

Lentes Esféricas

Resumo das imagens

Prof. Vogt

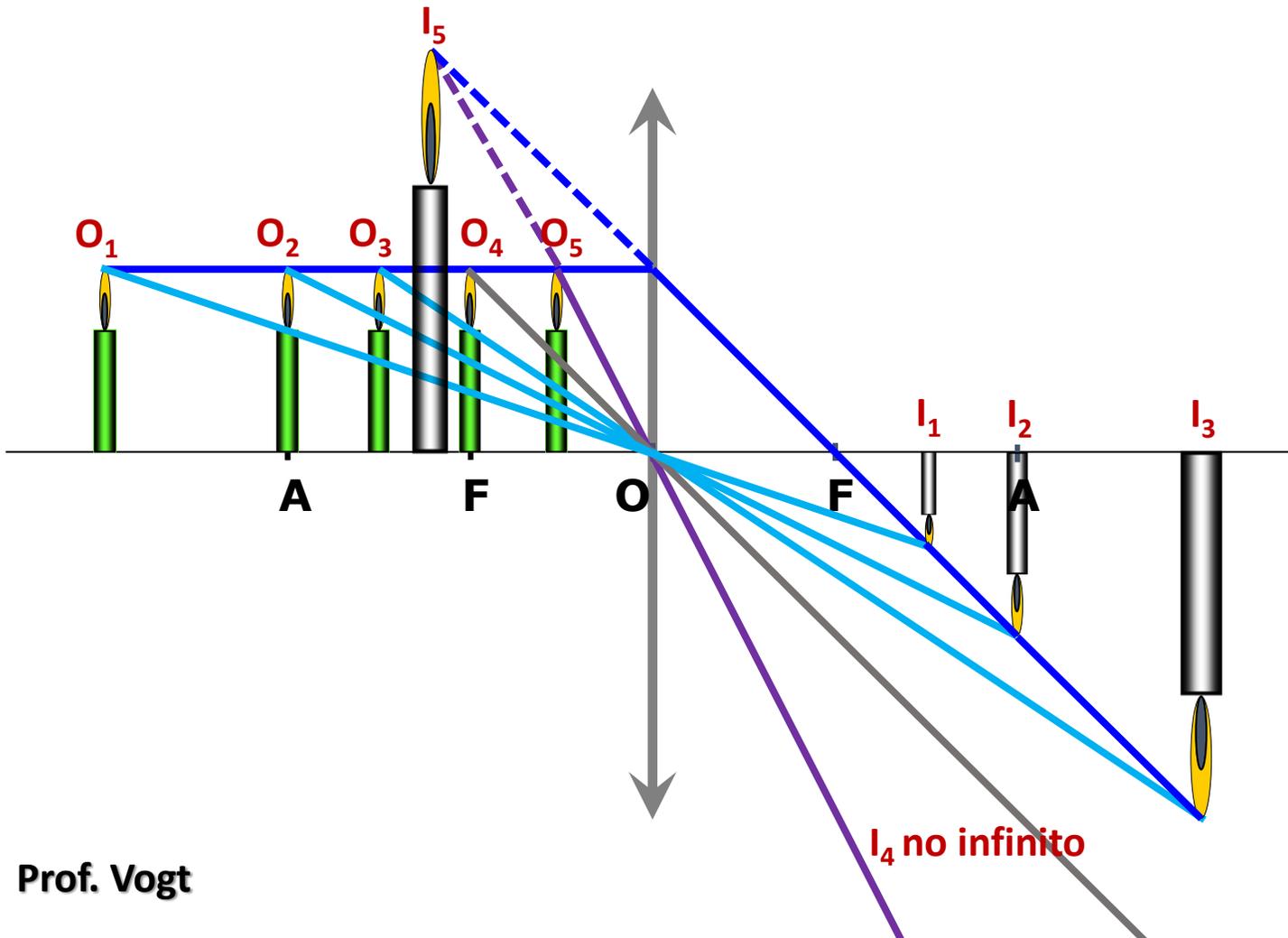
Comportamento óptico das lentes:

Situação que mais ocorre
(meio sendo o ar)

	$n_{\text{Lente}} > n_{\text{meio}}$	$n_{\text{Lente}} < n_{\text{meio}}$
Borda fina (convexas)	Convergente	Divergente
Borda grossa (côncavas)	Divergente	Convergente

Lentes esféricas – imagens

a) Lente convergente



I_1 : real, invertida e menor (ex. máquina fotográfica)

I_2 : real, invertida e igual (ex. xerox 1:1)

I_3 : real, invertida e maior (ex. projetor slide/cinema)

I_4 : imprópria (ex. holofote)

I_5 : virtual, direita e maior (ex. lupa, correção de hipermetropia e presbiopia)

