

# Lentes

- Lentes delgadas convergentes e divergentes
- Métodos gráficos
- O olho humano
- Microscópio e Telescópio

**LENTE: objeto transparente capaz de refratar um raio luminoso que o atravessa.**

## **TIPOS DE LENTES**

**As lentes compõe muitos dispositivos tais como: óculos, binóculos, microscópios e telescópios.**

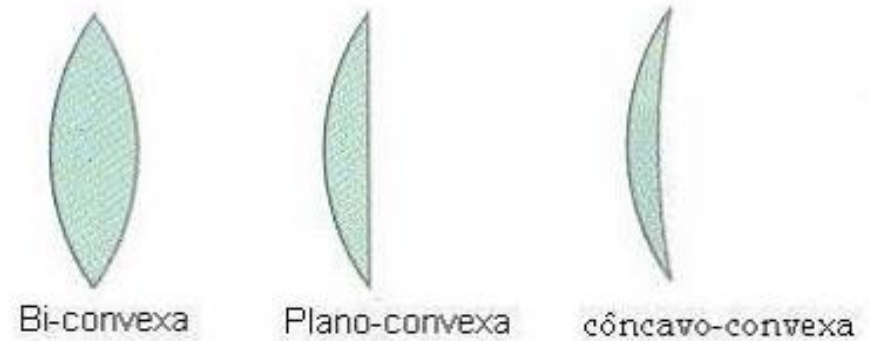
**As lentes são usadas para a formação de imagens de uma fonte de luz visível, luz ultravioleta e lua na região do infravermelho.**

**A imagem formada por uma lente é descrita pela Lei de de Snell.**

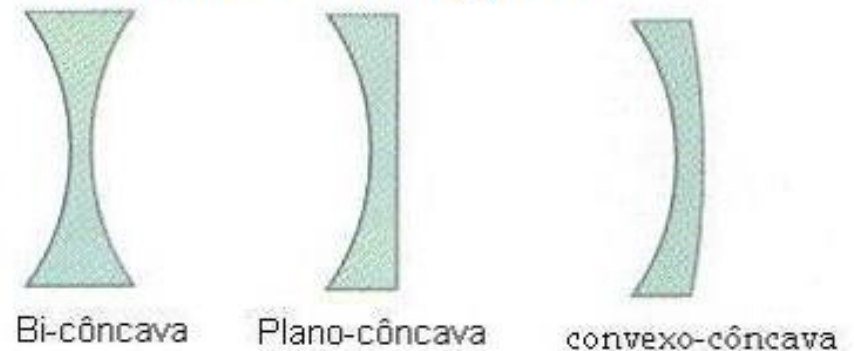
**Lente Delgada:** é uma lente cuja espessura é pequena em comparação aos raios de curvatura de suas superfícies.

As lentes delgadas são convergentes ou divergentes.

