

# Lentes esféricas



**Prof. Panosso**

## Lente esférica

Sistema óptico refrator, composto por dois dióptros, onde pelo menos um deles deve ser esférico (duas refrações).

A lente vai ser classificada de acordo com seu formato e seu comportamento óptico.



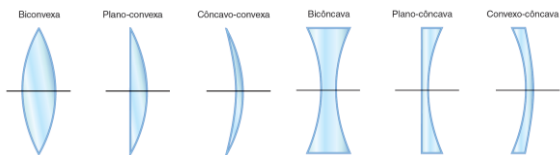
www.professorpanosso.com.br

Prof. Panosso

## Formato da lente

**Lente de borda fina**  
segunda palavra sempre é convexa

**Lente de borda grossa**  
segunda palavra sempre é côncava



Símbolo:



Símbolo:



www.professorpanosso.com.br

Prof. Panosso

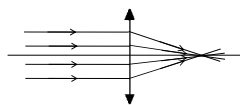
## Comportamento óptico da lente

Uma lente pode tanto concentrar a luz como divergir, esse comportamento é determinado pelos índices de refração da lente e do meio e pelo formato da lente.

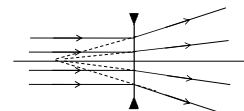
Lente	B. fina	B. grossa
$n_{LENTE} > n_{MEIO}$	convergente	divergente
$n_{LENTE} < n_{MEIO}$	divergente	convergente

É a grande maioria dos casos, lentes usadas no ar.

B. fina: convergente



B. grossa: divergente

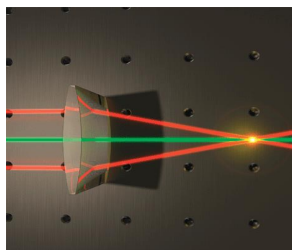


www.professorpanosso.com.br

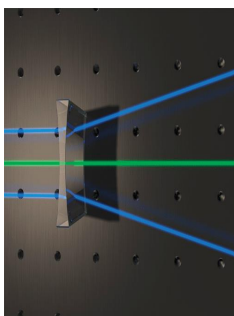
Prof. Panosso

## Lentes no ar!

Borda fina: convergente



Borda grossa: divergente



www.professorpanosso.com.br



## Elementos ópticos da lente

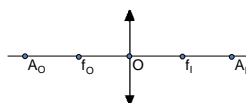
Uma lente esférica possui 3 elementos ópticos.

**O (centro óptico):** ponto de encontro entre a lente e o Ep.

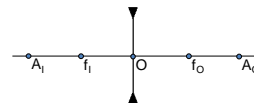
**A (ponto anti-principal):** equivale ao centro óptico do espelho esférico ( $A_0$  e  $A_1$ ).

**f (foco principal):** é o ponto médio do segmento AO ( $f_0$  e  $f_1$ ).

Lente convergente



Lente divergente



**Importante:**

Como a luz sofre refração (troca de lado), é preciso elementos ópticos dos dois lados, assim a lente tem 2 pontos f e 2 pontos A. De uma lente para outra os elementos ópticos trocam de lado.

www.professorpanosso.com.br

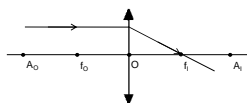


## Postulados de Gauss

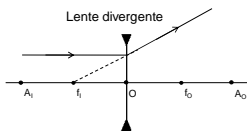
Regras para traçar os raios incidentes e refletidos nas lentes esféricas.

**Foco principal imagem:** todo raio que incidir paralelo ao Ep vai refratar na direção do  $f_1$ .

Lente convergente

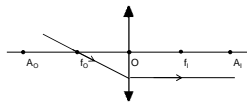


Lente divergente

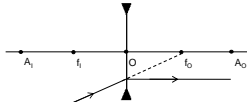


**Foco principal Objeto:** todo raio que incidir pelo  $f_0$  refrata paralelo ao Ep.

Lente convergente



Lente divergente

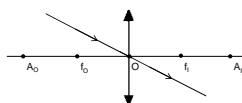


www.professorpanosso.com.br

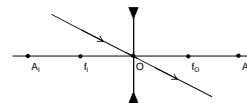


**Centro óptico:** todo raio que incidir passando pelo O vai refratar sem desviar.

Lente convergente

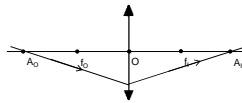


Lente divergente

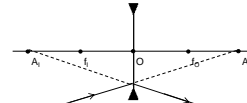


**Ponto anti principal:** todo raio que incidir pelo  $A_0$  refrata passando pelo  $A_1$ .

Lente convergente



Lente divergente



www.professorpanosso.com.br

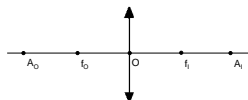


## Formação de imagens

Para obter a imagem formada em uma lente esférica devemos traçar no mínimo 2 raios. A imagem é formada pelos raios refratados pela lente.

