

INSTITUTO FEDERAL

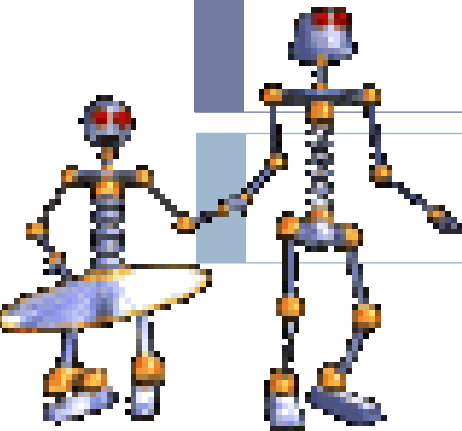
Ceará

Campus Itapipoca

Física IV

Aula 01 – Fundamentos da Óptica Geométrica

Prof. Dr. F. A. Leandro Filho



Introdução

“Disse Deus: haja luz; e houve luz”
(Gênesis 1, 3)



INSTITUTO FEDERAL

Ceará
Campus Itapipoca

Luz: Uma Forma de Energia Radiante

Energia radiante é aquela que se propaga por meio de ondas eletromagnéticas. Dentro dessa concepção, podemos destacar as ondas de rádio, de TV e de radar, os raios infravermelhos, a luz, os raios ultravioleta, os raios X, os raios gama etc.

$$c \cong 3,00 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Luz é o agente físico que, atuando nos órgãos visuais, produz a sensação da visão.

Óptica: Divisão e Aplicações

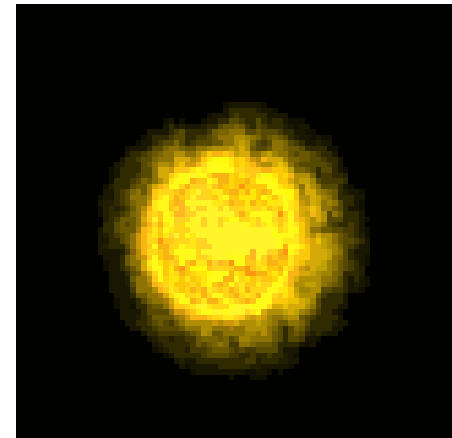
Óptica Geométrica: estuda os fenômenos ópticos com enfoque nas trajetórias seguidas pela luz. Fundamenta-se na noção de raio de luz e nas leis que regulamentam seu comportamento.

Óptica Física: estuda os fenômenos ópticos que exigem uma teoria sobre a natureza constitutiva da luz.

Fontes de luz

São considerados fontes de luz todos os corpos dos quais se pode receber luz.

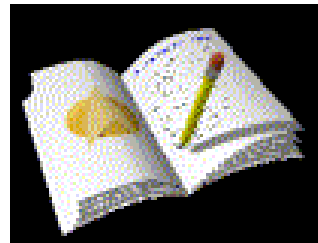
Fontes primárias: são os corpos que emitem luz própria. Por exemplo: o Sol, a chama de uma vela, as lâmpadas (quando acesas) etc.



Fontes de luz

São considerados fontes de luz todos os corpos dos quais se pode receber luz.

Fontes Secundárias: são os corpos que enviam a luz que recebem de outras fontes. Por exemplo: a Lua, as nuvens, uma árvore, as lâmpadas (quando apagadas) etc.

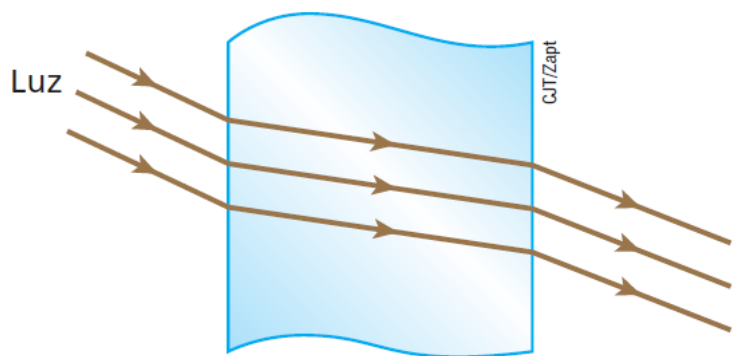


Meios Ópticos

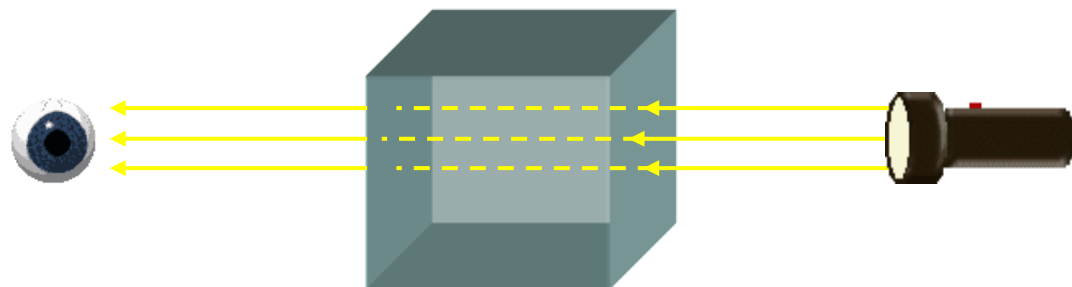


Meios Transparentes, Translúcidos e Opacos

Meios Transparentes são aqueles que permitem que a luz os atravesse descrevendo trajetórias regulares e bem definidas.

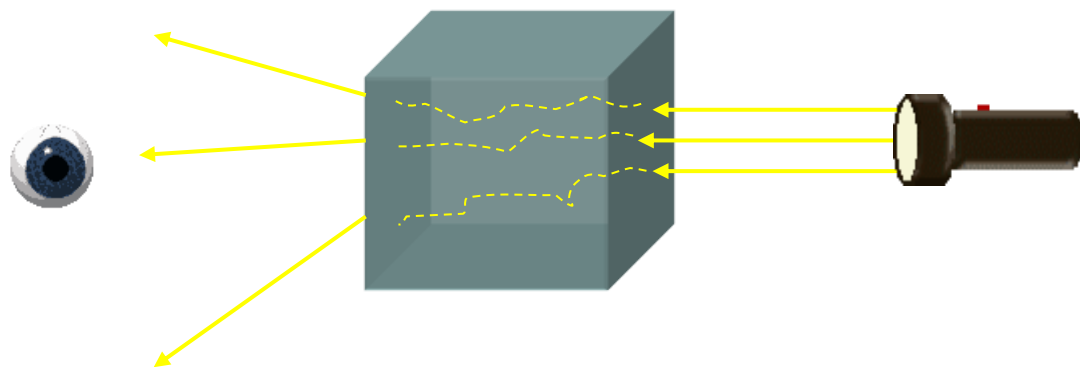
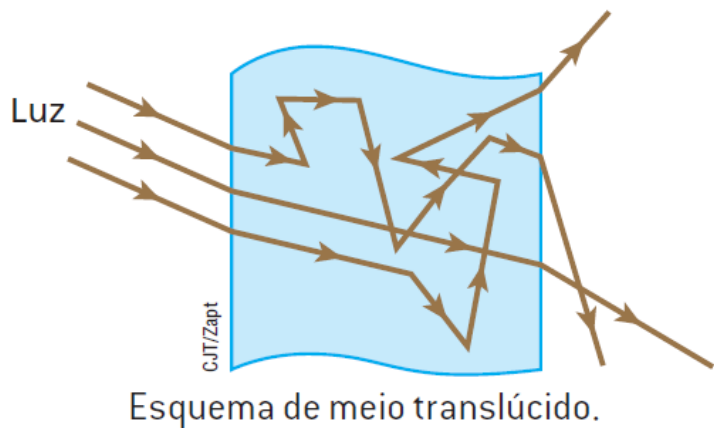


Esquema de meio transparente.



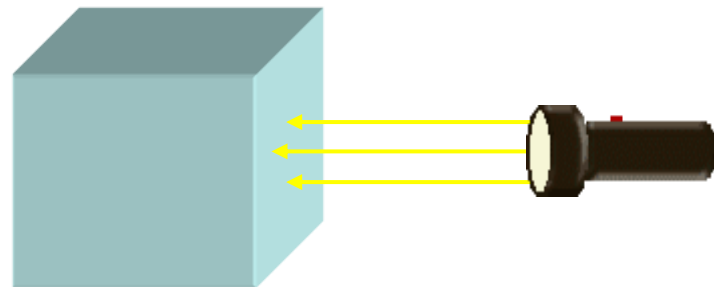
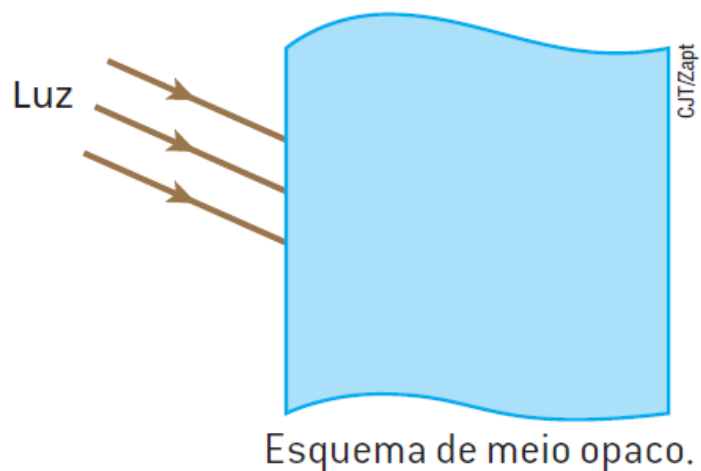
Meios Transparentes, Translúcidos e Opacos

Meios Translúcidos são aqueles em que a luz descreve trajetórias irregulares com intensa difusão (espelhamento aleatório), provocada pelas partículas desses meios.



Meios Transparentes, Translúcidos e Opacos

Meios Opacos são aqueles através dos quais a luz não se propaga.



Meios Transparentes, Translúcidos e Opacos

Meios Opacos são aqueles através dos quais a luz não se propaga.

