma das oculares e olhe pelo tubo da ocular para verificar se a imagem do diafragma está visível na pupila da objetiva.
4. Recomendamos ajustar a imagem do diafragma de abertura a cerca de 3/4 da pupila da objetiva. Ajuste a alavanca de abertura para obter a qualidade de imagem desejada.

6 CONFIGURAÇÃO INICIAL E MONTAGEM

1 CABEÇOTE DE OBSERVAÇÃO

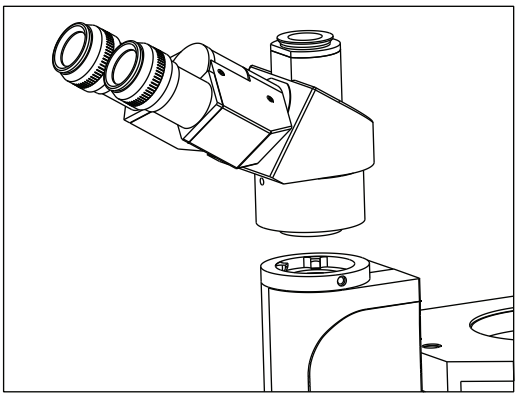


Fig. 4

A unidade base é montada com o mecanismo de foco coaxial, o revólver e a placa da platina, conforme descrito no procedimento abaixo:

Instale o cabeçote de observação com o seguinte procedimento, como mostrado na Fig. 4:

1. Com a chave Allen de 3 mm (fornecida), afrouxe o parafuso de travamento do cabeçote (1) e retire as tampas contra poeira da cavidade de encaixe tipo rabo de andorinha e do encaixe do cabeçote de observação.
2. Monte o cabeçote de observação encaixando-o na cavidade tipo rabo de andorinha do braço do microscópio.
3. Aperte o parafuso de travamento do cabeçote (1) depois de posicionar o cabeçote de observação como desejado (veja a Fig. 4).

2 MONTAGEM DAS OBJETIVAS

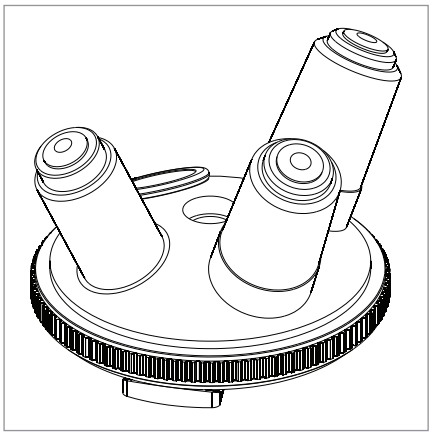


Fig. 5

Abaixe o revólver girando o botão de ajuste macrométrico para trás. Retire as tampas contra poeira do revólver.

Rosqueie a objetiva de menor aumento no revólver porta-objetivas pelo lado esquerdo do microscópio. Gire o revólver no sentido horário e monte as demais objetivas em ordem crescente de aumento (Fig. 5).

⚠ **Limpe as objetivas periodicamente.**
⚠ **Cubra sempre as posições rosqueadas não utilizadas do revólver com as tampas contra poeira para evitar a entrada de sujeira e poeira.**

3 MONTAGEM DAS OCULARES

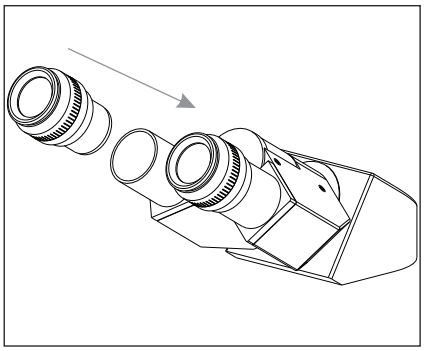


Fig. 6

Insira as oculares nos tubos das oculares do cabeçote de observação depois de retirar as tampas de proteção dos tubos.

Para o ajuste dióptrico das oculares, veja a página 7.

4 AJUSTE DA DISTÂNCIA INTERPUPILAR (DIP)

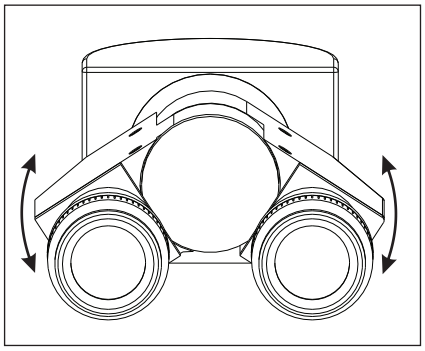


Fig. 7

O ajuste da distância interpupilar alinha as duas oculares com as pupilas de ambos os olhos, para que você observe uma única imagem microscópica pelas duas oculares em visão estereoscópica. Isso ajuda muito a reduzir a fadiga e o desconforto durante a observação.

