

Microscópio ótico

Catarina Moreira

Moreira, C. (2013), Revista de Ciência Elementar, 1(01):0005

O microscópio é um instrumento utilizado para ampliar e observar estruturas pequenas dificilmente visíveis ou invisíveis a olho nú. O microscópio ótico utiliza luz visível e um sistema de lentes de vidro que ampliam a imagem das amostras.

Os primeiros microscópios óticos datam de 1600, mas é incerto quem terá sido o autor do primeiro. A sua criação é atribuída a vários inventores: Zacharias Janssen, Galileo Galilei, entre outros. A popularização deste instrumento, no entanto, é atribuída a Anton van Leeuwenhoek (Fig.1).

Os microscópios óticos são constituídos por uma componente mecânica de suporte e de controlo da componente ótica que amplia as imagens. Os microscópios atuais que usam luz transmitida partilham os mesmos componentes básicos (Fig. 2).

Componentes mecânicos

- **pé ou base** – apoio a todos os componentes do microscópio
- **braço** – fixo à base, serve de suporte às lentes e à platina
- **platina** – base de suporte e fixação da preparação, tem uma abertura central (sobre a qual é colocada a preparação) que deixa passar a luz. As pinças ajudam à fixação da preparação. A platina pode ser deslocada nos microscópios mais modernos, nos antigos tinha que se mover a própria amostra, segura pelas pinças.
- **revólver** – suporte das lentes objetivas, permite trocar a lente objetiva rodando sobre um eixo
- **tubo ou canhão** – suporta a ocular na extremidade superior
- **parafuso macrométrico** – permite movimentos verticais da grande amplitude da platina
- **parafuso micrométrico** – permite movimentos verticais lentos de pequena amplitude da platina para focagem precisa da imagem

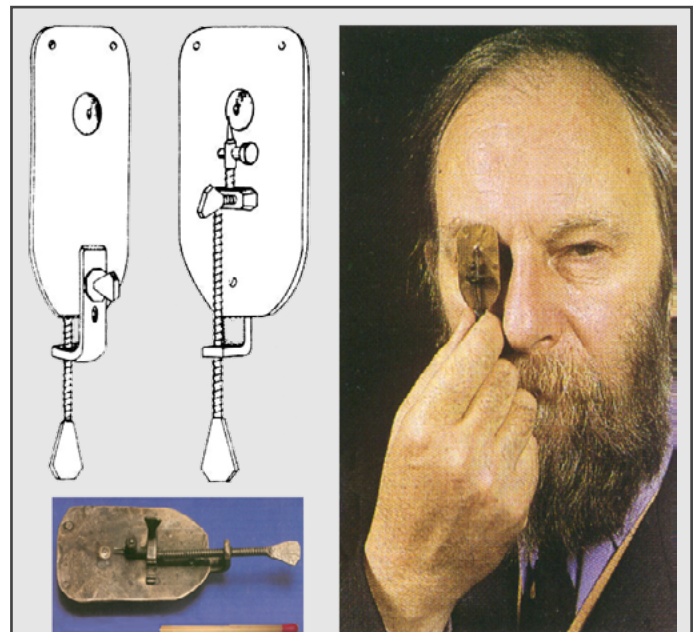


Figura 1 - Microscópio ótico de Anton van Leeuwenhoek

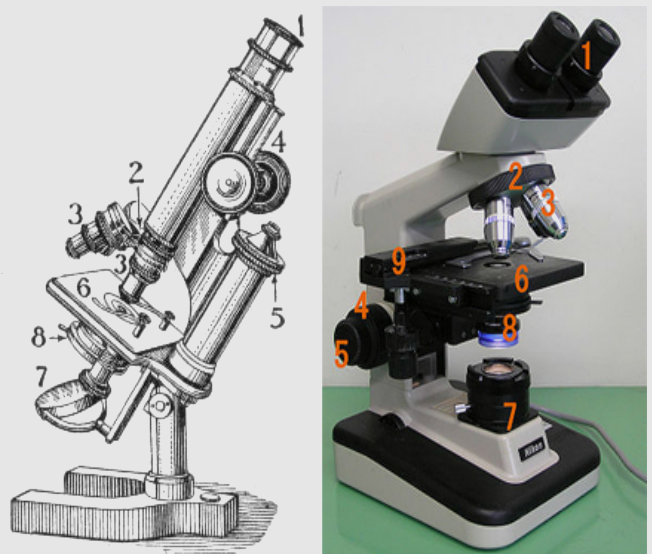


Figura 2 - Microscópio ótico

1. Lentes oculares
2. Revólver
3. Lentes objetivas
4. Parafuso macrométrico
5. Parafuso micrométrico
6. Platina
7. Foco luminoso (Lâmpada ou espelho)
8. Condensador e diafragma
9. Braço