### Lentes convergentes



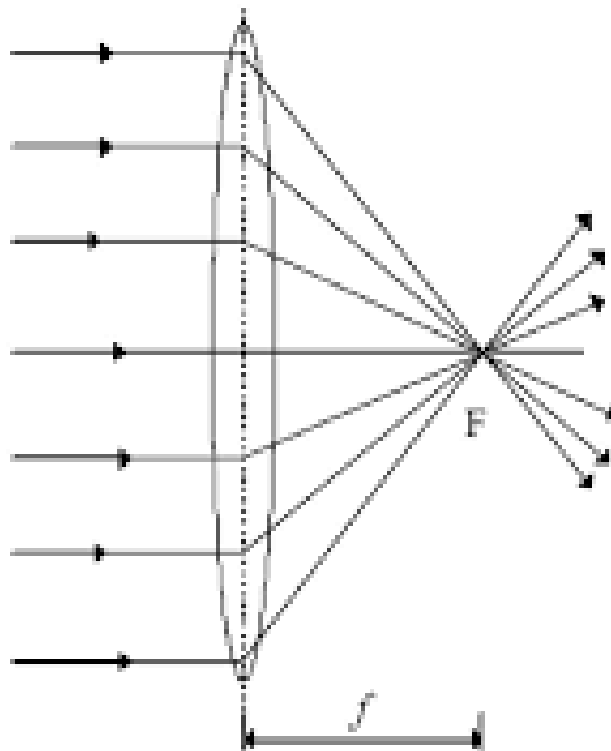
### Lentes divergentes



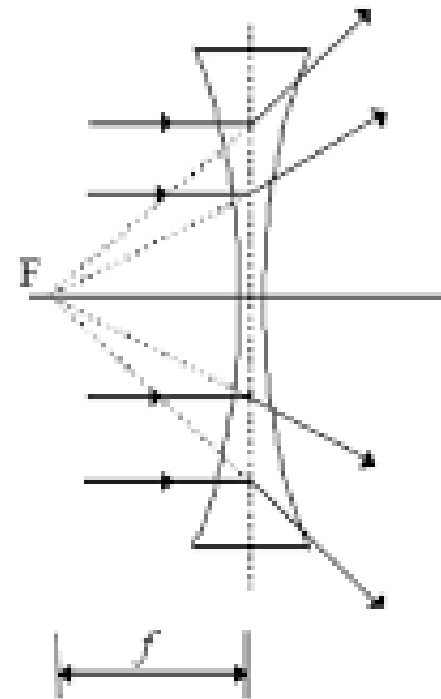
# Formação de imagens por lentes delgadas

Objeto no infinito (raios incidentes paralelos)

**Imagem real**



**Imagem virtual**



Onde  $F$ : ponto focal ou foco

$f$ : distância focal

## **Método gráfico para a formação da imagem de lentes delgadas**

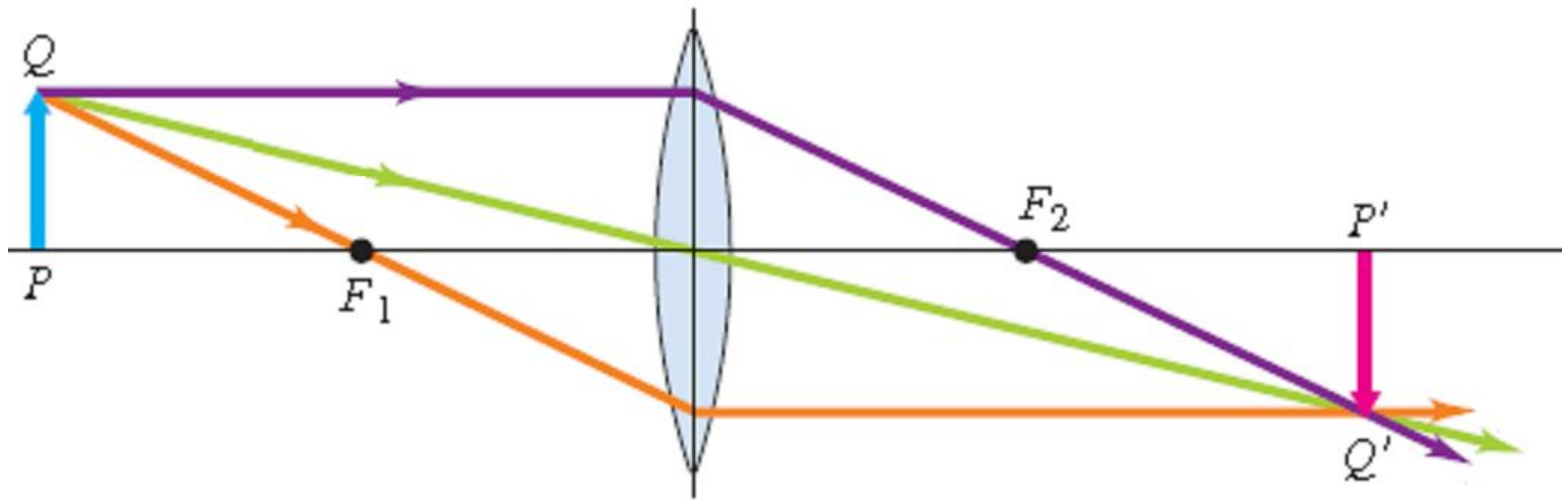
**Um diagrama contendo três raios provenientes do objeto pode ser usado para determinar a posição da imagem formada por uma lente delgada:**