Olhando pelas oculares, desloque lateralmente as duas oculares até que os campos de visão esquerdo e direito coincidam completamente. A posição do ponto indicador (•) indica o valor da distância interpupilar.

Anote a sua distância interpupilar para poder ajustá-la rapidamente no futuro. Isso é especialmente importante se vários usuários trabalham com o microscópio.

5 AJUSTE DA DIOPTRIA

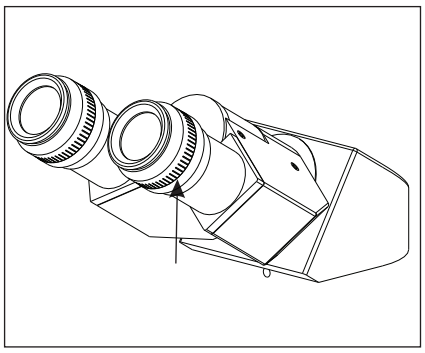


Fig. 8

Coloque o ajuste dióptrico na posição “0” alinhando as linhas de referência das duas oculares. Em seguida, olhando por uma ocular (esquerda ou direita), gire os botões de foco macrométrico e micrométrico para focalizar a amostra.

Depois olhe pela outra ocular e otimize o foco desse lado ajustando a escala dióptrica dessa ocular.

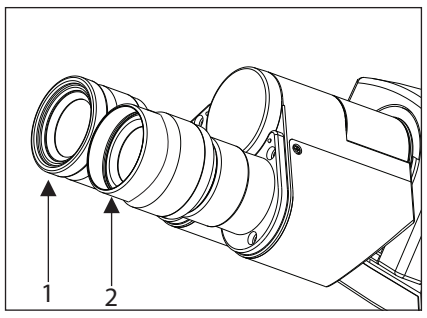


Fig. 9

Uso dos protetores oculares

Com óculos
Use os protetores oculares na posição normal, dobrados. Isso evita que os óculos sejam riscados (Fig. 9, parte 1).

Sem óculos
Estenda os protetores oculares dobrados para fora (sentido da seta) para impedir que a luz ambiente entre na sua linha de visão (Fig. 9, parte 2).

7 MONTAGEM DA PLATINA MECÂNICA

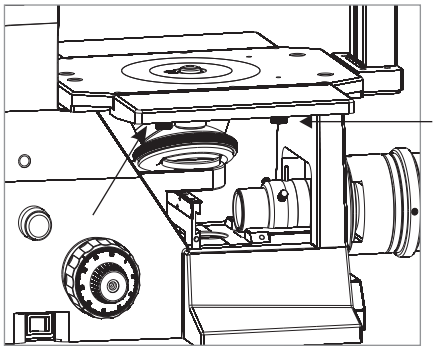


Fig. 10.1

A platina mecânica é montada no lado direito da platina quadrada com os dois parafusos de fixação (fornecidos) por baixo da platina quadrada lisa (indicados por setas na Fig. 10.1).

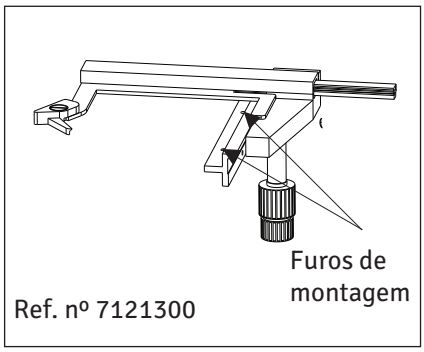


Fig. 10.2

8 SUBSTITUIÇÃO DA LÂMPADA

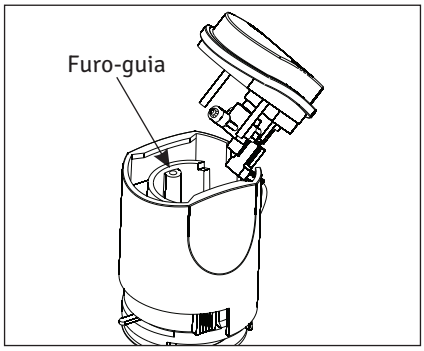


Fig. 11

Verifique se o cabo de alimentação não está conectado.

Use somente a lâmpada halógena de alta intensidade de 6V-30W recomendada. Lâmpada de reposição: lâmpada halógena de 6V-30W, P/N EL-455.

