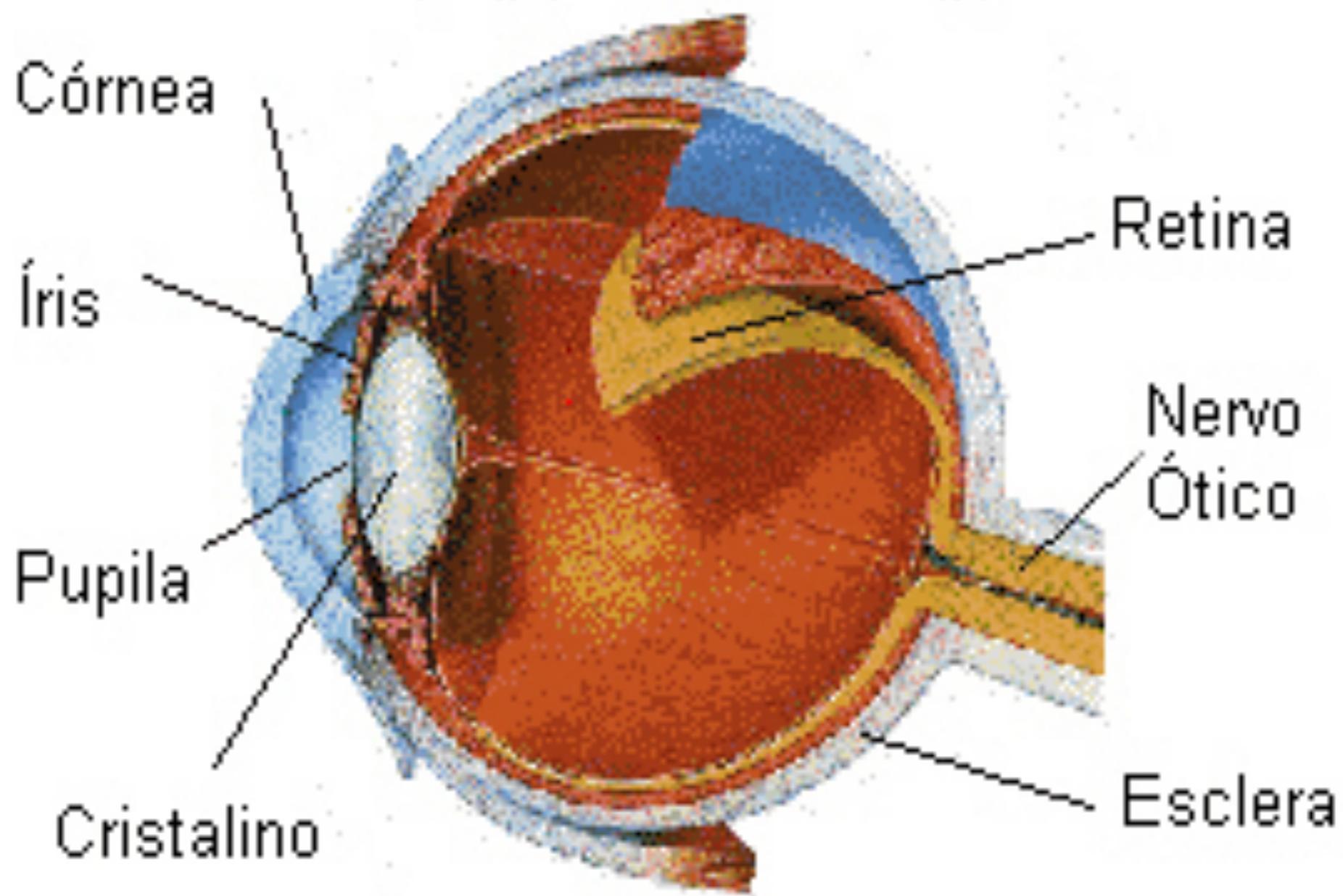
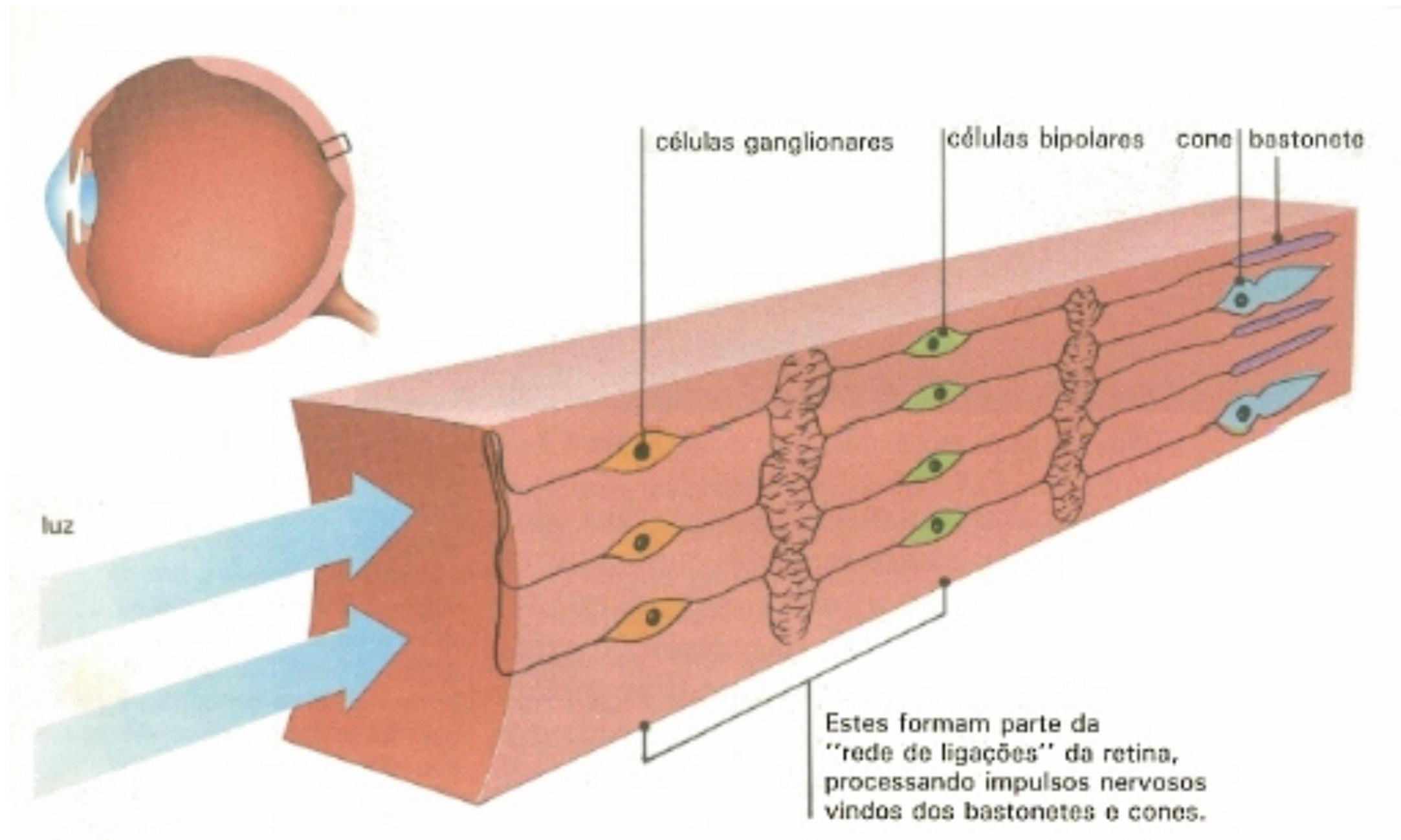


