

# Ótica Geométrica

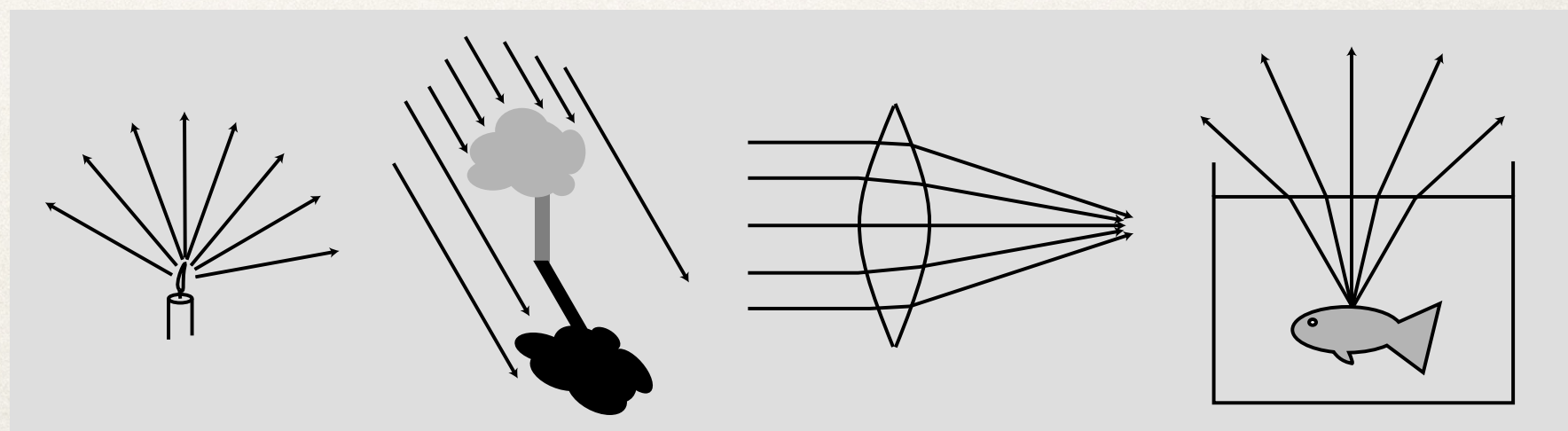
---



# 4. Diagrama de Raios

---

- \* Apenas uma representação do caminho da luz
- \* número finito de linhas partindo da fonte de luz
- \* os raios que partem de um objeto não luminoso representam raios refletidos na superfície do objeto.
- \* os raios não são objetos, que se quebram nem se torcem.





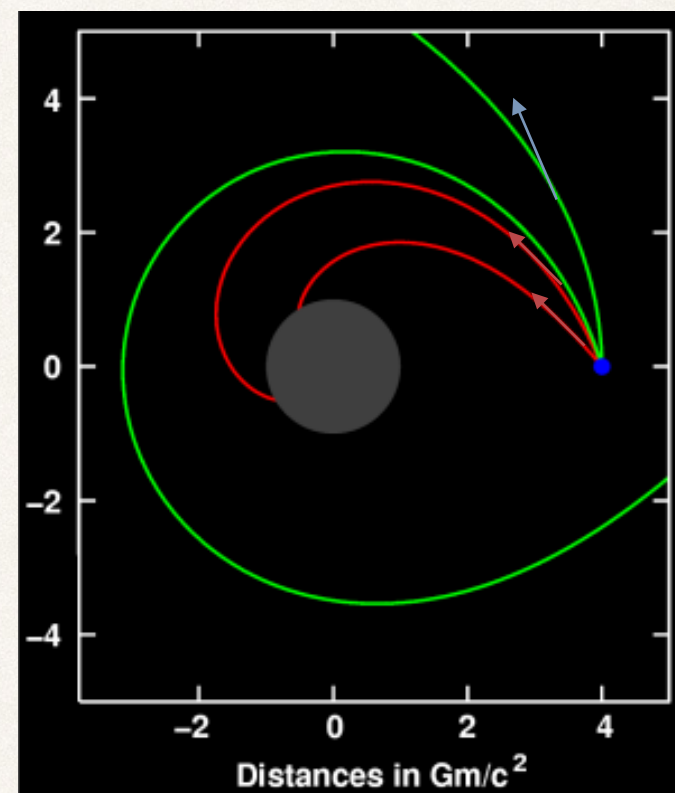
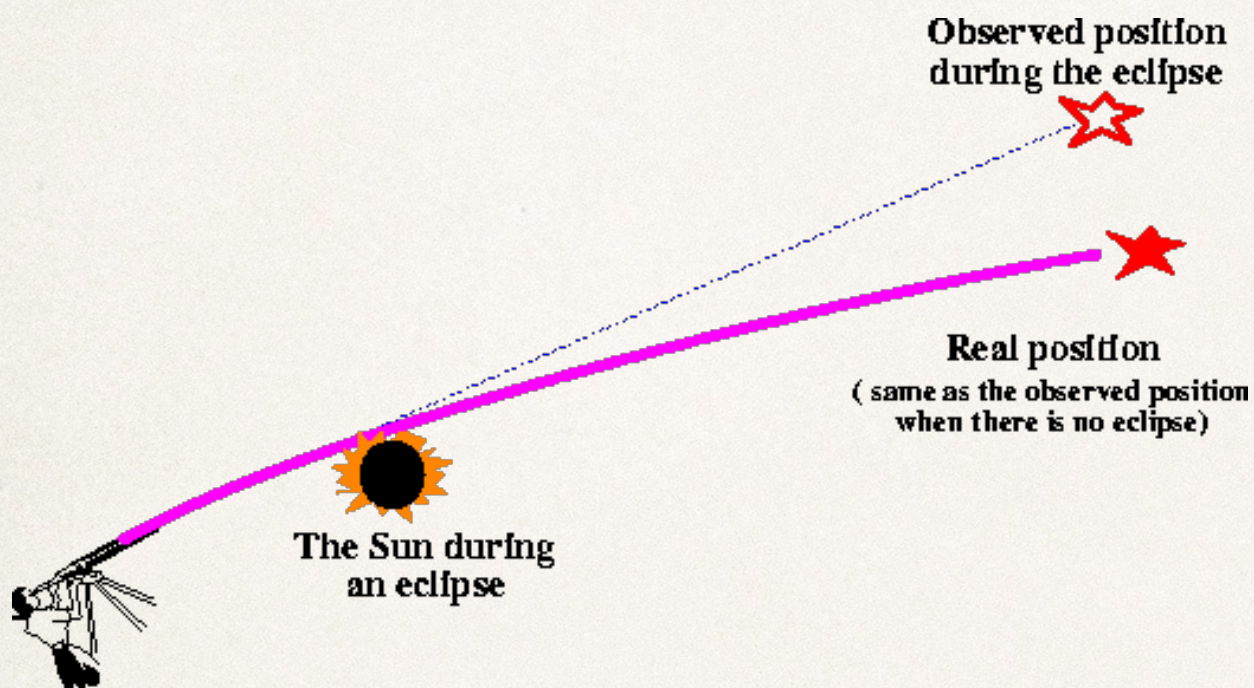
# 5. Geometria da reflexão especular

