INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Itapipoca

Física IV

Aula 05 – Instrumentos Opticos e Optica da Visão

Prof. Dr. F. A. Leandro Filho

Introdução aos Instrumentos Opticos

- **Grupo I: Instrumentos de Projeção**

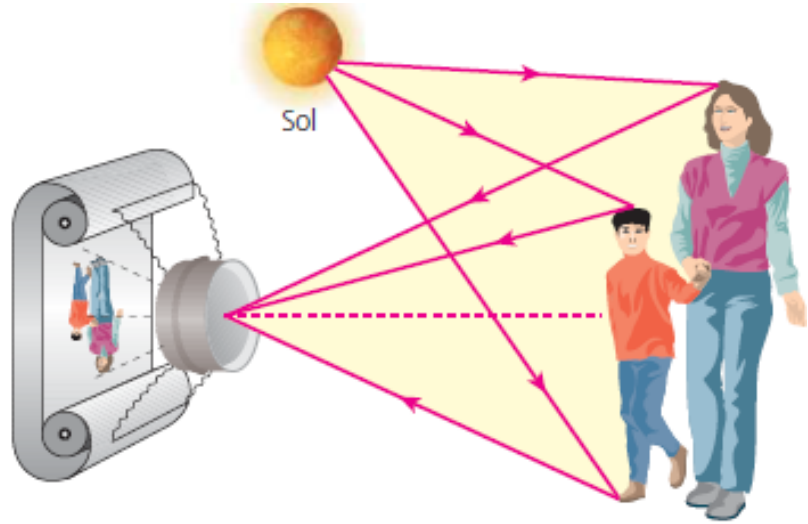
Caracterizam-se por formar imagem final real, que é projetada em uma tela difusora (tela cinematográfica) ou em um anteparo fotossensível (filme fotográfico ou conversor eletrônico). Pertencem a esse grupo as câmeras fotográficas, as filmadoras e os projetores em geral.

- **Grupo II: Instrumentos de Observação**

Distinguem-se por formar imagem final virtual, que serve de objeto real para um observador, cujo bulbo do olho se associa ao instrumento. Fazem parte desse grupo a lupa, o microscópio composto, as lunetas e os telescópios.

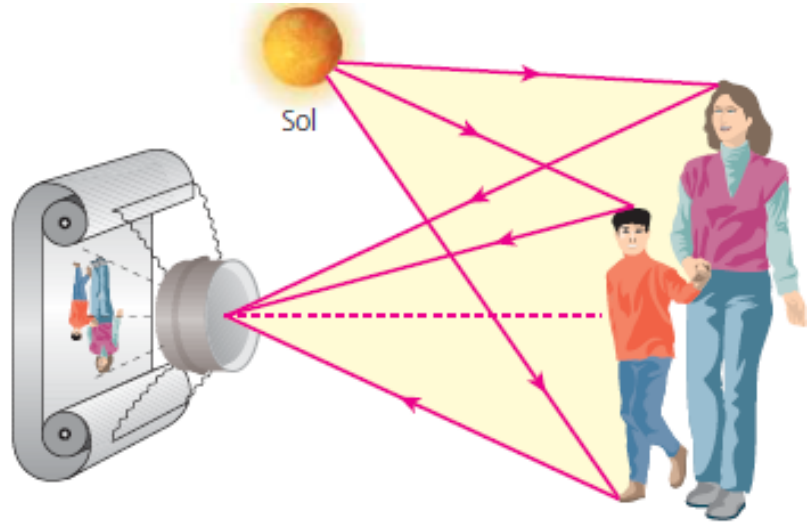
Câmera Fotográfica

- É um dispositivo destinado à **fixação de imagens**.
- A **objetiva da câmera** (sistema convergente formado por uma ou mais lentes) projeta a imagem real e invertida do motivo da fotografia sobre um anteparo fotossensível em que, devido a fenômenos fotoquímicos ou fotoeletrônicos, ela fica gravada.