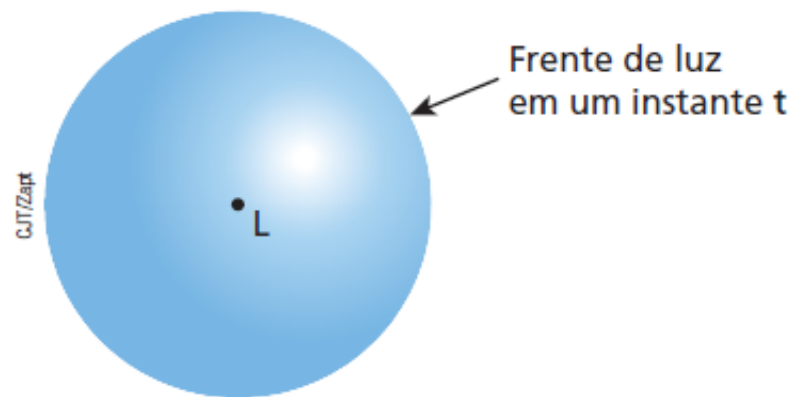


INSTITUTO FEDERAL

Ceará
Campus Itapipoca

Frente de Luz - Raio de luz

Frente de luz é a fronteira entre a região já atingida por um pulso luminoso e a região ainda não atingida.

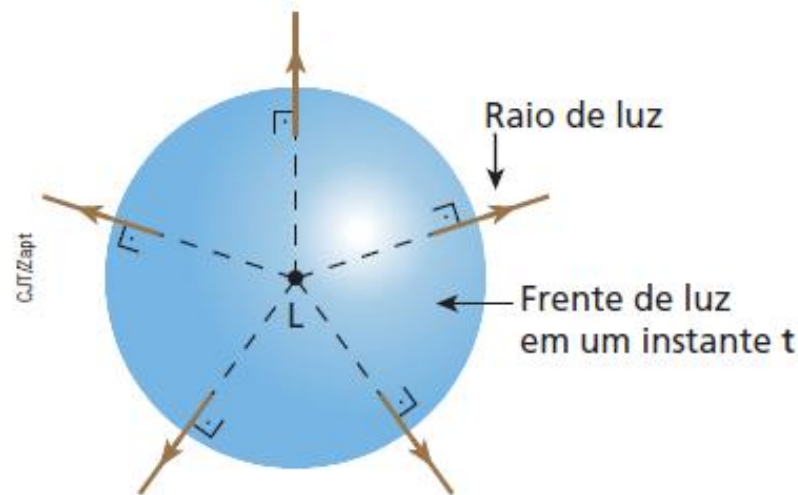


A região interna à superfície esférica (frente de luz) já foi atingida pelo pulso luminoso, enquanto a região externa ainda não foi.



Frente de Luz - Raio de luz

Raio de luz é uma linha orientada que tem origem na fonte de luz e é perpendicular às frentes de luz. Os raios de luz indicam a direção e o sentido de propagação da luz em um meio ou sistema.

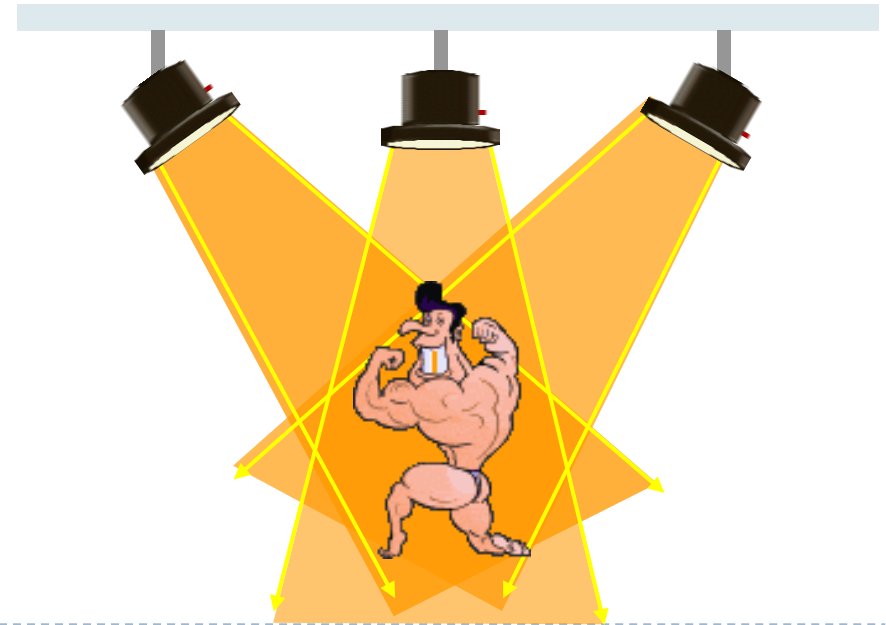
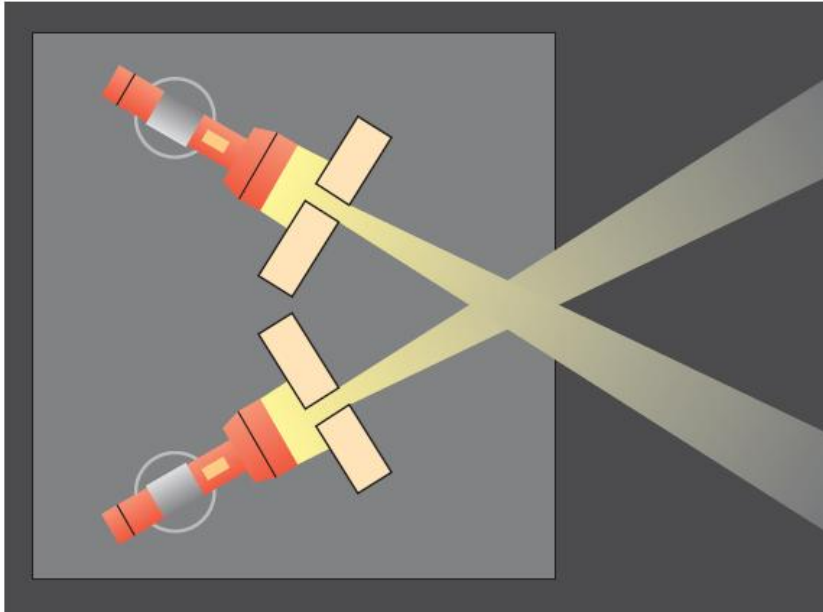


Para uma onda luminosa esférica, os raios de luz são retilíneos e radiais.



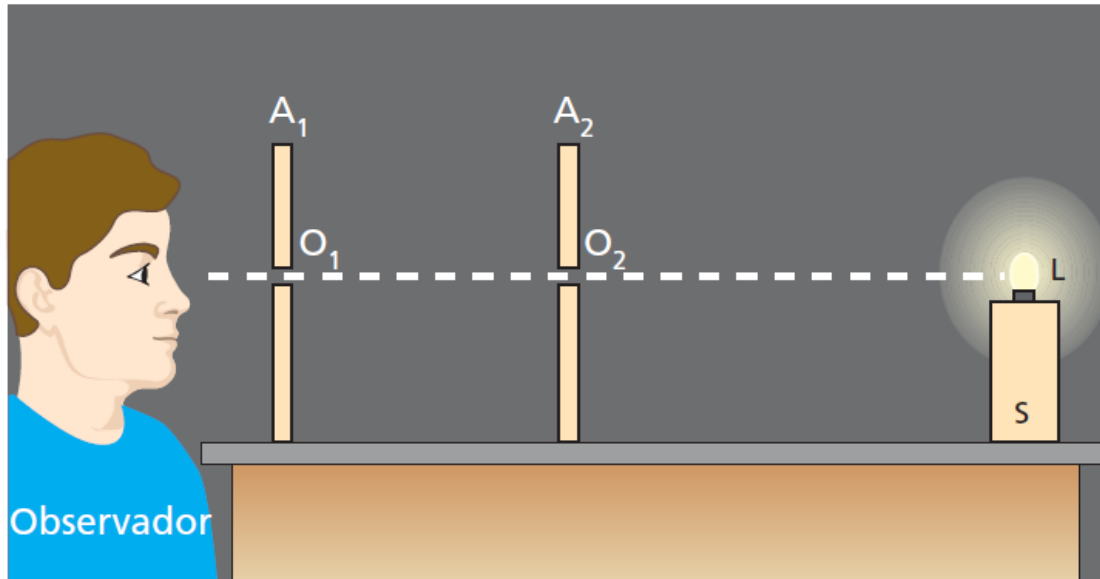
Princípio da Independência dos Raios de Luz

A propagação de um pincel de luz não é perturbada pela propagação de outros na mesma região; um independe da presença dos outros. Quando ocorre cruzamento de raios de luz, cada um deles continua sua propagação independentemente da presença dos outros.