**Um raio passando pelo centro da lente que, após atravessar a lente, continua na mesma direção sem desvio;**

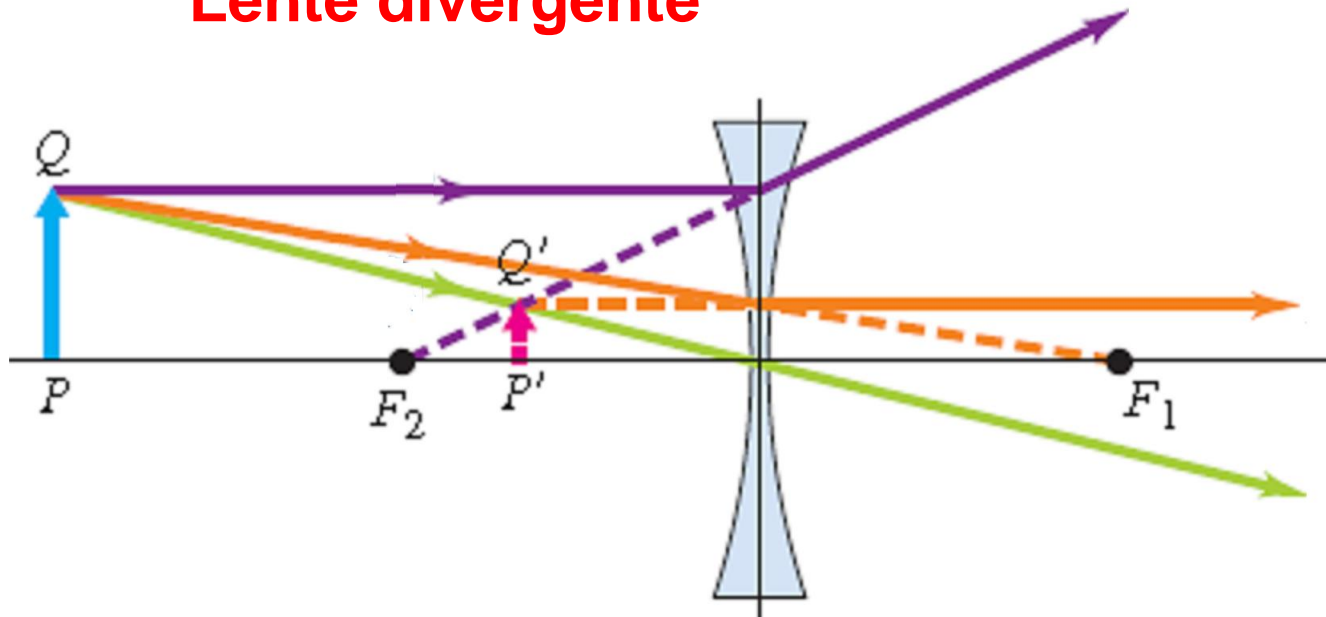
**Um raio incidente com direção paralela ao eixo principal da lente, que após a refração passará pelo foco (lente convergente) ou pelo seu prolongamento (lente divergente);**

**Um raio incidente passando por um dos focos da lente, que será refratado pela lente na direção paralela ao eixo principal.**

