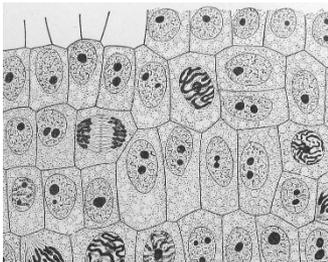
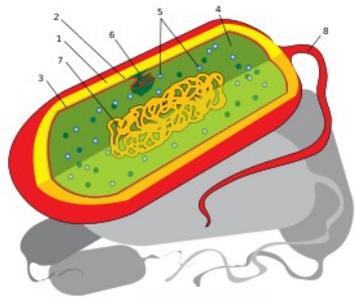


# DESCOBRINDO AS CÉLULAS: INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DE ESTUDO DAS CÉLULAS POR MEIO DA MICROSCÓPIA

## Aula prática 1

LGN0114 - Biologia Celular



Leandro F. de Souza  
Departamento de Genética  
leandro\_fonseca@usp.br

# LGN0114 - BIOLOGIA CELULAR

**OBJETIVO:** Fornecer aos alunos conhecimentos básicos sobre a estrutura e funcionamento das células, de modo a capacitá-los para o entendimento da genética e do desenvolvimento das espécies vegetais, animais e micro-organismos de interesse agrônômico e/ou florestal.

## Disciplinas LGN



- *LGN0114 - Biologia Celular*
- *LGN0232 - Genética Molecular*
- *LGN0215 - Genética*
- *LGN0313 - Melhoramento Genético*

# TRABALHO PRÁTICO

Buscando um melhor aproveitamento das aulas práticas e da disciplina, você aluno utilizará a modelagem como ferramenta de aprendizagem. Essa é uma atividade obrigatória, que constituirá parte da avaliação da disciplina (0,4 da nota do conteúdo prático). **Maiores detalhes em breve!!!**



# LGN0114 - BIOLOGIA CELULAR

## Método de avaliação

1ª PROVA TEÓRICA: 23 a 27 de Maio (aula teórica)

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO PRÁTICO: 23 a 27 de Maio (aula prática)

2ª PROVA TEÓRICA: 11 a 15 de julho (aula teórica)

PROVA PRÁTICA: 11 a 15 de julho (aula prática)

### **Média final**

(Provas teórica 1 + Provas teórica 2 + Nota trabalho prático \* (0,4)  
+ Nota prova prática \* (0,6)/3) + Média dos quiz \* (0,1)

**Não haverá prova substitutiva ou repositiva;**

Aprovado => 5,0 e frequência => 70%

Plantão de  
Dúvidas

Horários extras de plantões a combinar!

Independente dos plantões procure o professor e  
o estagiário PAE

# REGRAS DA BOA CONVIVÊNCIA

- Não chegar atrasado;
- **SEMPRE** trazer a Apostila Prática de Biologia Celular;
- Evitar deixar material em cima das bancadas;

**Não usar o celular em aula, a menos que solicitado pelo professor.**

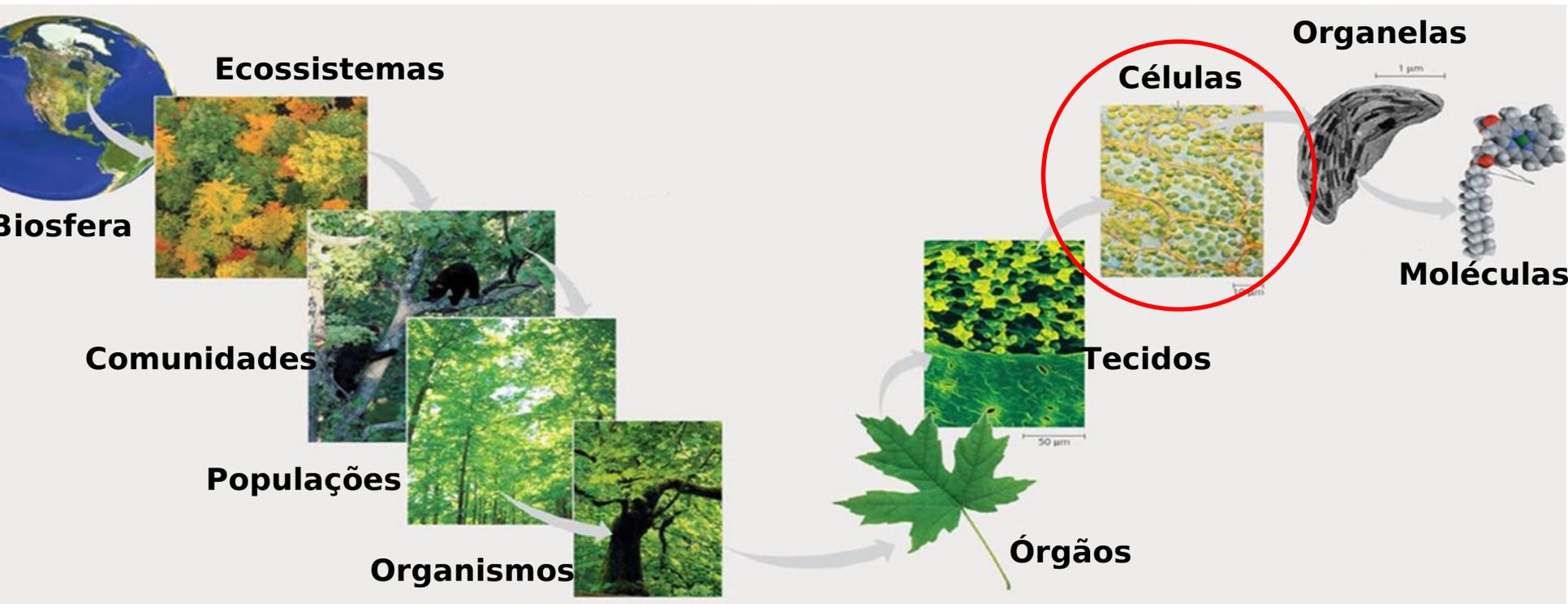
SACANAGEM É VOCÊ TIRAR 2,9  
NA PROVA E SEU PROFESSOR NÃO  
QUERER ARREDONDAR PRA 7.



O QUE CUSTA, GENTE?!?