---

- \* Mudança na direção do movimento de uma partícula - aplica-se uma força
- \* O que se pode fazer para mudar a direção de propagação da luz?
  - \* campos elétricos e magnéticos não desviam a direção de um feixe de luz



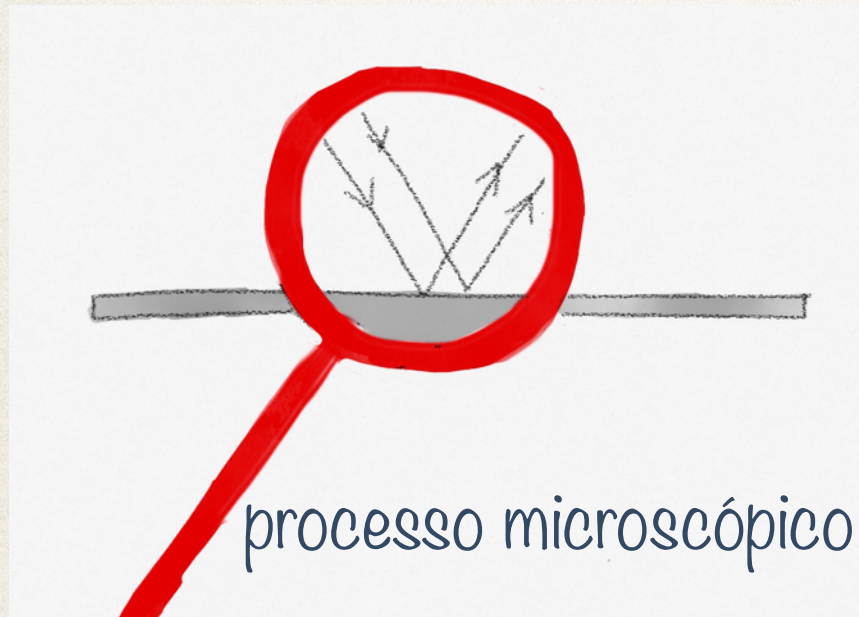
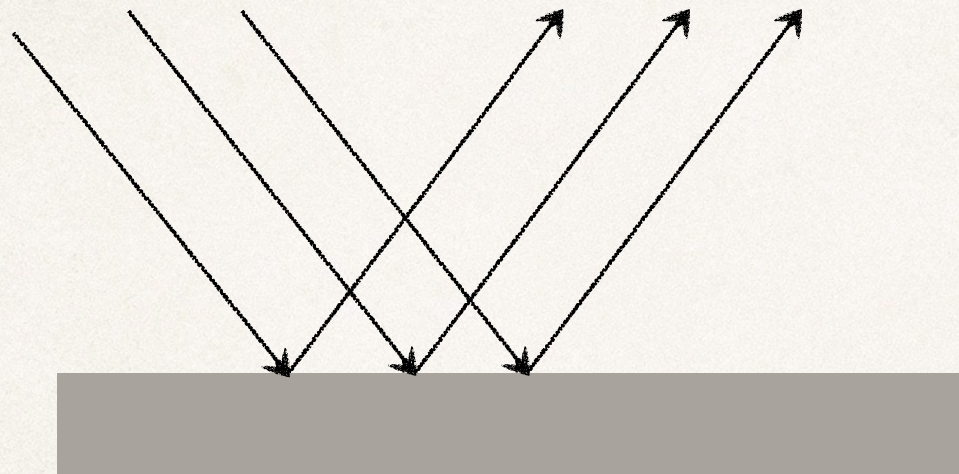
- ❖ luz não tem massa, mas pode ser desviada por um campo gravitacional



A luz também pode ser desviada por lentes e espelhos!



# Reflexão em espelhos



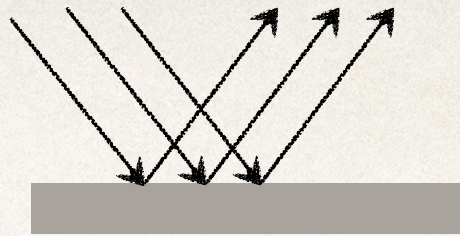
processo microscópico  
complexo na interface