## Lente convergente

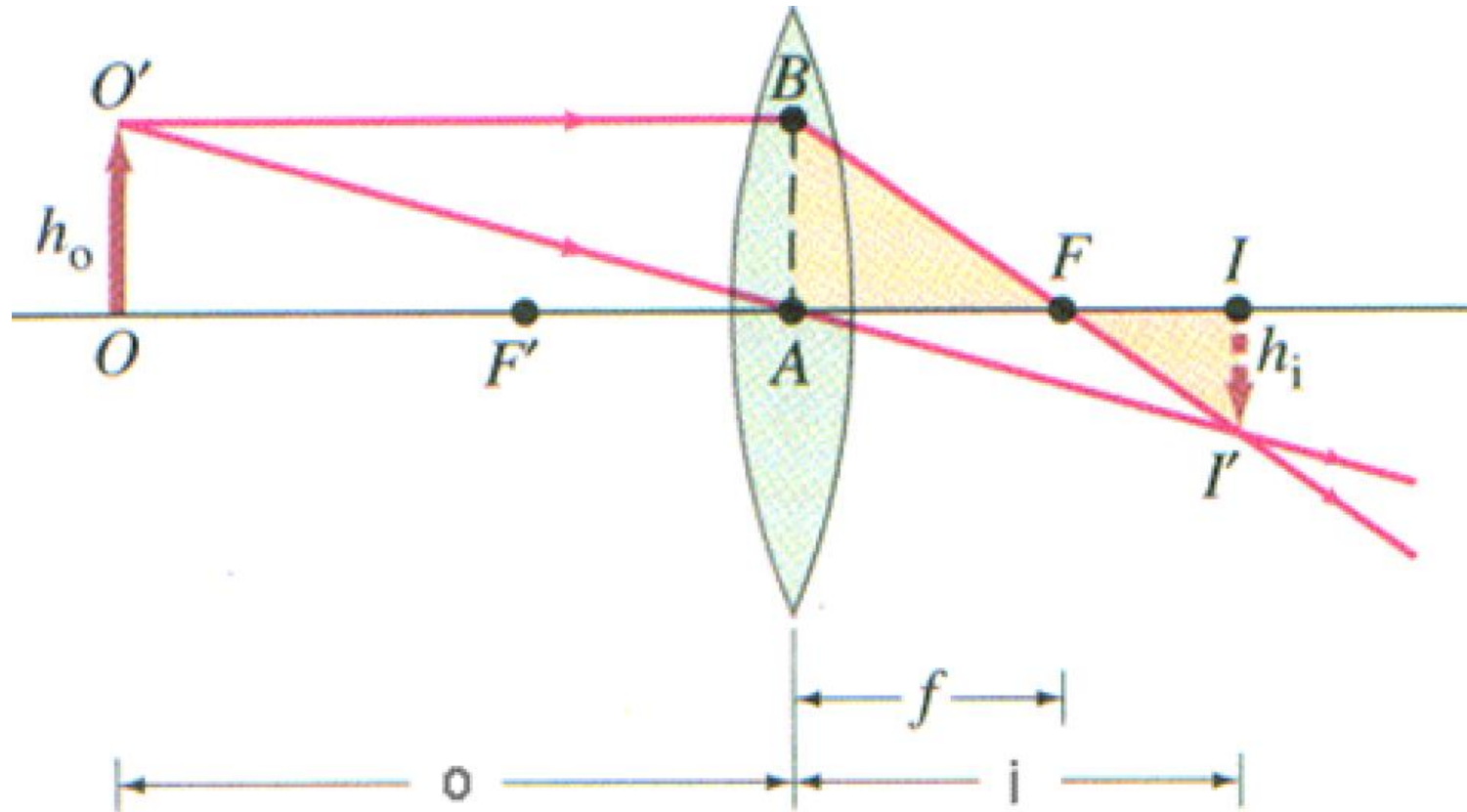


## Lente divergente



## Formação de Imagens

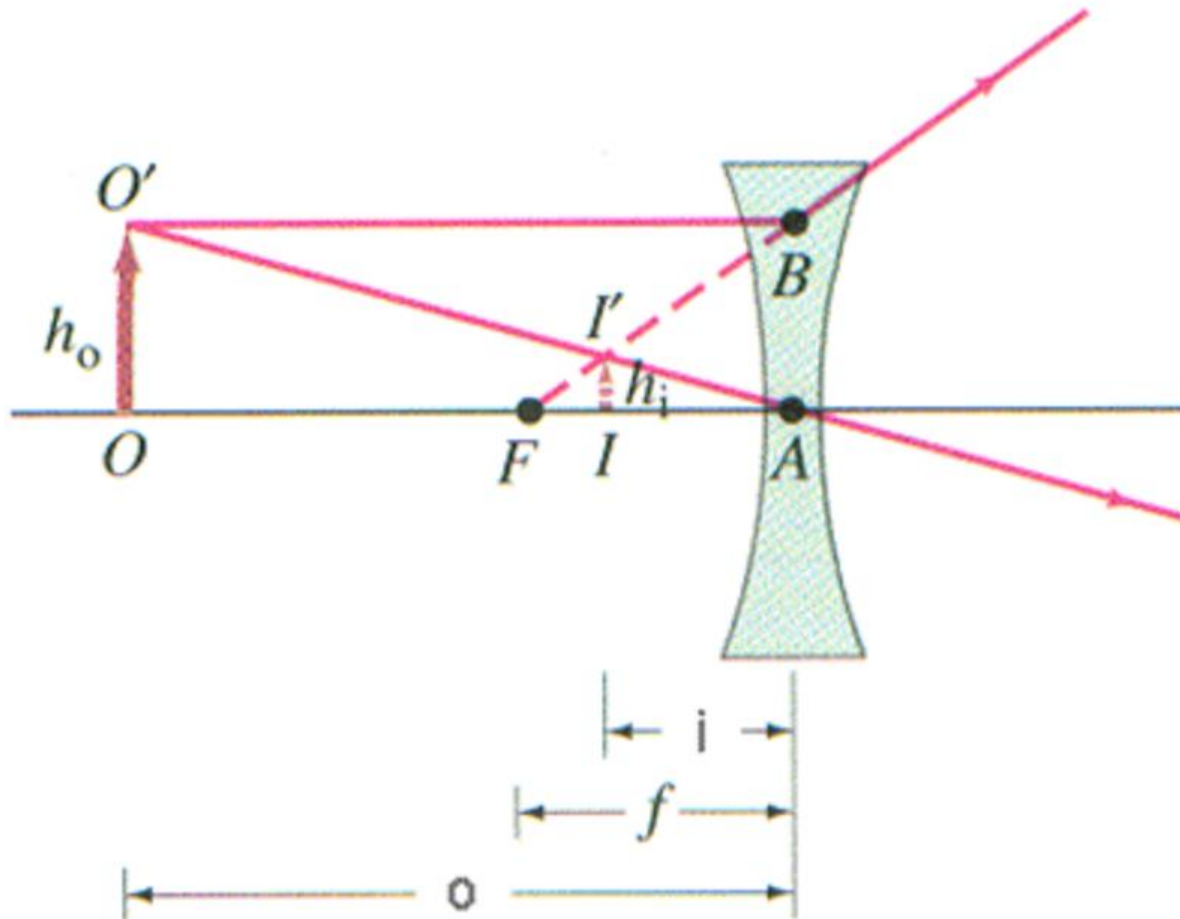
Lente convergente- também chamada de “lente positiva”