# TEORIA CELULAR

- ✓ a menor unidade de um organismo vivo (vida autônoma) é a célula;
- ✓ as propriedades (morfologia e fisiologia) de um organismo dependem das propriedades de suas células;
- ✓ as células se originam **unicamente** a partir de outras células e sua continuidade se mantém devido à transmissão de seu material genético ao longo das gerações (hereditariedade).



# UNIDADES EM BIOLOGIA CELULAR

## ***Unidade de comprimento:***

1 mm = 1000 micrometros ( $\mu\text{m}$ )

1  $\mu\text{m}$  = 1000 nanometros (nm)

1 nm = 10 Angstrons (A)

Árvore: 30 m

Homem: 1.5-2 m

Diâmetro de alga gigante: 5 mm

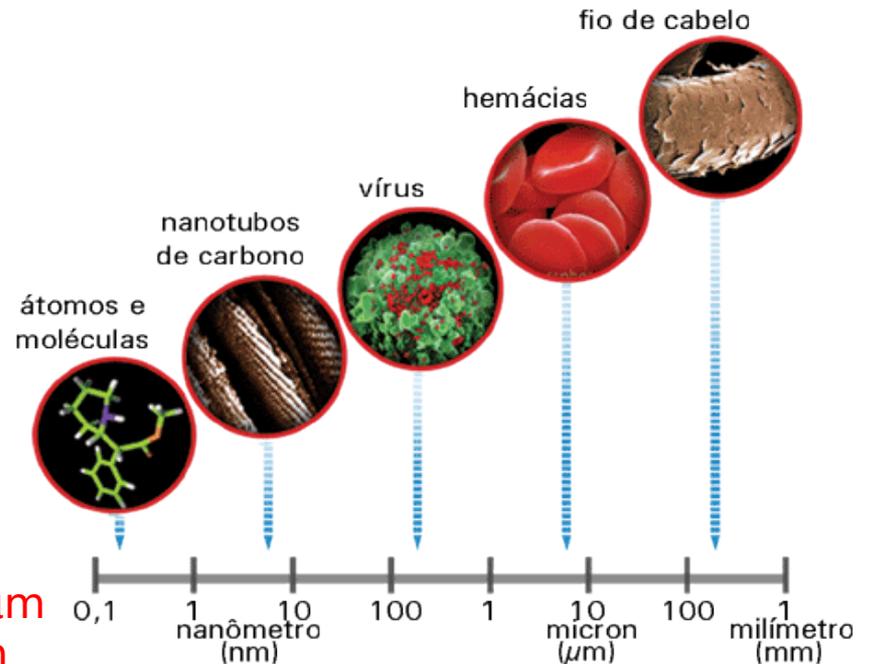
Ameba: 100  $\mu\text{m}$

Maioria das células eucarióticas: 10-50  $\mu\text{m}$

Maioria das células procarióticas: 1-5  $\mu\text{m}$

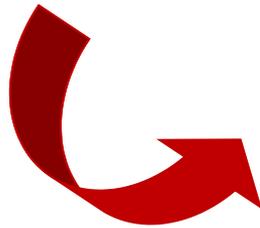
Maiores vírus: 300 nm

Menor vírus: 20 nm



# OBSERVAÇÃO DAS CÉLULAS

Células são extremamente pequenas, complexas e geralmente incolores.



