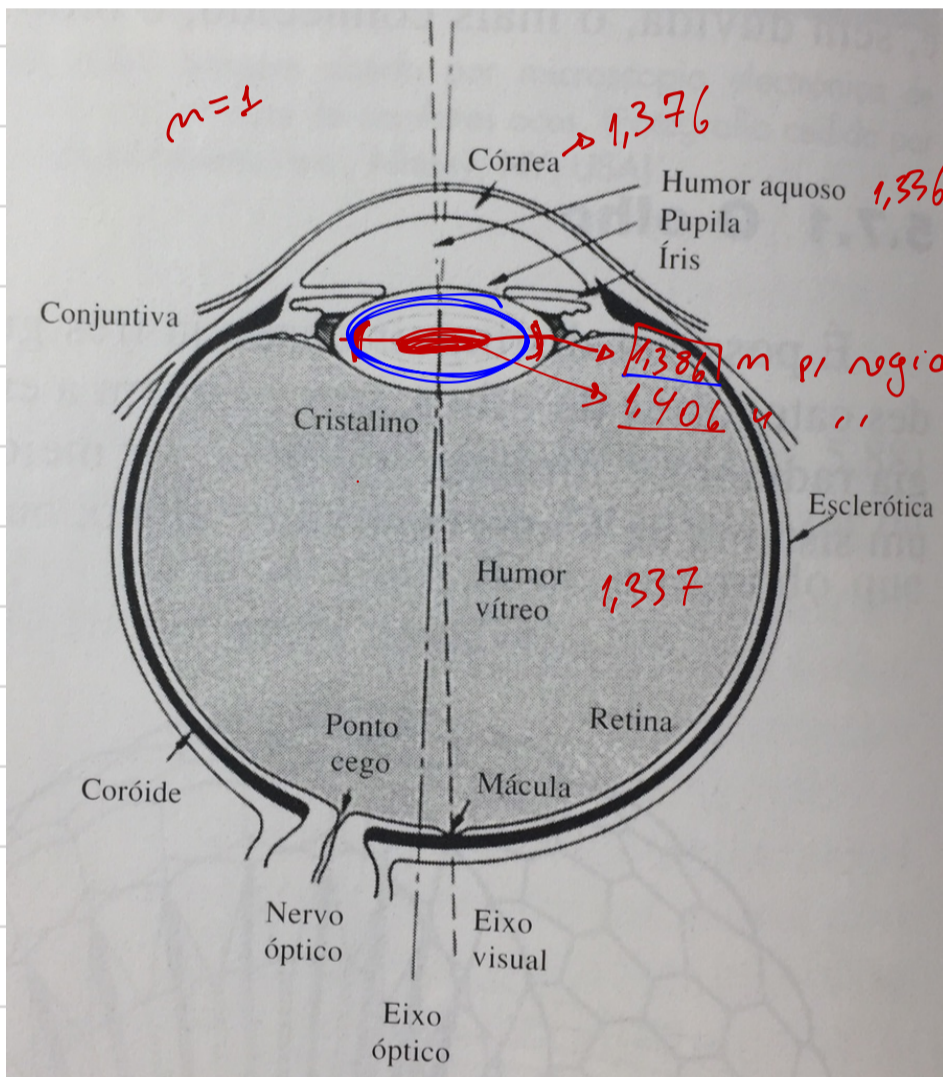


Sistemas ópticos

- 1) olho
- 2) lupa
- 3) Microscópio
- 4) Telescópio



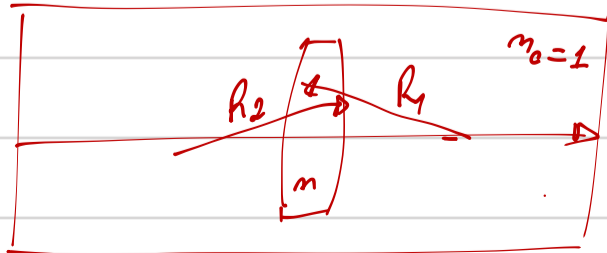
$$n_{H_2O} = \boxed{1,33}$$

1,386 n na região + externa do cristalino
1,406 " " + interna " "