Onde:  $F$  são os focos da lente,  $f$  a distância focal,  
“ $o$ ” é a distância-objeto  
 $i$  é a distância-imagem  
 $h_o$  é a altura do objeto e  $h_i$  a altura da imagem

## Formação de Imagens

Lente divergente- também chamada de “lente negativa”



Onde:

$F$  é o foco da lente,  
 $f$  a distância focal,  
“ $o$ ” é a distância-objeto  
 $i$  é a distância-imagem  
 $h_o$  é a altura do objeto  
 $h_i$  a altura da imagem



# Equações das lentes

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

onde:  $f$  - é a distância focal da lente;  
 $o$  - é a distância do objeto até a lente;  
 $i$  - é a distância da imagem formada até a lente.

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

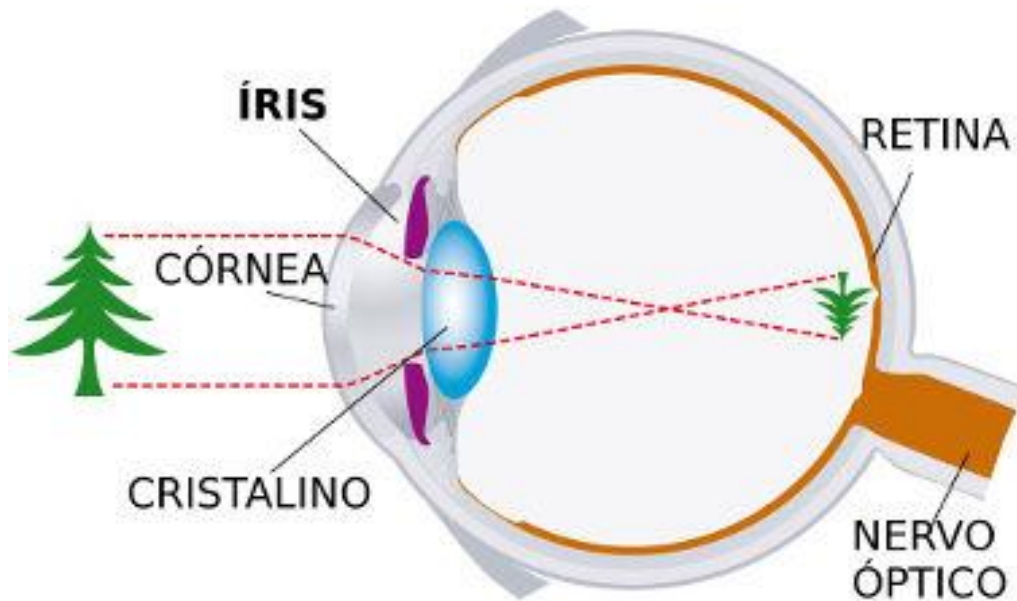
**Equação do fabricante de lentes**-  
válida para lentes imersas no ar.  
onde:  $n$  - índice de refração da lente;  
 $r_1$  - raio de curvatura da lente da superfície mais próxima do objeto;  
 $r_2$  - raio de curvatura da outra superfície da lente.

$$A = \frac{h_i}{h_o} = - \frac{i}{o} = \frac{f}{f - o}$$

**Aumento Linear Transversal**

onde:  $h_i$  é a altura da imagem;  
 $h_o$  é a altura do objeto.