☆ Organização estrutural e composição

Tecnologias de visualização  
Microscopia óptica  
Microscopia eletrônica



Tecnologias de coloração  
Células vivas ou fixadas



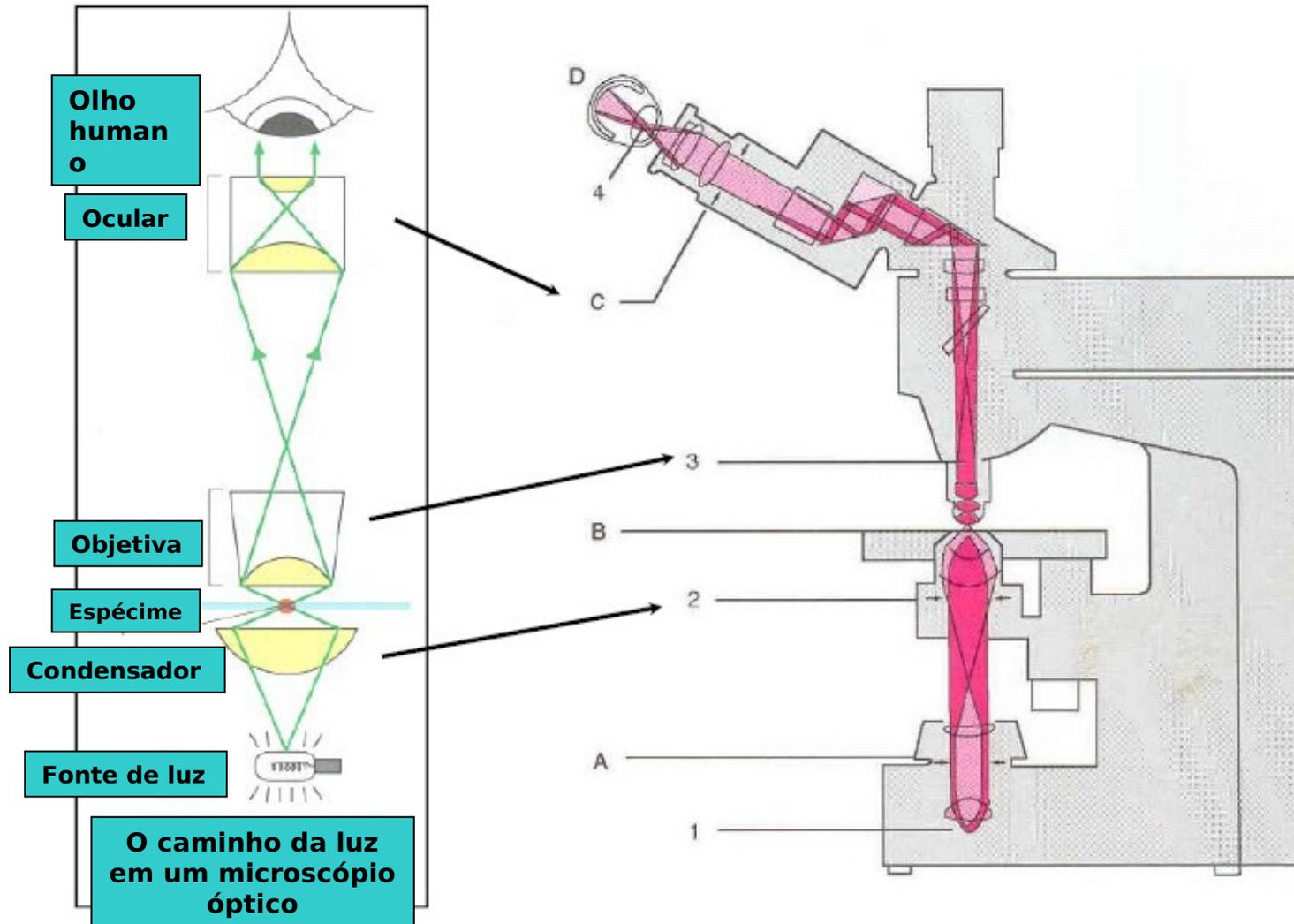
# MICROSCÓPIO

Instrumento de precisão para observar objetos com dimensões inferiores ao poder de resolução do olho humano.

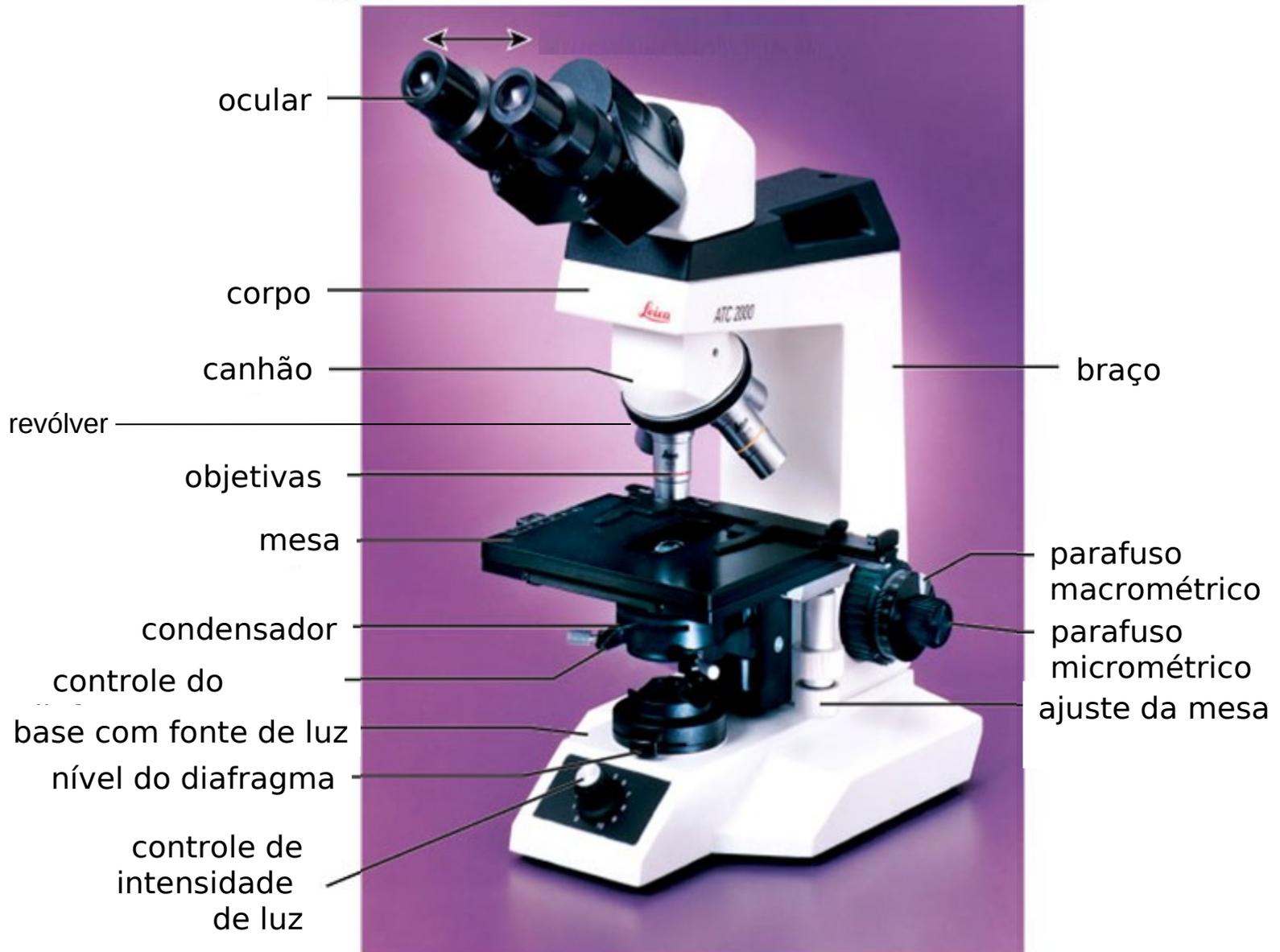
**Resolução do olho humano a 25 cm é de 100 a 300  $\mu\text{m}$  (0,1 a 0,3 mm)**