Princípio da Propagação Retilínea da Luz

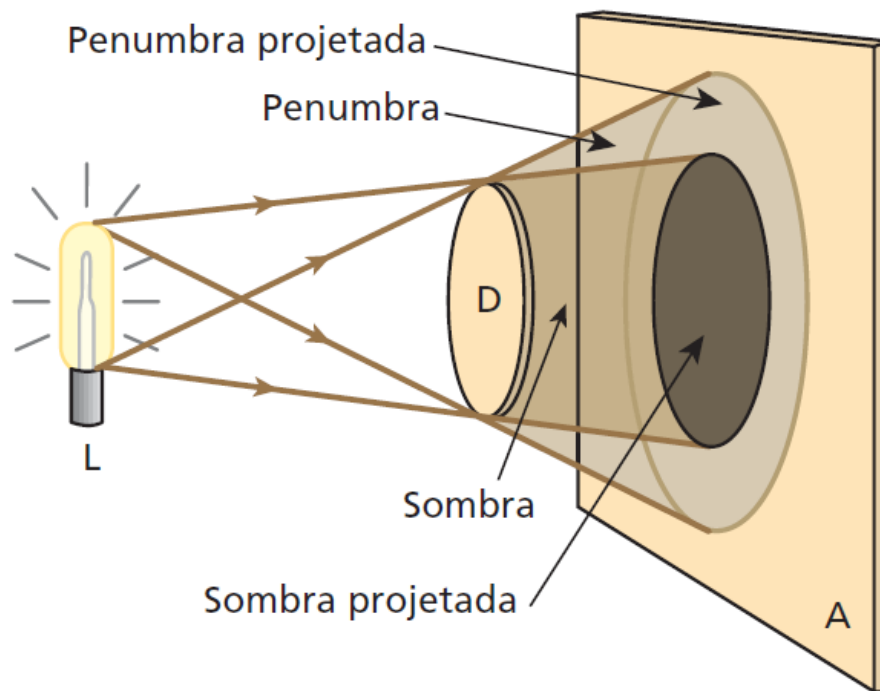
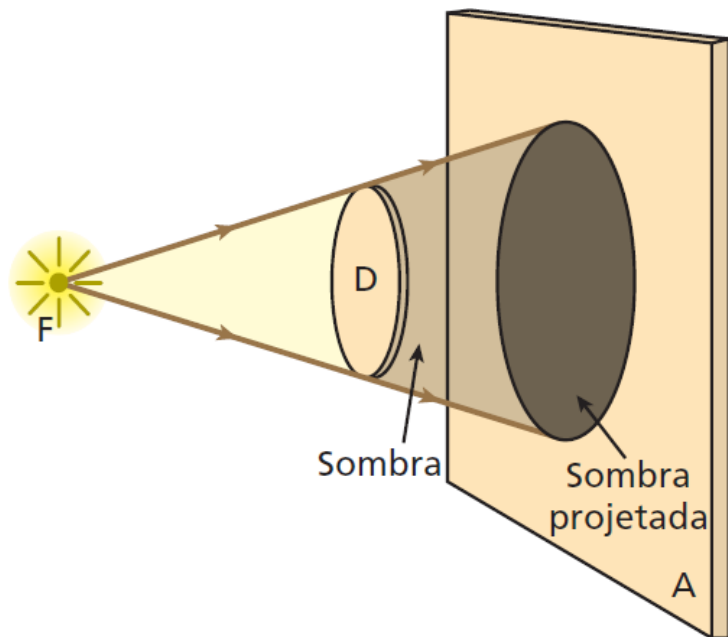
Nos meios transparentes e homogêneos, a luz propaga-se em linha reta.



