

3

Características da imagem em Microscópio Óptica

Objectivos de aprendizagem:

No final desta lição, você será capaz de:

- ⌘ Mencionar alguns cuidados a ter no uso do microscópio óptico composto.
- ⌘ Nomear e caracterizar a imagem dada pelo microscópio óptico composto.
- ⌘ Caracterizar algumas técnicas utilizadas em microscopia óptica.
- ⌘ Observar um objecto, utilizando o M.O.C.

Material de apoio necessário para completar a lição:

- ⌘ Um microscópio óptico (CAA)
- ⌘ Lâmina, lamela, agulha, um pedaço dum jornal, papel de filtro ou higiênico, água, conta-gotas

Tempo necessário para completar a lição:

- 🕒 50 minutos (sem M.O.C.)
- 🕒 90 minutos (com M.O.C.)

INTRODUÇÃO

Na lição anterior conheceu o microscópio óptico composto (M.O.C.) como um aparelho capaz de ampliar objectos muito pequenos, muitas vezes não visíveis ao olho nu. Qualquer aparelho tão útil, frágil e ao mesmo tempo tão caro, como o microscópio óptico composto requer inúmeros cuidados e atenção.

Cuidados a ter na Utilização do Microscópio Óptico Composto

Para conhecer as características das imagens que um microscópio óptico composto nos oferece, você vai aprender a manusear esse aparelho.

Considere, entre outras, as instruções seguintes:

1. Antes de levantar a caixa do M.O.C. para o transportar certifique que ela se encontra bem **fechada**.
2. Se tiver necessidade de deslocar o M.O.C., use as **duas mãos**, uma por baixo do **pé** e outra segurando a **coluna**.
3. Para **limpar as lentes** do M.O.C. deve usar um **pano macio** (ou papel macio e limpo) apropriado.
4. Comece a sua observação sempre com a **objectiva de menor ampliação**.
5. Depois de usar o M.O.C. deve seleccionar a **objectiva de menor ampliação**, **retirar a preparação** da observação, **guardá-lo na sua caixa e fechá-lo à chave**.

Muito bem, caro aluno. Esperamos que o microscópio óptico composto com que vai trabalhar no CAA, mereça da sua parte esses cuidados.

Antes de começar a trabalhar com o microscópio óptico composto, você vai conhecer as características das imagens que se formam neste aparelho.

Características da Imagem num Microscópio Óptico Composto

Como já aprendeu na lição anterior, especialmente os **sistemas de oculares** e de **objectivas** são responsáveis para o **aumento da imagem** de um objecto. Já sabe dos seus estudos da lição 2, que a objectiva fica próximo do material em observação, enquanto a ocular se encontra próximo do olho do observador.

O princípio da microscopia obedece às leis da refração da luz através de lentes ópticas. A luz emitida pela fonte luminosa (lâmpada ou luz captada pelo espelho) atravessa um objecto muito fino e é recolhido pela objectiva que amplia a imagem. Além de ter **maiores dimensões**, a imagem que se formou é uma **imagem real** do objecto, mas **invertida**. A ocular vai funcionar como uma lupa, aumentando a imagem obtida pela objectiva. Em virtude desta imagem se formar entre o ocular e o olho do observador, a imagem produzida pela ocular é **virtual, maior** e ainda **invertida** relativamente ao objecto. Vejamos logo a seguir como aparecem essas características das imagens obtidas pelo microscópio.

A qualidade das imagens obtidas pelo M.O.C. depende fundamentalmente da sua **ampliação** e do seu **poder de resolução**.