# O Olho Humano – defeitos na visão

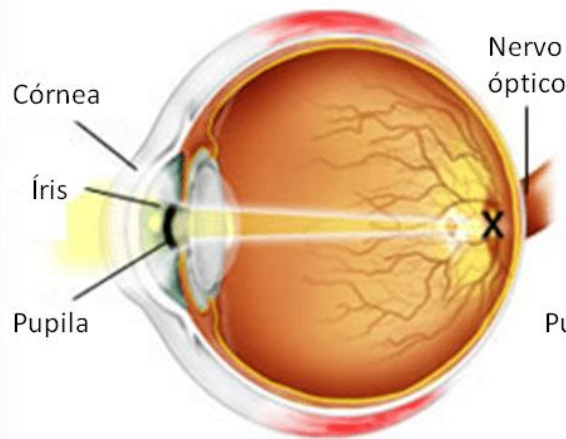


**Formação da imagem: o cristalino é uma lente convergente, bi-convexa, que forma uma imagem real e invertida de um objeto, focalizada na retina e enviada ao cérebro pelo nervo óptico.**

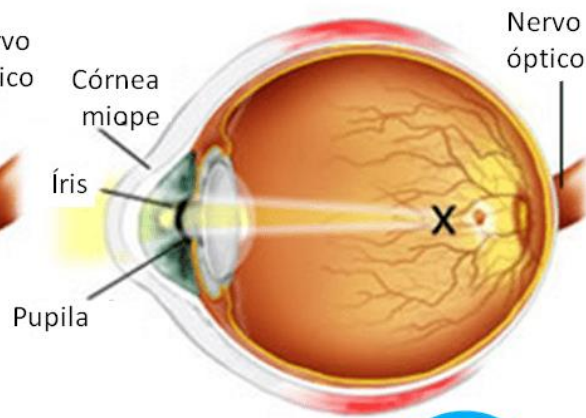