interação entre a luz e os  
elétrons do material



# Reflexão em espelhos

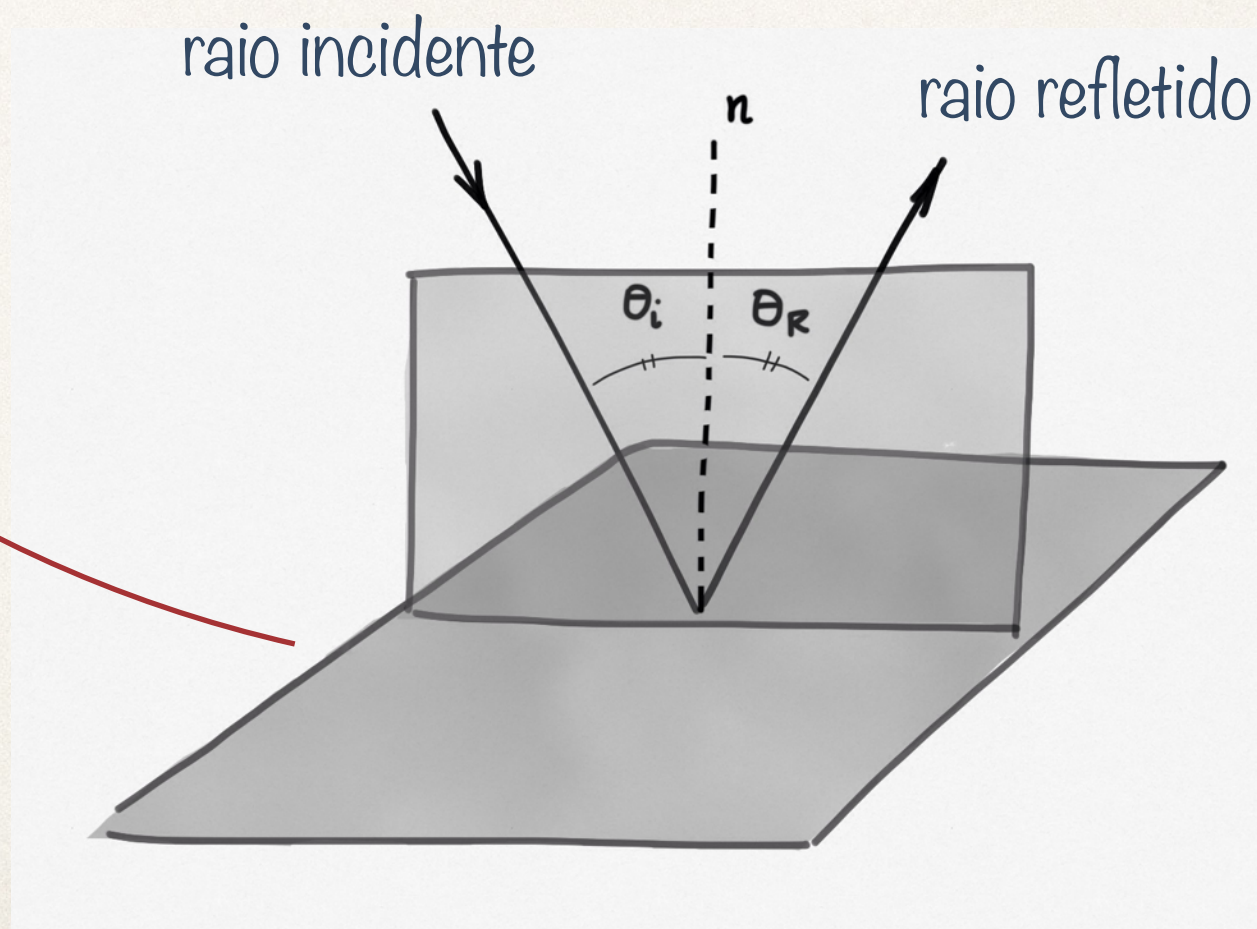


Descrição Simples usando o modelo de raio

- \* o ângulo do raio refletido é o mesmo que o do raio incidente
- \* o raio refletido está no mesmo plano do raio incidente e da normal ( $n$ ) à superfície.

$$\theta_i = \theta_r$$

superfície  
refletora





## Reversibilidade dos raios de luz

- \* Simetria na reflexão - percurso do raio incidente e do raio refletido podem ter sentidos invertidos

**Simetria Temporal!**

Na ausência de atrito, Leis da Física que governam o movimento das partículas tem simetria temporal