Ampliação

As lentes objectivas e oculares dos microscópios têm inscrito o número de aumentos que fornecem, como pode ver na figura 3. Verifique esse pormenor também no microscópio disponível no CAA

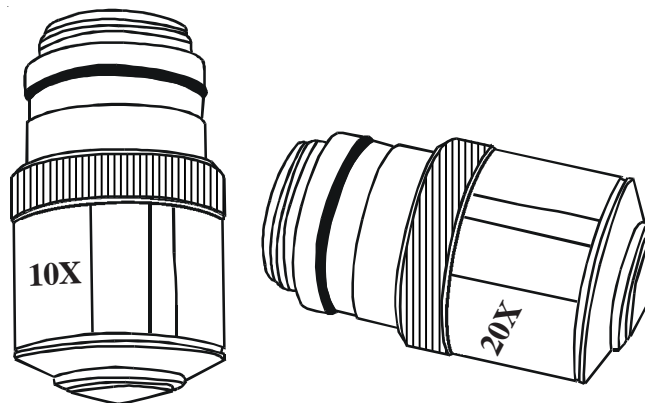


Fig. 3 – Indicação das ampliações nas objectivas e oculares.

As objectivas geralmente proporcionam aumentos de 10, 40 ou 100 vezes, enquanto oculares proporcionam aumentos de 5 a 20 vezes.

A ampliação dada pelo microscópio pode-se calcular. Ela é igual ao **produto da ampliação da objectiva pela ampliação da ocular**.

Vamos ver seguidamente um exemplo:

Ampliação do ocular: 10 x

Ampliação da objectiva: 15 x

Ampliação do microscópio: $10 \times 15 = 150 \text{ x}$

Antes de continuar com os seus estudos, realize a seguinte actividade para verificar se é capaz de calcular a ampliação de um microscópio.



ACTIVIDADE

Supondo que na observação das estruturas microscópicas utilizava um M.O.C. com uma ocular de 5 x e objectivas de

- a) 15 x e
- b) 40 x,

calcule a ampliação da imagem que obteria dessas estruturas com este microscópio.



Se calculou a ampliação em **a) 75 x** e em **b) 200 x**, parabens. Está no caminho certo.

Poder de resolução

A qualidade de um microscópio depende não só da ampliação que com ele se obtém, mas essencialmente do seu **poder de resolução**, ou seja, da sua capacidade de dar imagens separadas de dois pontos situados muito próximos, o que confere **nitidez** e **minúcia** (exactidão) à imagem.

Vejam os seguintes exemplos: A visão humana, sem a utilização das lentes, tem um poder de resolução de 1/10 mm, ou seja, 0,1 mm. Isto significa que se dois pontos estiverem separados por uma distância **menor** de 0,1 mm, eles nos parecerão um único ponto. Para que consigamos ver dois pontos distintos, eles devem estar separados por uma distância **maior** que 0,1 mm.



Poder de resolução não é o mesmo que ampliação. Uma fotografia de dois pontos que estejam a uma distância inferior a 0,0002 mm, tirada ao microscópio óptico composto, pode ser ampliada à vontade. No entanto, a imagem que irá aparecer será sempre de um único ponto. Assim, utilizar lentes de aumento mais poderosas apenas incrementa a ampliação, mas nunca o poder de resolução.

Constata-se ainda uma certa relação entre a ampliação utilizada nos sistemas de lentes e a área que é possível observar. Vejam já a seguir.

Relação entre a área observada e a ampliação utilizada

No M.O.C., a **ampliação** e a **área** de visualização são **inversamente proporcionais**, ou seja, quanto **maior for a ampliação, menos a área** da preparação **observada**. O contrário também se verifica.

Por esta razão, a pequena ampliação dá uma melhor panorâmica geral do objecto em estudo.

As maiores ampliações permitem a observação de áreas restritas, mas revelam pormenores não detectados com pequenas ampliações.

Pode-se, então, concluir que se deve **iniciar a observação microscópica utilizando pequenas ampliações**, que permitam captar uma ideia de conjunto. A preparação deve ser percorrida nos vários sentidos a fim de se localizar a zona de maior interesse.

Dessa zona selecciona-se os elementos de maior importância, centrando-os, e só depois se deve passar a objectivas de poder ampliador maior. Estas permitirão observar detalhadamente os pormenores desejados da preparação em causa.

Técnicas usadas em microscopia óptica

A microscopia inclui vários tipos de instrumentos e técnicas. De acordo com a constituição e o funcionamento do microscópio óptico composto, o material, para ser observado, tem de ser sujeito a uma série de manipulações físicas e químicas. Já a seguir vai conhecê-los.