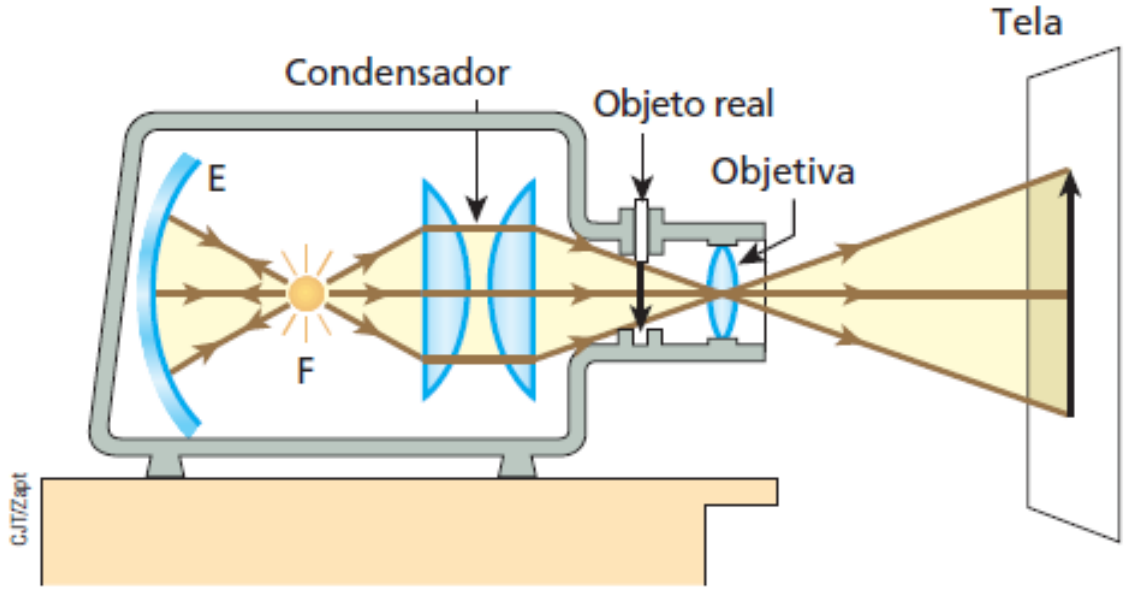
Câmera Fotográfica

- O **filme fotográfico** (ou conversor eletrônico) é colocado no interior de uma câmara escura; a quantidade de luz que aí penetra é graduada por um mecanismo denominado diafragma.
- O **obturador** regula o intervalo de tempo durante o qual o filme (ou conversor eletrônico) fica exposto à luz.



Projetor

- Dispositivo que fornece, de um objeto real (arquivo eletrônico, dispositivo ou filme), uma imagem real **projetada em uma tela**.
- A imagem final é invertida (na vertical e na horizontal) e ampliada e pode comportar-se como **objeto real** para vários espectadores ao mesmo tempo