**OLHO HUMANO**

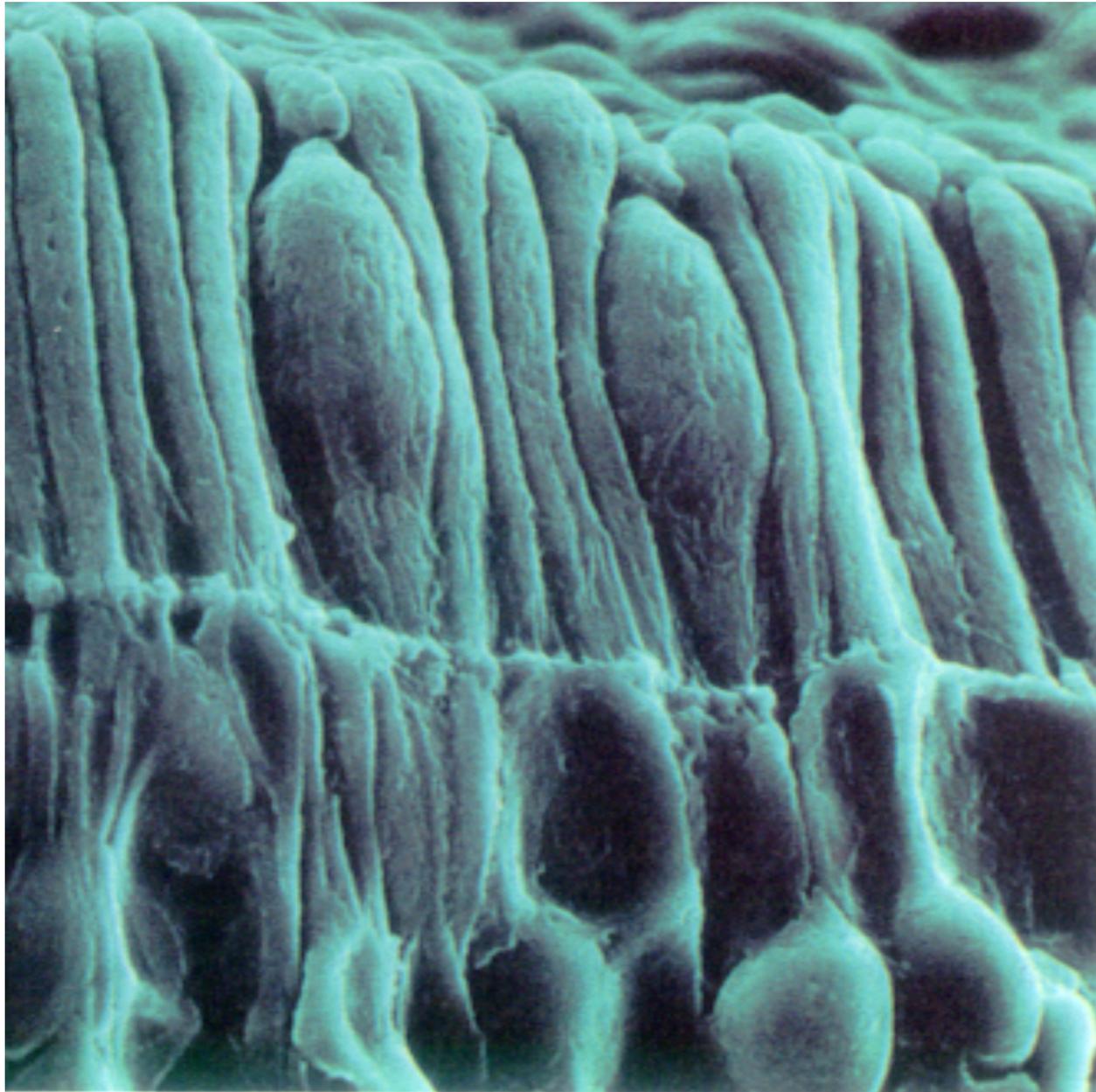
O olho é formado por três camadas de tecido: A **esclera**, a **coróide** e a **retina**.