óculos \rightarrow $D = \text{Dioptria}$

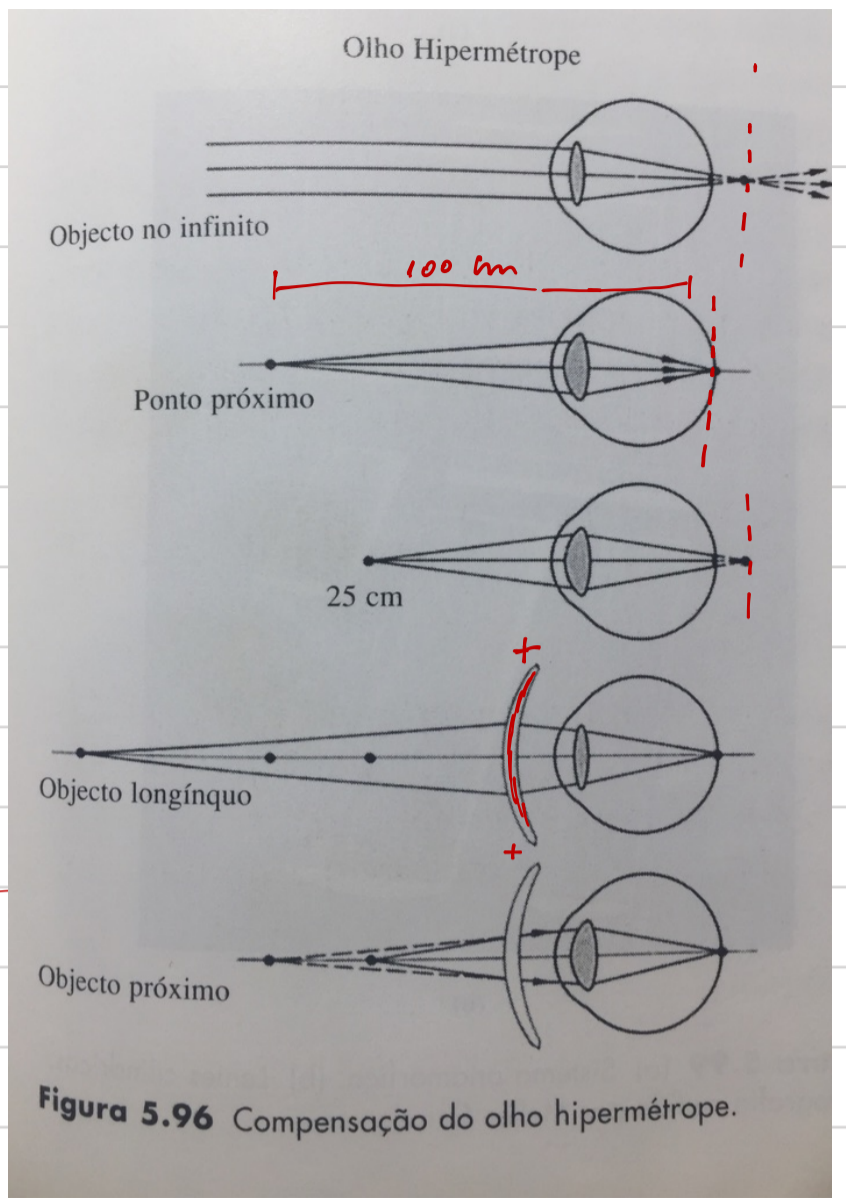
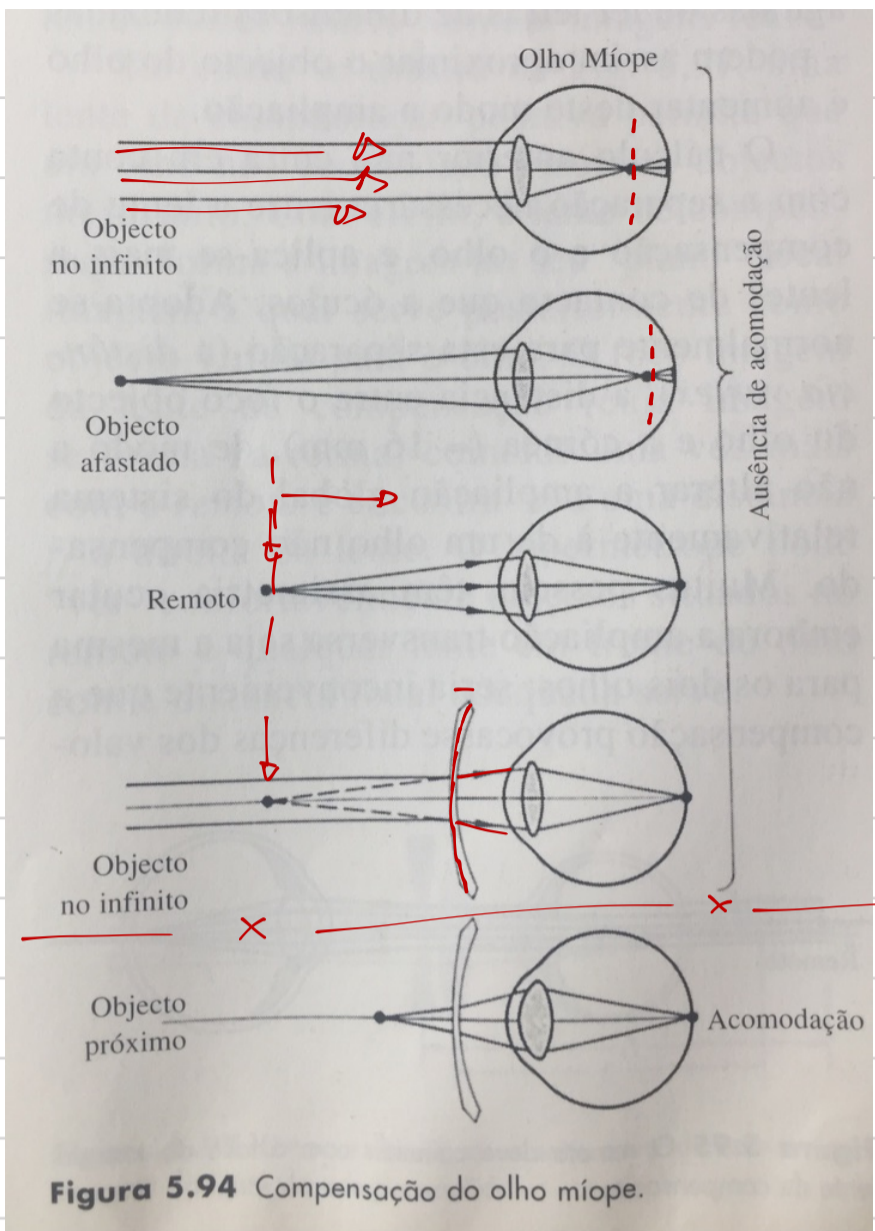
$$D = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$D = \frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$



