

SISTEMAS MULTIMÍDIA

IMAGEM

Prof.: Danilo Coimbra
(coimbra.danilo@ufba.br)



Introdução

2

- 70% das informações que coletamos vêm da visão
- A visão é o nosso sentido mais importante
 - ▣ Relativamente à audição, olfato, tato e paladar
 - ▣ É a mais utilizada nos sistemas multimídia
 - ▣ É importante estudar o sistema humano da visão
 - Para usarmos efetivamente a tecnologia multimídia

Imagem

3

- ❑ O sistema visual humano capta ondas de luz (fótons) e transforma essas ondas em impulsos nervosos (elétricos), conduzindo-as ao cérebro
- ❑ Para a maioria dos animais a visão é apenas um elemento de sobrevivência, mas para o **homem** é também um instrumento de desenvolvimento do **pensamento e de comunicação** na vida em sociedade

Imagem

4

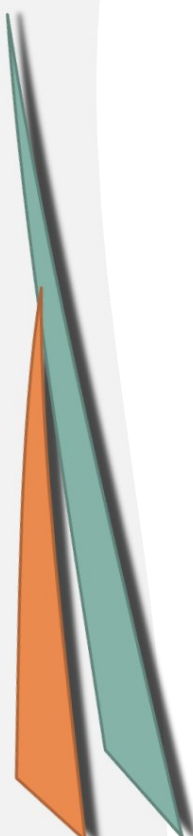
- O que é Luz?
- A luz é uma radiação eletromagnética que interage com as superfícies por:
 - ▣ reflexão
 - ▣ absorção
 - ▣ transmissão
- Dado que a luz é uma forma de radiação eletromagnética
 - ▣ É possível medir o seu comprimento de onda

Imagem

5

□ LUZ

- É um tipo de onda eletromagnética que estimula a retina do olho humano
- A região de luz visível consiste num espectro de comprimento de onda que varia desde os 700nm aos 400nm
- Espectro visível situa-se entre a luz vermelha (maior comprimento de onda) e a luz violeta (menor comprimento de onda)