INSTITUTO FEDERAL

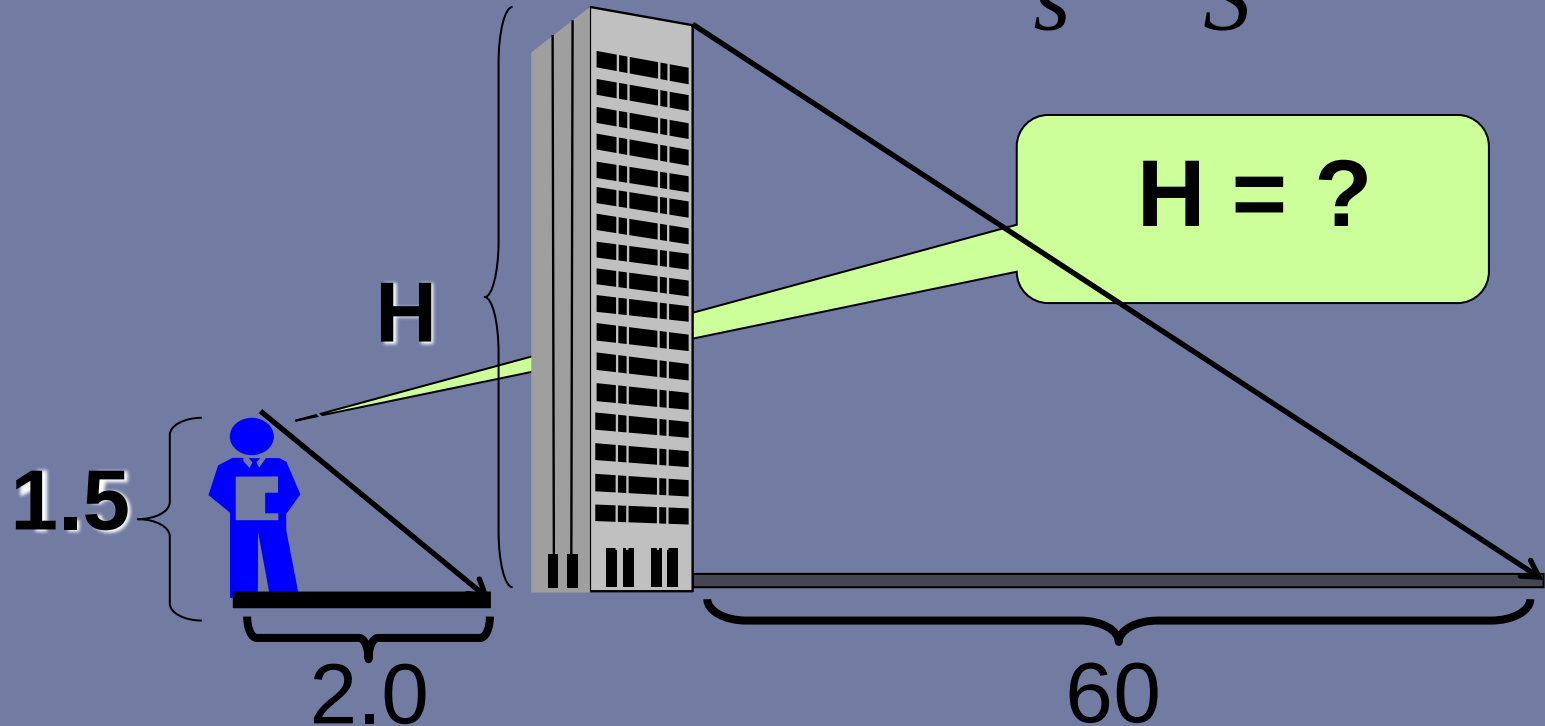
Ceará
Campus Itapipoca

Sombra e Penumbra

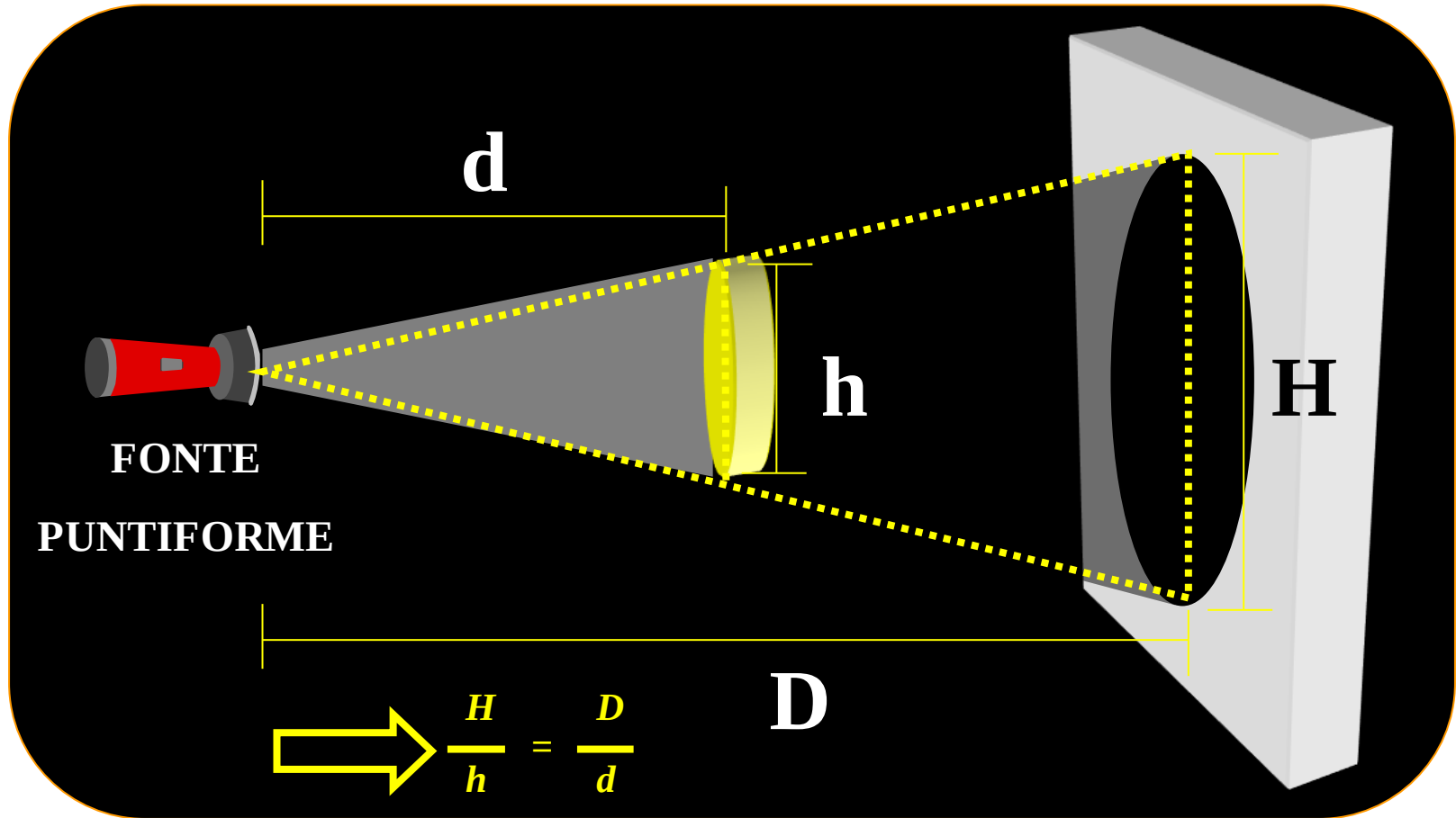


sombra

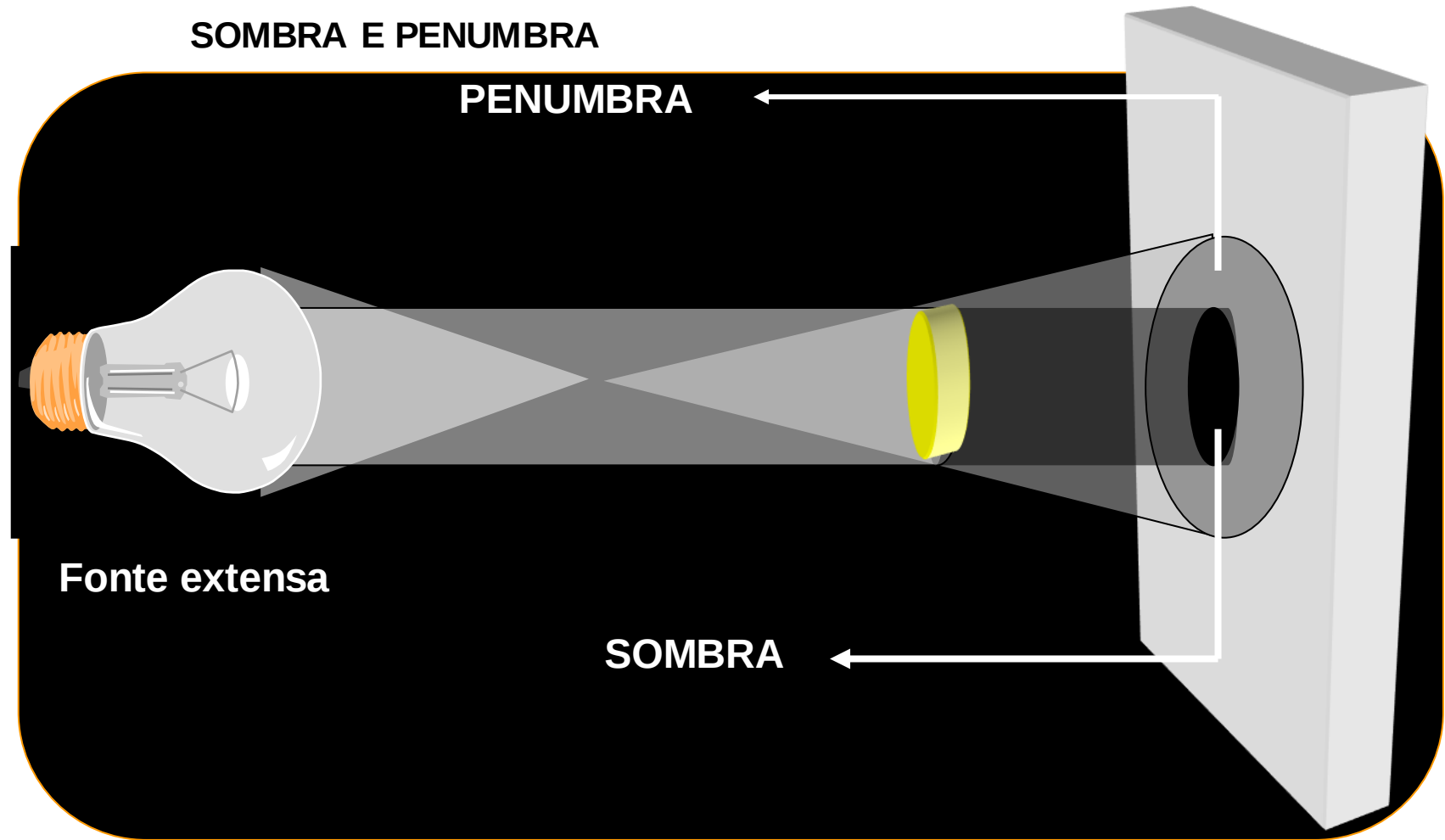
$$\frac{h}{s} = \frac{H}{S}$$



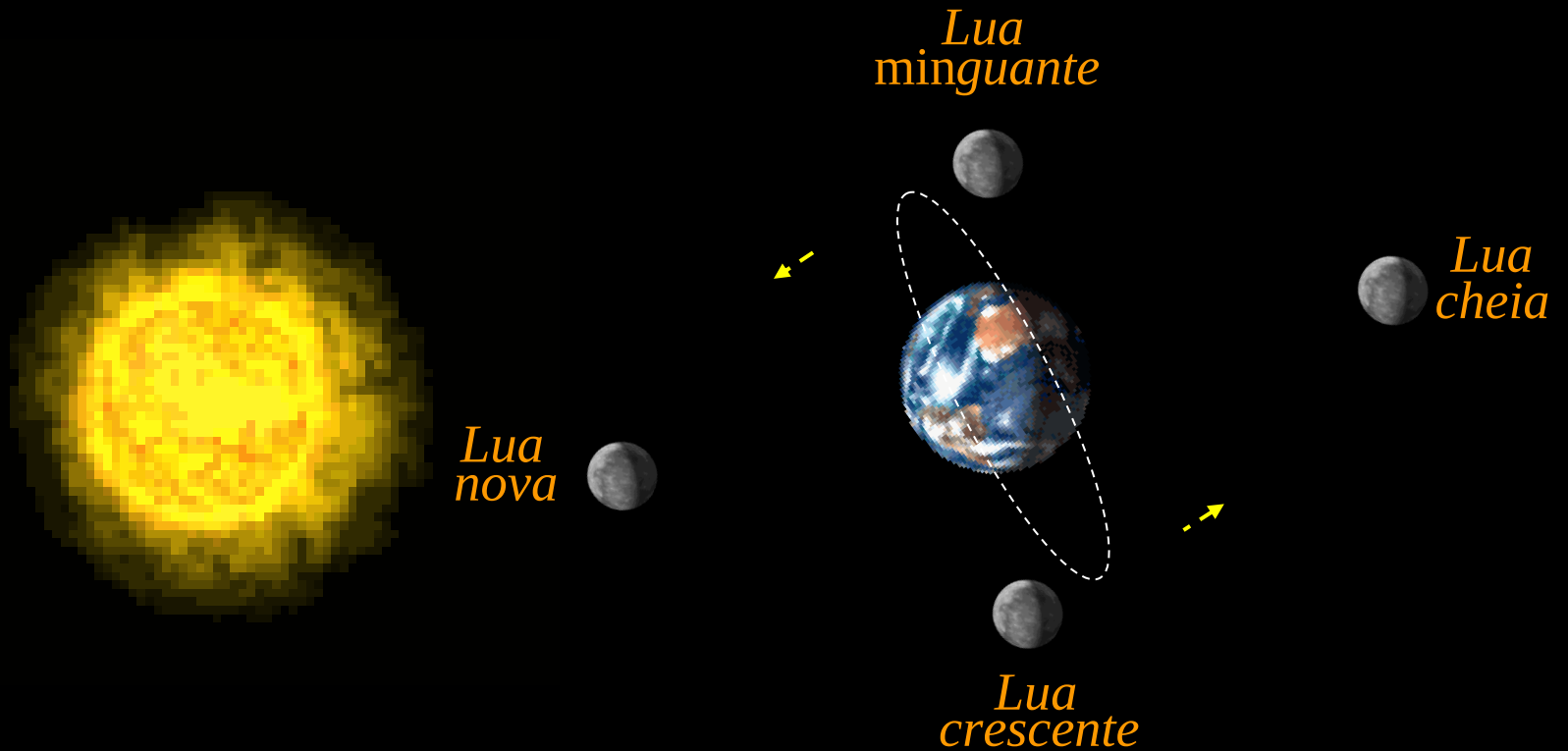
FORMAÇÃO DE SOMBRA



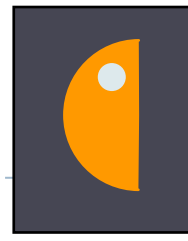
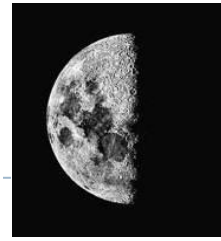
SOMBRA E PENUMBRA



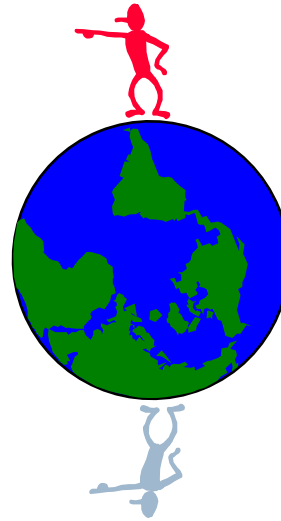
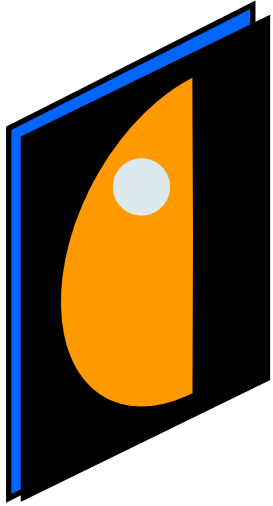
As fases da Lua







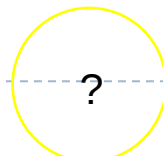
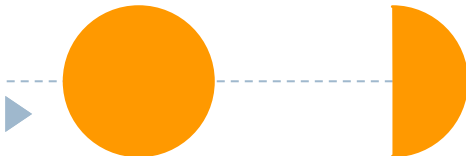
Hemisfério
Sul