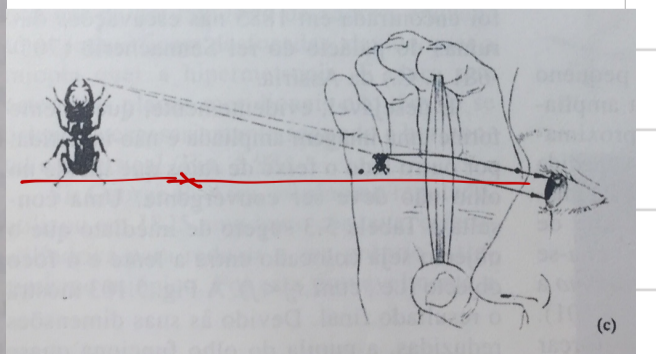
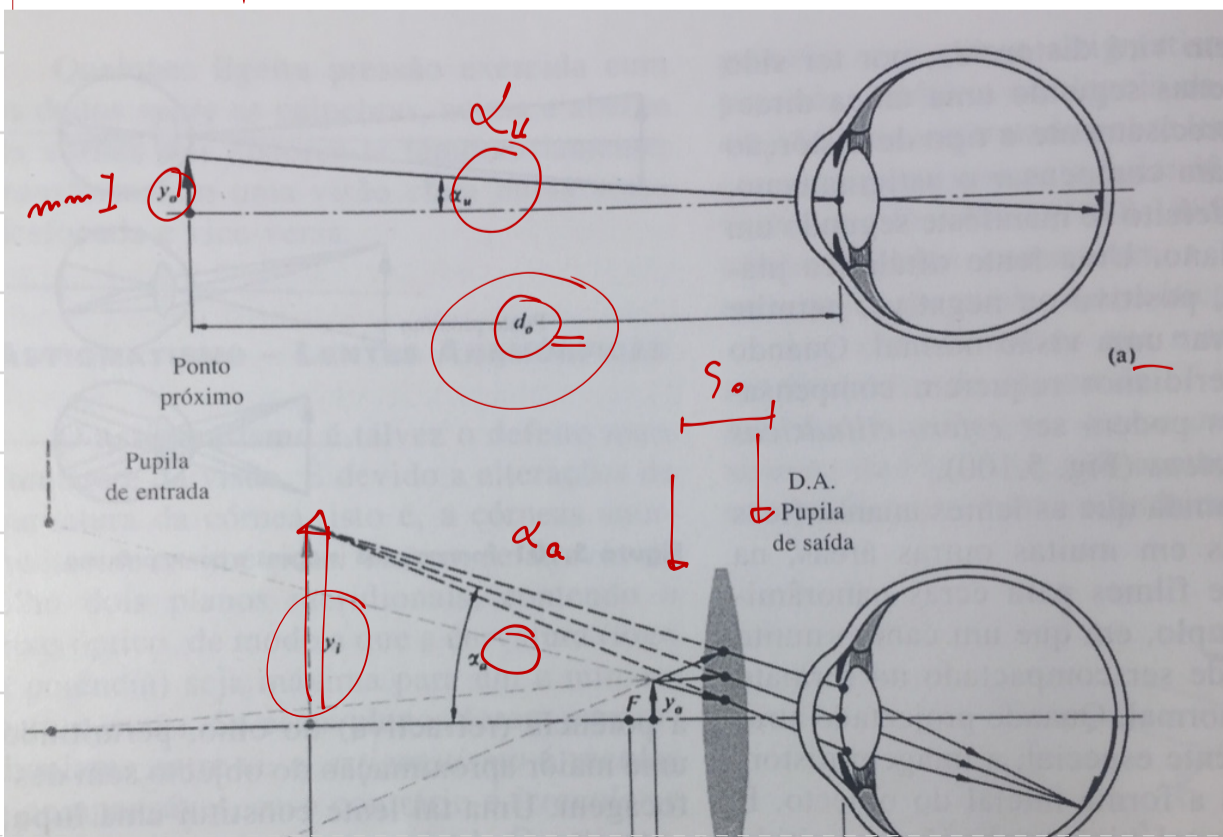
$$[f] = m$$