# MICROSCOPIA ÓPTICA



# MICROSCÓPIO ÓPTICO



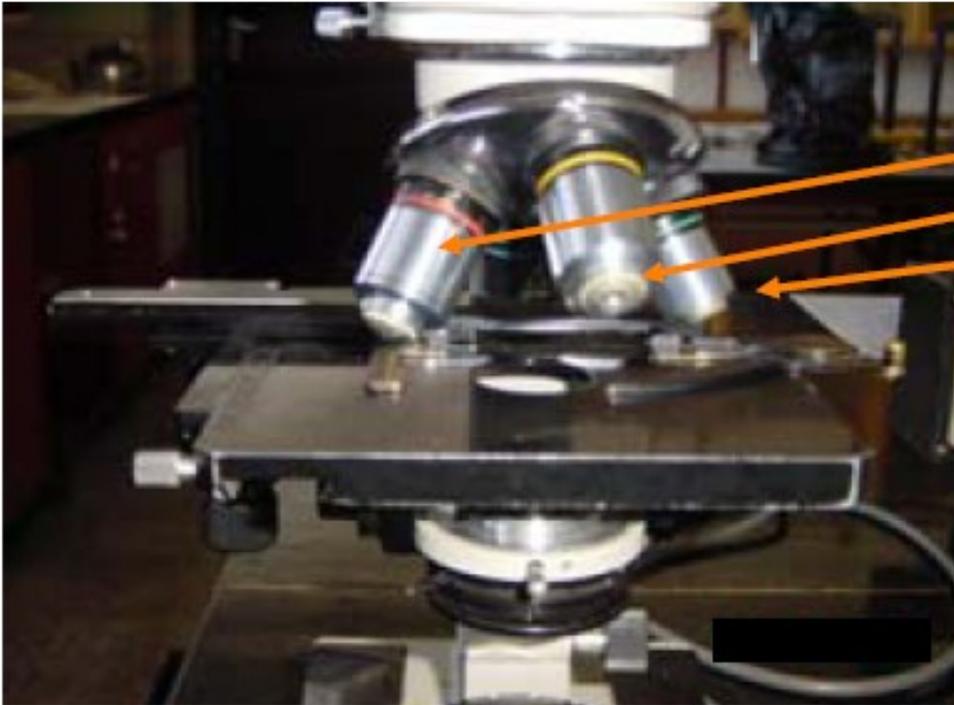
## PORÇÃO MECÂNICA

1. **Pé ou base** - serve de apoio para os demais componentes do microscópio.
2. **Coluna ou Braço** - fixo à base, serve de suporte a outros elementos.
3. **Mesa ou Platina** - onde se fixa a amostra a observar; apresenta uma janela por onde passam os raios luminosos e também parafusos dentados que permitem deslocar a amostra.
4. **Tubo ou canhão** - suporta a ocular na extremidade superior.
5. **Revólver ou Óptico** - peça giratória portadora de objetivas de diferentes ampliações.
6. **Parafuso macrométrico** - a sua rotação é responsável por movimentos verticais da platina, rápidos e de grande amplitude.
7. **Parafuso micrométrico** - a sua rotação é responsável por movimentos verticais da platina, lentos e de pequena amplitude, permitem aperfeiçoar a focalização.
8. **Comando de Charriot** - movimenta a lâmina de um lado para o outro, permitindo uma análise da lâmina como um todo.
9. **Presilha** - prende o material a ser observado na mesa

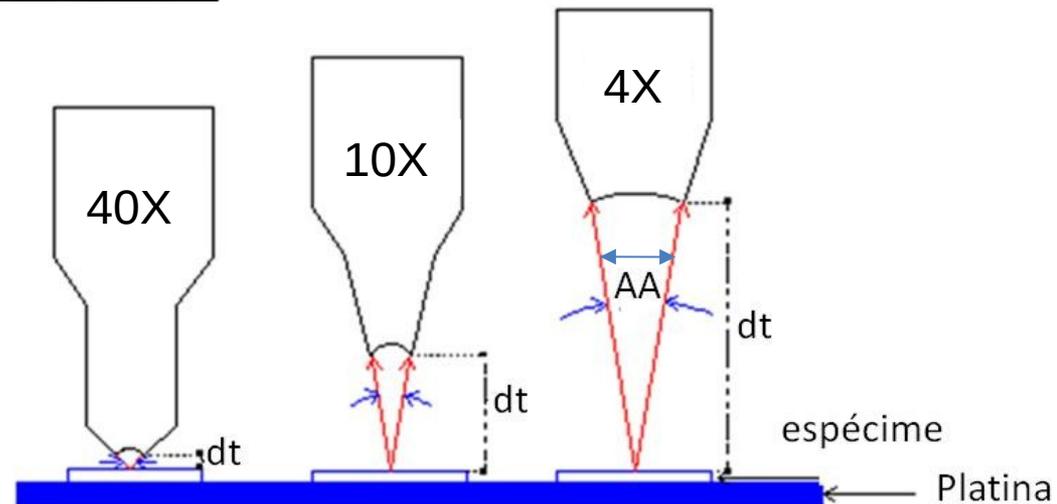
# PORÇÃO ÓPTICA

1. **Condensador** - conjunto de duas ou mais lentes convergentes que orientam e espalham regularmente a luz emitida pela fonte luminosa sobre o campo de visão do microscópio.
2. **Diafragma** - é constituído por palhetas que podem ser aproximadas ou afastadas do centro através de uma alavanca ou parafuso, permitindo regular a intensidade da luz que incide no campo de visão do microscópio.
3. **Objetivas** - permitem ampliar a imagem do objeto 10x, 40x, 50x, 90x ou 100x.  
As objetivas de 10x, 40x e 50x são designadas objetivas secas pois entre a amostra e a objetiva existe somente ar.  
As objetivas de 90x e 100x são designadas objetivas de imersão, uma vez que, para utilizá-las, é necessário colocar uma gota de óleo de imersão entre elas e a amostra, o qual, por ter um índice de refração semelhante ao do vidro, evita o desvio do feixe luminoso para fora da objetiva.
4. **Oculares** - sistema de lentes que permite ampliar a imagem real fornecida pela objetiva, formando uma imagem virtual que se situa a aproximadamente 25 cm dos olhos do observador. As oculares mais utilizadas são as de ampliação 10x, mas nos microscópios binoculares também existem oculares de 12,5x, 8x e 6x.
5. **Fonte luminosa** - a mais utilizada atualmente é a luz artificial, fornecida por uma lâmpada de tungstênio ou de halogênio, incluída no aparelho juntamente com um interruptor com reostato, que permite regular a intensidade da luz emitida.

