

## Microscópio ótico

Catarina Moreira

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

catarolina@gmail.com

### CITAÇÃO

Moreira, C. (2013)  
Microscópio ótico,  
*Rev. Ciência Elem.*, V1(01):007.  
[doi.org/10.24927/rce2013.007](https://doi.org/10.24927/rce2013.007)

### EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

### RECEBIDO EM

20 de outubro de 2009

### ACEITE EM

13 de julho de 2011

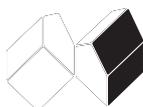
### PUBLICADO EM

07 de fevereiro de 2012

### COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2018.  
Este artigo é de acesso livre,  
distribuído sob licença Creative  
Commons com a designação  
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite  
a utilização e a partilha para fins  
não comerciais, desde que citado  
o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



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 (FIGURA 1).

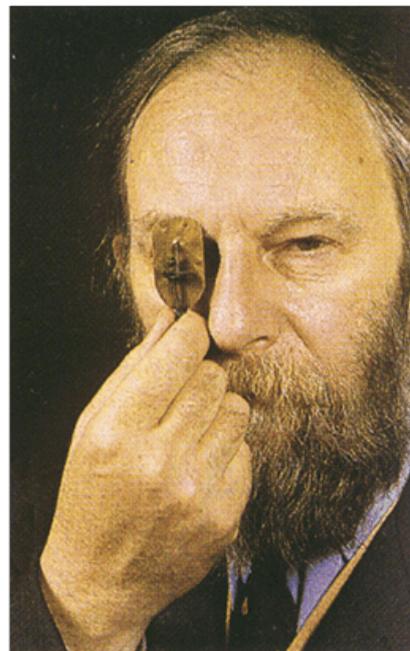
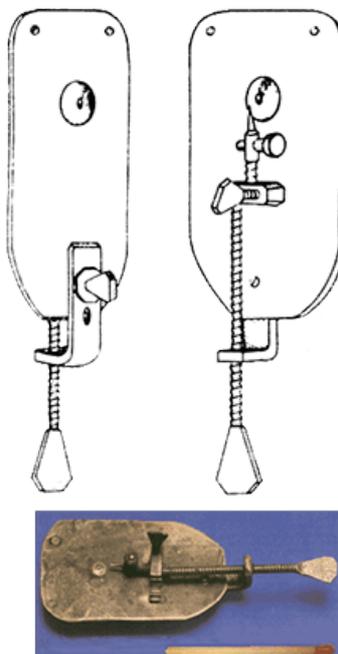


FIGURA 1. Microscópio ótico de Anton van Leeuwenhoek.

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 mesmo componentes básicos (FIGURA 2).

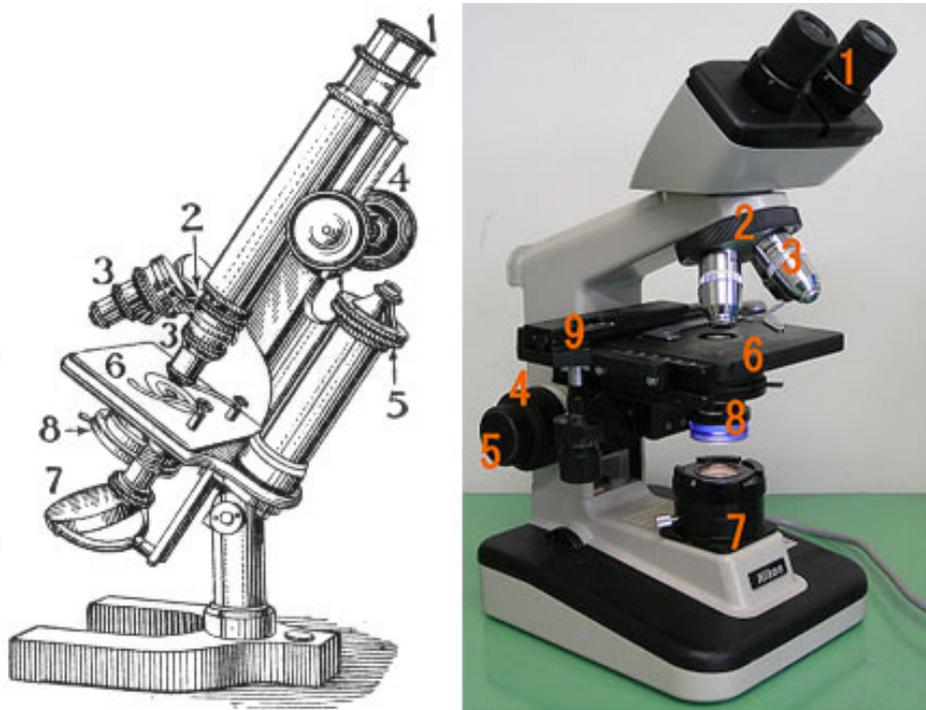


FIGURA 2. Microscópio ótico; 1. Lentes oculares 2. Revólver 3. Lentes objetivas 4. Parafuso macrométrico 5. Parafuso micrométrico 6. Platina 7. Foco luminoso (Lâmpada ou espelho) 8. Condensador e diafragma 9. Braço.

## Componentes 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 de grande amplitude da platina
- **parafuso micrométrico** – permite movimentos verticais lentos de pequena amplitude da platina para focagem precisa da imagem

## 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 de 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 (FIGURA 3).

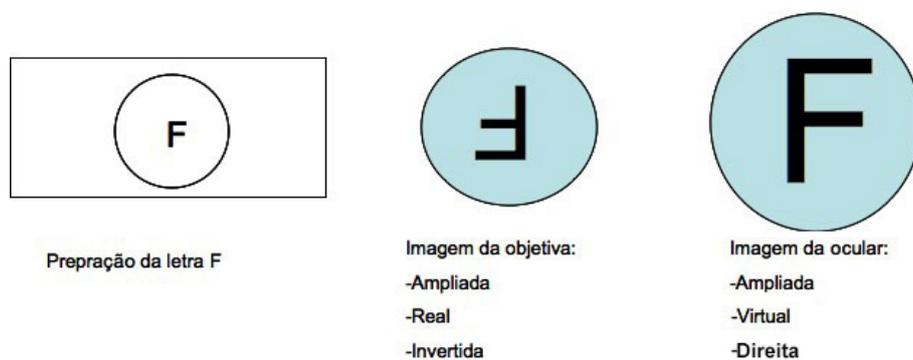


FIGURA 3. Imagens obtidas por uma lente objetiva e ocular a partir de uma preparação com a letra F.

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