A retina contém dois tipos de células fotorreceptoras: os **cones** e os **bastonetes**.

Os **cones** são as células que proporcionam a visão colorida.



Existem cerca de 7 milhões de cones na retina e são encontrados sobretudo na fóvea.

No resto da retina encontram-se os **bastonetes**, responsáveis pela visão em preto e branco.

São quase 18 vezes mais numerosos que os cones.

A periferia da retina é basicamente formada por bastonetes e é muito sensível ao movimento.

Podemos ver quando algum objeto é sacudido na periferia de nossa visão, mas não identificamos sua cor.

Existem três espécies de cones em nossos olhos e cada um deles é capaz de “perceber” uma cor: **vermelho, verde ou azul.**

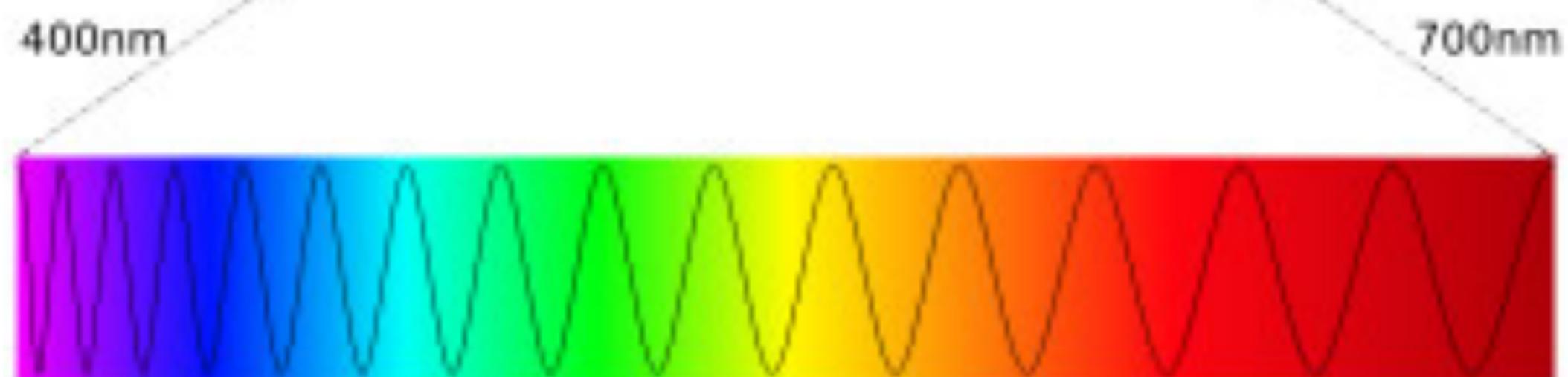
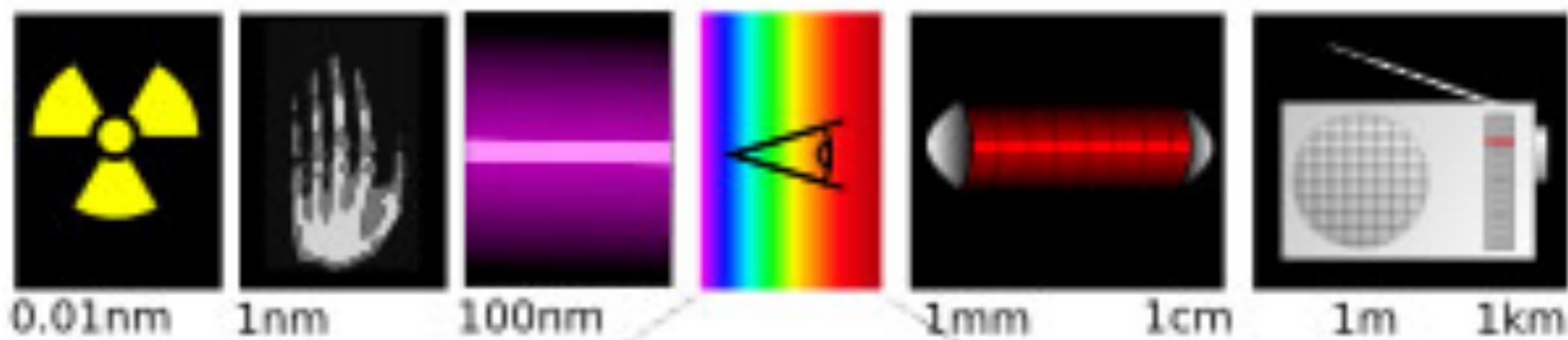
# O que é cor?