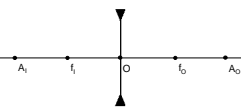
### Lente convergente

Possui 5 casos possíveis de formação de imagens, pois o objeto é colocado entre os elementos ópticos.



### Lente divergente

Só possui 1 caso possível de formação de imagens, pois os elementos ópticos se localizam do outro lado da lente.

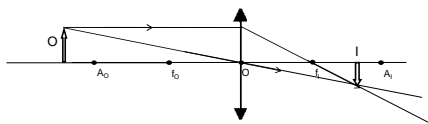


www.professorpanosso.com.br



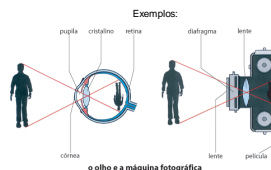
## Imagens de lente convergente

1 – Objeto colocado antes do  $A_0$ .



Características da imagem:

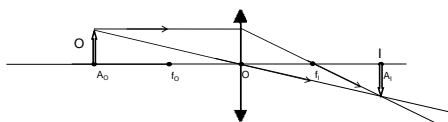
- Natureza: real
- Orientação: invertida
- Tamanho: menor
- Posição: entre  $f_1$  e  $A_1$ .



www.professorpanosso.com.br



2 – Objeto colocado no  $A_0$ .



Características da imagem:

- Natureza: real
- Orientação: invertida
- Tamanho: igual
- Posição: no  $A_1$ .

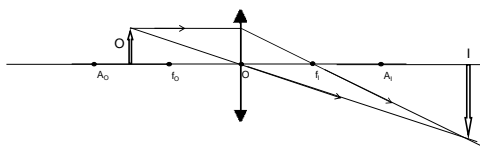
Exemplos:  
Xerox em tamanho natural



www.professorpanosso.com.br

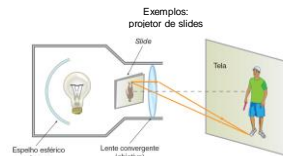


3 – Objeto colocado entre  $A_0$  e  $f_0$ .



Características da imagem:

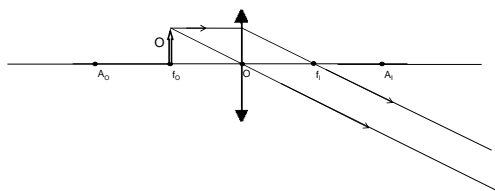
- Natureza: real
- Orientação: invertida
- Tamanho: maior
- Posição: depois do  $A_1$ .



www.professorpanosso.com.br



4 – Objeto colocado no  $f_o$ .



Características da imagem: Imagem imprópria, vai se formar no infinito, pois os raios não vão de cruzar.

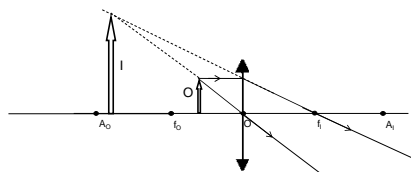
Exemplos: objeto no infinito, sua imagem vai se formar no  $f_i$ , é o telescópio refrator (ou luneta)



www.professorpanosso.com.br



5 – Objeto colocado entre  $f_o$  e O.



Características da imagem: Natureza: Virtual  
Orientação: direita  
Tamanho: maior  
Posição: antes do objeto

Exemplos: lua

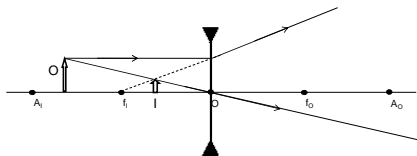


www.professorpanosso.com.br



Imagem de lente divergente

Só existe um caso de formação de imagem, independente da posição do objeto.



Características da imagem: Natureza: Virtual  
Orientação: direita  
Tamanho: menor  
Posição: entre  $f_i$  e O.

Exemplos: olho mágico



www.professorpanosso.com.br



Óculos



Lente divergente (óculos do míope)  
imagens virtuais diretas e menores.



Lente convergente (óculos do hipermetrope)  
imagens virtuais diretas e maiores.



www.professorpanosso.com.br



### Efeitos da lente



Olho do animal está menor, como os objetos vistos através de um olho mágico. É uma lente divergente.



Olho do animal está maior, assim como ocorre com um colecionador de selos, que precisa ampliar os detalhes do selo. É uma lente convergente.



[www.professorpanosso.com.br](http://www.professorpanosso.com.br)



### Resumo das imagens

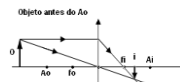


Imagem real, invertida, menor.

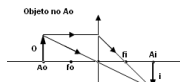


Imagem real, invertida, igual.



Imagem real, invertida, maior.

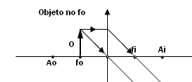


Imagem imprópria: no infinito.

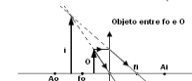


Imagem virtual, direita, maior.



Imagem virtual, direita menor.

[www.professorpanosso.com.br](http://www.professorpanosso.com.br)