I_4 no infinito

Lentes esféricas – imagens

b) Lente divergente: única imagem

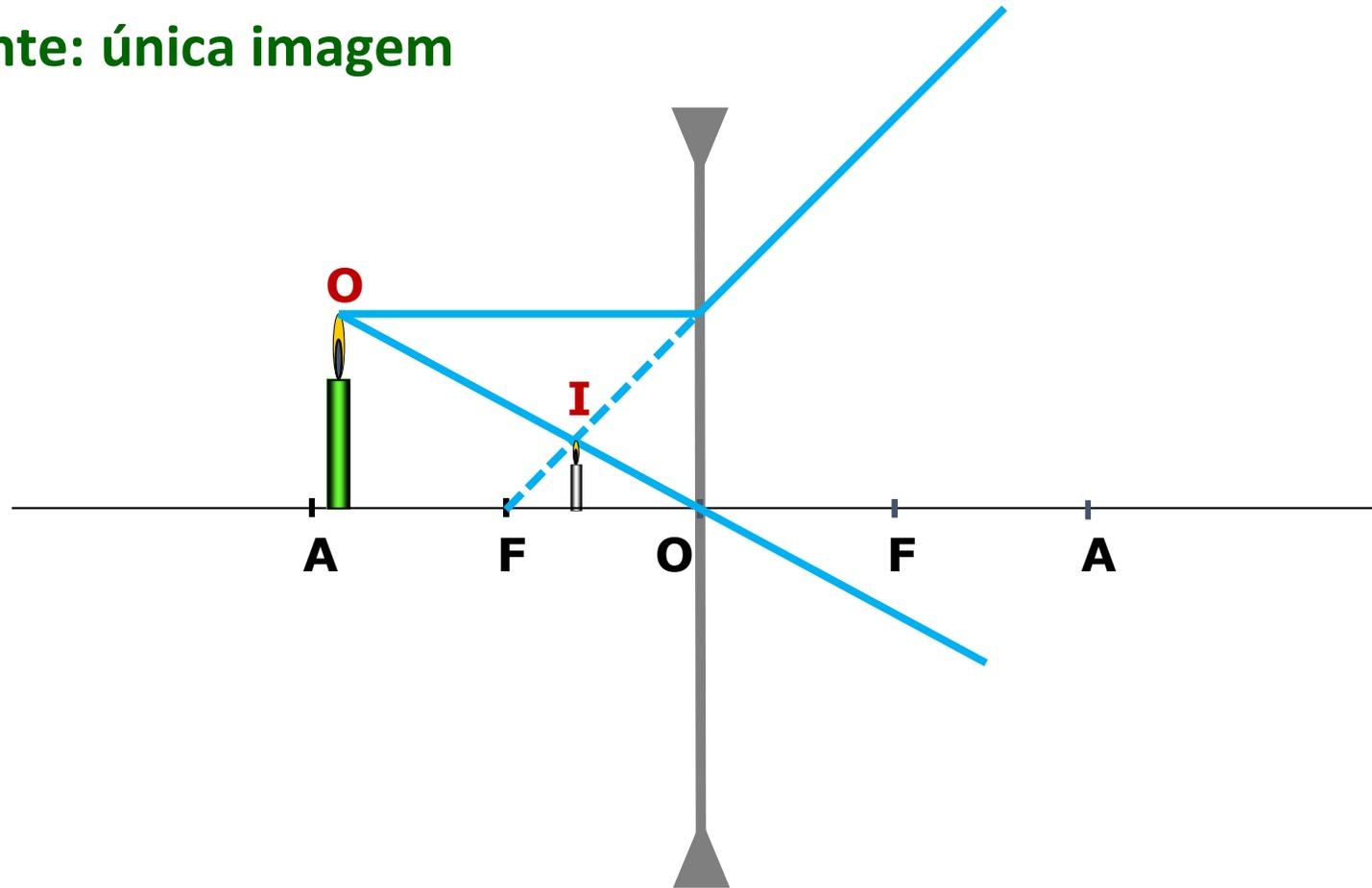


Imagem virtual, direita e menor

(ex. correção de miopia, olho mágico)