Puxe o soquete da lâmpada para fora e retire a lâmpada queimada com um pano macio. Insira com cuidado a lâmpada nova. **Não aperte nem pressione a lâmpada com força excessiva, pois isso pode danificar a lâmpada e ferir sua mão.**

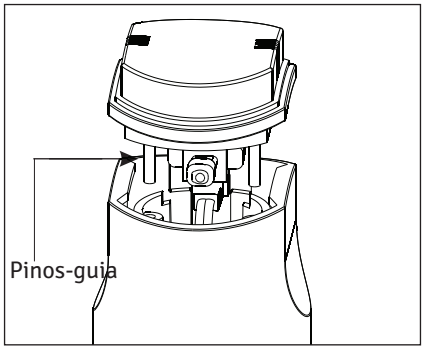
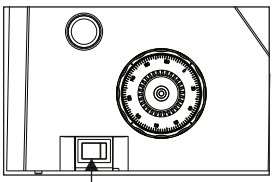


Fig. 12

Encaixe o soquete da lâmpada alinhando os pinos-guia com os furos-guia. Empurre suavemente o soquete para dentro da carcaça da lâmpada (Fig. 11, 12).

7 RESUMO DA OBSERVAÇÃO EM CAMPO CLARO

Coloque o interruptor em “ON”.



Liga/desliga

Coloque a amostra na platina, com a superfície polida voltada para a objetiva abaixo.

Coloque a objetiva 10X no eixo óptico.

Ajuste o tubo de observação e as oculares.
Ajuste a distância interpupilar.
Ajuste a dioptria.

Ajuste o diafragma de abertura do iluminador epi (veja a p. 5).

Coloque a objetiva desejada no eixo óptico e foque a amostra.

Coloque os filtros necessários.

Ajuste o brilho.

Observe a amostra.

8 PROCEDIMENTO DE OBSERVAÇÃO DETALHADO

1 LIGAR A LÂMPADA

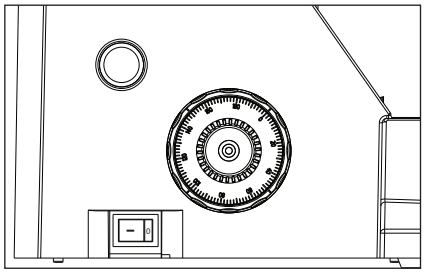


Fig. 13

1. Coloque o interruptor principal em “I” (ON), como mostrado na Fig. 13.
2. Girar o botão de intensidade luminosa no sentido da seta aumenta o brilho; girá-lo no sentido oposto diminui o brilho. A barra de intensidade no botão indica o sentido de aumento da intensidade.

2 COLOCAÇÃO DA AMOSTRA NA PLATINA

Coloque a amostra metalúrgica sobre a placa da platina. A amostra deve ter uma superfície refletora suficientemente polida.
Se houver uma platina mecânica montada no microscópio, use as placas porta-amostra adequadas (veja os detalhes na página 13).

3 AJUSTE DO FOCO

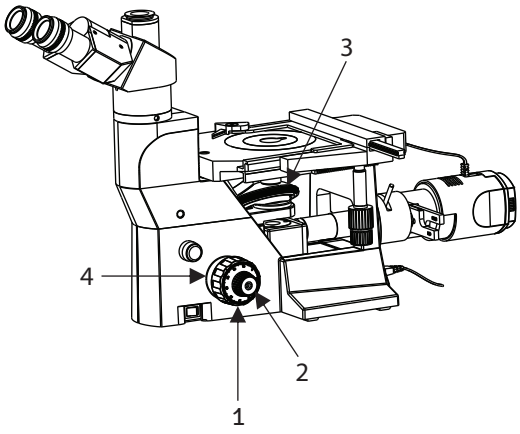


Fig. 14

Procedimento de foco: uso dos botões de foco macrométrico e micrométrico

1. Gire o botão de ajuste macrométrico (1) no sentido horário para que a objetiva (3) fique o mais próximo possível da amostra (recomendamos começar com 10X).
2. Observando a amostra pelas oculares, gire lentamente o botão de ajuste macrométrico (1) no sentido anti-horário para abaixar as objetivas.
3. Quando a amostra estiver em foco aproximado (a imagem aparece), gire o botão de ajuste micrométrico (2) para focalizar os detalhes finos.
4. Ajuste do torque do botão macrométrico: girar o anel de ajuste de tensão em direção ao botão macrométrico aumenta o torque de foco; girá-lo em direção ao suporte diminui o torque.