# LENTES OBJETIVAS

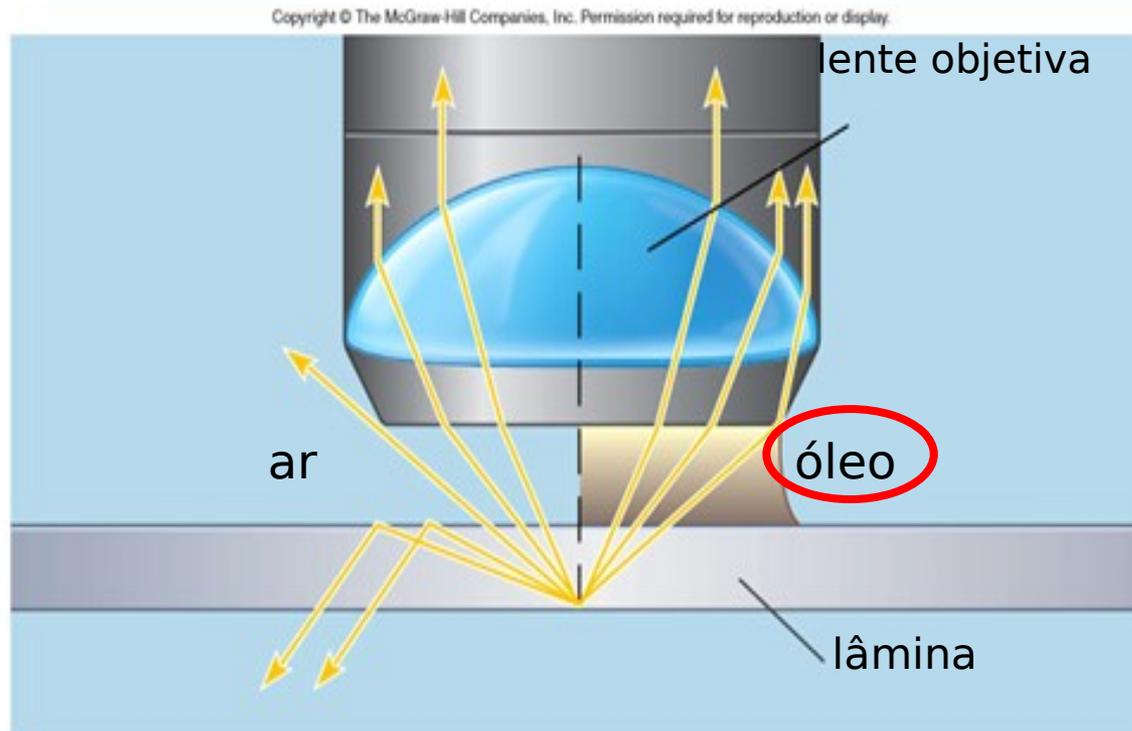


- Objetiva de 4x
- Objetiva de 10x
- Objetiva de 40x

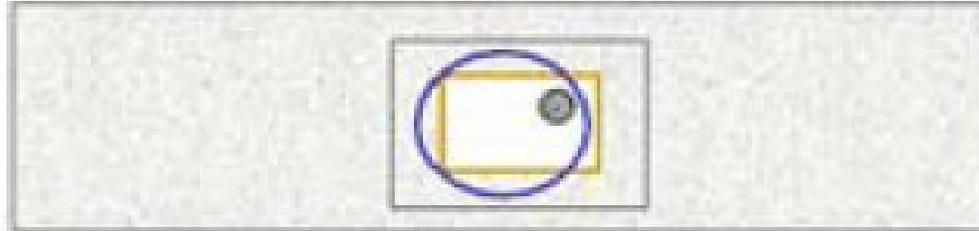


# LENTESES OBJETIVAS

Objetiva de 100x



# CAMPO DE VISÃO



4 X



10 X



40 X

**A total = A objetiva X A ocular**



**X**



**= 40 X**

Objetiva de 4x Ocular de 10x



**X**



**= 100 X**

Objetiva de 10x Ocular de 10x

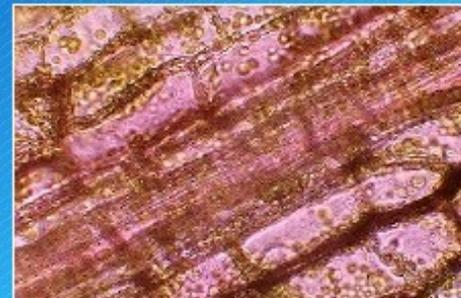
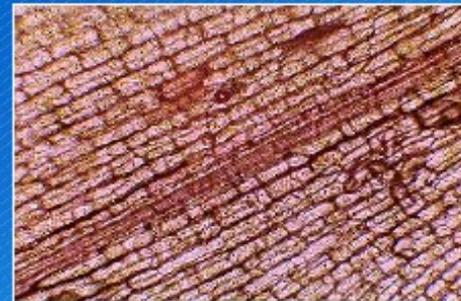
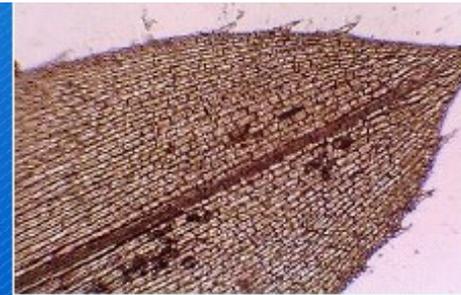


**X**



**= 400 X**

Objetiva de 40x Ocular de 10x



# PODER DE RESOLUÇÃO

É a capacidade de fornecer imagens **nítidas**.  
É inferido de forma indireta, tendo como base o limite de resolução.

## LIMITE DE RESOLUÇÃO

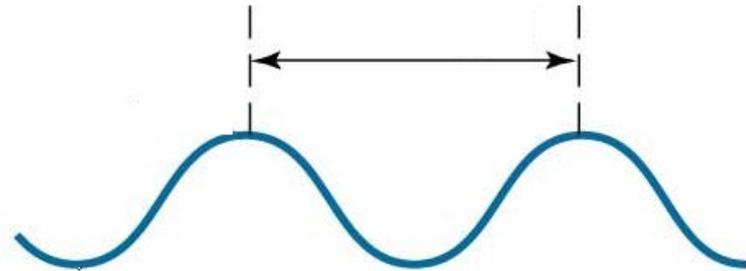
Corresponde à menor distância que deve existir entre dois pontos, de modo que ainda apareçam individualizados na imagem formada pelo sistema de lentes.

✓ O limite de resolução depende da objetiva (a ocular não acrescenta detalhes à imagem, sua função é apenas aumentar o tamanho da imagem).