Lua Quarto
Crescente



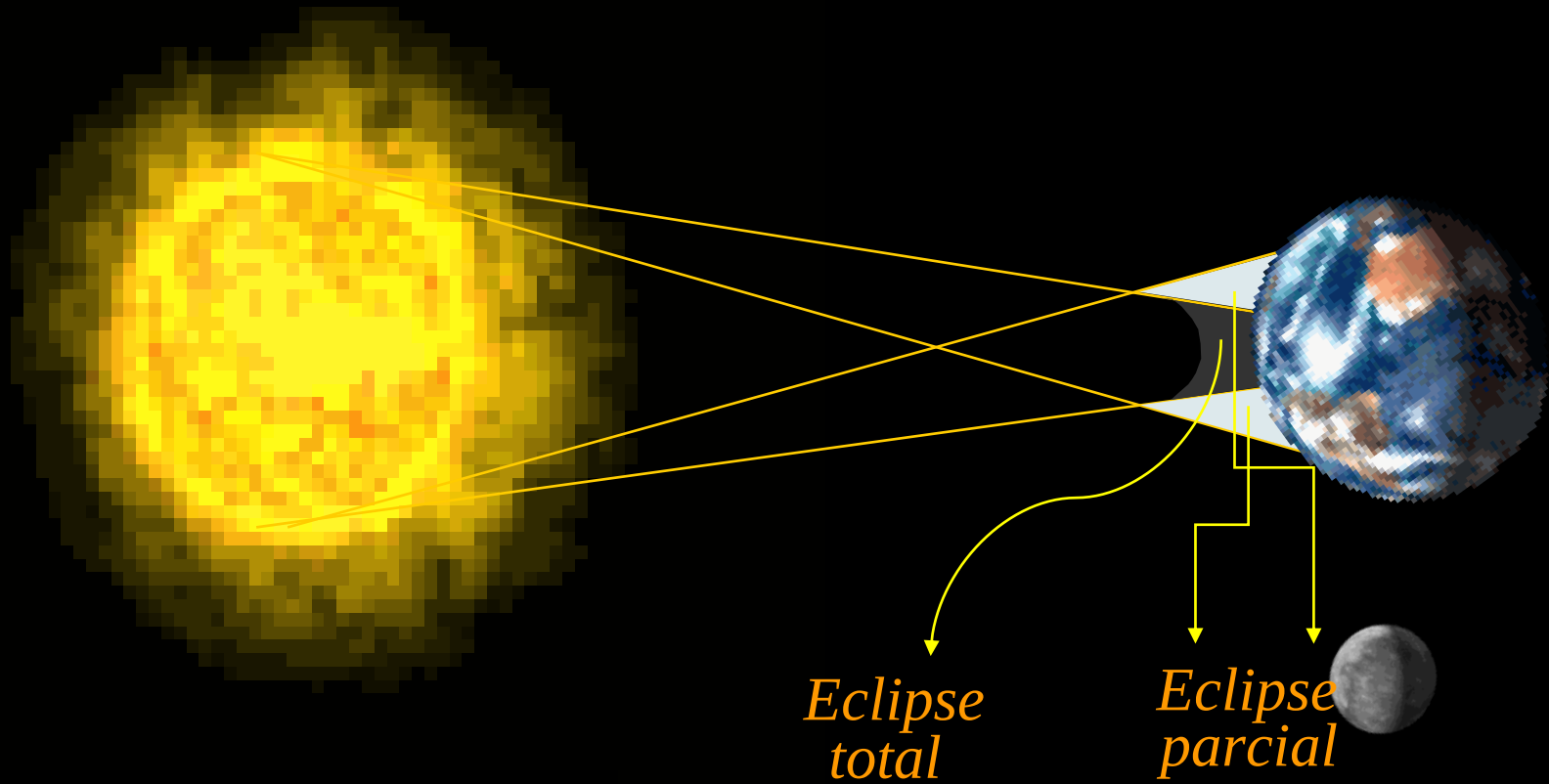
No hemisfério Sul



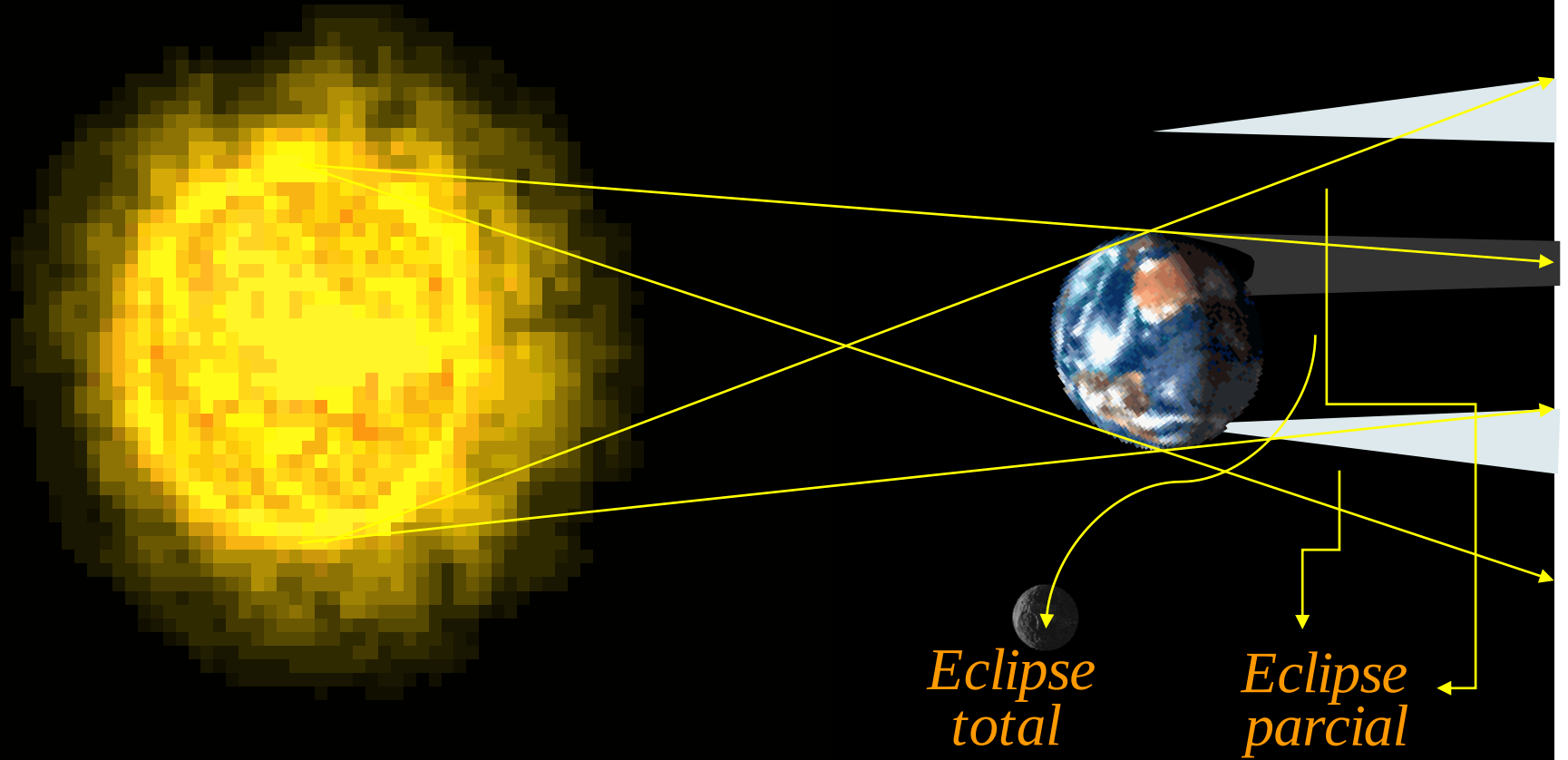
Hemisfério
Norte



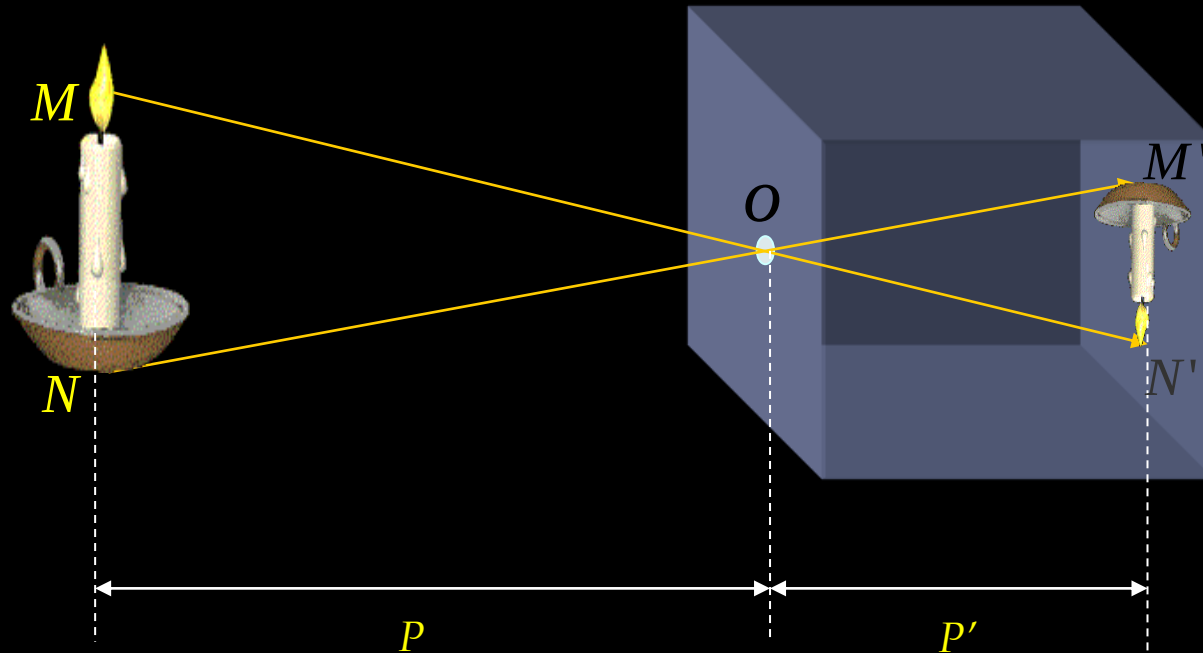
Eclipse solar



Eclipse lunar



Câmara Escura



$MN = o \Rightarrow$ tamanho do objeto

$M'N' = i \Rightarrow$ tamanho da imagem

$P \Rightarrow$ distância do objeto ao orifício

$P' \Rightarrow$ distância da imagem ao orifício

$$\left. \begin{array}{l} MN = o \\ M'N' = i \\ P = \text{distância do objeto ao orifício} \\ P' = \text{distância da imagem ao orifício} \end{array} \right\} \frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

Obs: Aumentando-se o diâmetro do orifício, a imagem perderá a nitidez ou nem se formará, pois haverá muita luz no interior da câmara.