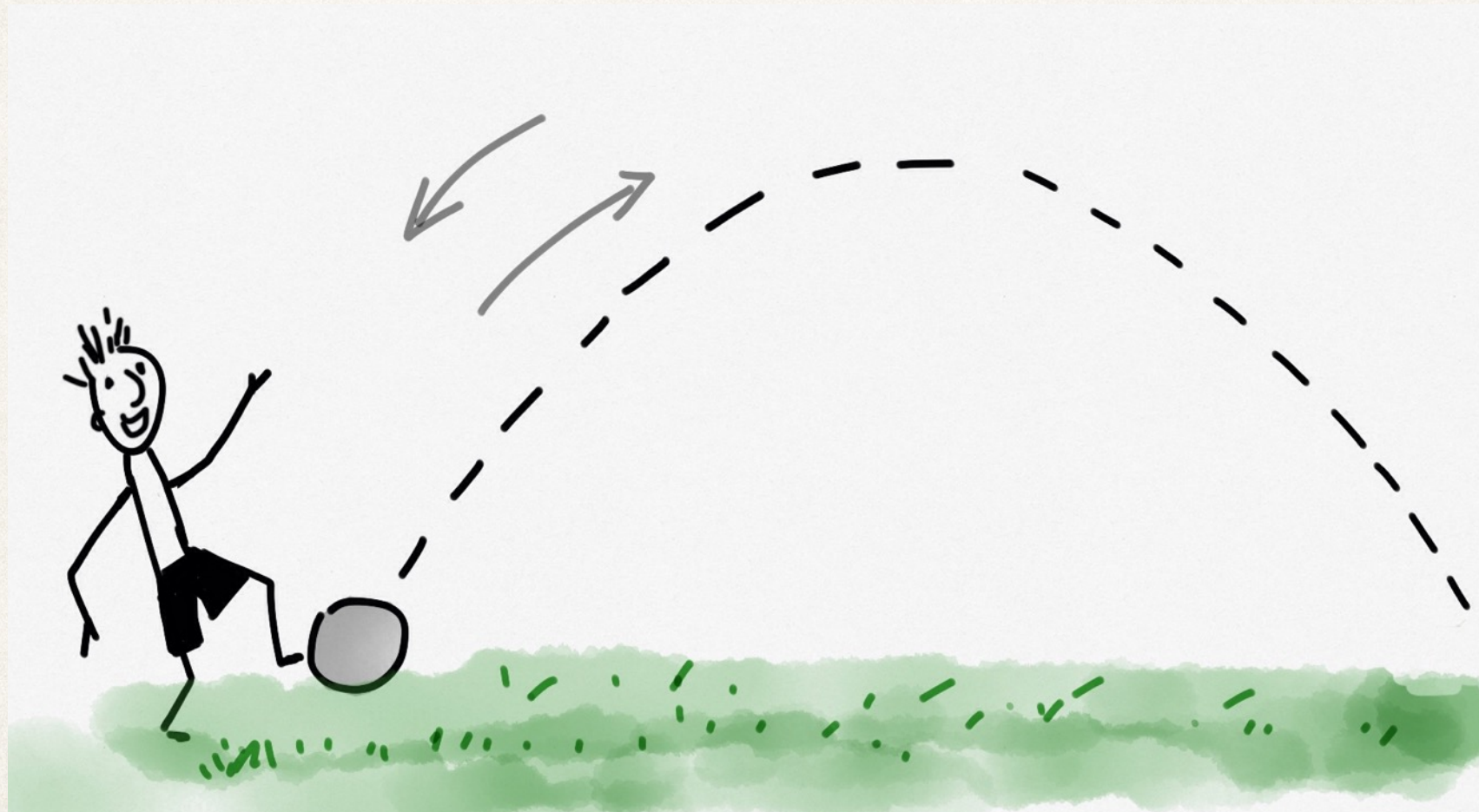
- \* o sentido da trajetória de uma partícula ou um planeta pode ser invertido



# Reversibilidade dos raios de luz

Na ausência de atrito, Leis da Física que governam o movimento das partículas tem simetria temporal

- \* o sentido da trajetória de uma partícula ou um planeta pode ser invertido





# Simetria temporal

Na presença de atrito, energia mecânica é transformada calor.