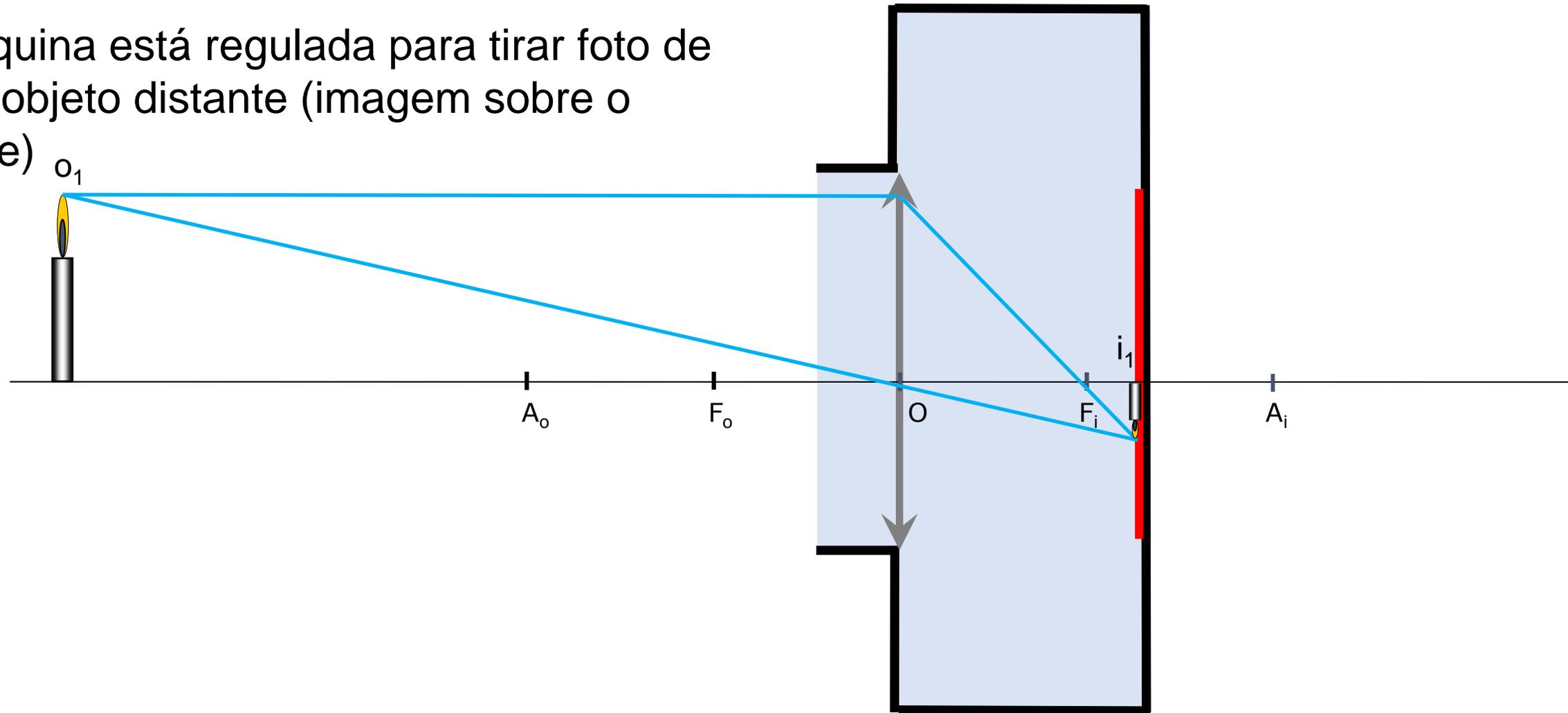
Mecanismo de focalização da imagem na câmera fotográfica