Corte

No M.O.C. a luz é transmitida através do objecto a ser observado, de modo que o material seja atravessado pela luz, a fim de produzir a imagem. Este aspecto impõe que, quando o objecto em si não possua uma estrutura transparente, seja necessário cortá-lo, por forma a obter finas “fatias”. A técnica que permite a obtenção dessas “fatias” designa-se por **corte**. A operação de corte pode ser de forma simples, com uma lâmina bem afiada.

Preparações

Para fazer uma observação microscópica é necessário ter uma **preparação**. A preparação é constituída pela lâmina, lamela, meio de montagem e pelo objecto ao observar, como pode ver na figura 4.

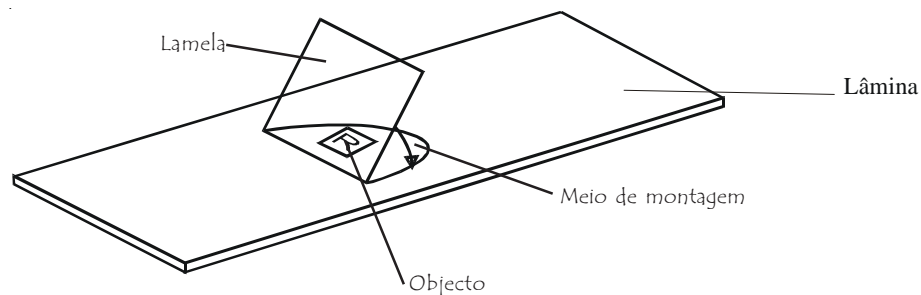


Fig. 4 – Constituição duma preparação.

Existem diferentes tipos de preparações: **preparações temporárias e definitivas**.

Quando o objecto se destina a ser observado no momento, pode ser montado uma **preparação temporária**. Este tipo de preparação garante ainda a possibilidade única de observar o material vivo. Geralmente, as preparações temporárias são montadas nos **líquidos indiferentes**, isto é, líquidos que não afectam a constituição do material que estamos a estudar (por exemplo água). Se desejamos conservar o material durante meses ou mesmo anos, nas mesmas condições da primeira observação, será necessário levar a cabo as técnicas que conduzem à obtenção de **preparações definitivas**, tais como **fixação** (contra a destruição do material pela actuação das bactérias), **coloração** (para maior visibilidade de certas estruturas) e **montagem** (para isolar a preparação do meio exterior, contra a acção dos fungos, por exemplo, mas sem alterar a transparência, estrutura e coloração do material).

Caro aluno, depois de obter os conhecimentos teóricos, chegou o momento de verificar esses conhecimentos na prática. Para isso realize as actividades que seguidamente são descritas.



REALIZANDO EXPERIÊNCIAS

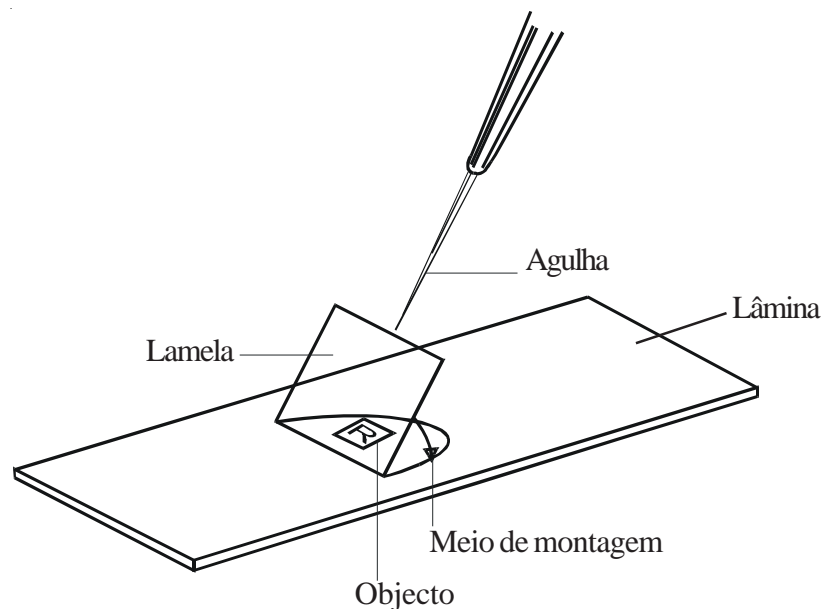
Título: Características da Imagem dada pelo Microscópio Óptico Composto