2a. Lei da termodinâmica

O carro não inicia o movimento transformando o calor em energia cinética



# Espelhos planos

construção geométrica com raios

Determinação distância-imagem

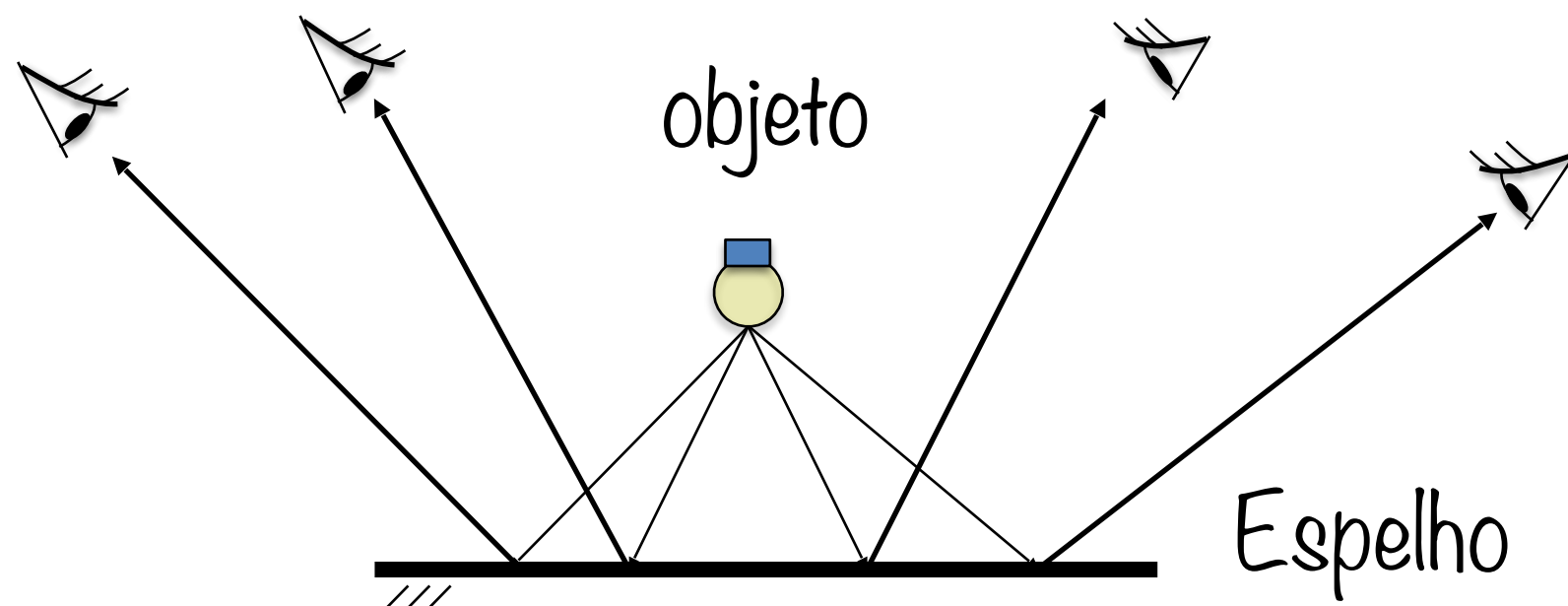
Imagem virtual

Orientação da imagem

Campo Visual







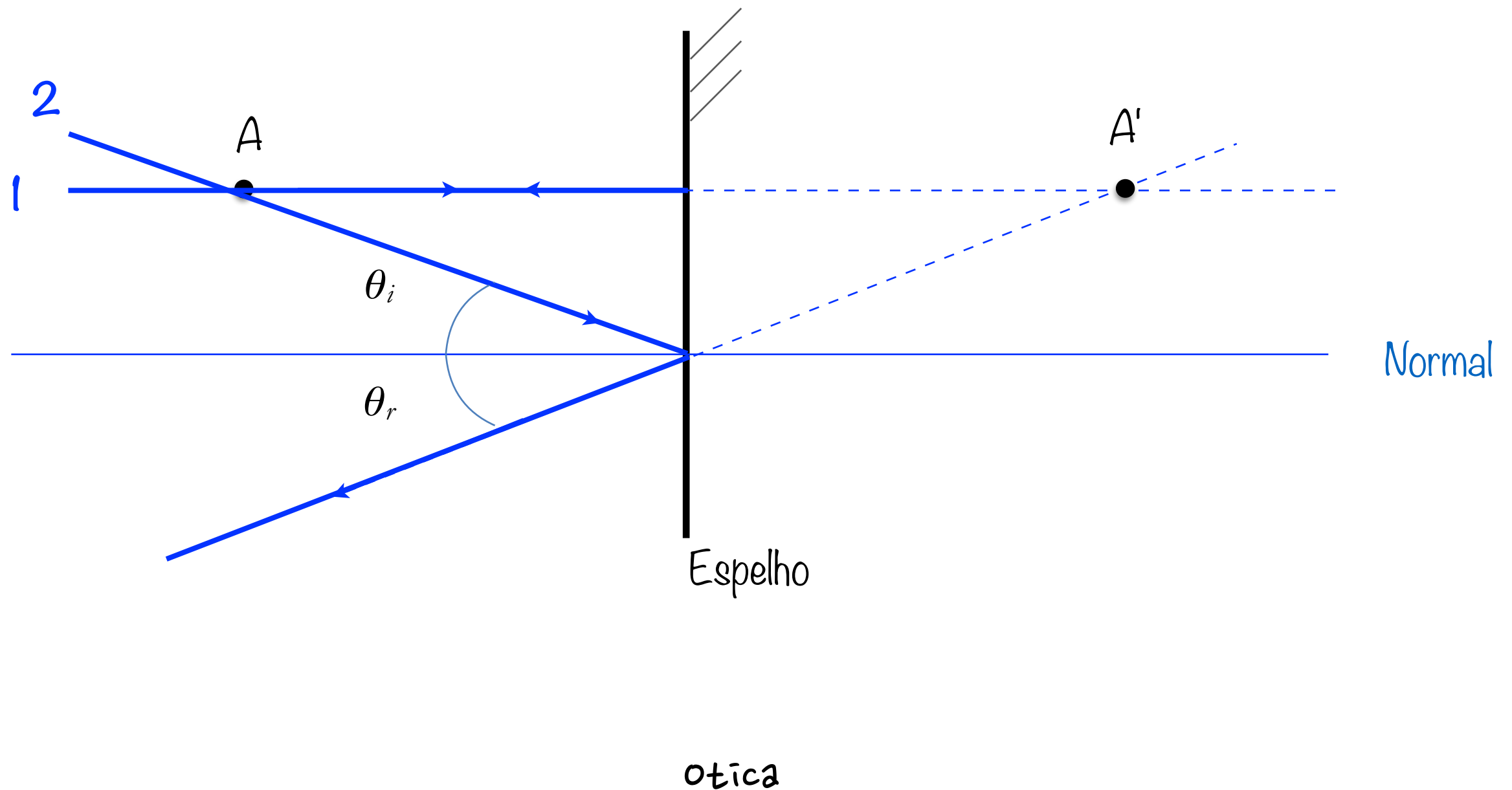
Para que um observador consiga ver uma imagem refletida pelo espelho é preciso que raios provenientes do objeto sejam refletidos pelo espelho e alcancem seu olho. Isso pode acontecer para diferentes posições do observador



# Construção geométrica com raios

A partir de um ponto no objeto, desenhamos raios em direção ao espelho

Para determinar a direção de cada raio refletido, aplica-se a lei de reflexão;  $\theta_i = \theta_r$ .