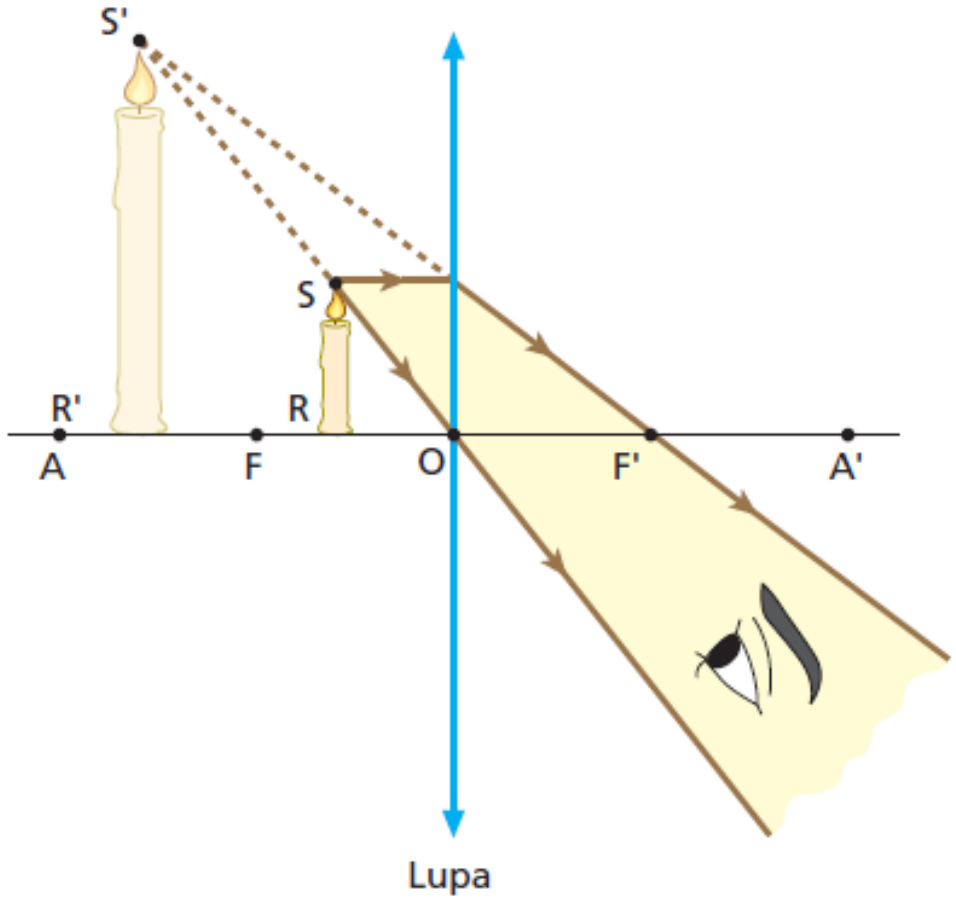


Lupa ou Microscópio Simples

- É um **sistema convergente**, de distância focal da ordem de centímetros.
- Precursora dos instrumentos ópticos de grande ampliação.
- Utilizada como **lente de aumento** em diversas atividades, como a confecção de joias, o conserto de relógios, o estudo de insetos, a criminalística, entre outras.
- De um objeto real situado entre o foco principal objeto e o centro óptico, a lupa fornece uma imagem virtual, direita e ampliada.
- Os aumentos fornecidos pelas lupas raramente excedem a 10 vezes.

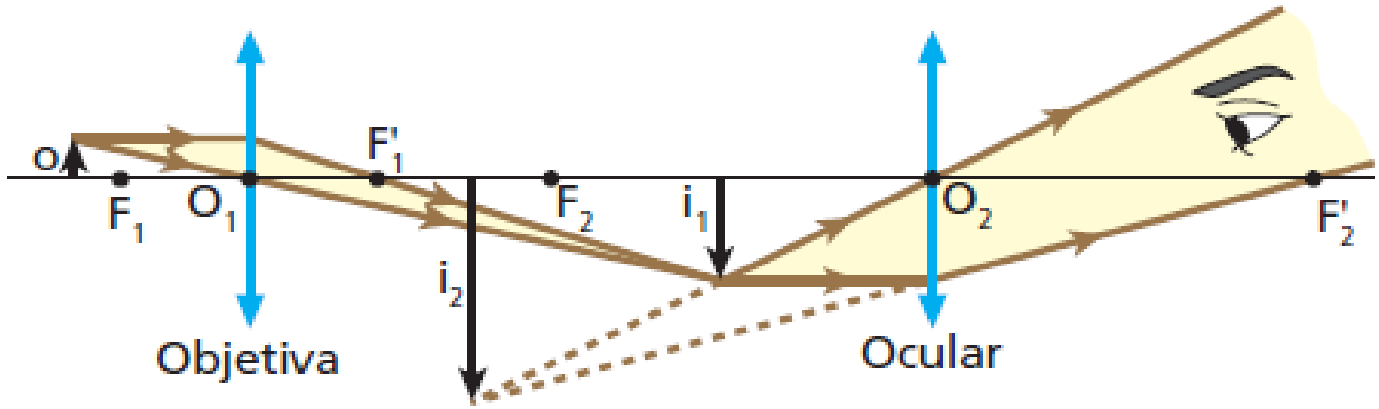


Lupa ou Microscópio Simples



Microscópio Composto

- É um instrumento de aumento constituído basicamente de dois sistemas convergentes de lentes associados coaxialmente.
- A Objetiva (distância focal da ordem de milímetros), que responde pela captação da primeira imagem do objeto;
- A Ocular, que, operando como lupa, forma a imagem final, a qual se comporta como objeto para o olho do observador.



Microscópio Composto

Em relação à objetiva, o aumento linear transversal é dado por:

$$A_{ob} = \frac{i_1}{o}$$

Em relação à ocular, o aumento linear transversal é calculado por:

$$A_{oc} = \frac{i_2}{i_1}$$

Para o microscópio composto, temos:

$$A = \frac{i_2}{o}$$

Microscópio Composto

Multiplicando o numerador e o denominador da última expressão por $\mathbf{i_1}$, temos:

$$A = \frac{i_2}{o} \cdot \frac{i_1}{i_1} \Rightarrow A = \frac{i_1}{o} \cdot \frac{i_2}{i_1}$$