Luz Branca

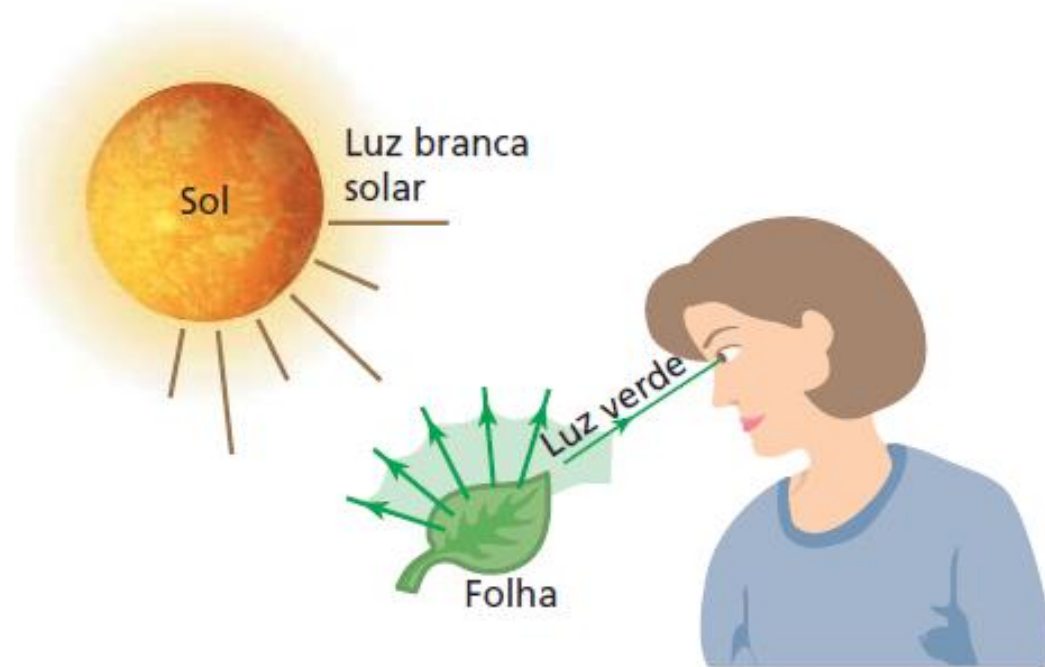
A luz solar (ou a luz emitida por uma lâmpada fluorescente) é denominada luz branca.

A luz branca solar é policromática, isto é, composta de diversas cores, das quais se costumam destacar sete: **vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, anil e violeta.**

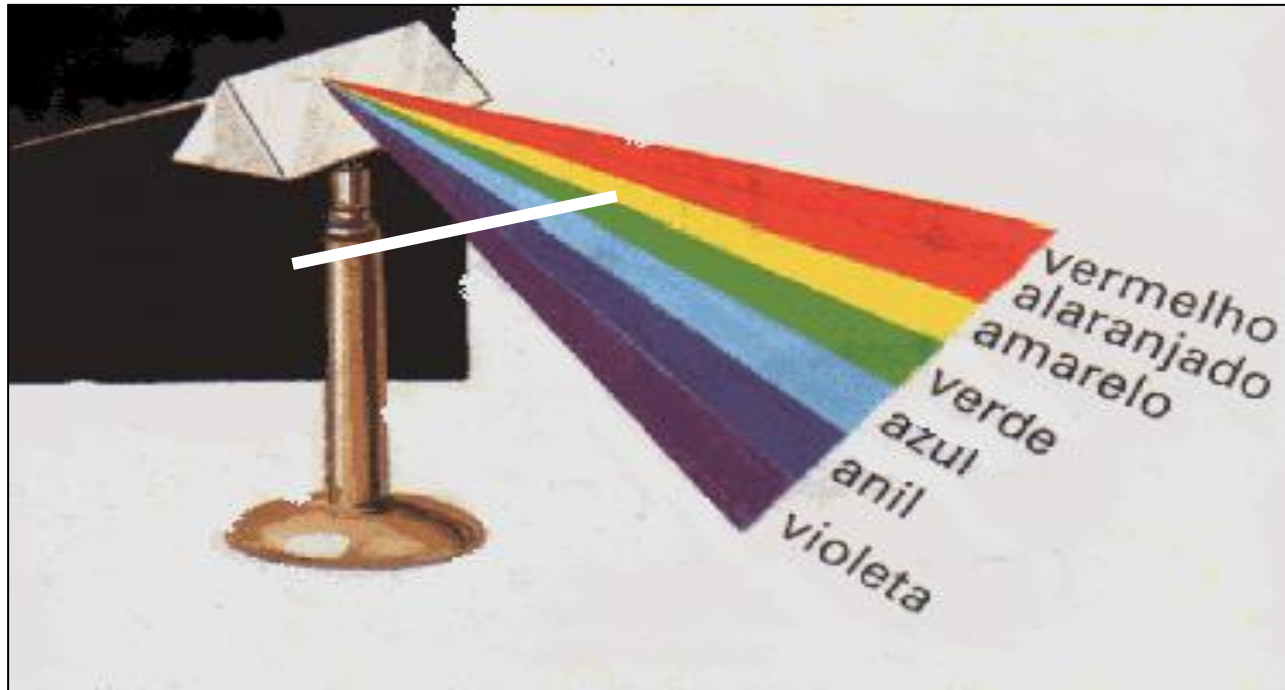


Luz Branca

Quando iluminadas pela luz solar, as folhas de uma árvore nos parecem verdes, por quê?



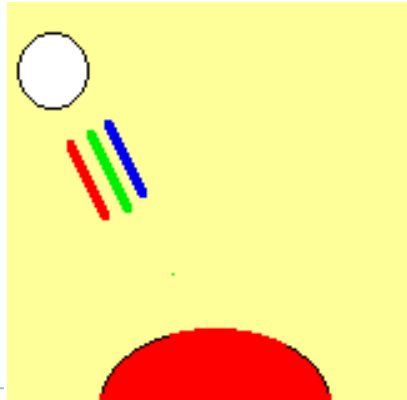
Luz Branca

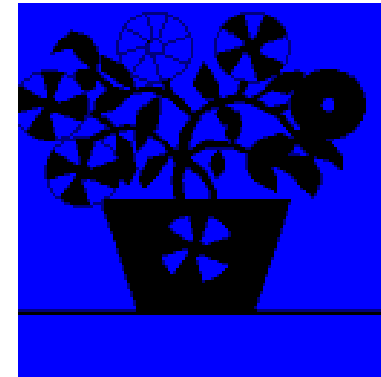
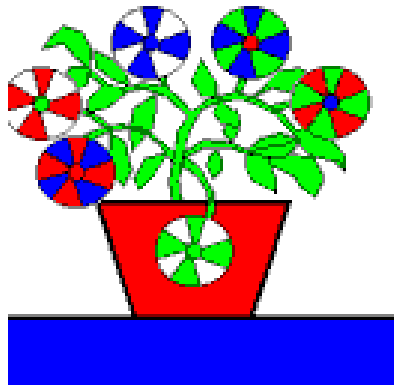
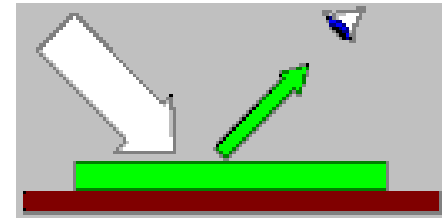
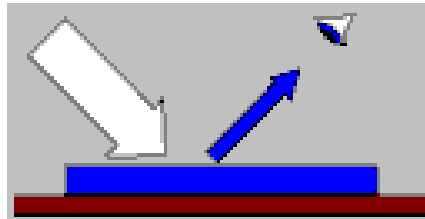
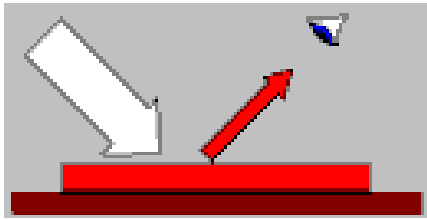


AS CORES DOS OBJETOS

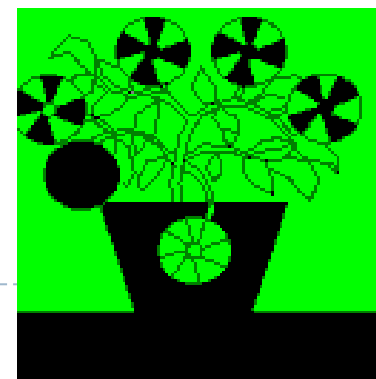
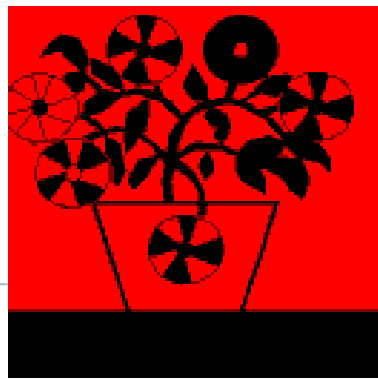
A luz branca é uma mistura de todas as cores.

Quando iluminado por luz branca, um objeto pode deixar de refletir todas as cores;
ao contrário, pode *absorver* algumas.





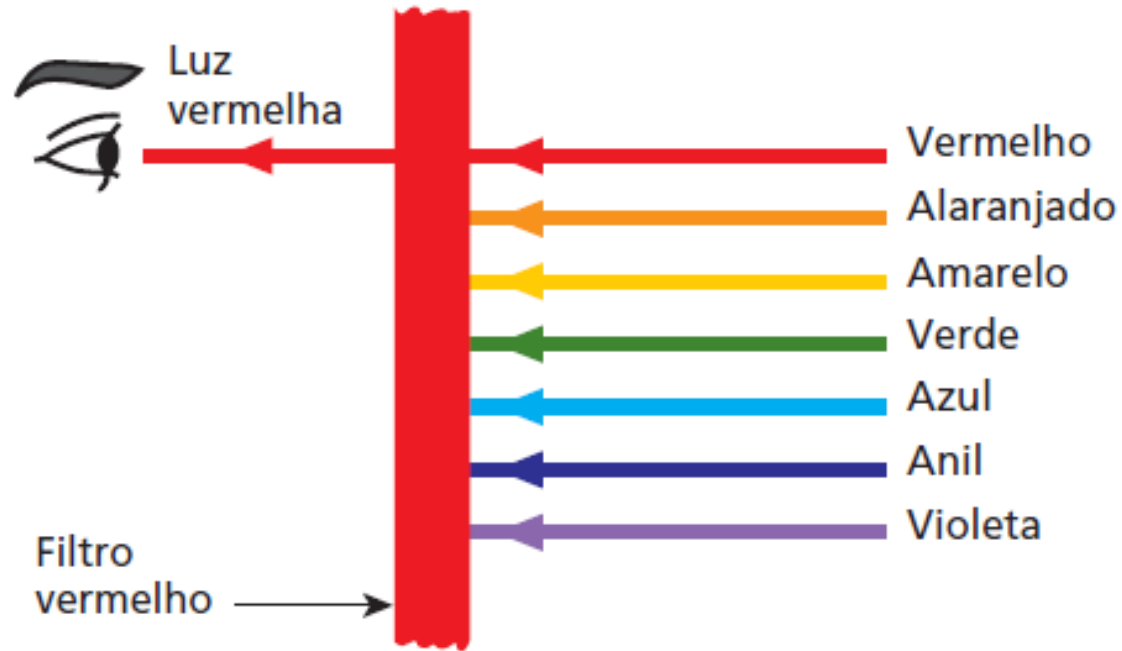
(Observe o mesmo vaso iluminado por
luz branca e luzes monocromáticas)



Conclusão

- Se vemos um corpo branco, é porque ele está refletindo todas as cores do espectro solar.
- Se “vemos” um corpo preto, é porque ele está absorvendo todas as cores do espectro solar.
- Um corpo que nos parece vermelho quando iluminado pela luz branca solar se apresentará escuro quando iluminado por luz monocromática de cor diferente da vermelha (azul, por exemplo).
- Observando os objetos que nos cercam através de uma lâmina de acrílico vermelha (filtro vermelho), por exemplo, distinguiremos nesses objetos apenas regiões vermelhas e regiões bem escuras.