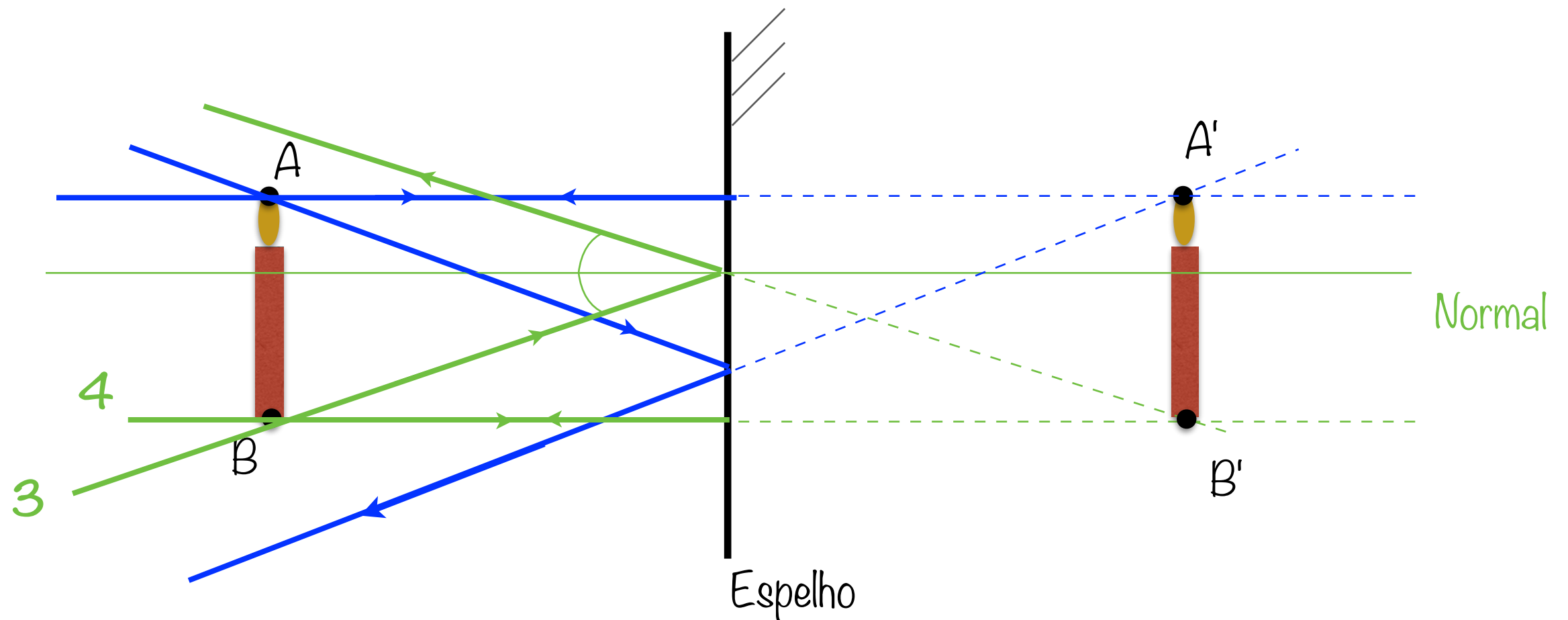


para usar corretamente o transferidor para construir e medir ângulos consulte os vídeos no moodle ou o tutorial que está disponível também no moodle.



# Construção geométrica com raios

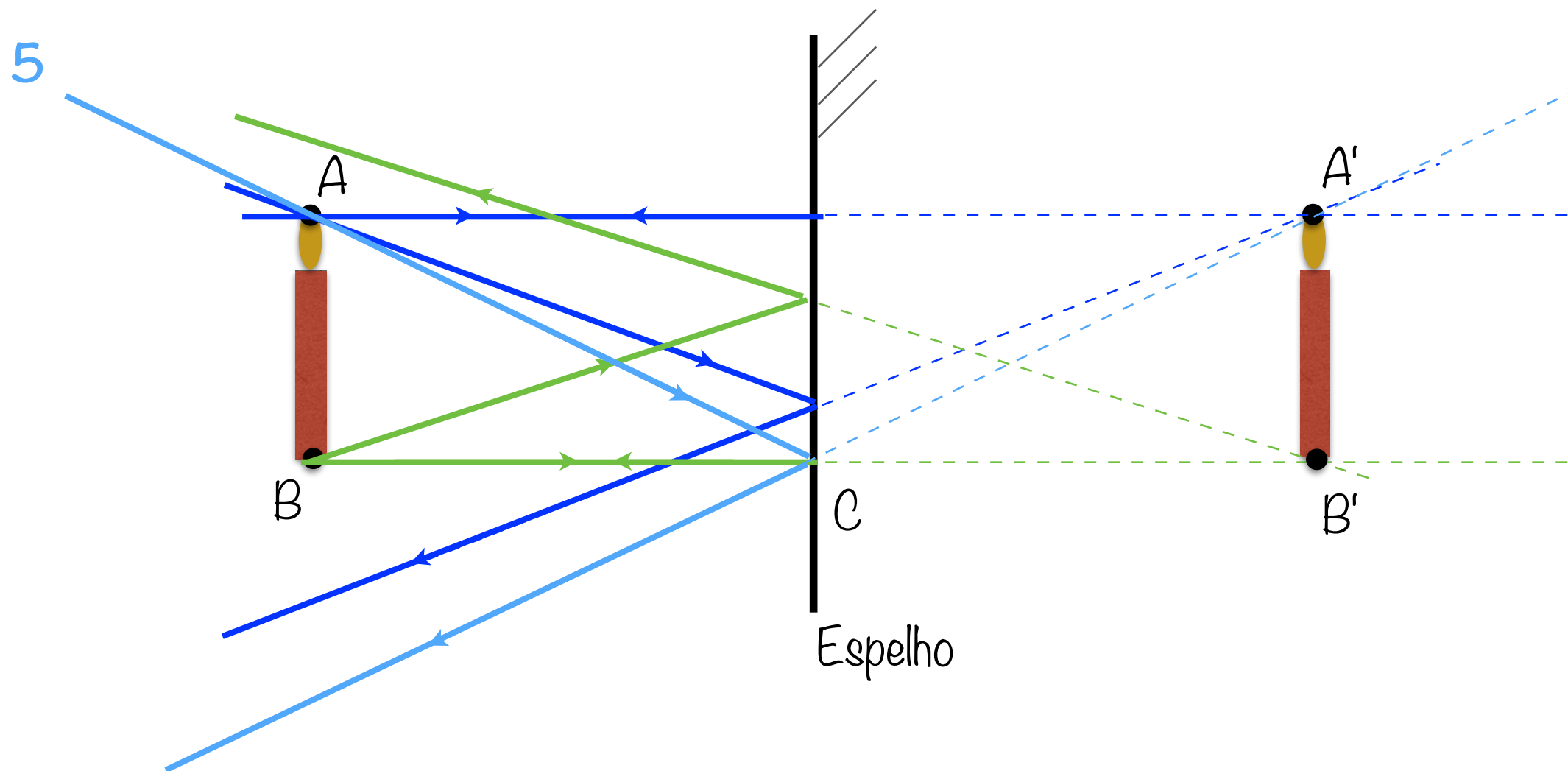
Vamos considerar agora um objeto diante do espelho. Traçando raios partindo dos pontos A e B, do objeto, podemos determinar a localização da imagem.





# Determinação distância-imagem

Vamos traçar mais um raio partindo do ponto A ao ponto C, no espelho.