**Figura: mundoeducação (uol)**

# Miopia

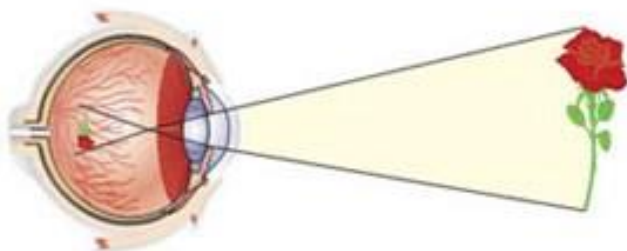
Olho normal



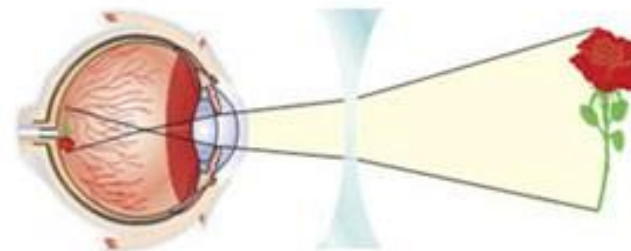
Olho com miopia



Olho míope

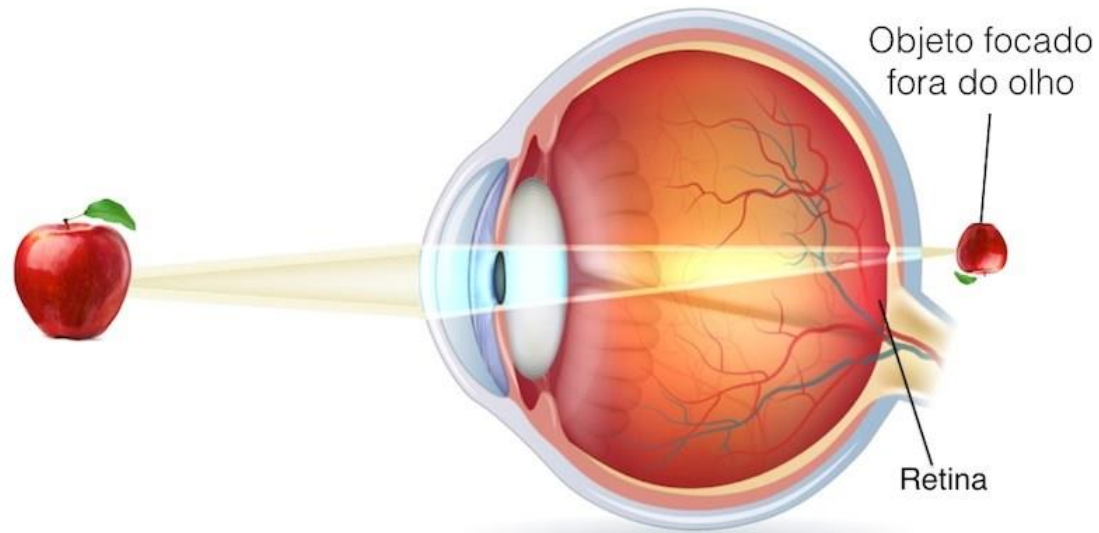


Correcção da miopia

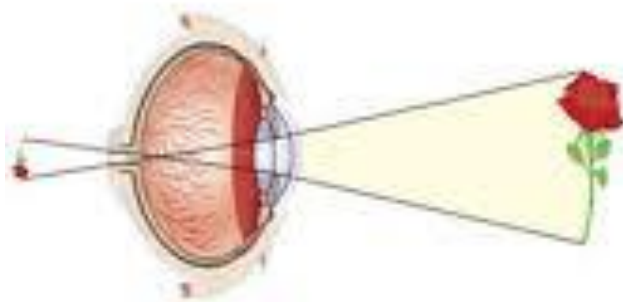