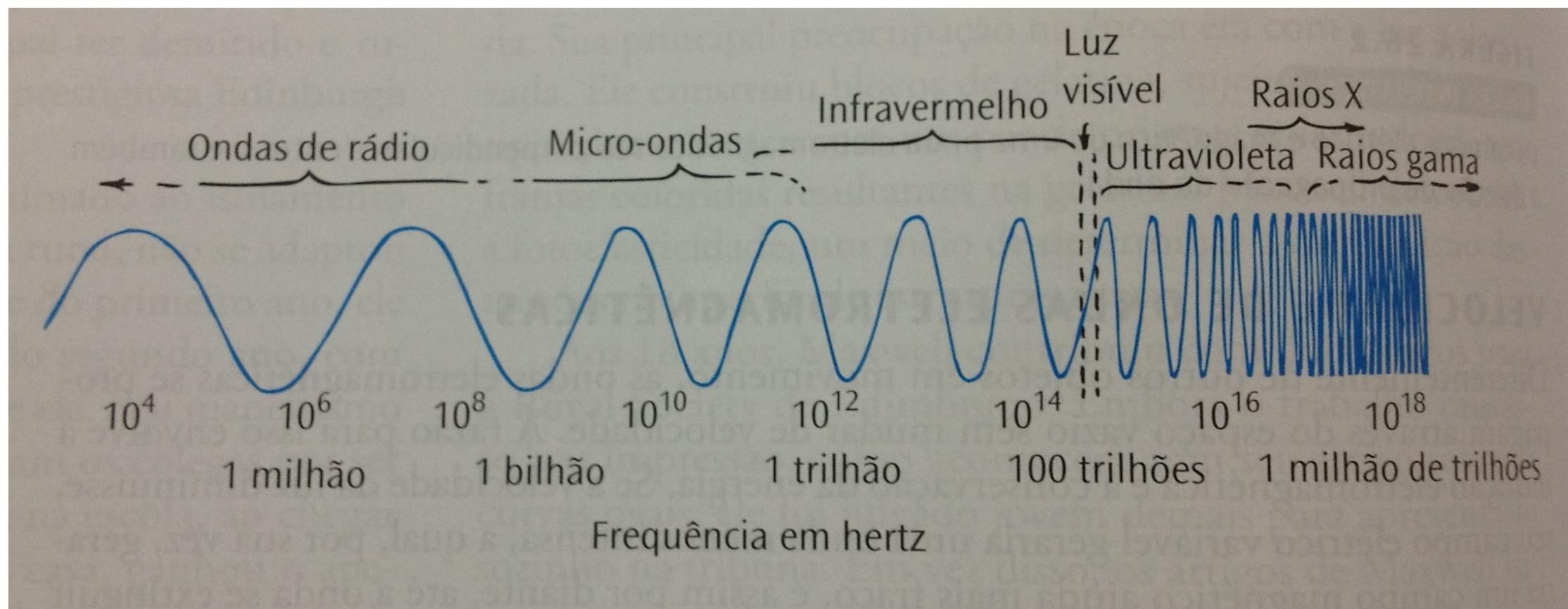
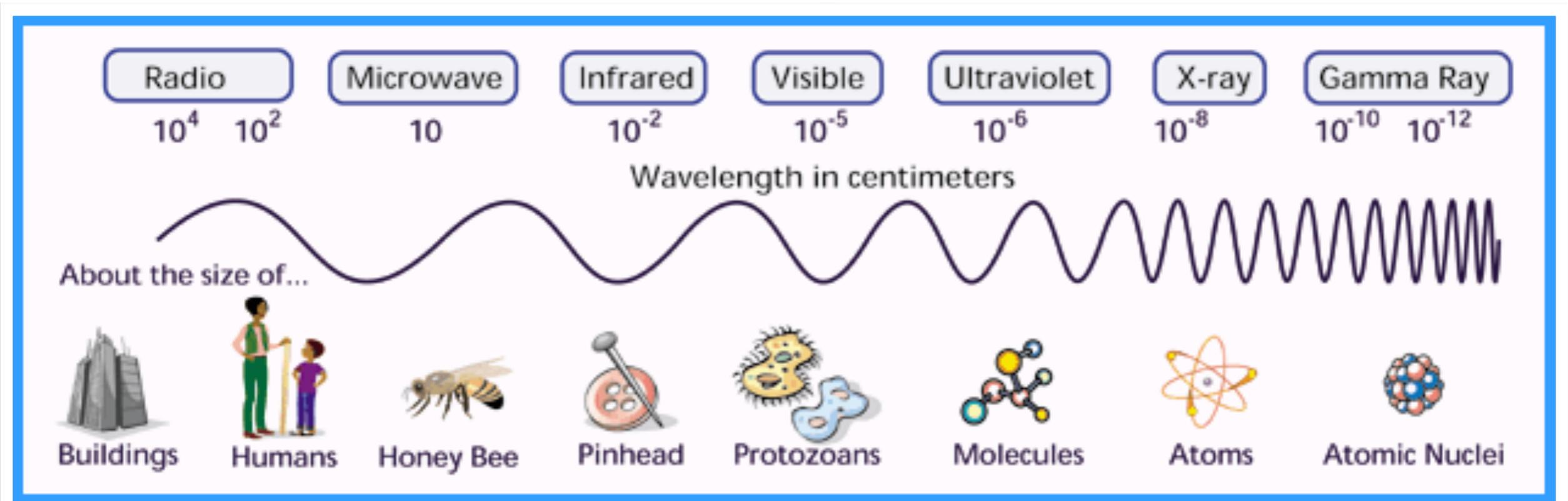
Para os físicos: a cor é uma experiência fisiológica e reside no olho do espectador.