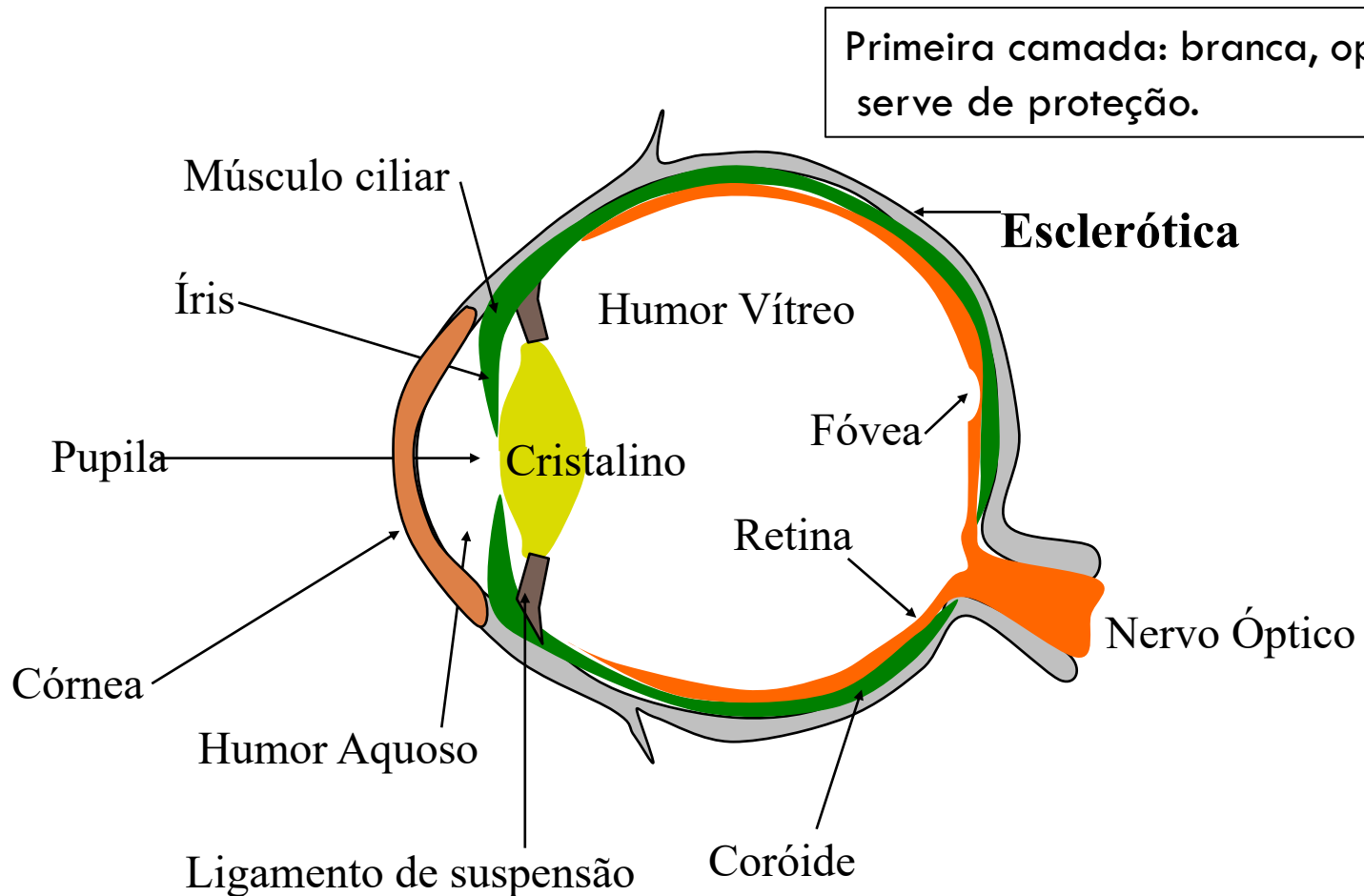
Imagem

6

- 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

Sistema Visual Humano

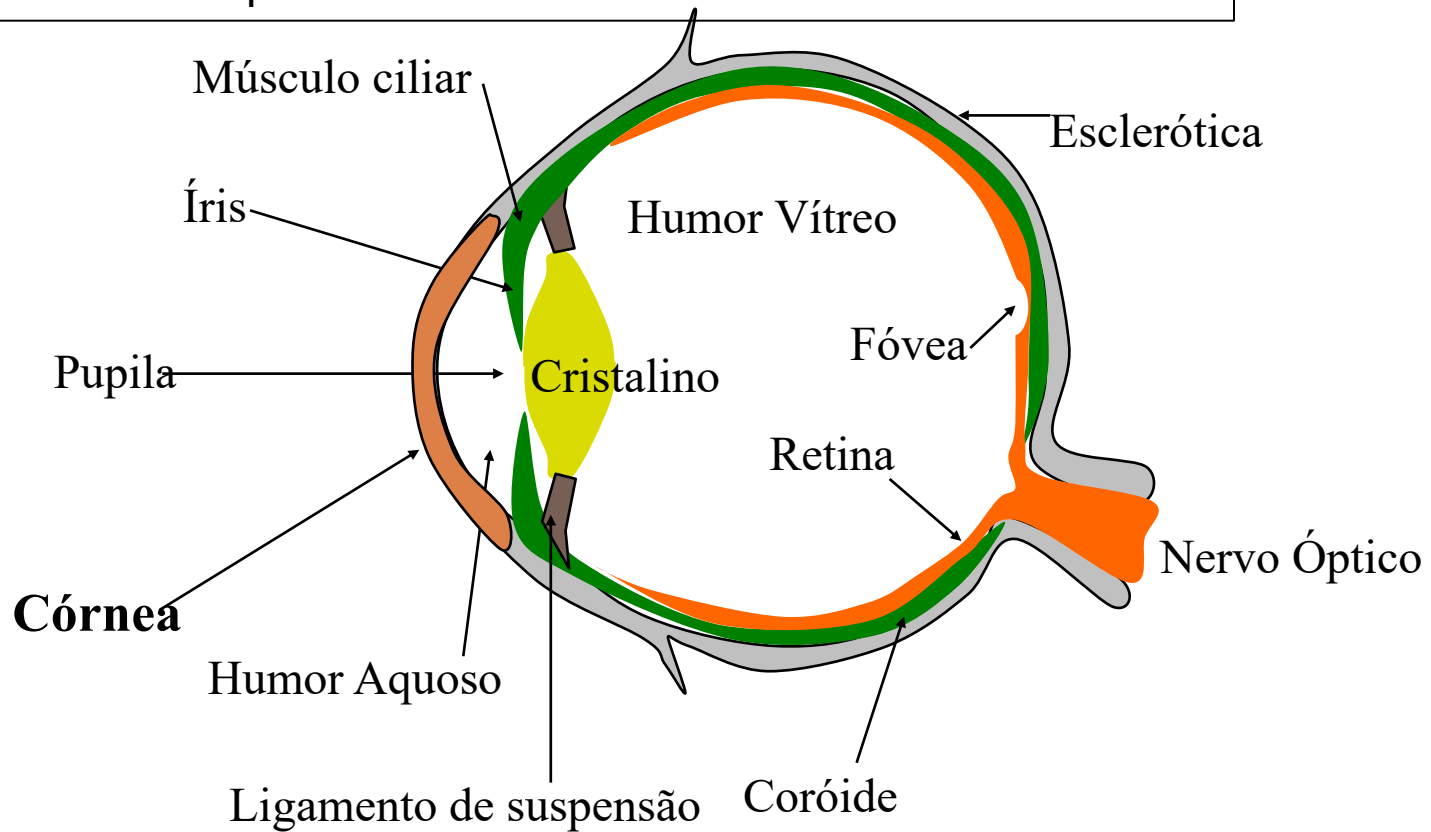
7



Sistema Visual Humano

8

É uma estrutura transparente e resistente