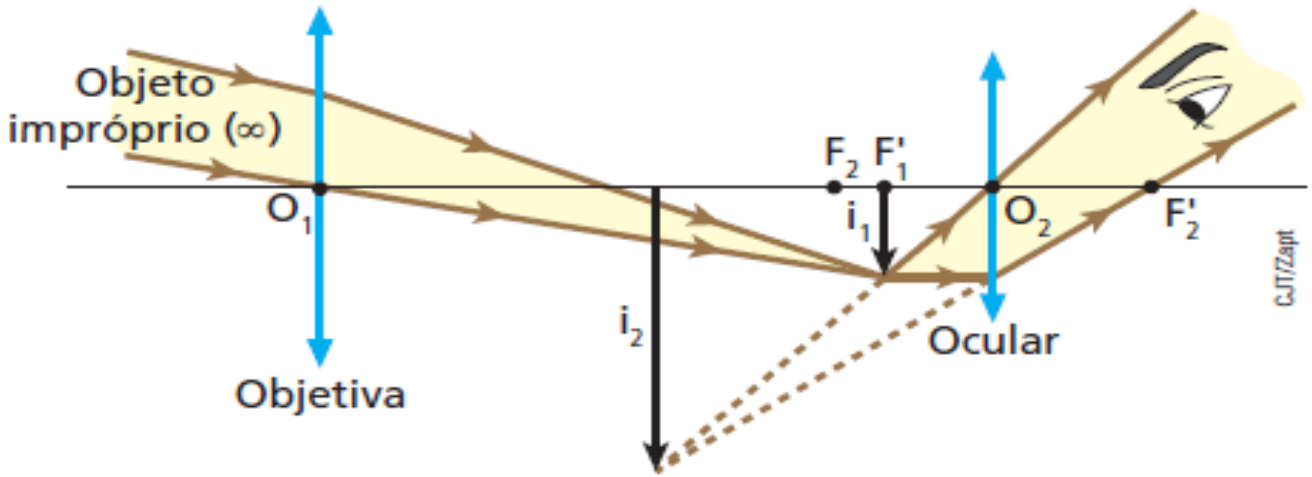
Portanto:

$$A = A_{ob} \cdot A_{oc}$$

A ampliação total fornecida por um microscópio composto é dada pelo produto dos aumentos da objetiva e da ocular.

Lunetas

- Dois sistemas convergentes de lentes, associados coaxialmente:
- Objetiva (distância focal da ordem de decímetros ou metros), que capta a primeira imagem do objeto;
- Ocular, que, operando como lupa, conjuga a imagem final, a qual se comporta como objeto para o olho do observador.

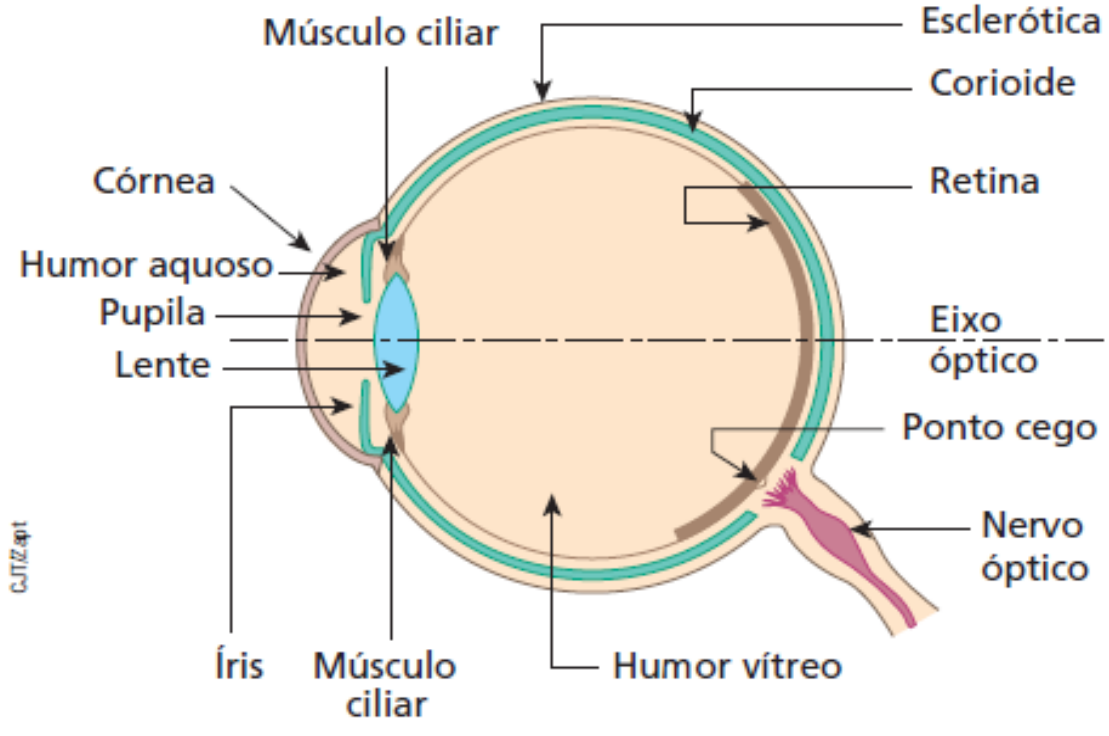


Lunetas

- Categorias de Lunetas
  - Astronômicas: utilizadas na observação de objetos longínquos, como os corpos celestes
  - Terrestres: empregadas para visar objetos não muito afastados.