As cores que vemos dependem da frequência da luz incidente.

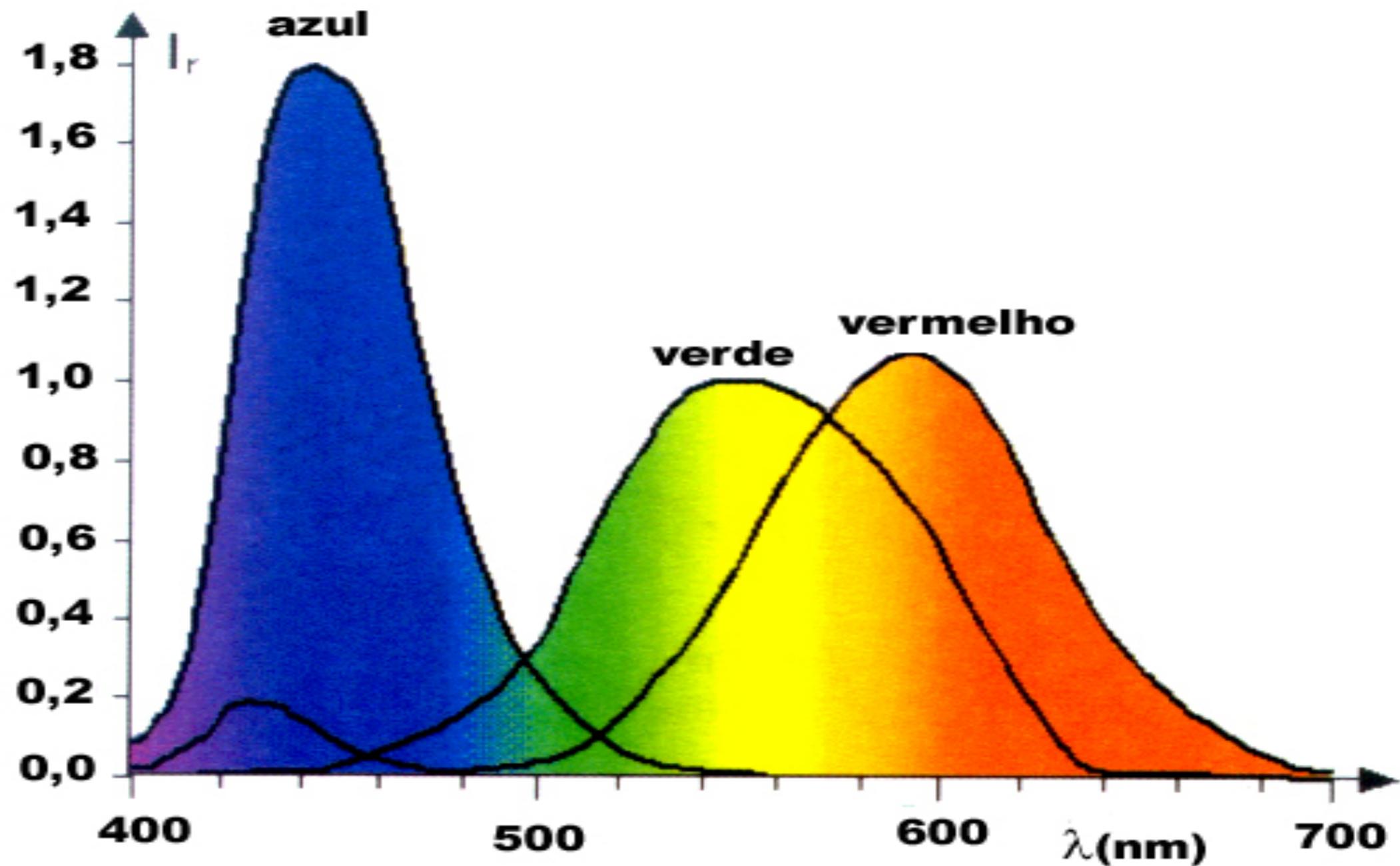
Diferentes frequências são percebidas em diferentes cores.

A luz branca do Sol é a composição destas frequências.





# Sensibilidade dos cones: percepção das cores



# Reflexão seletiva

Com exceção de fontes luminosas, a maior parte dos objetos refletem luz melhor do que emitem. Eles refletem apenas parte da luz que incide sobre eles, a parte responsável pelas cores.

Materiais diferentes possuem diferentes frequências naturais para absorver e emitir radiação. Num determinado material, os elétrons oscilam facilmente em certas frequências; noutro material, oscilam mais facilmente com outras frequências.