Material:

- ☒ M.O.C.
- ☒ lâmina, lamela, agulha
- ☒ um pedaço de jornal
- ☒ papel de filtro ou papel higiênico
- ☒ água
- ☒ conta-gotas

Procedimento:

1. Recorte de pedaço de jornal uma letra **R** ou **P**.
2. Coloque-a sobre uma lâmina e em seguida deite uma gota de água sobre a letra, servindo-se de um conta-gotas.
3. Deixe o papel absorver a água e cubra com a lamela. Para tal, segure a lamela de modo a que ela faça um ângulo de cerca de 45° com a lâmina e deixe-a cair lentamente, se necessário ajudando com uma agulha, de modo a não deixar ficar bolhas de ar.



4. Com um papel de filtro ou higiênico, retire o excesso de água que tiver ficado sobre a preparação.
5. Coloque a lâmina sobre a platina do microscópio, de modo que a letra fique por cima do orifício da platina.
6. Ilumine o microscópio.
7. Comece agora a focar, utilizando a objectiva de menor ampliação. Ajuste a focagem com o parafuso micrométrico.
8. Desenhe a letra tal qual está a observar.

Avaliação:

Compare o desenho que fez com a posição que efectivamente a letra tem na preparação. Assinale com um ✓ a opção que mais se aproxima ao seu desenho.

a) A letra aparece com o mesmo tamanho e é invertida.



b) A letra aparece com o mesmo tamanho e não é invertida.



c) A letra aparece com dimensões maiores e não é invertida.



d) A letra aparece com maiores dimensões e é invertida.



Assinalou a opção **d)**? É isso mesmo, qualquer objecto que se observe com o M.O.C. aparece com maiores dimensões e é invertida.



REALIZANDO EXPERIÊNCIAS

Título: Relação entre Área Observada e Ampliação Utilizada

Material:

- ☒ M.O.C.
- ☒ lâmina, lamela
- ☒ tesoura, agulha
- ☒ papel milimétrico
- ☒ água
- ☒ conta-gotas

Procedimento:

1. Corte um quadradinho de papel milimétrico que tenha 6 a 7 mm de lado.
2. Humedeça-o e monte a preparação de modo que a quadrícula fique virada para cima.
3. Foque, usando a objectiva de menor ampliação.
4. Procure contar o número de quadradinhos de papel milimétrico que se situam na linha do diâmetro do campo do M.O.C.
5. Desenhe numa folha de papel milimétrico o círculo que observou e que corresponde ao campo microscópio.
6. Rode o canhão e foque primeiro com a objectiva de média e depois com a de grande ampliação.
7. Conte, em cada caso, o número de quadradinhos que “mede” o diâmetro do campo microscópio.
8. Desenhe estes dois círculos, de acordo com o número de quadradinhos que conseguiu observar.

Avaliação:

Assinale com um ✓ a opção que corresponde melhor a observação feita.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a) Aumentando a ampliação, a área da preparação observada não muda. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) Quanto maior for a ampliação, menos a área da preparação observada. | <input type="checkbox"/> |
| c) Quanto maior for a ampliação, maior a área da preparação observada. | <input type="checkbox"/> |
| d) Quanto menor for a ampliação, maior a área da preparação observada. | <input type="checkbox"/> |
| e) Quanto menor for a ampliação, menor a área da preparação observada. | <input type="checkbox"/> |

Marcou as opções **b)** e **d)**? Lembre-se de que no M.O.C., a ampliação e a área de visualização são inversamente proporcionais, ou seja, quanto **maior for a ampliação, menos a área** da preparação **observada**. O contrário também se verifica: quanto **menor for a ampliação, maior a área** da preparação **observada**.