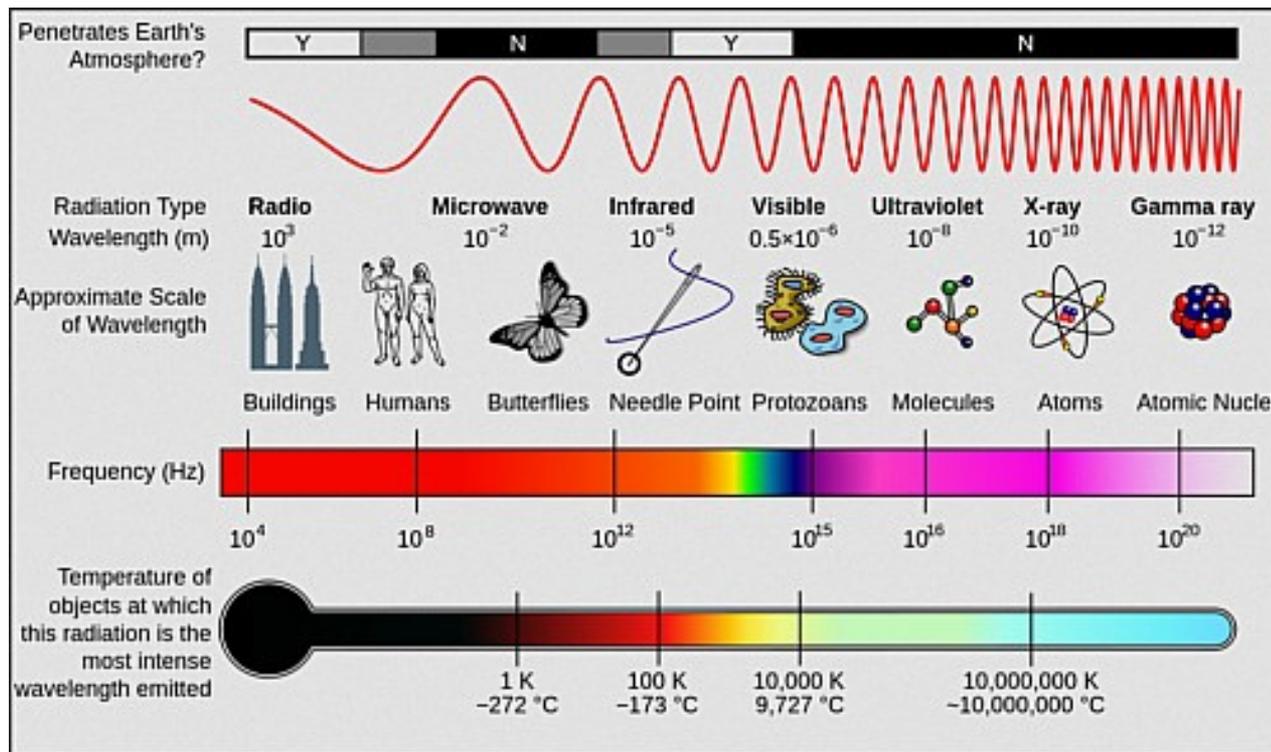
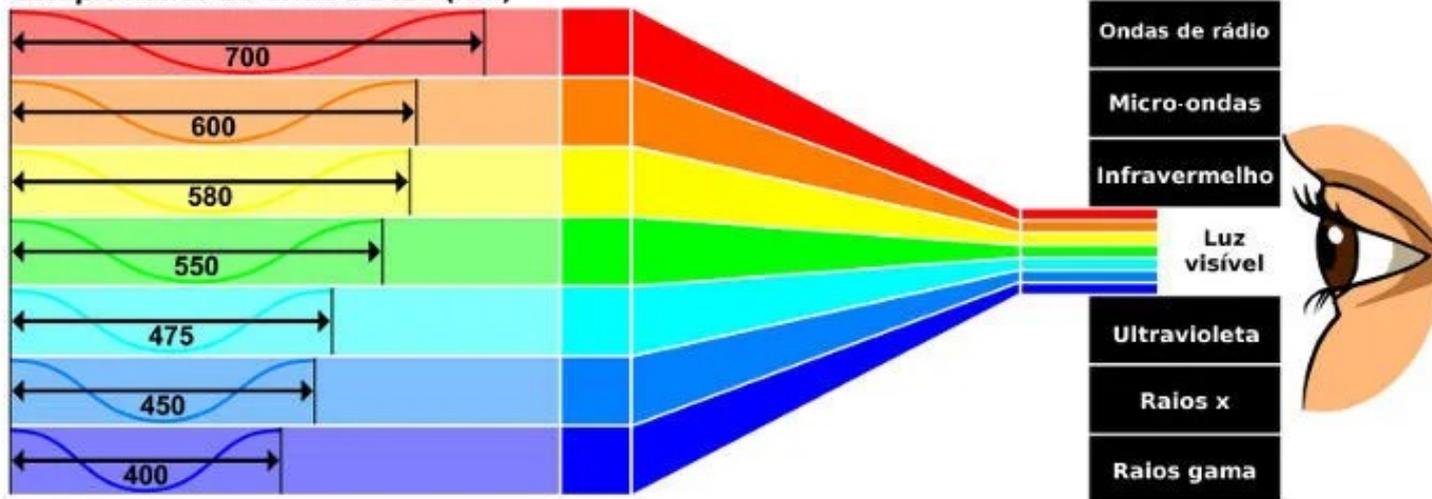
✓ É imposto por restrição física

< limite de resolução → > poder de resolução

Comprimento de onda



### Comprimento de onda da luz (nm)



# COMO UTILIZAR O MICROSCÓPIO ÓPTICO?

## Limpeza das lentes:

- ✓ material não abrasivo;
- ✓ as lentes de imersão devem ser limpas com papel macio (se necessário embebido com álcool 70%);
- ✓ as lentes de imersão com resíduos de óleo seco devem ser limpas com xilol.

## Iluminação:

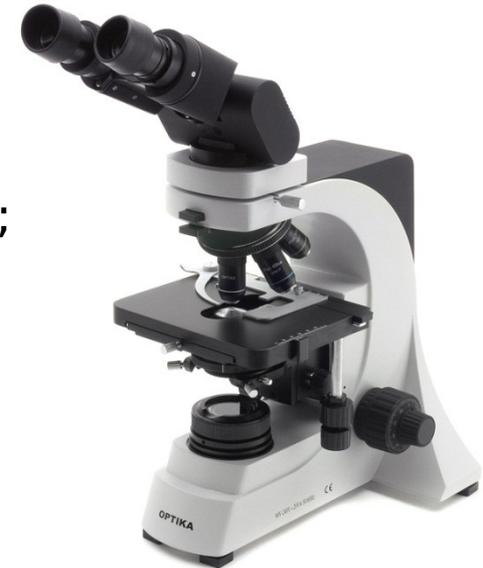
- ✓ Fonte luminosa;
  - ✓ Condensador;
  - ✓ Diafragma.
- 
- ✓ **Material fresco sem coloração:** pouca luz (condensador em baixo, diafragma fechado);
  - ✓ **Material corado:** muita luz (condensador em cima, diafragma aberto).