Em nível macroscópico: sólido, líquido, gasoso

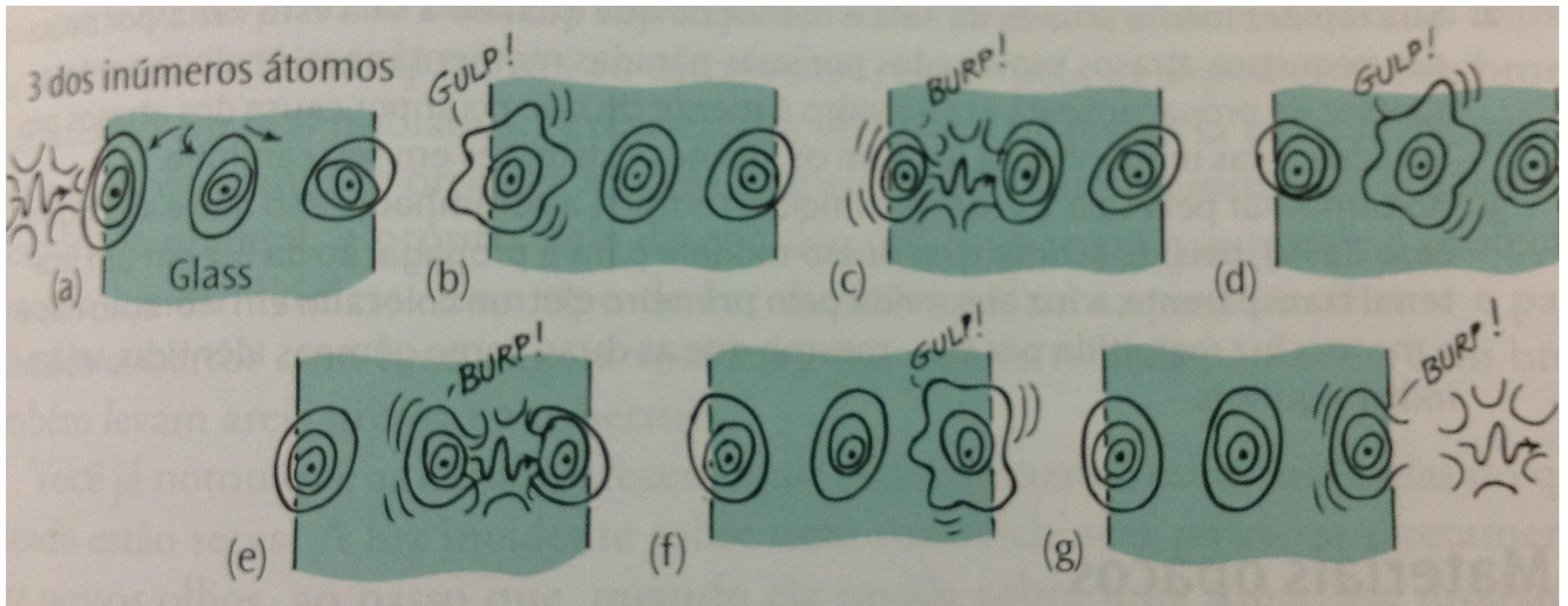
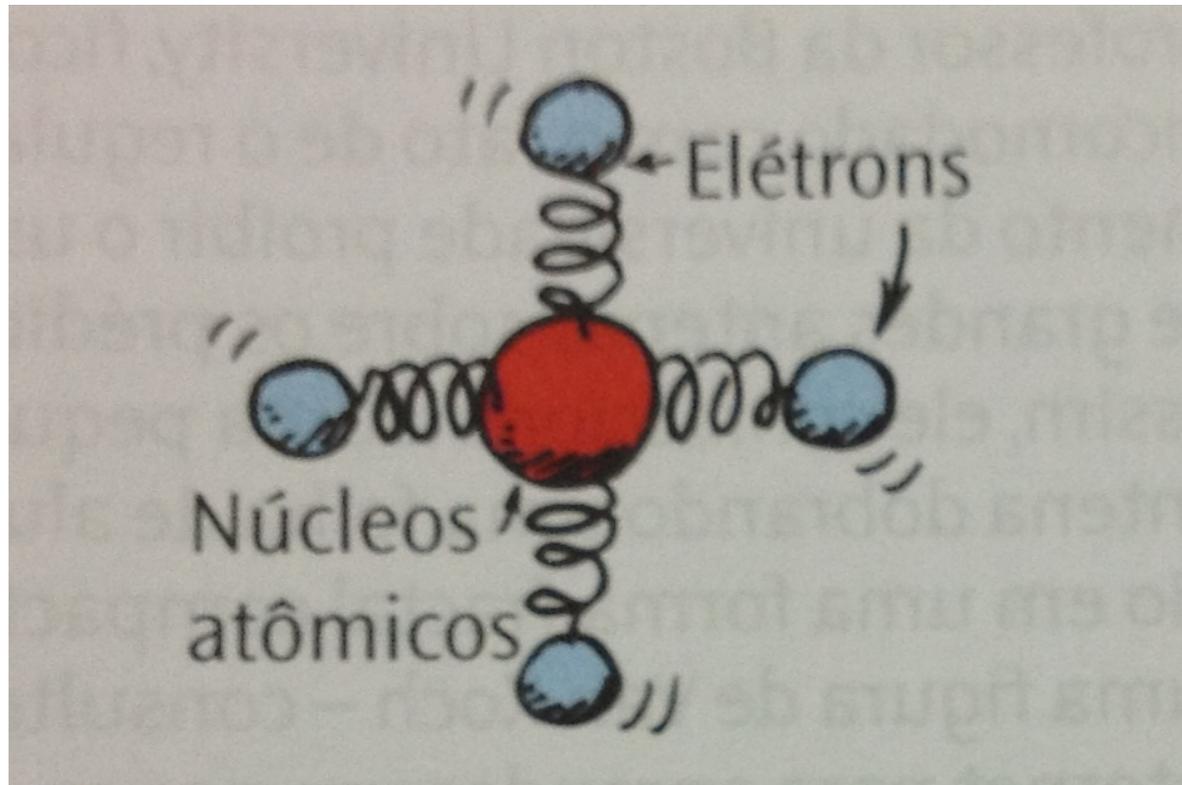
Em nível subatômico:

A) um elétron absorve a energia do fóton e transforma-a (geralmente em calor);

B) um elétron absorve a energia do fóton e armazena-a, isso pode resultar em luminescência (chamado de fluorescência se o elétron armazena a energia por um curto período e de fosforescência se ele a armazena por um longo período);

C) um elétron absorve a energia do fóton e envia-a de volta pelo caminho de onde ela veio (reflexão);

D) um elétron não pode absorver a energia do fóton e, nesse caso, o fóton continua seu caminho (transmitido).