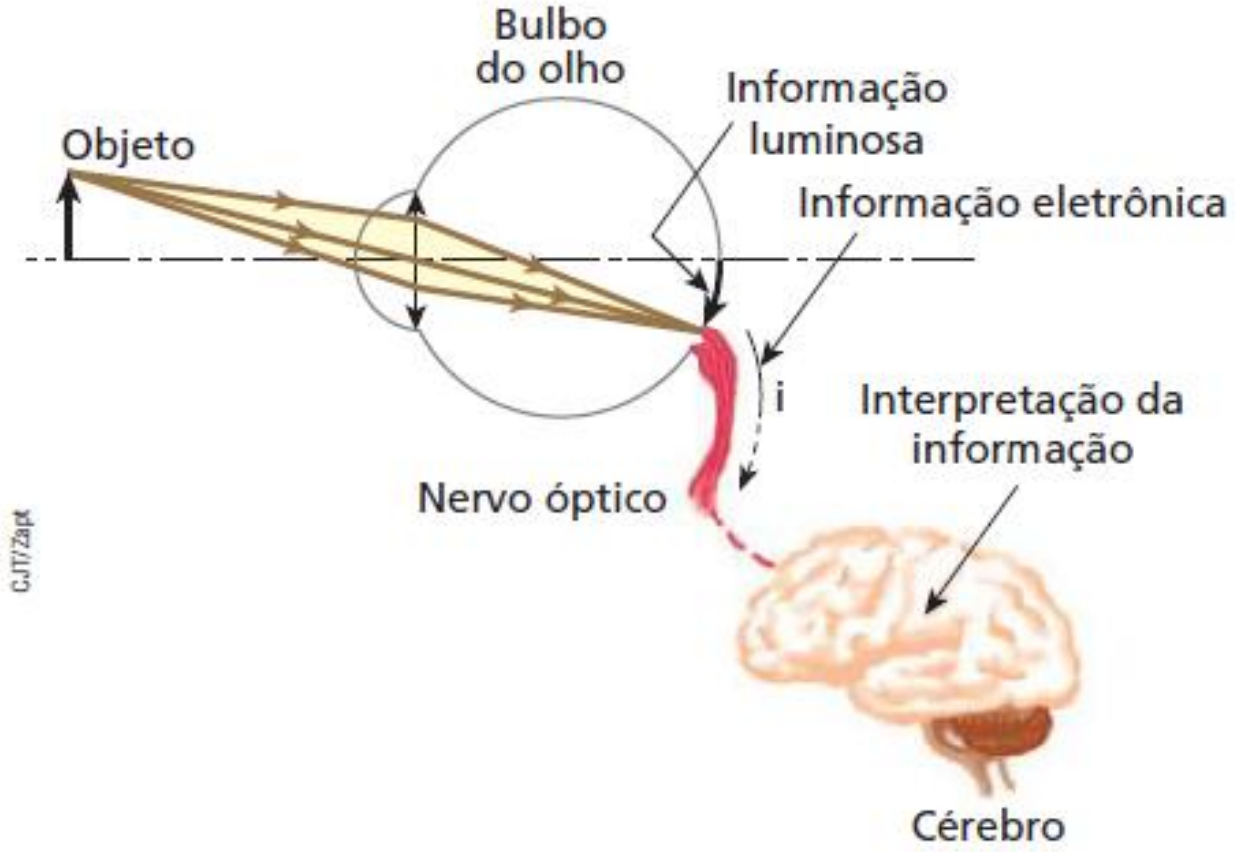
Introdução à Óptica da Visão

- O olho é um receptor de luz que consegue converter energia luminosa em impulsos elétricos, que, no cérebro, são interpretados no centro da visão.



Representação esquemática em corte e cores-fantasia do bulbo do olho humano.

Introdução à Óptica da Visão



Adaptação Visual

- A pupila gradua o fluxo luminoso que adentra o bulbo do olho, protegendo a retina contra eventuais ofuscamentos.



Fotografia de olho adaptado para um ambiente relativamente claro.



Fotografia de olho adaptado para um ambiente relativamente escuro.