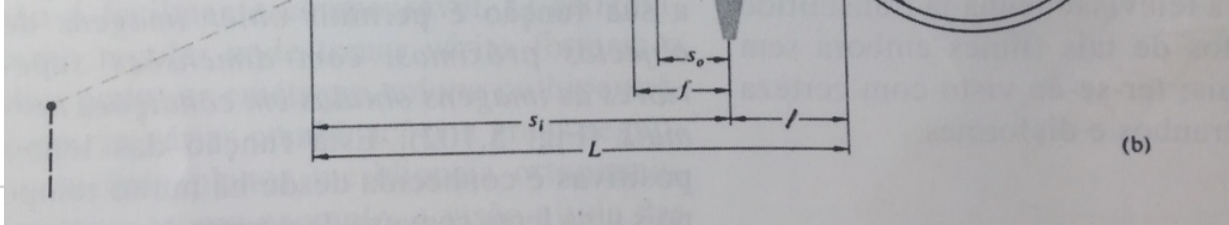
$$[D] = m^{-1}$$



astigmatismo \rightarrow alterações na curvatura da córnea (assimétrica)

Lupa:





$$L = -s_i + l$$

$$s_i = -(L - l)$$

$M_A =$ ampliação angular

$$M_A \equiv \frac{\alpha_o}{\alpha_u} \approx \frac{dy \alpha_o}{dy \alpha_u}$$

$$dy \alpha_o = \frac{y_i}{L} \quad dy \alpha_u = \frac{y_o}{d_o}$$

$$M_A = \frac{y_i}{L} \cdot \frac{d_o}{y_o} = \frac{y_i}{y_o} \frac{d_o}{L}$$

Lembre-se

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{s_i}{s_o}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{s_o} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s_i} = \frac{1}{s_i} \left(\frac{s_i}{f} - 1 \right)$$

$$\frac{s_i}{s_o} = \left(\frac{s_i}{f} - 1 \right)$$

$$s_i = -(L - l)$$

$$M_A = -\frac{s_i}{s_o} \frac{d_o}{L} = -\frac{d_o}{L} \left(\frac{s_i}{f} - 1 \right) = -\frac{d_o}{L} \left(-D(L-l) - 1 \right)$$

$$M_A = + \frac{d_o}{L} \left[D(L-l) + 1 \right]$$

↳ depende do na cabeça

→ girar a lente no eixo $l=0$

→ formar a imagem sob o ponto próximo $L = d_o$

$$M_A = \frac{d_o}{d_o} \left[D(d_o - 0) + 1 \right] = \left[Dd_o + 1 = \text{ampliação} \right]$$

— x — x —

Microscópio

$$M_A = M_{\text{objetivo}} \cdot M_{\text{ocular}}$$

$$M_{\text{ob}} = -\frac{L}{f_{\text{ob}}}$$

L = Comprimento do tubo do microscópio

$$M_{\text{oc}} = +\frac{d_o}{f_{\text{oc}}}$$

d_o = ponto próximo

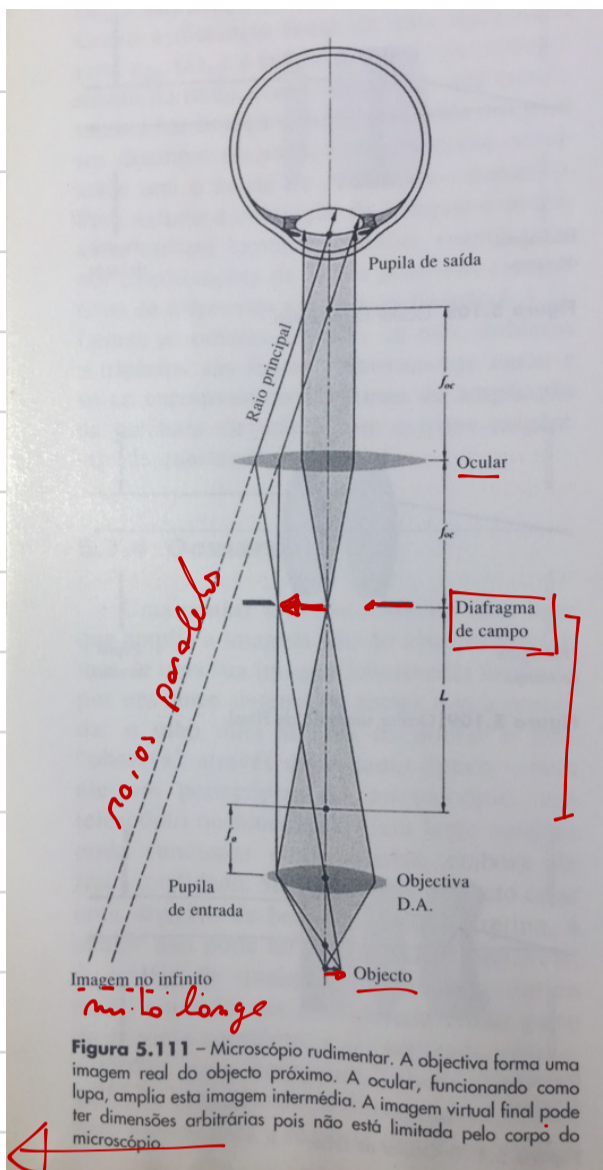


Figura 5.111 - Microscópio rudimentar. A objectiva forma uma imagem real do objecto próximo. A ocular, funcionando como lupa, amplia esta imagem intermédia. A imagem virtual final pode ter dimensões arbitrárias pois não está limitada pelo corpo do microscópio.