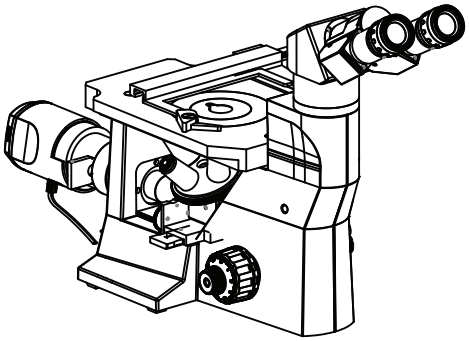
Distância de trabalho (DT)

A DT é a distância entre cada objetiva e a amostra quando a amostra está em foco nítido.

Aumento da objetiva	5X	10X	20X	50X
DT (mm)	17,5	6,8	11,1	8,2

9 ACESSÓRIOS OPCIONAIS

DIAGRAMA DO SISTEMA DE ACESSÓRIOS OPCIONAIS





INSTALAÇÃO E USO DOS ACESSÓRIOS OPCIONAIS

1 SISTEMA DE MÓDULO DE CÂMERA

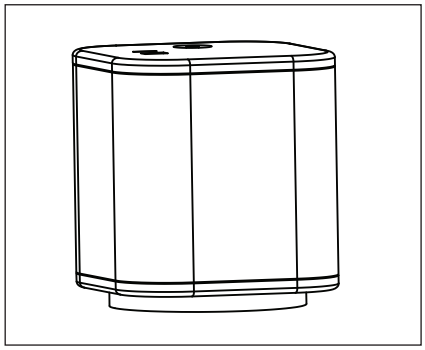


Fig. 15

1. Monte o adaptador de vídeo de 1/2" no cabeçote de observação trinocular.
2. Monte o sistema de módulo de câmera no adaptador de vídeo.

10 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

1 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

Seu microscópio foi projetado para uma vida útil longa e segura com o mínimo de manutenção. Em geral, a manutenção de rotina se limita a manter lubrificadas as partes móveis do microscópio e limpa a óptica. Cubra sempre o microscópio com a capa protetora contra poeira fornecida quando ele não estiver em uso.

Limpeza da óptica

1. As objetivas foram ajustadas firmemente para evitar danos durante o transporte. Para remover uma objetiva, gire-a no sentido anti-horário segurando-a com uma folha de borracha ou similar para que não escorregue.
2. Para limpar as superfícies das lentes, remova a poeira com um pincel macio ou gaze (latas de ar comprimido são ideais). Para remover impressões digitais ou gordura, use um pano de algodão macio ou papel para lentes levemente umedecido com solução de limpeza (85% de éter de petróleo e 15% de isopropanol). Para limpar a óptica, use metanol. Tenha a devida cautela ao manusear metanol. Coloque as objetivas e/ou oculares sobre uma superfície livre de poeira (por exemplo, papel-alumínio). Todos os demais componentes ópticos a limpar devem ficar o mais acessíveis possível.
3. Sopre todas as partículas de poeira soltas com uma pera de ar.
4. Remova toda a sujeira solúvel em água com água destilada. Se não der resultado, repita com uma solução de sabonete líquido diluído. Remova os resíduos restantes com um cotonete seco.
5. Para remover óleo, use primeiro uma solução de sabonete líquido diluído. Se o resultado não for satisfatório, repita a limpeza com um solvente (solução de limpeza óptica: 85% de éter de petróleo e 15% de isopropanol).
6. A gordura deve ser removida sempre com um solvente.
7. Limpe com um movimento em espiral do centro para a borda. Nunca limpe em zigue-zague, pois isso só espalha a sujeira. Em superfícies ópticas maiores (por exemplo, lentes do tubo), o movimento em espiral vai primeiro da borda para o centro e depois do centro para a borda. Normalmente recomendam-se várias passadas em espiral.

Recomendamos éter de petróleo puro e volátil ou solução de limpeza óptica, conforme descrito acima.



zigue-zague (X) em espiral (✓)

Limpe com um movimento em espiral. Não use movimento em zigue-zague!

Limpeza das superfícies pintadas

Não use nenhum solvente orgânico (por exemplo, thinner, xileno, éter, álcool) para limpar as superfícies pintadas do instrumento. As superfícies pintadas podem ser limpas com um pano de microfibra levemente umedecido. Poeira e sujeira soltas podem ser removidas com um pincel de pelo macio reservado para esse fim.