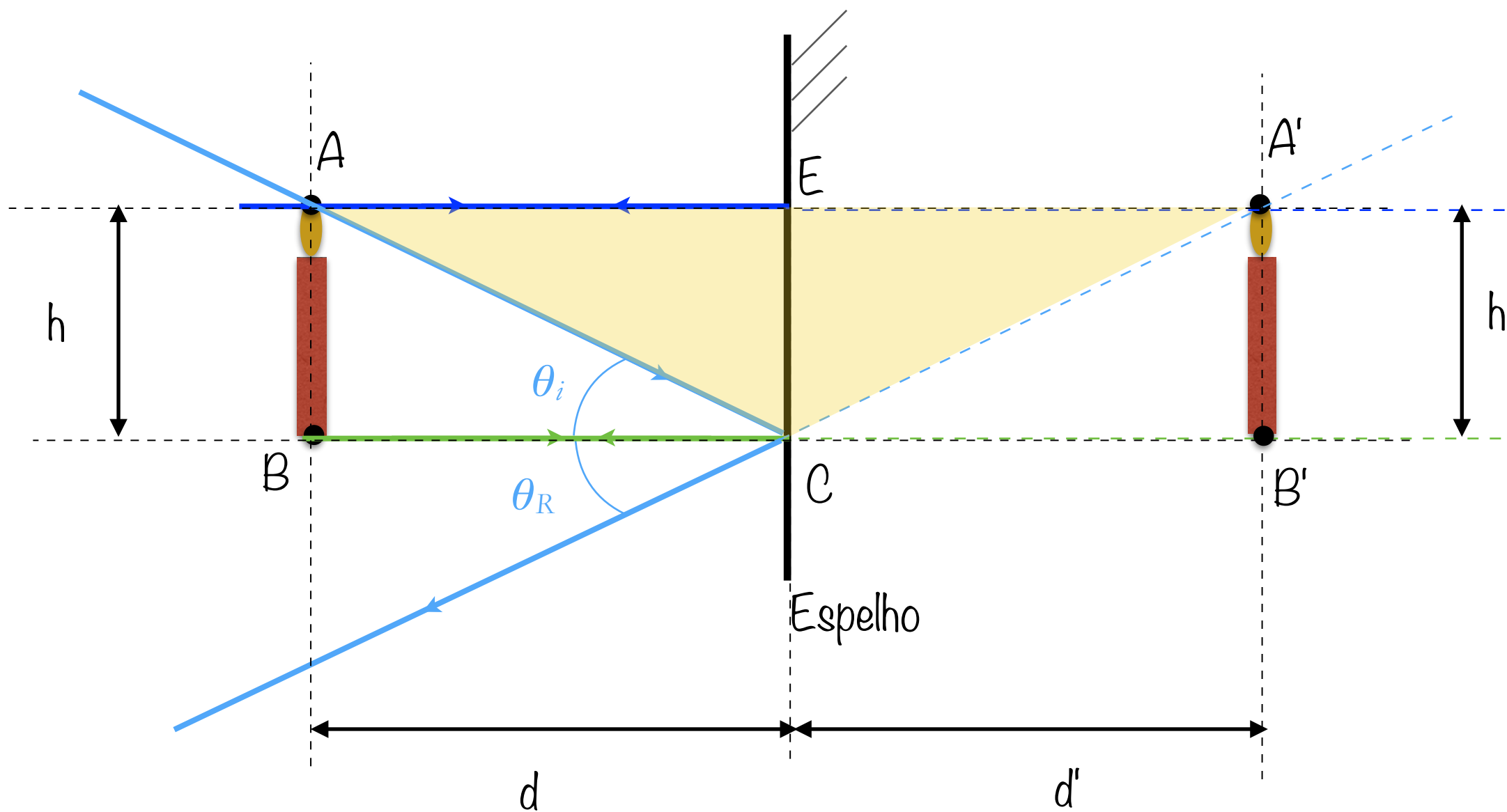


# Determinação distância-imagem

Os triângulos  $AEC$  e  $A'CE'$  são semelhantes



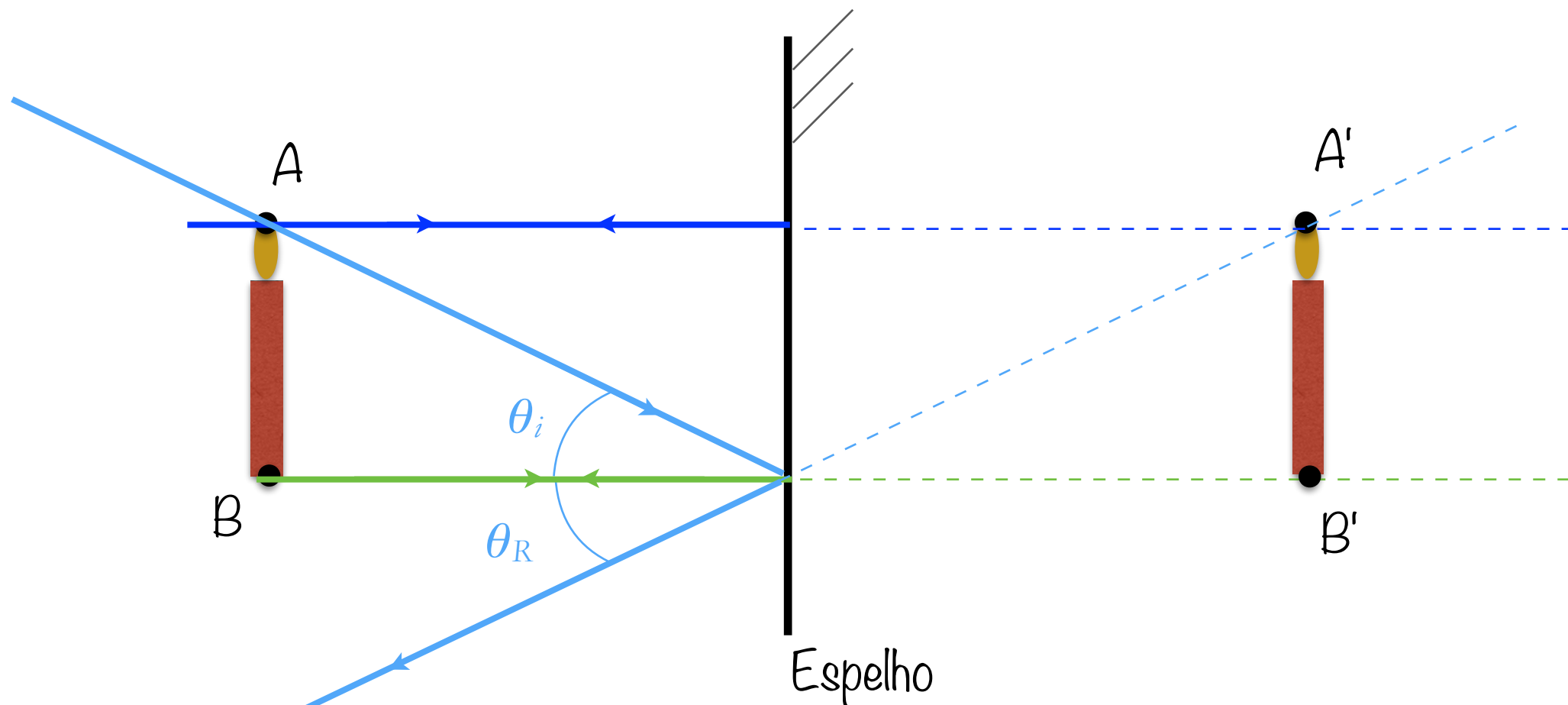
$$d = d'$$
$$h = h'$$





# Determinação distância-imagem

A imagem é virtual porque não existem raios pelos pontos  $A'$  e  $B'$ .