Componentes óticos

- **condensador** – sistema de duas lentes (ou mais) convergentes que orientam e distribuem a luz emitida de forma igual pelo campo de visão do microscópio
- **diafragma** – regula a quantidade de luz que atinge o campo de visão do microscópio, através de uma abertura que abre ou fecha em diâmetro (semelhante às máquinas fotográficas)
- **fonte luminosa** – atualmente utiliza-se luz artificial emitida por uma lâmpada incluída no próprio microscópio com um interruptor e algumas vezes com um reóstato que permite regular a intensidade da luz. Os modelos antigos tinham um espelho de duas faces: a face plana para refletir luz natural e a face côncava para refletir luz artificial.
- **lente ocular** – cilindro com duas ou mais lentes que permitem ampliar a imagem real fornecida pela objetiva, formando uma imagem virtual mais próxima dos olhos do observador. As oculares podem ser de diferentes ampliações sendo a mais comum de 10x. A imagem criada pela ocular é ampliada, direita e virtual.
- **lente objetiva** – conjunto de lentes fixas no revolver, que girando permite alterar a objetiva consoante a ampliação necessária. É a lente que fica mais próxima do objeto a observar, projetando uma imagem real, ampliada e invertida do mesmo. As objetivas secas, geralmente com ampliação de 10x, 40x e 50x, são assim designadas porque entre a sua extremidade e a preparação existe somente ar. As objetivas de imersão (ampliação até 100x), pelo contrário, têm a sua extremidade mergulhada em óleo com o intuito de aumentar o poder de resolução da objetiva: como o índice de refração de óleo é semelhante ao do vidro o feixe de luz não é tão desviado para fora da objetiva.

Como funciona o microscópio ótico

A intensidade da luz pode ser regulada diretamente através do reóstato que atua na própria fonte luminosa ou indiretamente através do condensador e do diafragma: a intensidade aumenta se se subir o condensador e abrir o diafragma e diminui se se descer o condensador e fechar o diafragma.

A ampliação – número de vezes que a imagem é aumentada em relação ao objeto real – é função conjunta do poder de ampliação da objetiva e ocular utilizadas. A ampliação total é o produto da ampliação da objetiva pela ampliação da ocular (exemplo, ampliação da ocular 10x, ampliação da objetiva 20x, ampliação total é $10 \times 20 = 200x$).

A imagem observada depende também do poder de resolução, isto é, a capacidade que as lentes têm de discriminar objetos muito próximos. O poder de resolução depende do comprimento de onda da luz utilizada, e o seu valor teórico para um microscópio ótico é de cerca de $0,2 \mu\text{m}$ – ou seja, dois objetos têm de estar pelo menos a uma distância um do outro de $0,2 \mu\text{m}$ para poderem ser discriminados ao microscópio ótico. Este valor, contudo, só é alcançável com lentes de elevada qualidade e preço!

A preparação é colocada na platina e fixa com o auxílio das pinças. Com os parafusos existentes na platina move-se a preparação até esta estar sobre a abertura por onde passa a luz. Olhando através da ocular (monocular ou binocular, respetivamente com uma ou duas lentes) e com a objetiva de menor ampliação foca-se a imagem, preferencialmente no centro do campo de visão, utilizando os parafusos macrométrico e micrométrico. Após esta primeira focagem, podem-se utilizar objetivas de maior poder de ampliação, de forma sequencial repetindo todo o processo já descrito. A imagem final observada será ampliada, virtual e invertida. Dependendo do microscópio, em alguns casos, a imagem final pode ser direita e não invertida. Por exemplo, se utilizarmos uma preparação da letra F, tal como na figura, as imagens formadas pela objetiva e pela ocular são como descritas (Fig.3).

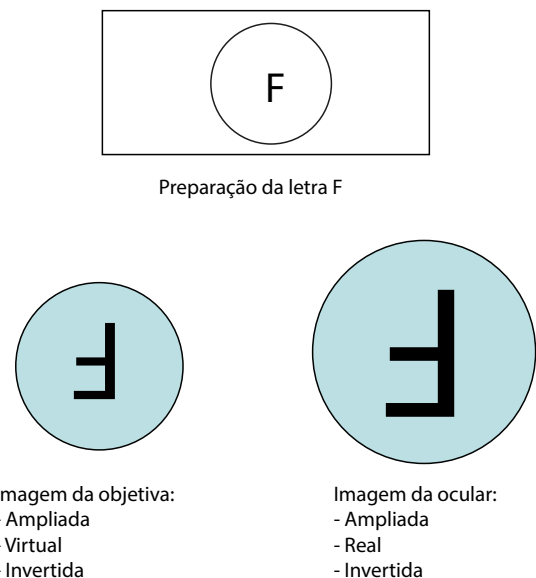


Figura 3 - Imagens obtidas por uma lente objetiva e ocular a partir de uma preparação com a letra F.

As posições relativas da letra F são como se observariam ao microscópio.

Materiais relacionados disponíveis na [Casa das Ciências](#):

1. [Os Componentes de um Microscópio](#), conheça

para que servem os principais componentes de um microscópio; 2. [Como Fazer uma Preparação](#), é tão simples

Autor

Catarina Moreira
Doutoramento em Biologia pela Faculdade de
Ciências da Universidade de Lisboa

Editor

José Feijó
Departamento de Biologia Vegetal da Faculdade de
Ciências da Universidade de Lisboa