$$M = -\left(\frac{L}{f_{\text{ob}}}\right) \cdot \left(\frac{d_o}{f_{\text{oc}}}\right)$$

Telescópios

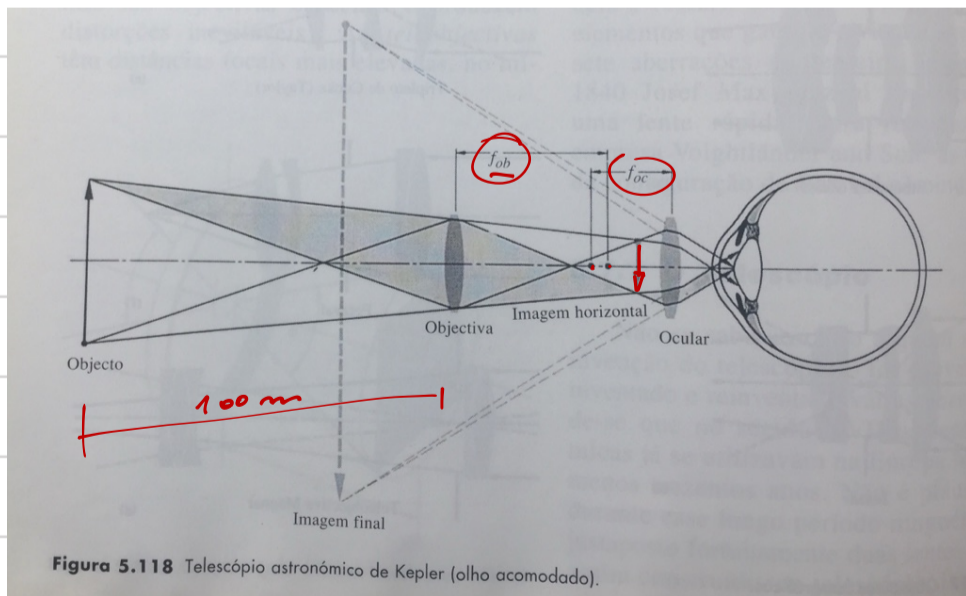
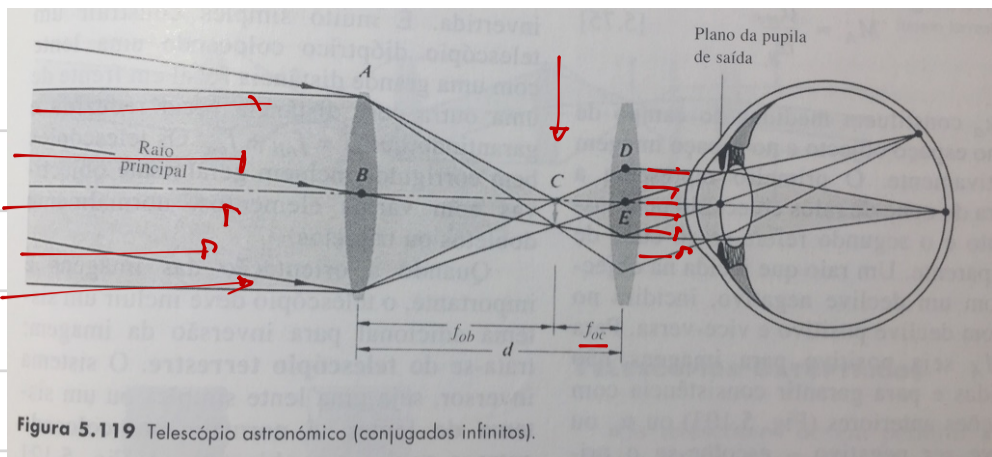


Figura 5.118 Telescópio astronómico de Kepler (olho acomodado).

$$M_A = \frac{\alpha_a}{\alpha_u}$$

$$M_A = -\frac{f_{\text{ob}}}{f_{\text{oc}}}$$

Provar



$$M_A = - \frac{5 \text{ u.a.}}{1 \text{ u.a.}}$$

$$M_A = -5$$

5.8 → não entender

Sugestão: Entender o experimento do gato espelhado
 típico 5.8.2 - Conjugações de fase fig 5.134

x x x