

## Tipos de microscópios

### Construção de um microscópio clássico

Os microscópios de bancada clássicos consistem em um suporte que serve para manter o microscópio estável sobre a mesa. Muitos microscópios de laboratório têm uma unidade de luz integrada que, por meio de um espelho defletor e uma abertura de saída de luz envia uma luz homogênea para o palco. Esse tipo de iluminação indireta do objeto tem a vantagem de que o calor emitido pela fonte de luz não penetra no objeto. Os microscópios modernos são equipados com lâmpadas LED de luz fria, que evitam que a luz aqueça a amostra.

Na parte superior do suporte está o tripé, no qual são fixados o palco e o suporte da amostra. Antes de a luz atingir a preparação, ela é focalizada pela lente do condensador.



A mecânica precisa permite que a distância entre o palco e a lente seja ajustada por meio de uma roda, permitindo que o usuário obtenha uma imagem nítida.

### Tipos de oculares (monocular, binocular, trinocular)

A ocular é a parte mais alta do microscópio e está localizada na parte superior do tubo. O tubo é colocado entre a objetiva e as oculares, criando uma imagem intermediária real na extremidade do tubo. Nos microscópios de luz transmitida, a amostra geralmente é vista como uma imagem homogênea. Essa imagem é visualizada por meio de oculares. Os microscópios mais antigos ou mais simples geralmente têm apenas uma ocular (monocular). Entretanto, há modelos binoculares que têm duas oculares para que o espécime possa ser visto com os dois olhos. A imagem da amostra é dividida em dois caminhos ópticos idênticos, de modo que a visão é, como no monocular, bidimensional. Não é um microscópio estéreo que permite a visualização de uma imagem tridimensional.

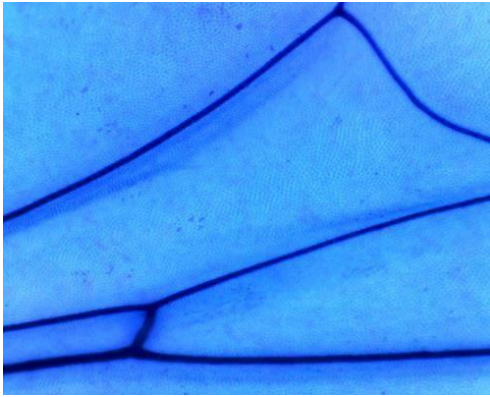
Os microscópios triloculares são usados quando é necessário visualizar a imagem em uma tela. A vantagem é que você pode colocar a unidade eletrônica em um terceiro tubo, sem precisar visualizar a imagem com os dois olhos.

## **Tipos de microscópios**

Existem diferentes tipos de microscópios, que gostaríamos de explicar em mais detalhes.

### **Microscópio de luz transmitida**

Os microscópios de luz transmitida são usados para visualizar preparações muito finas e transparentes.



Quanto mais fina for a preparação, mais precisamente você poderá observá-la. Entretanto, você pode usar microscópios de luz transmitida para visualizar a superfície de amostras de corpos opacos, por exemplo, grânulos ou sedimentos. Nesses casos, a preparação é observada como um jogo de luz e sombra. Nesse tipo de microscópio, o feixe de luz geralmente é projetado de baixo para cima através da preparação, se ela for transparente. Se você quiser ter uma boa visão das preparações especiais no palco, é melhor usar um microscópio invertido. Nesse tipo de microscópio, a iluminação é feita de cima para baixo. A microscopia invertida é usada com frequência na hidrogeologia, hidrobiologia e medicina. Como o tipo de construção significa que a distância entre o objeto e o alvo é bastante grande, isso possibilita a visualização de

preparações mais espessas.

### **Microscópio de luz refletida (microscópio óptico)**

Nesse tipo de microscópio, o espécime é iluminado por cima, por meio da objetiva, ou pela lateral. A luz refletida da amostra é capturada pela objetiva. Graças a essa técnica, é possível usar preparações opacas ou espessas. Os microscópios de luz refletida são usados com frequência em microscopia de fluorescência ou mineralogia.



### **Microscópio estéreo (microscópio óptico)**

Os microscópios estéreo são basicamente microscópios de luz refletida. A amostra geralmente é iluminada por cima ou por baixo. A maioria dos microscópios estéreo também permite a iluminação por baixo.