Filtros



Esquema da refração seletiva.

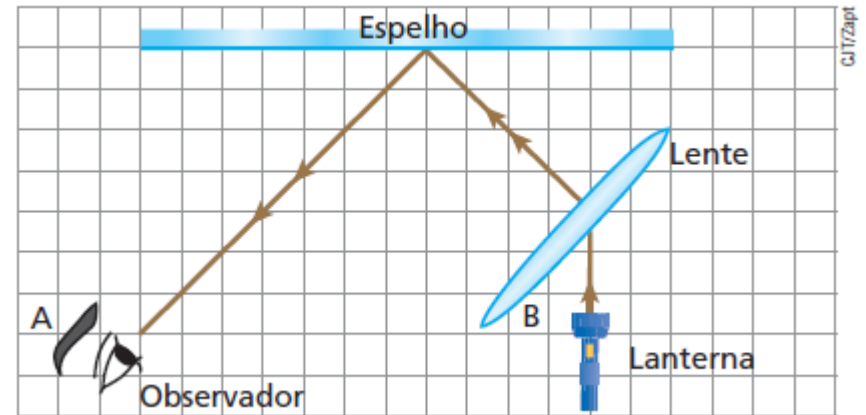
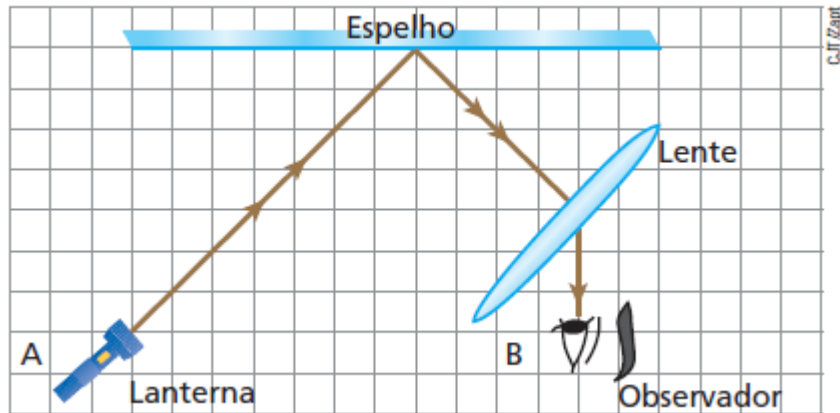


INSTITUTO FEDERAL

Ceará
Campus Itapipoca

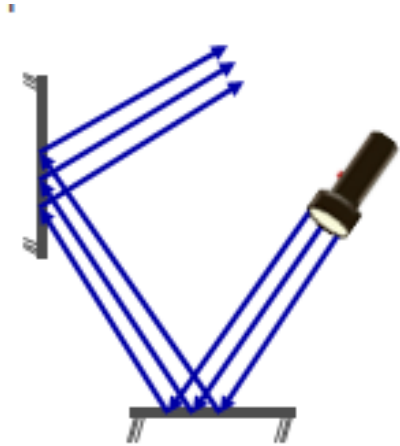
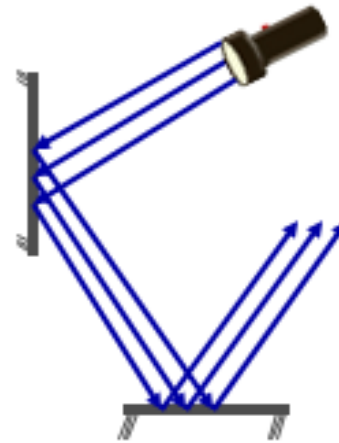
Reversibilidade na Propagação da Luz

Em idênticas condições, a trajetória seguida pela luz independe do sentido de propagação.

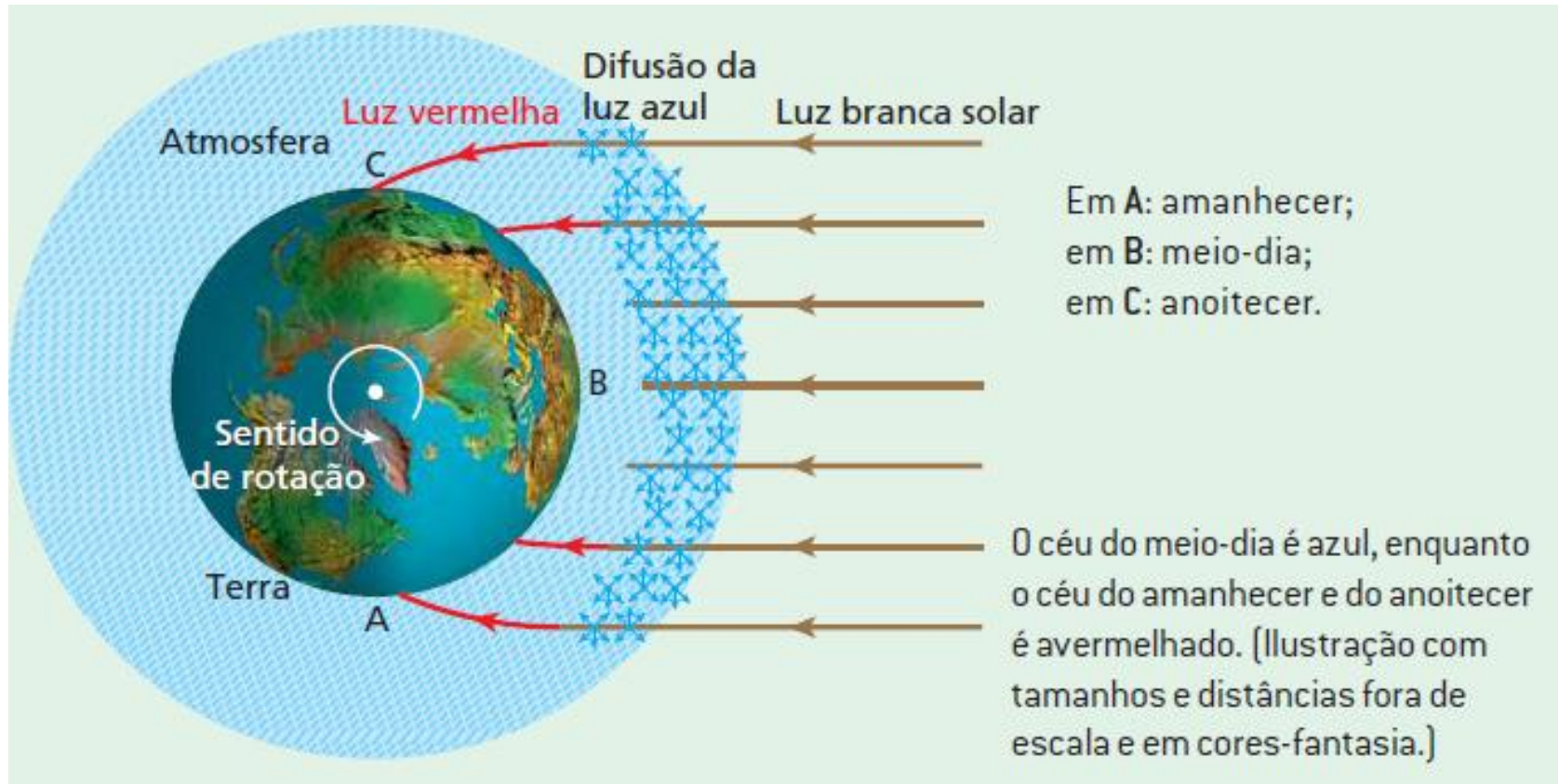


Reversibilidade na Propagação da Luz

Em idênticas condições, a trajetória seguida pela luz independe do sentido de propagação.