11 ESPECIFICAÇÕES

1. Iluminação	Sistema de iluminação incidente embutido, lâmpada halógena de 6V-30W			
2. Mecanismo de foco	Mecanismo de ajuste de altura da platina Escala do ajuste micrométrico: 0,002 mm por divisão Curso do ajuste micrométrico: 0,2 mm por volta Curso total: 20 mm Foco coaxial macro e micrométrico com acionamento por esferas			
3. Revólver porta-objetivas	Quádruplo, posições fixas			
4. Tubo de observação		Binocular	Trinocular	Ergonômico
	Número de campo	22	22	22
	Ângulo de inclinação do tubo	30°	30°	0° a 25°
	Faixa de ajuste da distância interpupilar	52-75	52-75	52-75
5. Platina	Tamanho	240 x 160 mm		
	Faixa de movimento	78 x 54 mm com platina mecânica		
	Porta-amostras	3 formatos diferentes		
6. Dimensões e peso	495,0 mm (C) x 300,0 mm (L) x 470 mm (A); 9,5 kg líquidos			
7. Parte elétrica	Lâmpada	Halógena, 6V-30W		
	Vida útil da lâmpada	Até 100 horas		
	Entrada	100V-240V CA, 50/60 Hz		
8. Ambiente de operação	Uso interno Altitude: máx. 2000 metros Temperatura ambiente: 5° a 40 °C (41° a 104 °F) Umidade relativa máxima: 80% para temperaturas até 31 °C (88 °F), diminuindo linearmente até 70% a 34 °C (93 °F) e 50% de umidade relativa a 40 °C (104 °F) Tensão de alimentação: 100 V CA a 240 V CA Oscilações da tensão de alimentação: não devem exceder ±10% da tensão nominal Consumo de energia: 50 W; fusível: F5A/250V Alimentação da lâmpada halógena: 6 V, 30 W Grau de poluição: 2 (conforme a IEC 60664) Categoria de instalação/sobretensão: II (conforme a IEC 60664)  CUIDADO: ALTA TENSÃO SUBSTITUIÇÃO DO FUSÍVEL  ADVERTÊNCIA: ALTA TENSÃO ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO  TERRA  ADVERTÊNCIA: ALTA TEMPERATURA			

12 GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em certas condições, o desempenho do aparelho pode ser prejudicado por fatores que não são defeitos. Se ocorrerem problemas, consulte a lista a seguir e tome as medidas corretivas necessárias. Se o problema persistir, entre em contato com a LABOMED ou com o revendedor LABOMED local.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUÇÃO
1. A alimentação está ligada, mas o campo de visão está escuro.	O pino da coluna de iluminação não está conectado à parte traseira do instrumento. A lâmpada está queimada. O controle de intensidade luminosa está muito baixo. A objetiva não está em posição. O fusível queimou.	Conecte-o firmemente. Substitua a lâmpada. Ajuste o nível de iluminação. Encaixe a objetiva até ouvir o clique. Substitua o fusível (250V / 5A).
2. Há sujeira ou poeira visível no campo de visão.	Sujeira/poeira na amostra. Sujeira/poeira nas oculares.	Limpe a amostra. Limpe-as bem.
3. Visibilidade ruim: - A imagem não está nítida. - O contraste é fraco. - Os detalhes estão pouco definidos.	A amostra não está posicionada corretamente. O diafragma íris de abertura está aberto ou fechado demais na observação em campo claro.	Substitua-a por uma amostra limpa. Limpe as oculares com cuidado. Ajuste a abertura.
4. Um lado da imagem está desfocado.	O revólver porta-objetivas não está encaixado corretamente. A amostra não está montada corretamente na platina.	Verifique se o revólver porta-objetivas encaixa corretamente com um clique. Coloque-a corretamente na platina.
5. A lâmpada pisca e o brilho é instável.	A tensão da rede oscila. A lâmpada está quase queimada. O cabo de alimentação não está bem conectado.	Use um estabilizador de tensão. Substitua a lâmpada. Conecte-o firmemente.
6. O botão de ajuste macrométrico está muito difícil de girar.	O anel de ajuste de tensão está apertado demais. O anel de ajuste de tensão está frouxo demais.	Ajuste-o adequadamente. Aperte-o adequadamente.
7. O campo de visão de um olho não coincide com o do outro.	Ajuste incorreto da distância interpupilar. Ajuste incorreto da dioptria.	Ajuste a distância interpupilar. Ajuste a dioptria.

LABOMED®
ideas for vision

Fabricante: Labotech Microscopes India Pvt. Ltd.
Vendas e distribuição:
Labo America Inc.
920 Auburn Court
Fremont, CA
94538
EUA

Telefone: 510-445-1257
E-mail: sales@laboamerica.com
www.laboamerica.com

EU REP.

Labomed Europe
Essebaan 50
NL-2908 LK Capelle a/d IJssel
Países Baixos
Tel.: +31 (0)10 4584222
E-mail: info@labomedeurope.com

CE

A9020 ISO 9001