Os microscópios estéreo diferem de outros microscópios por terem duas entradas de luz separadas, dispostas em um determinado ângulo. Cada entrada de luz integra sua própria objetiva e ocular. Alguns microscópios estéreo têm uma lente de aumento integrada na frente da objetiva.

### **Microscópio de fluorescência (microscópio óptico)**

Aqui, ela é normalmente excitada a partir de um corante fluorescente na amostra por uma luz com um determinado comprimento de onda proveniente do exterior. O corante fluorescente emite a luz. Essa luz tem um comprimento de onda maior do que a luz excitada (Stoke's Shift). No caminho do feixe, a luz fluorescente pode ser separada da luz excitada por filtros ópticos e enviada de volta à ocular ou à câmera. O limite de resolução de um microscópio de fluorescência pode ser muito inferior ao de um microscópio óptico convencional, o que permite a observação precisa de estruturas ou processos celulares em células vivas.

### **Microscópio confocal**

Esse tipo de microscopia é uma forma específica de microscopia óptica ou de fluorescência. Nesse caso, seções ópticas muito finas são escaneadas e uma imagem tridimensional é composta. Como cada seção é uma imagem muito nítida, é obtida uma imagem 3D muito bem focalizada.

### **Microscópio STED (Stimulates Emission Depletion) (microscópio de fluorescência)**

Esse tipo de microscopia é um método ainda mais novo de microscopia de fluorescência, com o qual o limite de resolução definido por Abbe pode ser contornado. A vantagem é que, em comparação com um microscópio óptico convencional, o limite de reprodução é muito maior, o que torna possível focalizar com muita nitidez os detalhes das estruturas. O microscópio STED alcança uma resolução melhor do que um microscópio a laser convencional. Em outubro de 2014, o pesquisador Stefan Hell recebeu o Prêmio Nobel de Química por seu trabalho de pesquisa com o microscópio STED.

### **Microscópio eletrônico**

Em poucas palavras, a microscopia eletrônica usa feixes de elétrons em vez de luz. Como você sabe, esses feixes têm um comprimento de onda muito menor do que a luz visível, de modo que é possível obter uma resolução mais alta na faixa das estruturas atômicas. Há uma grande variedade de elétrons. Aqui listamos apenas os tipos mais comuns.

## **Tipos de microscopia eletrônica**

### **Microscópio eletrônico de transmissão (TEM)**

Nesse caso, um objeto é irradiado por elétrons. Os microscópios TEM (microscópios eletrônicos de transmissão) são como microscópios de luz transmitida, em que a absorção desempenha um papel importante. A resolução que pode ser alcançada atualmente é de cerca de 0,05 nm.

### **Microscópio Eletrônico de Varredura (REM), Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM)**

Aqui, um feixe de elétrons finamente focalizado é direcionado para a amostra de teste metalizada em uma grade específica. Os elétrons secundários (contraste) emitidos pela superfície são medidos como um sinal e convertidos em uma imagem óptica. Para obter um feixe de elétrons ininterrupto, a medição é realizada em alto vácuo.

### **Microscópio de Força Atômica, Microscopia de Força Atômica (AFM)**

Esse método é usado para fazer uma apresentação da superfície. O teste é sondado em uma grade predefinida por uma ponta afiada presa a uma mola de lâmina. Devido à força nuclear, a distância até a superfície é mantida constante. A deformação da mola de lâmina é capturada pela reflexão do feixe de laser por um sensor óptico e exibida em linhas. Dependendo da rugosidade a ser testada, ele pode detectar diferenças na faixa de 0,1 a 10 nm.

### **Microscópio de tunelamento de varredura, Microscopia de tunelamento de varredura (STM)**

Na microscopia de tunelamento, a superfície é apresentada pela medição do fluxo de corrente entre uma ponta condutora e o teste, que também é condutor. As amostras não condutoras devem ser metalizadas com ouro, grafite ou cromo. Novamente, a superfície é sondada em uma grade predefinida.

### **Microscópio de raios X**

Na microscopia de raios X, os raios X são usados como fonte de radiação. Como os raios X têm um comprimento de onda mais curto do que a luz, obtém-se uma resolução mais alta. Também é possível medir outras interações de teste por meio de raios X. Uma grande vantagem da microscopia de raios X é que os testes podem ser mais espessos do que com o uso de microscópios eletrônicos. Também não é necessário que a superfície seja condutora, que o material biológico seja colorido, que se use um substrato ou que o teste seja cortado em uma espessura muito fina.