Lente divergente

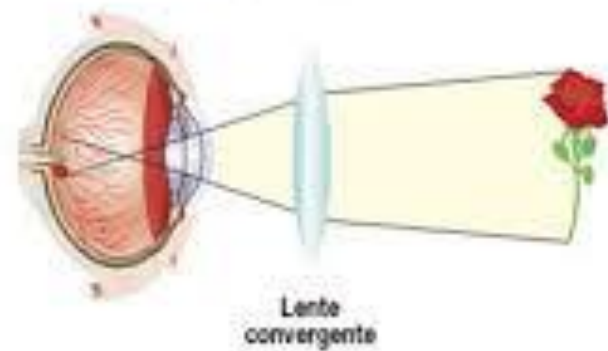
# Hipermetropia



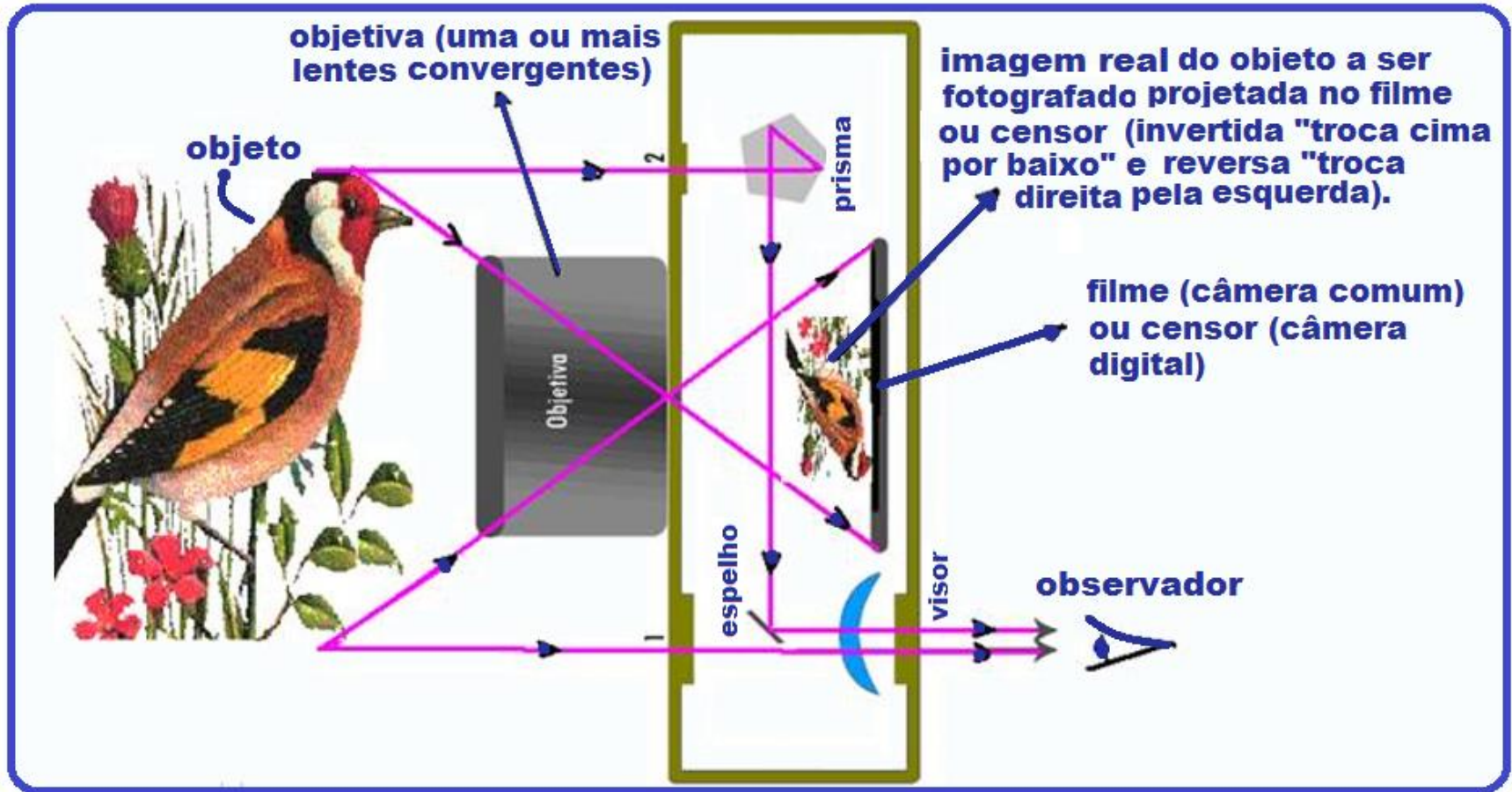
Olho hipermetrope



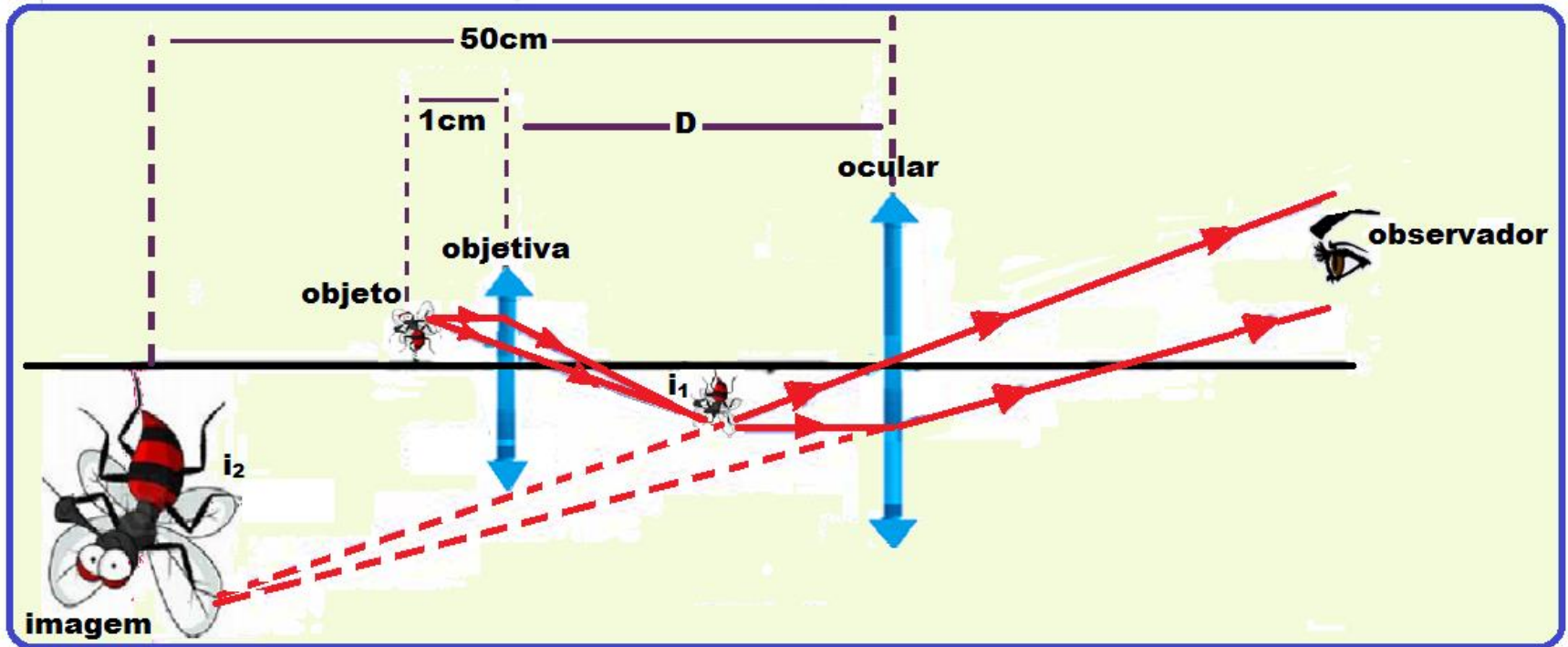
Correcção da hipermetropia



# Câmera fotográfica



# Microscópio Composto



# Telescópio