Acomodação Visual

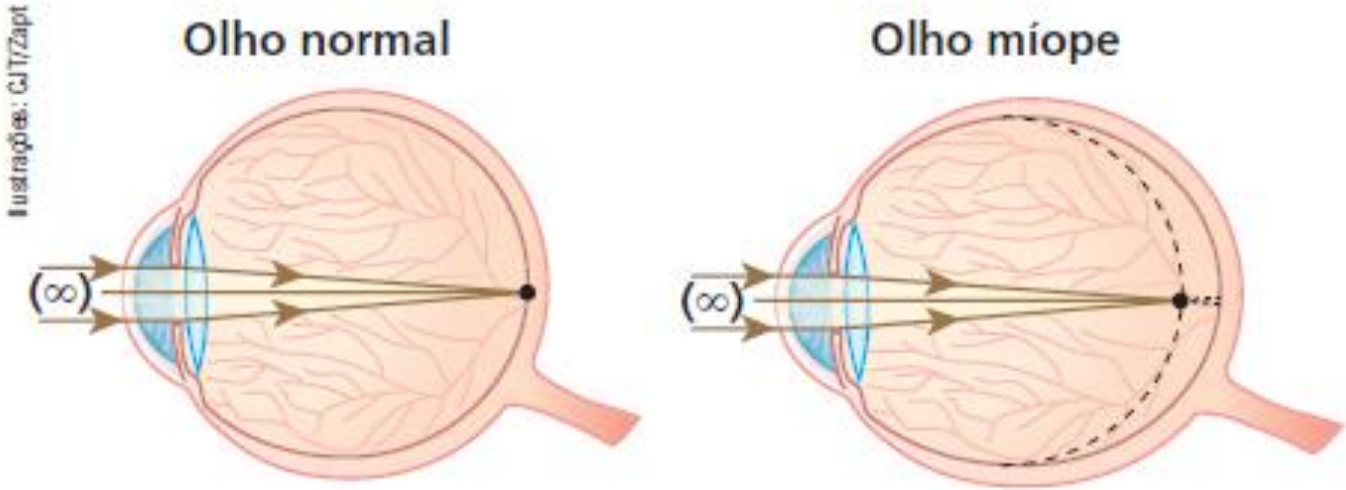
- Para que as imagens conjugadas pelo sistema óptico do bulbo do olho sejam nítidas, elas devem formar-se sobre a retina, cuja distância em relação à lente é constante — em média, igual a 15 mm.

- A variação da distância focal da lente é feita pelos músculos ciliares, por meio da maior ou da menor compressão destes sobre ela. Esse processo de ajuste da distância focal do sistema óptico do bulbo do olho à visão nítida de objetos diferentemente afastados é denominado acomodação visual.

Defeitos Visuais e Sua Correção

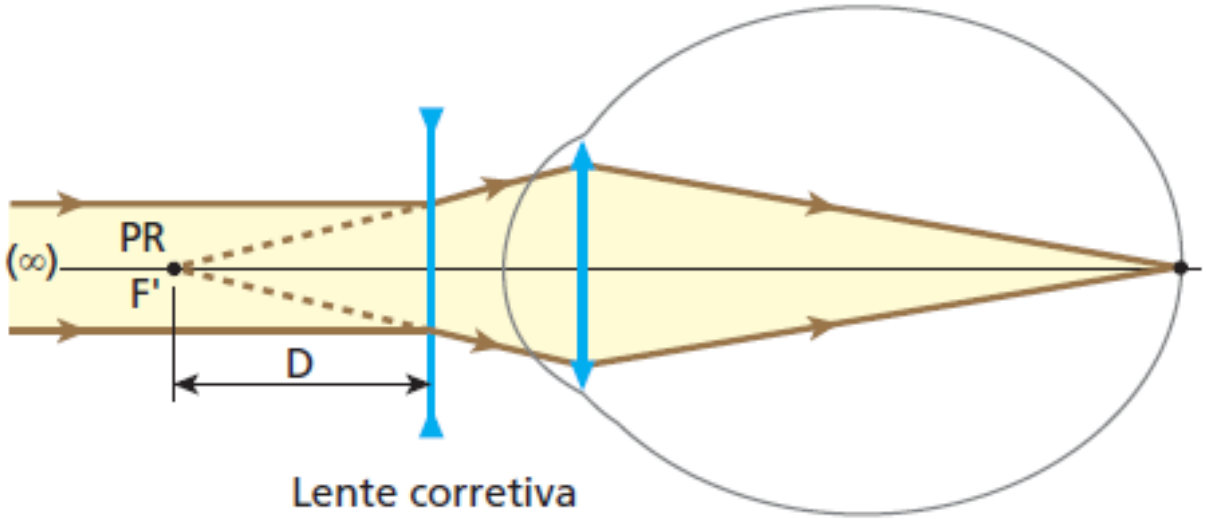
- Os principais defeitos da visão são: a miopia, a hipermetropia, a presbiopia, o astigmatismo e o estrabismo.

- **Miopia**: Este defeito consiste em um alongamento do bulbo do olho na direção anteroposterior.