Prof. Vogt

Máquina Fotográfica

Focalização da imagem

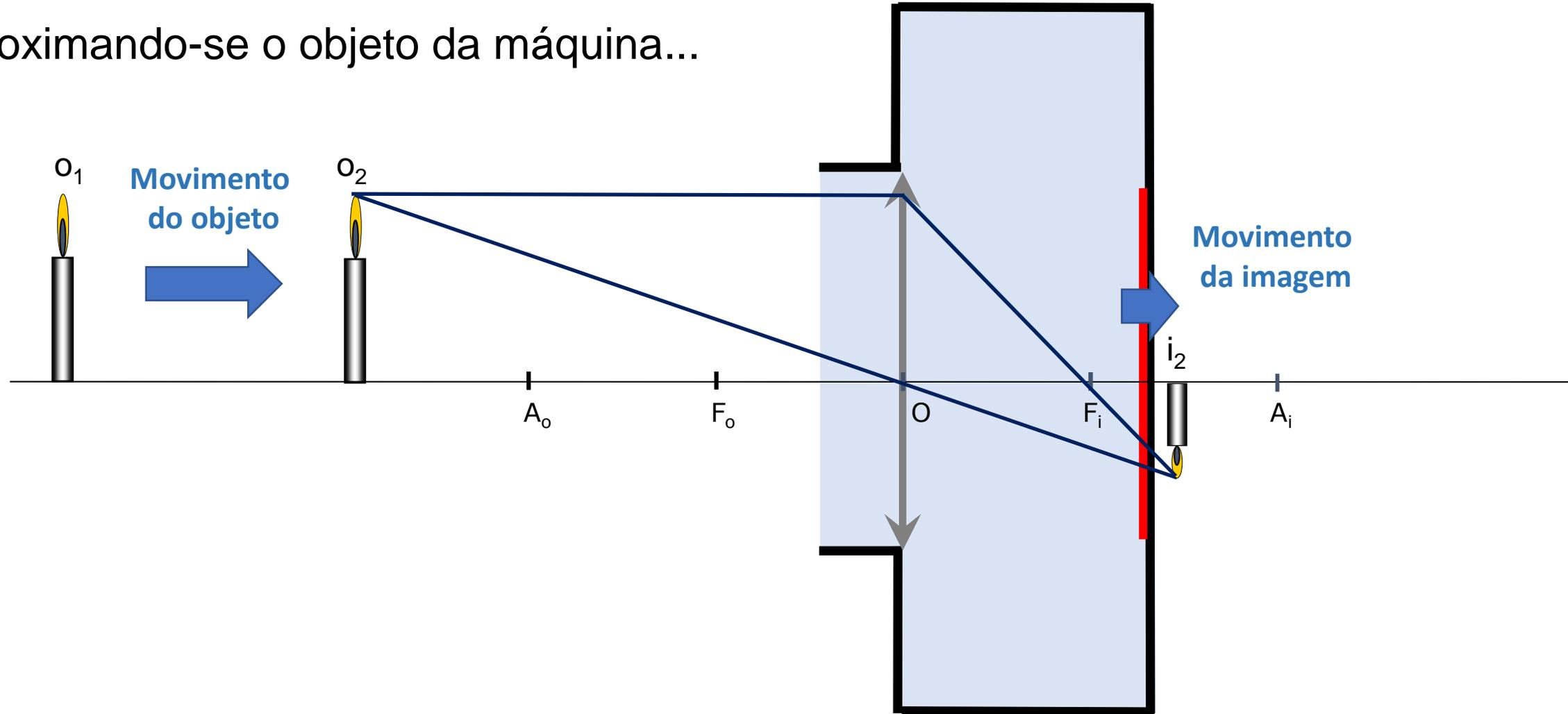
Máquina está regulada para tirar foto de um objeto distante (imagem sobre o filme)



Máquina Fotográfica

Focalização da imagem

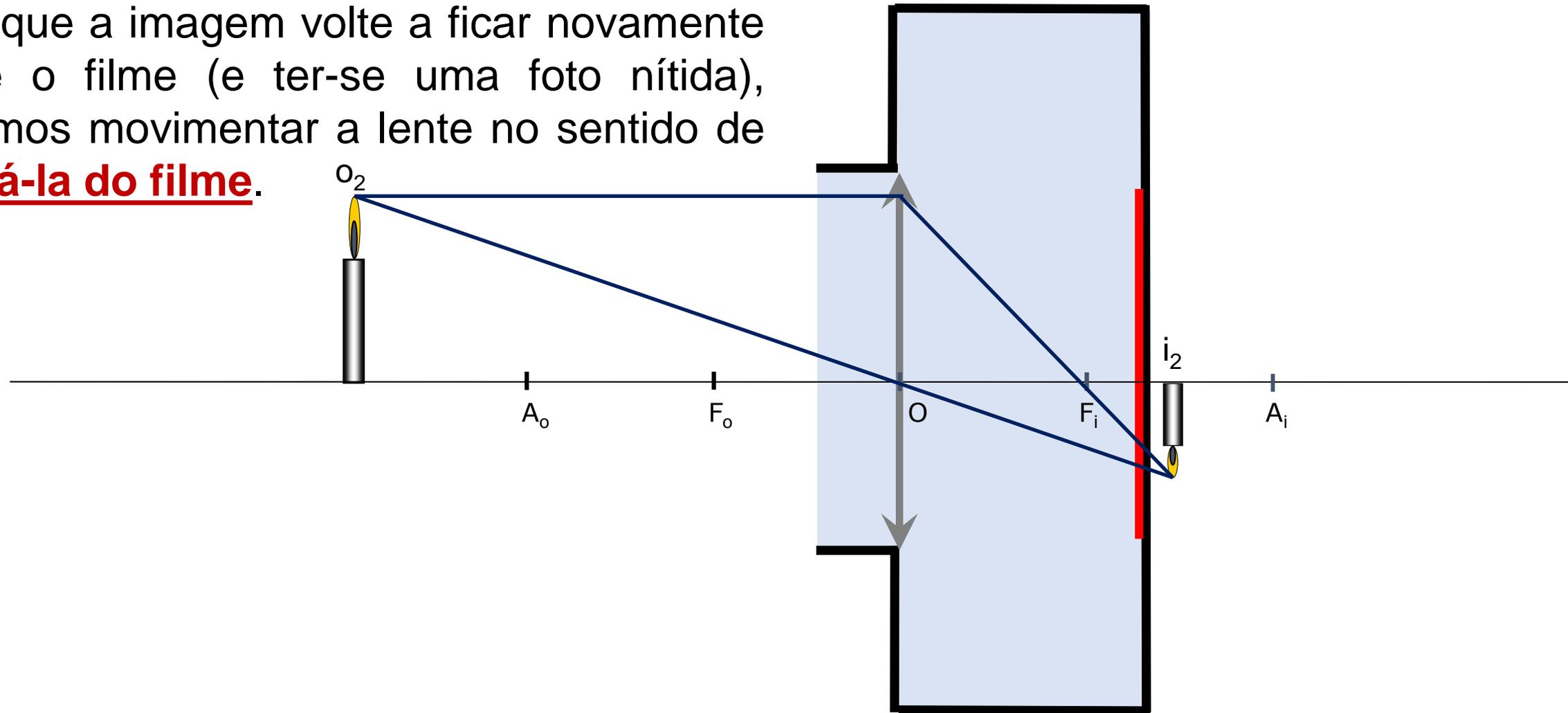
Aproximando-se o objeto da máquina...