Normalmente, um material absorve luz de certas frequências e reflete o restante. E daí a percepção que temos de sua cor.

## Compondo cores

## CORES COMPLEMENTARES

Eis aqui o que acontece quando duas das três cores aditivas primárias são combinadas:

$$\text{Vermelho} + \text{Azul} = \text{Magenta}$$

$$\text{Vermelho} + \text{Verde} = \text{Amarelo}$$

$$\text{Azul} + \text{Verde} = \text{Ciano}$$

Dizemos que o magenta é o oposto do verde; o ciano é o oposto do vermelho; e o amarelo é o oposto do azul. Agora, se adicionarmos cada uma dessas cores às suas opostas, obtemos o branco.

$$\text{Magenta} + \text{Verde} = \text{Branco} (= \text{Vermelho} + \text{Azul} + \text{Verde})$$

$$\text{Amarelo} + \text{Azul} = \text{Branco} (= \text{Vermelho} + \text{Verde} + \text{Azul})$$

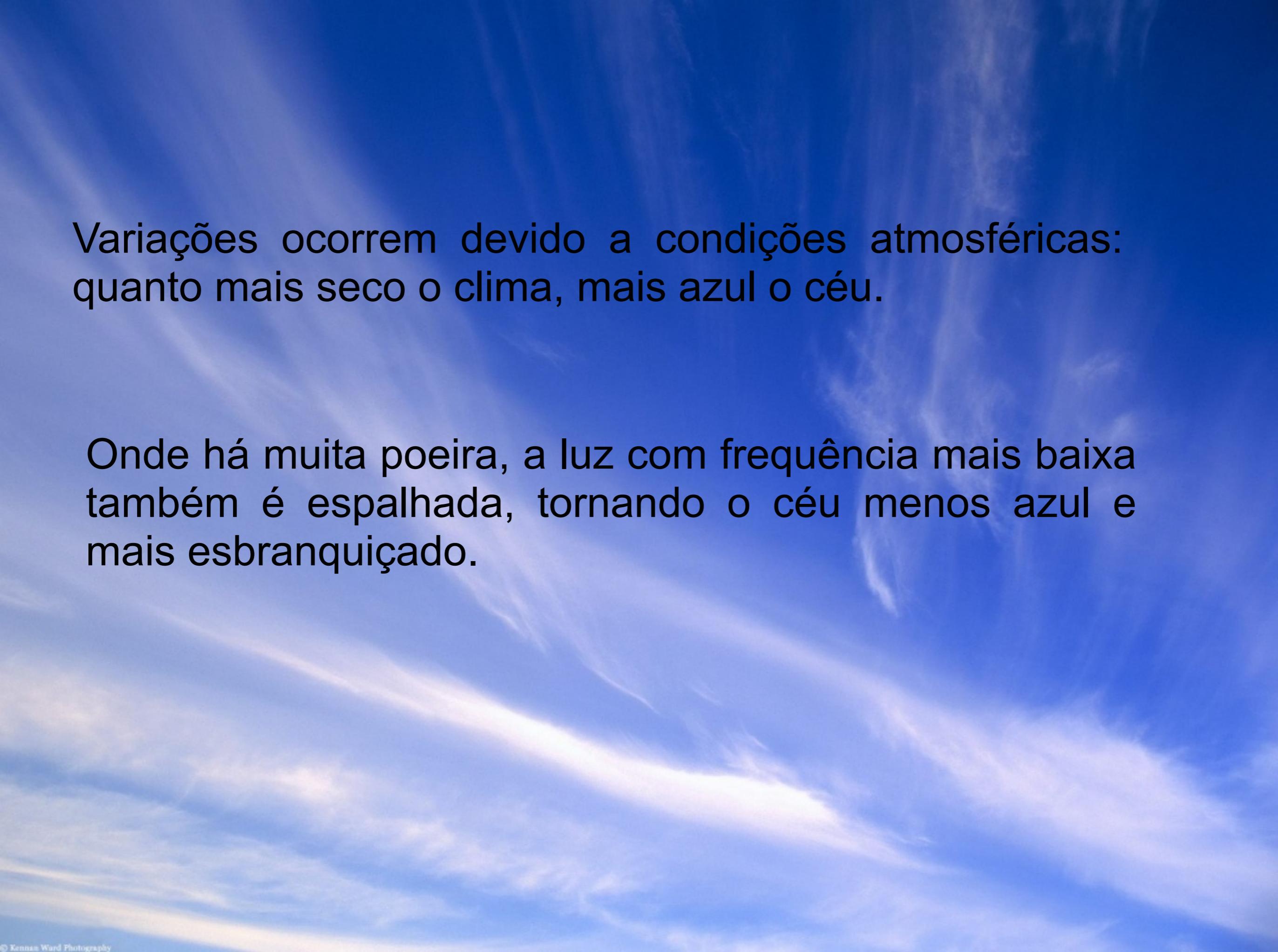
$$\text{Ciano} + \text{Vermelho} = \text{Branco} (= \text{Azul} + \text{Verde} + \text{Vermelho})$$

# Por que o céu é azul?

Nem todas as cores são resultado da adição ou da subtração de luzes. Determinadas cores, resultam de espalhamento seletivo.