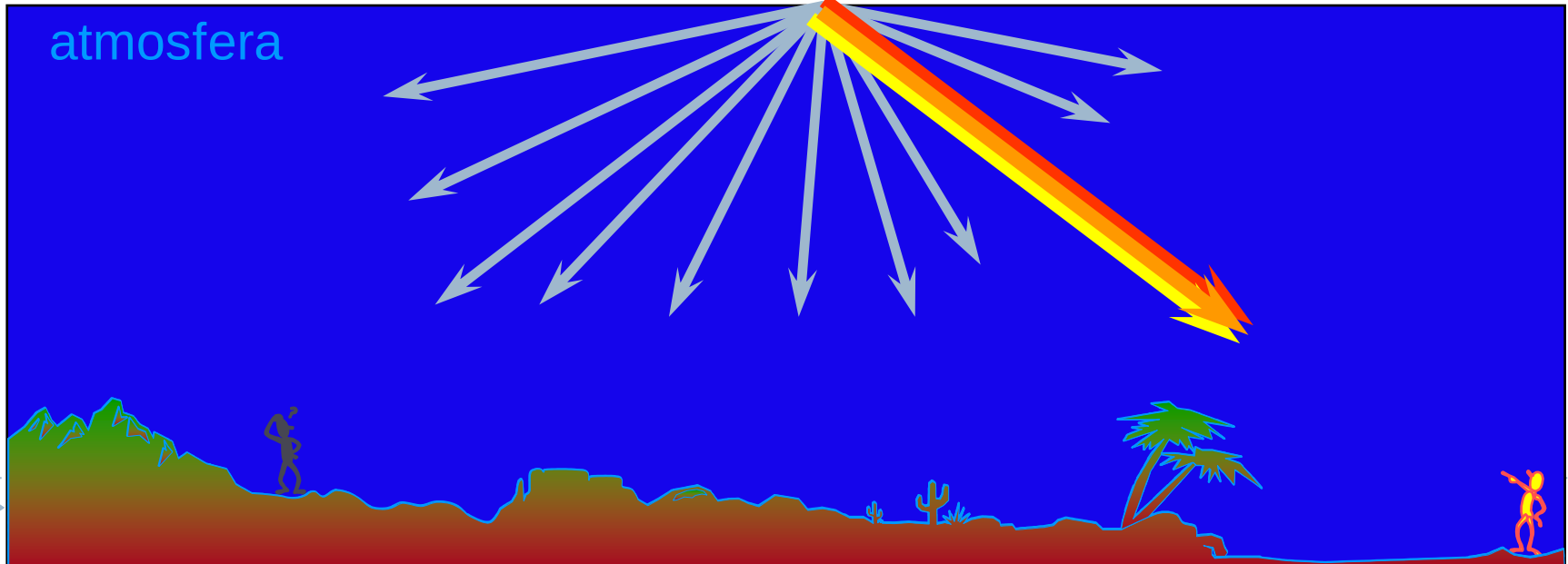
Por que o céu diurno é azul?

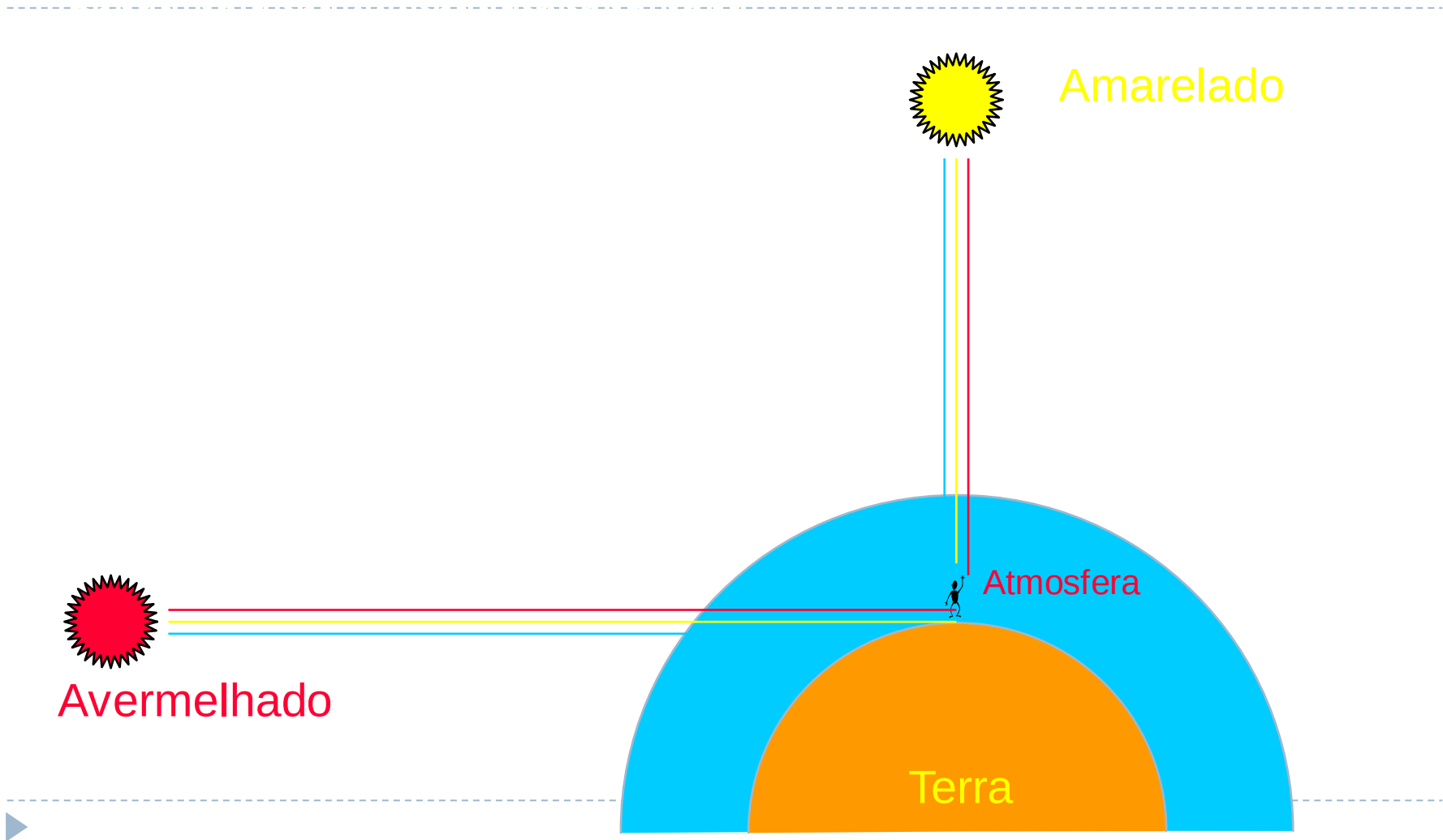




O céu, visto da Terra,
é azul porque nossa
atmosfera dispersa,
predominantemente, o "azul"

“Limite” da
atmosfera

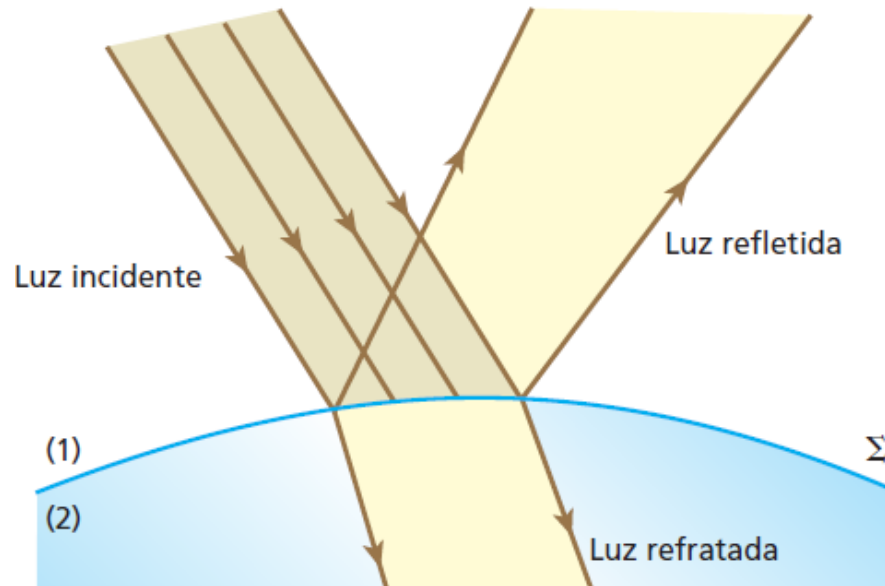




Fenômenos Físicos Fundamentais na Óptica Geométrica

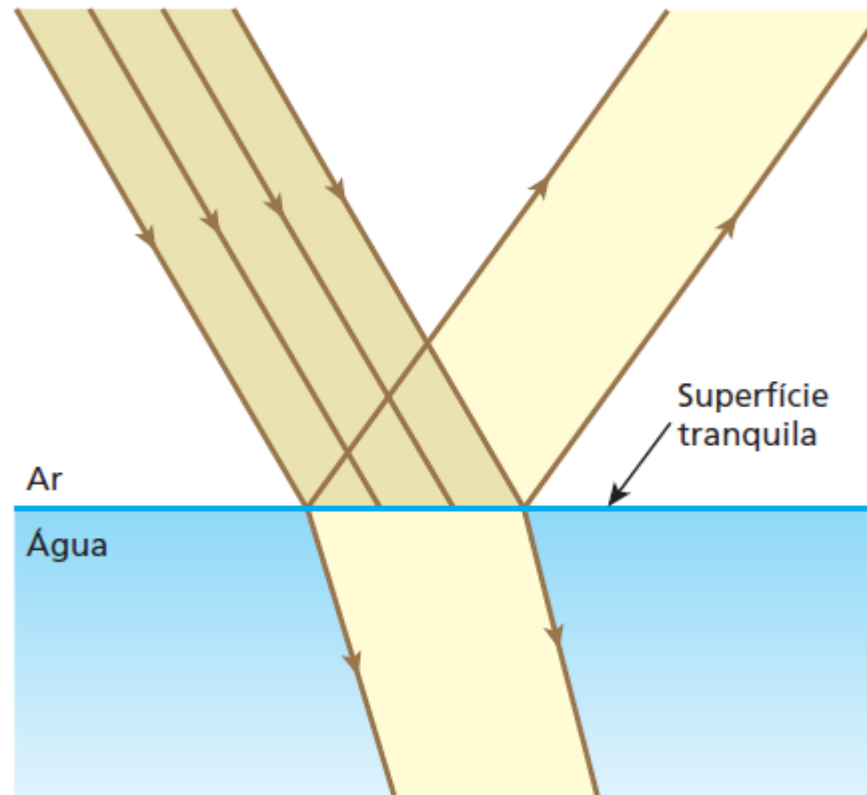
Reflexão é o fenômeno que consiste no fato de a luz voltar a se propagar no meio de origem, após incidir na superfície de separação deste com outro meio.

Refração é o fenômeno que consiste no fato de a luz passar de um meio para outro diferente.



Reflexão e Refração Regulares e Difusas

Reflexão e Refração Regular.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará
Campus Itapipoca

Reflexão e Refração Regulares e Difusas

Reflexão e Refração Difusa.