Máquina Fotográfica

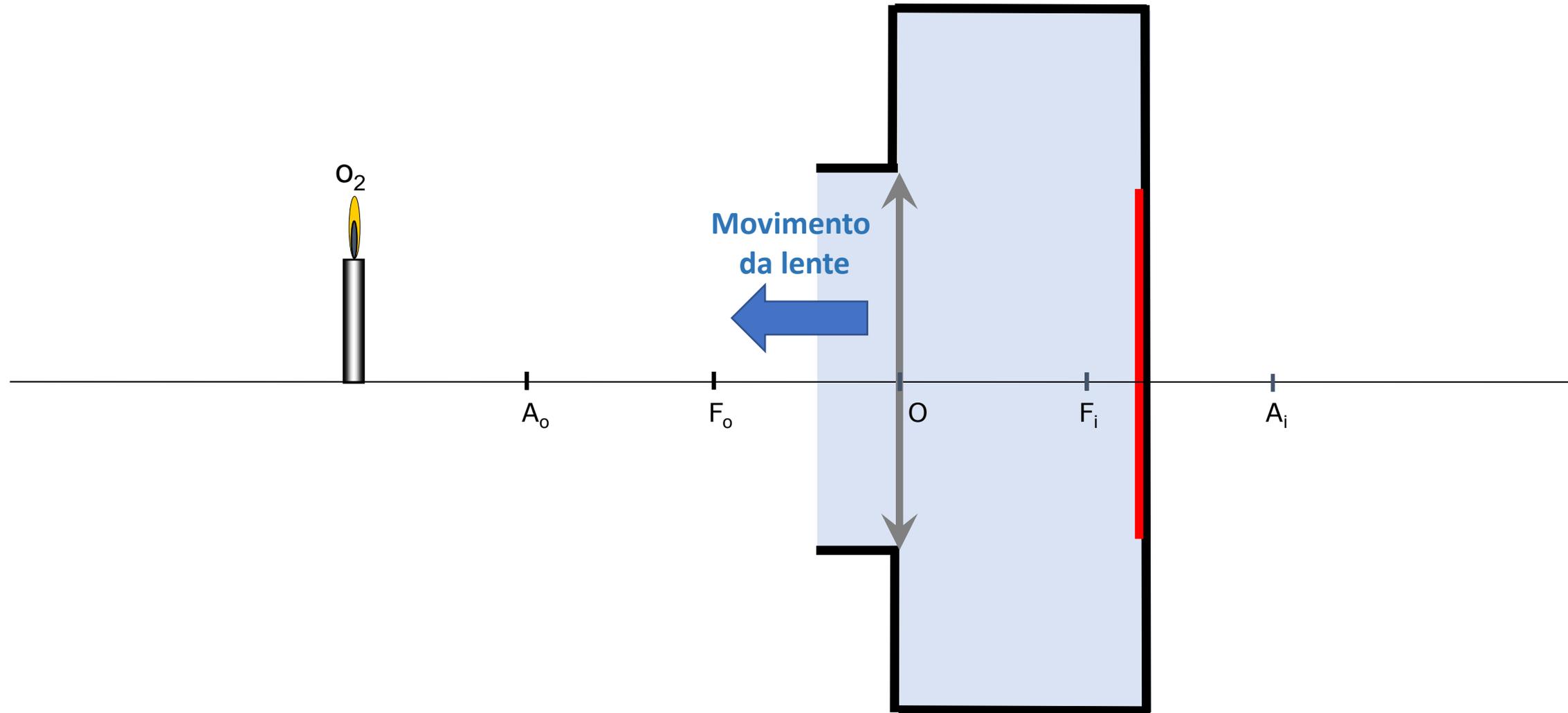
Focalização da imagem

Para que a imagem volte a ficar novamente sobre o filme (e ter-se uma foto nítida), devemos movimentar a lente no sentido de **afastá-la do filme**.