Defeitos Visuais e Sua Correção

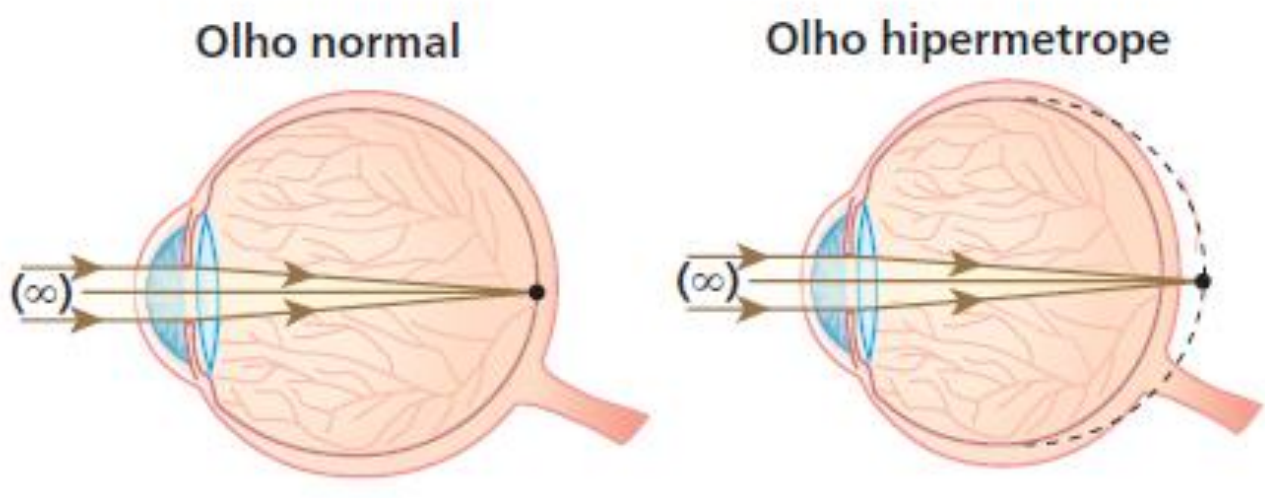
- A correção é feita mediante o uso de lentes divergentes, que diminuem a vergência do sistema ocular.



Esquema de correção da miopia.

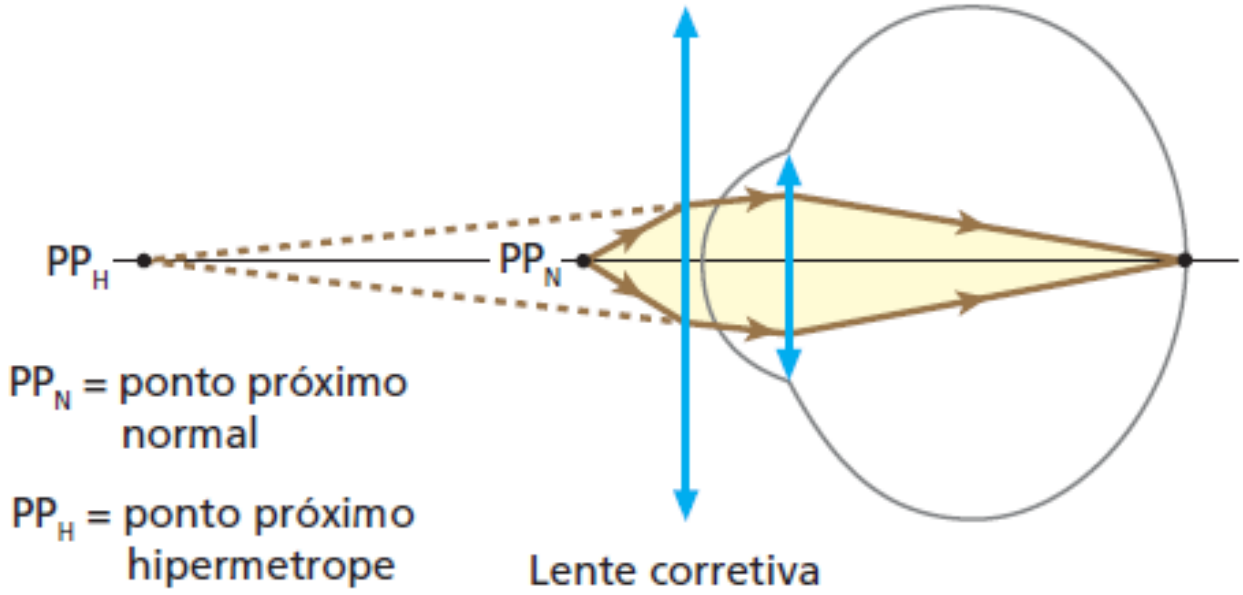
Defeitos Visuais e Sua Correção

- **Hipermetropia**: Este defeito consiste em um encurtamento do bulbo do olho na direção anteroposterior.



Defeitos Visuais e Sua Correção

- A correção é feita com o uso de lentes convergentes, que aumentam a vergência do sistema ocular:



Esquema de correção da hipermetropia.

Defeitos Visuais e Sua Correção

- **Presbiopia (ou vista cansada)**: A presbiopia é um defeito que consiste no enrijecimento dos músculos ciliares ou da própria lente natural do olho, o que ocorre com o evoluir da idade.