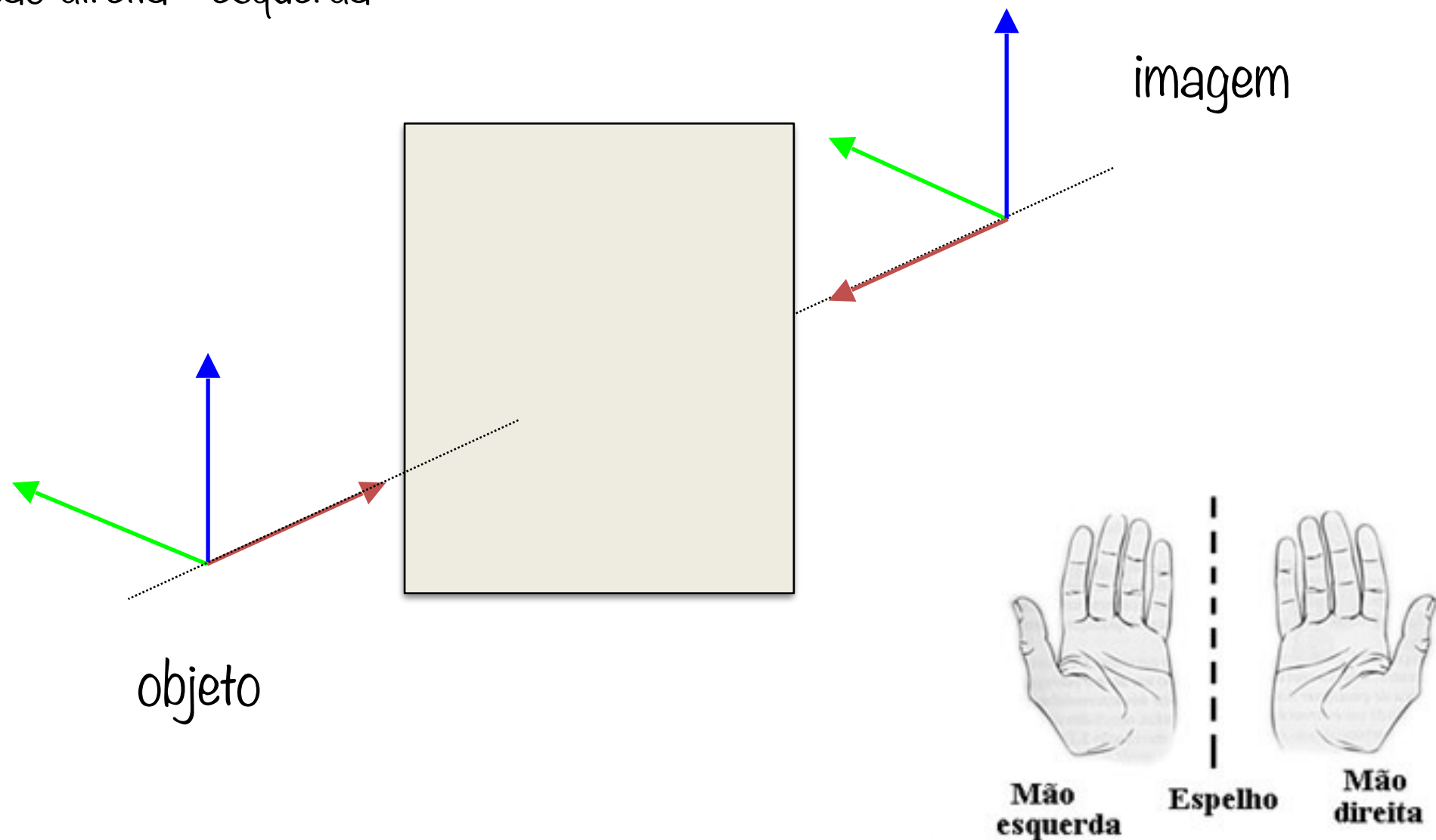
A imagem não pode ser vista em um anteparo colocado sobre o plano onde se forma a imagem, porque não há luz!



# Orientação da Imagem

direita

inversão direita - esquerda





# Campo Visual