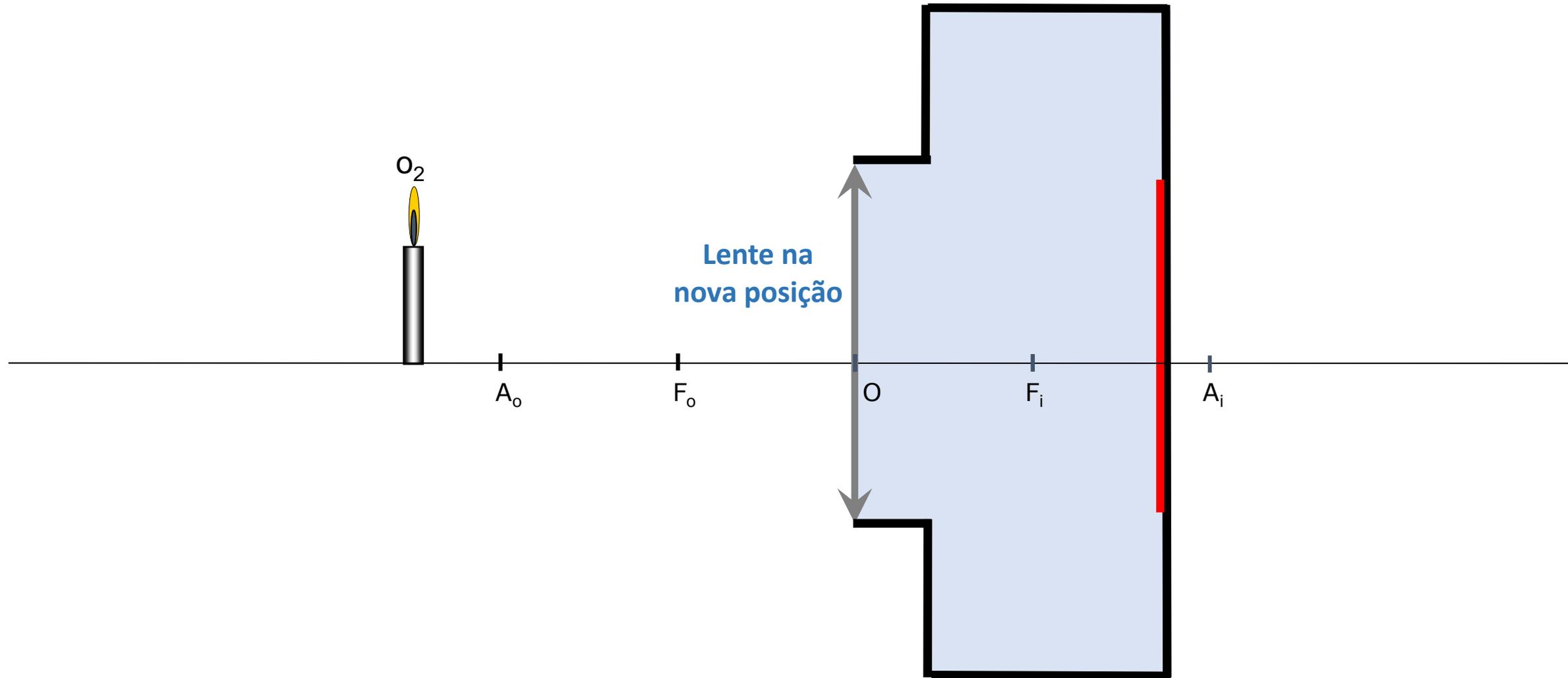
Máquina Fotográfica

Focalização da imagem



Máquina Fotográfica

Focalização da imagem



Máquina Fotográfica

Focalização da imagem

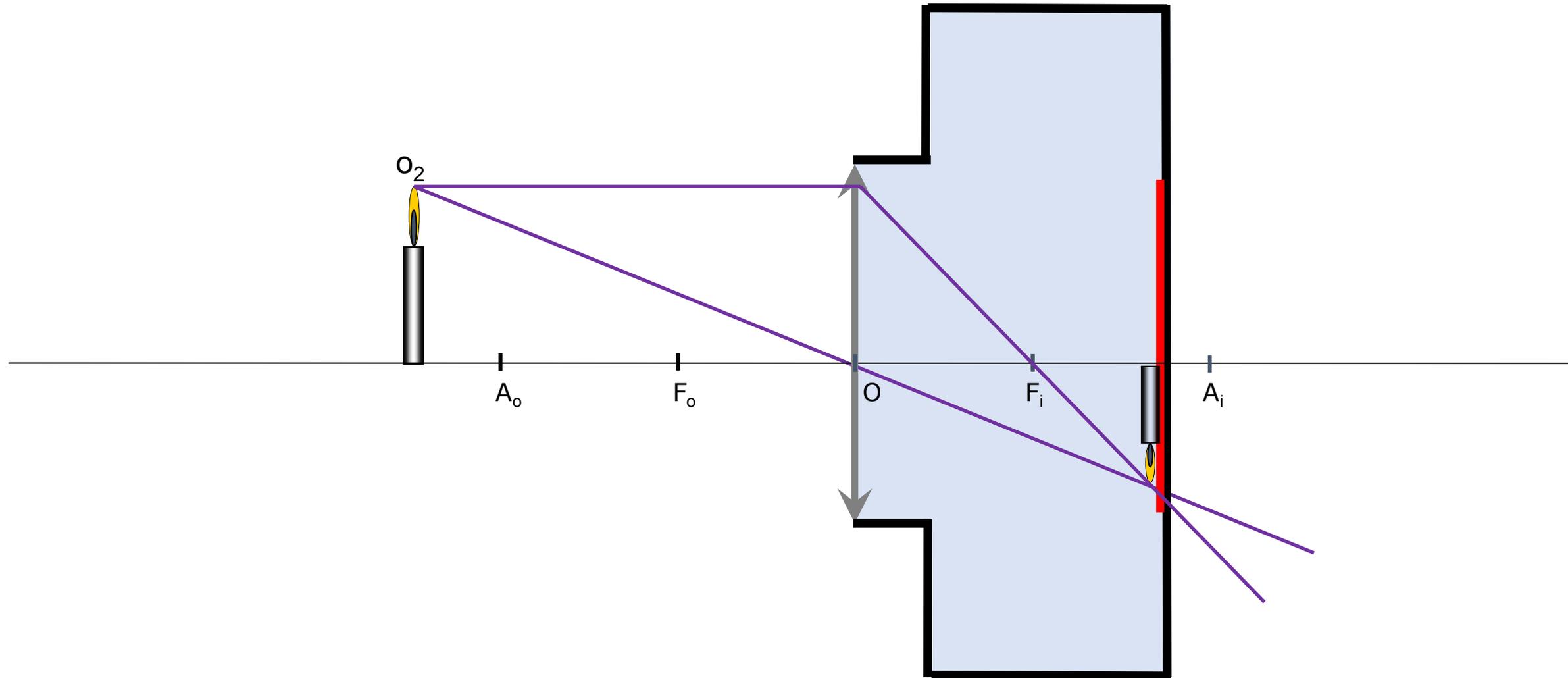
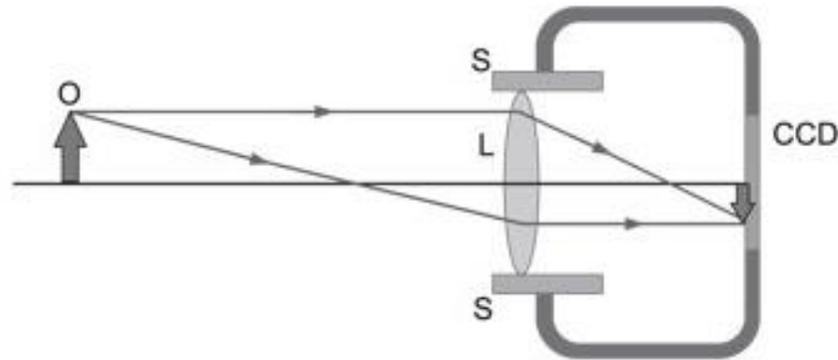


Imagem volta a ficar sobre o filme (foto nítida)

UNESP 2015

Nas câmeras fotográficas digitais, os filmes são substituídos por sensores digitais, como um CCD (sigla em inglês para Dispositivo de Carga Acoplada). Uma lente esférica convergente (L), denominada objetiva, projeta uma imagem nítida, real e invertida do objeto que se quer fotografar sobre o CCD, que lê e armazena eletronicamente essa imagem.

A figura representa esquematicamente uma câmera fotográfica digital. A lente objetiva L tem distância focal constante e foi montada dentro de um suporte S, indicado na figura, que pode mover-se para a esquerda, afastando a objetiva do CCD ou para a direita, aproximando-a dele. Na situação representada, a objetiva focaliza com nitidez a imagem do objeto O sobre a superfície do CCD.



Considere a equação dos pontos conjugados para lentes esféricas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, em que f é a

distância focal da lente, p a coordenada do objeto e p' a coordenada da imagem. Se o objeto se aproximar da câmera sobre o eixo óptico da lente e a câmera for mantida em repouso em relação ao solo, supondo que a imagem permaneça real, ela tende a mover-se para a