- A correção da presbiopia é feita mediante o uso de lentes bifocais (ou multifocais), que têm uma região destinada à visão de objetos longínquos e outra destinada à visão de objetos próximos.

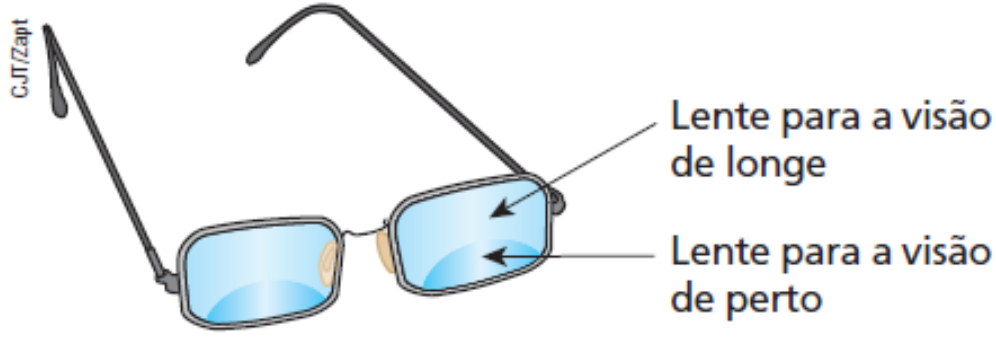
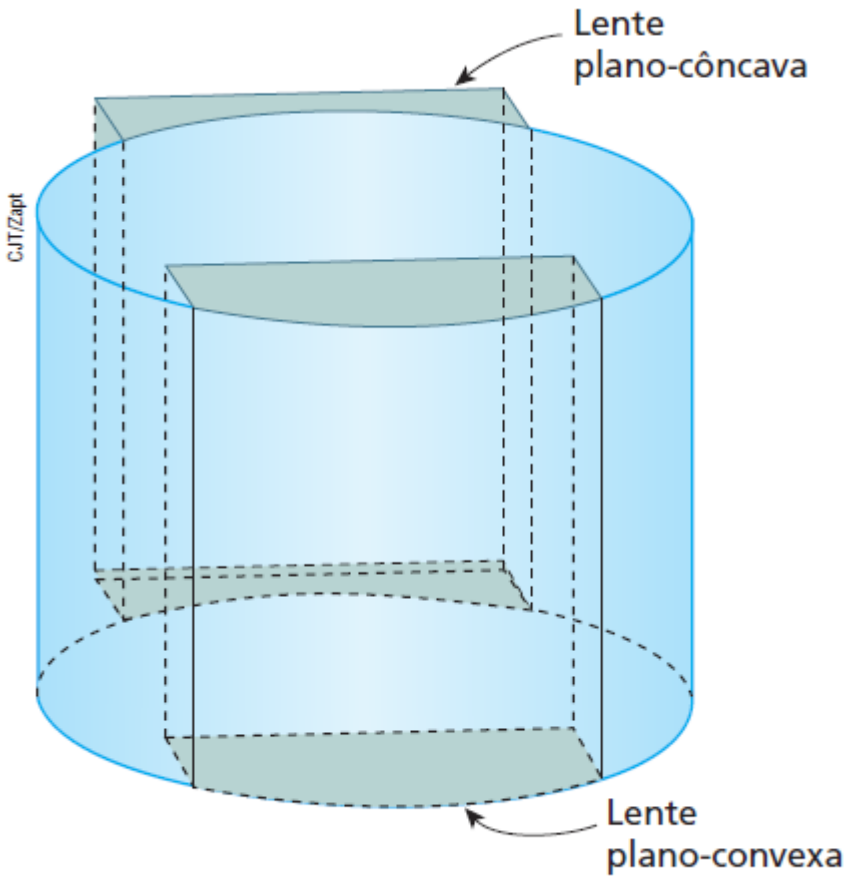


Ilustração de óculos com lentes bifocais.

Defeitos Visuais e Sua Correção

- **Astigmatismo**: o astigmatismo deve-se a irregularidades na curvatura da córnea, eventualmente abrangendo também as paredes da lente natural do olho.
- A correção é feita mediante o uso de lentes cilíndricas, que têm o objetivo de compensar a assimetria do sistema óptico ocular.



Representação de lentes cilíndricas.

Defeitos Visuais e Sua Correção

- **Estrabismo**: O estrabismo é um defeito que consiste na incapacidade de dirigir simultaneamente as retas visuais dos dois olhos para o ponto visado.
- A correção pode ser feita com o uso de lentes prismáticas, exercícios da musculatura de sustentação do bulbo do olho ou, em casos mais graves, cirurgia.