que **permite a passagem da luz** para dentro do olho e ajuda a **focalizá-la na retina**

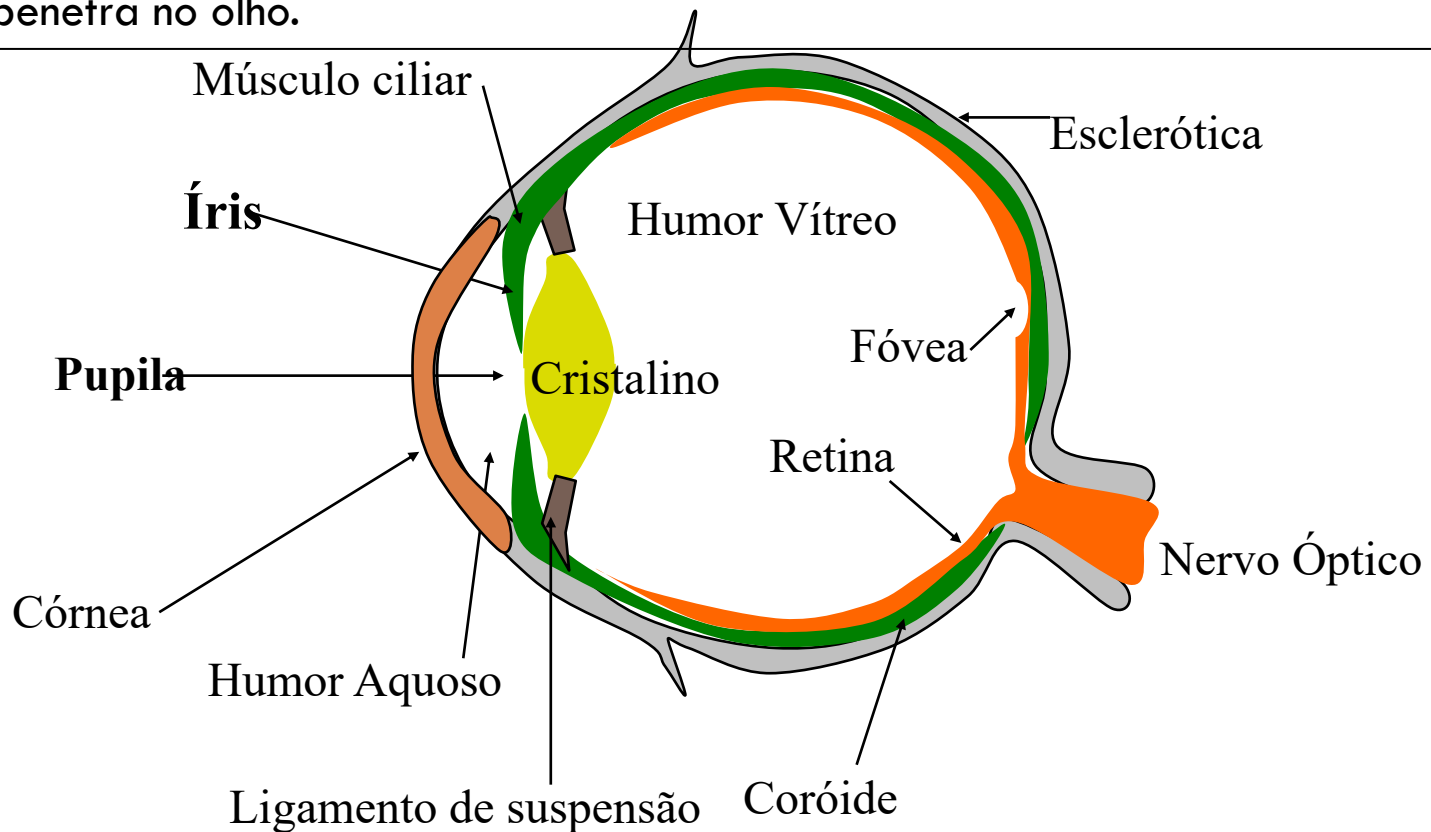


Sistema Visual Humano

9

É a parte que dá a **cor** dos olhos. **Controla** a entrada de luz através da pupila.