# COMO UTILIZAR O MICROSCÓPIO ÓPTICO?

## Como focalizar:

- ✓ objetiva de menor ampliação;
- ✓ parafuso macrométrico;
- ✓ mudança para a objetiva de maior ampliação;
- ✓ parafuso micrométrico.

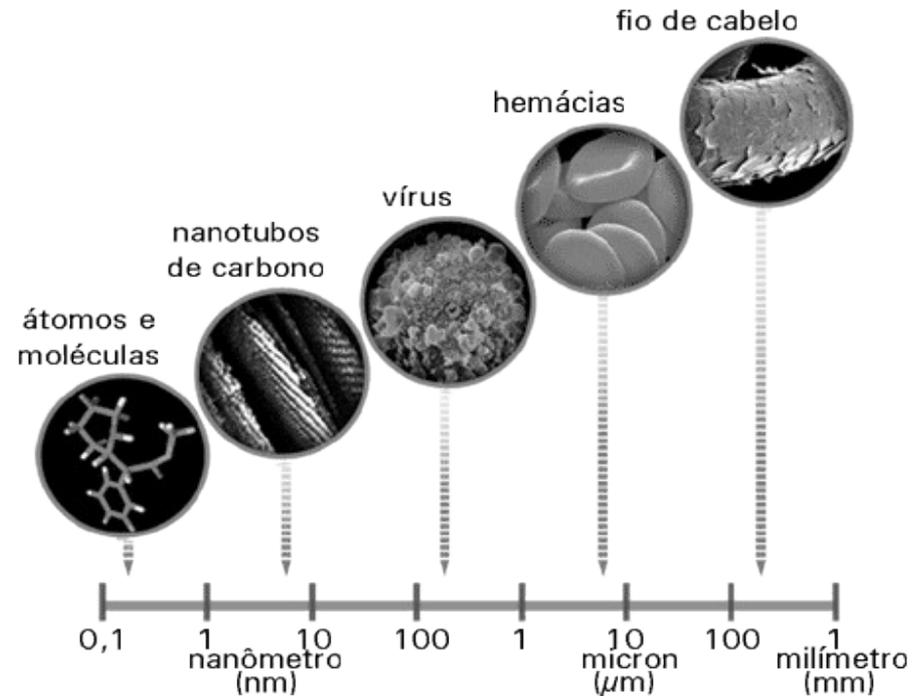


## Como deixar o microscópio:

- ✓ luz apagada e desligado da tomada;
- ✓ condensador em baixo;
- ✓ objetiva de menor ampliação alinhada;
- ✓ subir a mesa;
- ✓ coberto.

# EXERCÍCIOS

## 1. Teoria celular x limites de visão



Discussão da importância do uso de microscópios em estudos de Biologia Celular, e a importância da Biologia Celular na Engenharia Agrônômica e Florestal.

# EXERCÍCIOS

2. Identificação das partes ópticas e mecânicas do microscópio.

Agora vamos fazer **o exercício 5!!!**

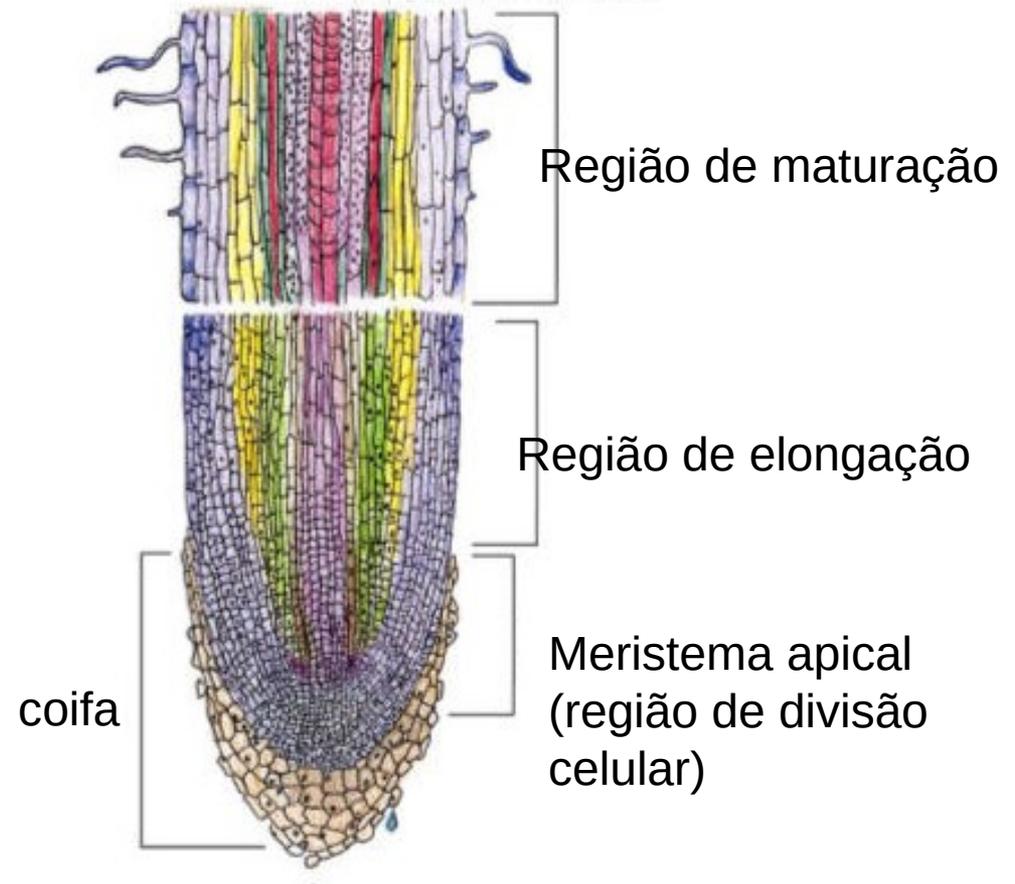
- Pingar uma gota de água na lâmina;
- Colocar a palavra “feira”;
- Cobrir com a lamínula .