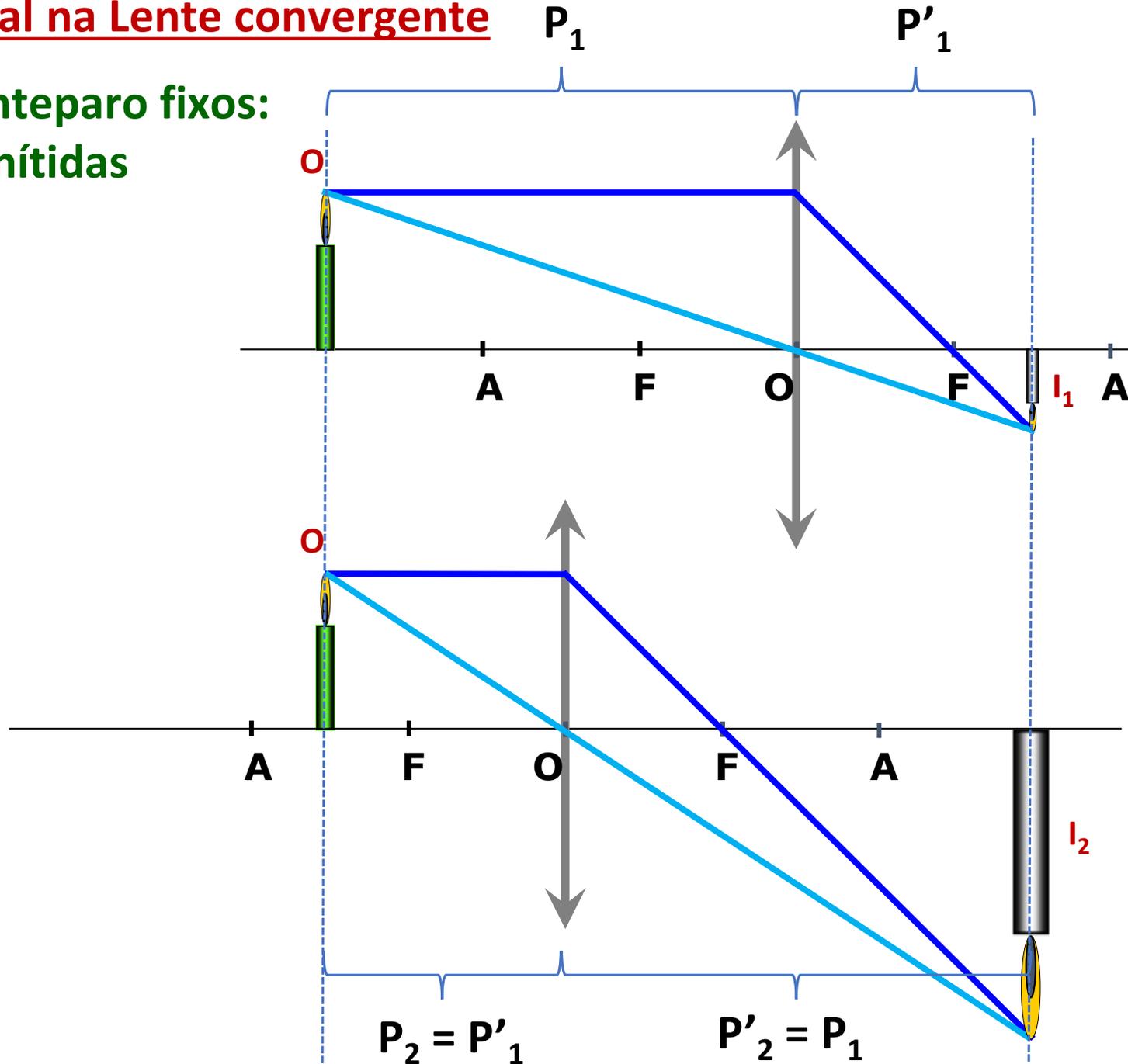
- a) esquerda e não será possível mantê-la sobre o CCD.
- b) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- c) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.
- d) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- e) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

**Caso particular na lente convergente:
objeto e anteparo fixos com
2 imagens nítidas projetadas**

Prof. Vogt

Caso especial na Lente convergente

**Objeto e anteparo fixos:
2 imagens nítidas**



I_1 : real, invertida e menor

$$\frac{i_1}{o} = \frac{-P'_1}{P_1}$$

I_2 : real, invertida e maior

$$\frac{i_2}{o} = \frac{-P'_2}{P_2}$$

Sendo: $P'_2 = P_1$ e $P_2 = P'_1$

$$\frac{i_2}{o} = \frac{-P_1}{P'_1} \iff \frac{i_2}{o} = \frac{o}{i_1}$$

$$o = \sqrt{i_1 \cdot i_2}$$

Exemplo:

Coloca-se um objeto luminoso de tamanho o a uma certa distância de um anteparo. Verifica-se que há duas posições distintas de uma lente convergente que colocada entre o objeto e o anteparo, projeta neste imagens nítidas. Na primeira posição a imagem formada tem 2 cm de tamanho e na segunda posição da lente o tamanho da imagem é de 8 cm. Determine o tamanho do objeto.

Solução:

$$o = \sqrt{i_1 \cdot i_2}$$

$$o = \sqrt{2 \cdot 8}$$

$$o = 4 \text{ cm}$$