Caro aluno, chegou ao fim desta lição. Para verificar se aprendeu a matéria dada, resolva as tarefas que lhe propomos na Actividade.



ACTIVIDADE

1. Identifique com um ✓ os passos correctos da utilização do M.O.C.

- a) Antes de levantar a caixa do M.O.C. para o transportar certifique que ela se encontra aberta.
- b) Se tiver necessidade de deslocar o M.O.C., use uma mão, segurando a coluna.
- c) Para limpar as lentes do M.O.C. deve usar um pano macio (ou papel macio e limpo) apropriado.
- d) Comece a sua observação sempre com a objectiva de maior ampliação.
- e) Depois de usar o M.O.C. deve seleccionar a objectiva de menor ampliação, retirar a preparação da observação, guardá-lo na sua caixa e fechá-lo à chave.

2. Assinale com um ✓ as características duma imagem obtida pelo M.O.C.

a) A imagem é real, maior e invertida.



b) A imagem é virtual, do mesmo tamanho e invertida.



c) A imagem é virtual, maior e não invertida.



d) A imagem é virtual, maior e invertida.



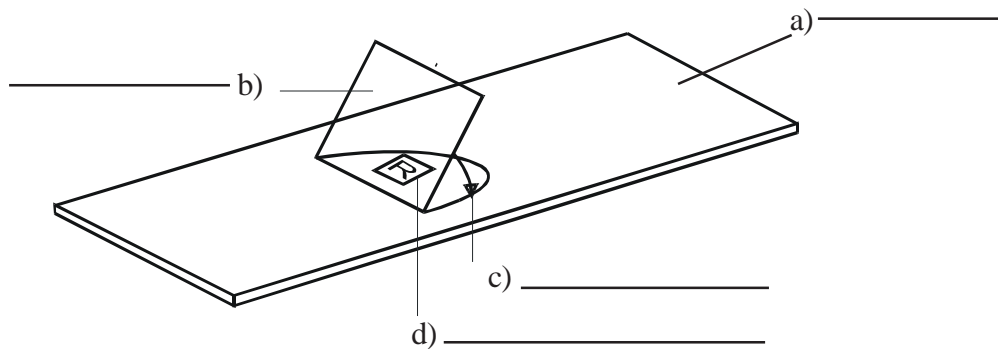
e) A imagem é virtual, menor e invertida.



f) A imagem é real, maior e não invertida.



3. Faça a legenda da constituição duma preparação.



4. Faça corresponder as técnicas que conduzem à preparação definitiva indicadas na **coluna A** com as suas respectivas características mencionadas na **coluna B**.

Coluna A
1. Fixação
2. Coloração
3. Montagem

Coluna B
A - Isolar a preparação do meio exterior, sem alterar a transparência, estrutura e coloração do material.
B - Contra a destruição do material pela actuação das bactérias.
C - Para maior visibilidade de certas estruturas.

4. Calcule os dados em falta, preenchendo a tabela que se segue.

Ocular	Objectiva	Ampliação
5 x		250 x
	10 x	300 x
40 x	4 x	



Para ver se aprendeu bem o conteúdo desta lição, verifique as propostas das soluções na Chave de Correção logo a seguir.



CHAVE DE CORRECÇÃO

1. c), e)
2. d)
3. a) lâmina, b) lamela, c) meio de montagem, d) objecto
4. 1. – B, 2. – C, 3. – A

5.

Ocular	Objectiva	Ampliação
5 x	50 x	250 x
30 x	10 x	300 x
40 x	4 x	160 x



Se resolveu todas as tarefas correctamente, chegou ao fim desta lição. Está apto para continuar os seus estudos sobre a célula na próxima lição. Se errou numa das respostas, leia mais uma vez a lição e tente resolver de novo. Não esqueça de consultar o seu Tutor ou os seus colegas para esclarecer dúvidas.