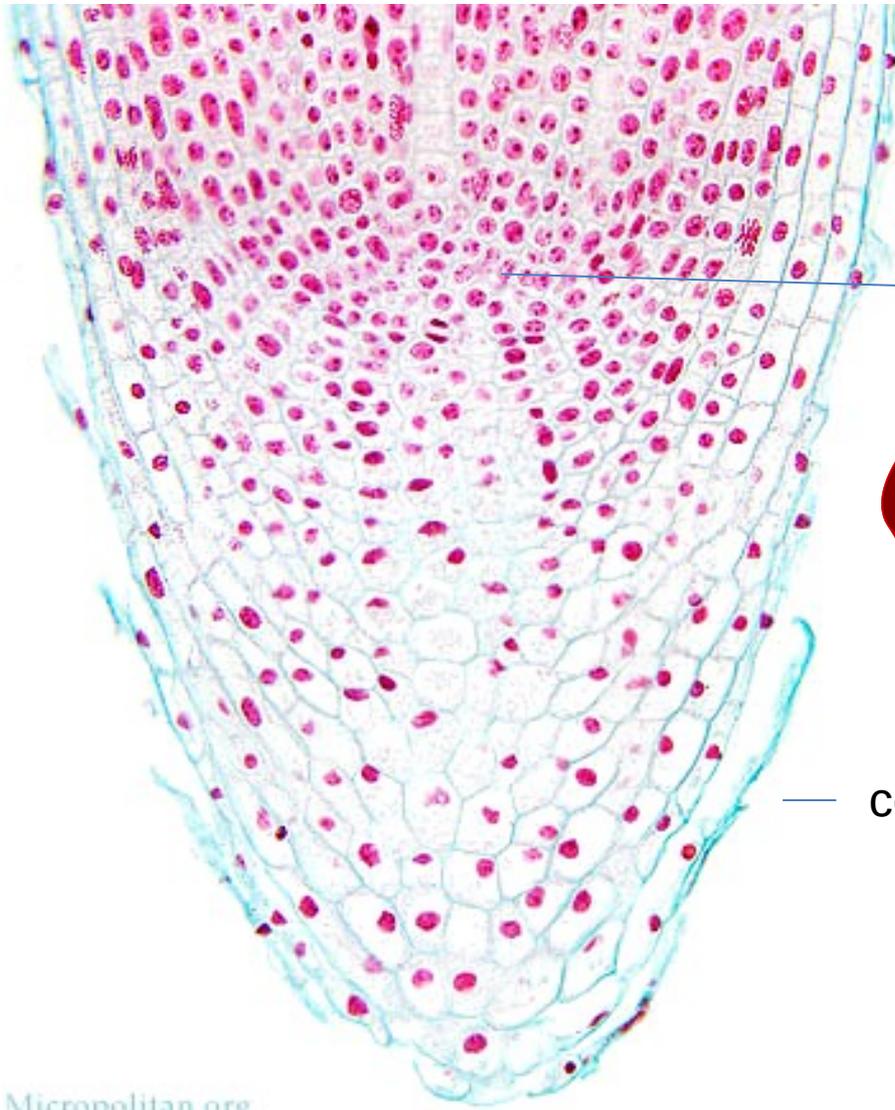
- 1.explorar a utilização dos aumentos e do campo de visão;
- 2.observe e desenhe o “objeto”



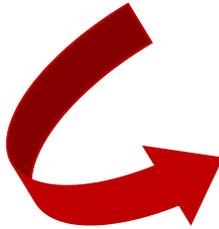
### 3. Utilização do microscópio óptico:

- explorar a utilização dos aumentos;
- observar e desenhar o objeto da observação - ponta de raiz de *Allium cepa* (cebola;)
- anotar o aumento final utilizado.





Meristema apical



coifa



Divisão celular

# EXERCÍCIOS

4. Exame de pulgões e/ou ácaros na lupa.

- Anotar o aumento final usado.



PULGÕES

**Quando usar lupa ou microscópio?**



ÁCAROS



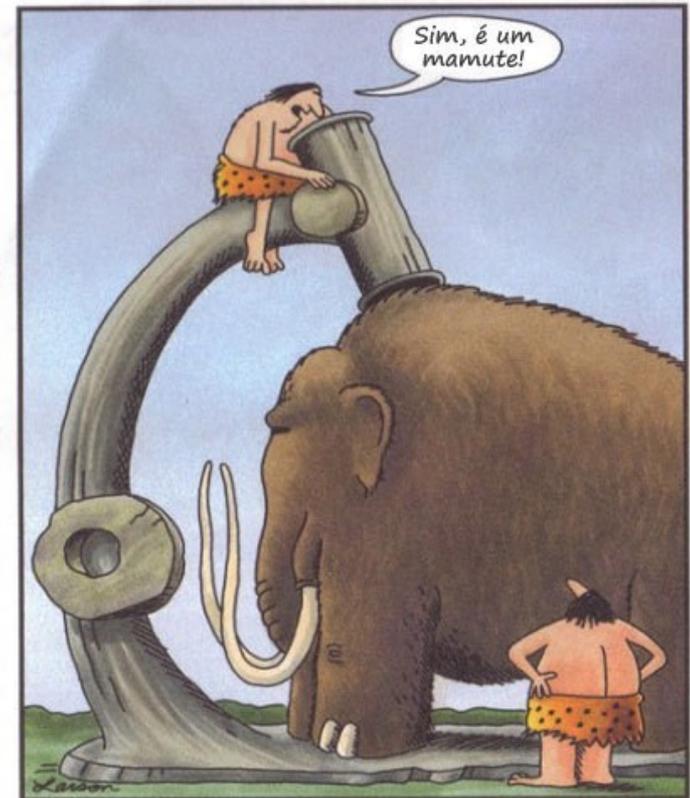
# ATUALMENTE...



Microscopia óptica convencional com um sistema de captura de imagens digital acoplado à um computador

# ESTUDO DIRIGIDO

1. Teoria celular;
2. Microscopia óptica: partes ópticas e mecânicas do microscópio;
3. Microscopia óptica: sistema de amplificação da imagem (aumento total);
4. Tipos de microscópios e suas utilizações;
5. Cuidados com o microscópio;
6. Distinção entre microscópio óptico e lupa.



MICROSCÓPIO DA IDADE DA PEDRA

# LEITURA DA SEMANA

## **Livro:**

Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. 2017. ***Fundamentos da Biologia Celular***. 6ª Edição brasileira. Artmed, Porto Alegre

## **CAPÍTULO 1 - CÉLULAS E GENOMAS**