Das frequências visíveis que formam a luz solar, o violeta é espalhado principalmente pelo N e pelo O da atmosfera, seguido pelo azul, verde, amarelo, laranja e vermelho, nesta ordem.

Embora o violeta seja o espalhado, nossos olhos não são muito sensíveis ao violeta. Portanto, a luz espalhada que predomina em nossa visão é a luz.

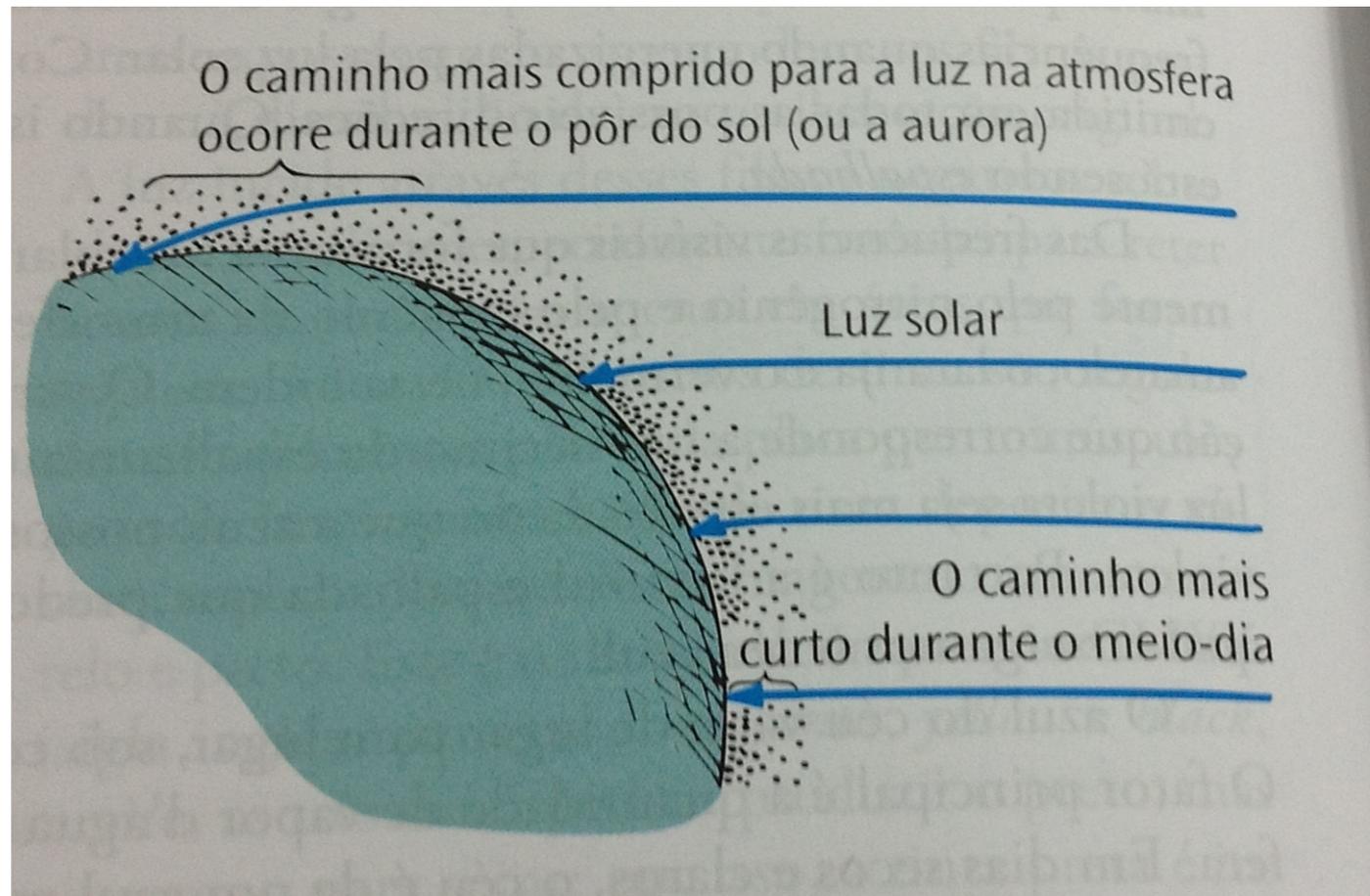
A clear blue sky with wispy white clouds. The text is overlaid on the sky.

Variações ocorrem devido a condições atmosféricas: quanto mais seco o clima, mais azul o céu.

Onde há muita poeira, a luz com frequência mais baixa também é espalhada, tornando o céu menos azul e mais esbranquiçado.

Nem sempre o céu  
é azul!





Luz que não é espalhada, é transmitida.

Vermelho é a luz menos espalhada e, portanto, a mais transmitida.

Quanto mais espessa a atmosfera, mais tempo para espalhar. Quem pouco espalha, mais atravessa.