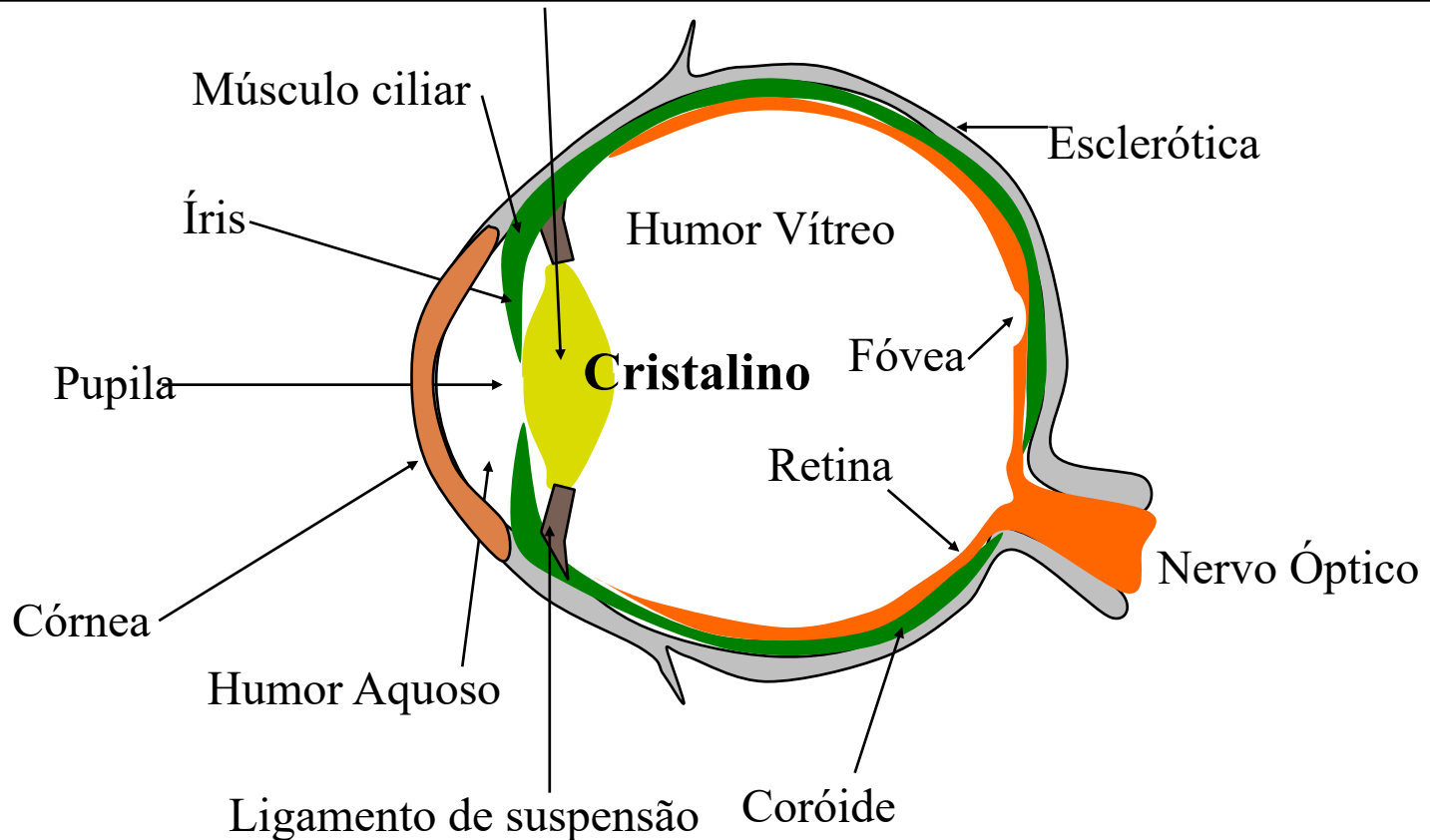
Pupila É uma abertura na íris que aumenta ou diminui, controlando a quantidade de luz que penetra no olho.



Sistema Visual Humano

10

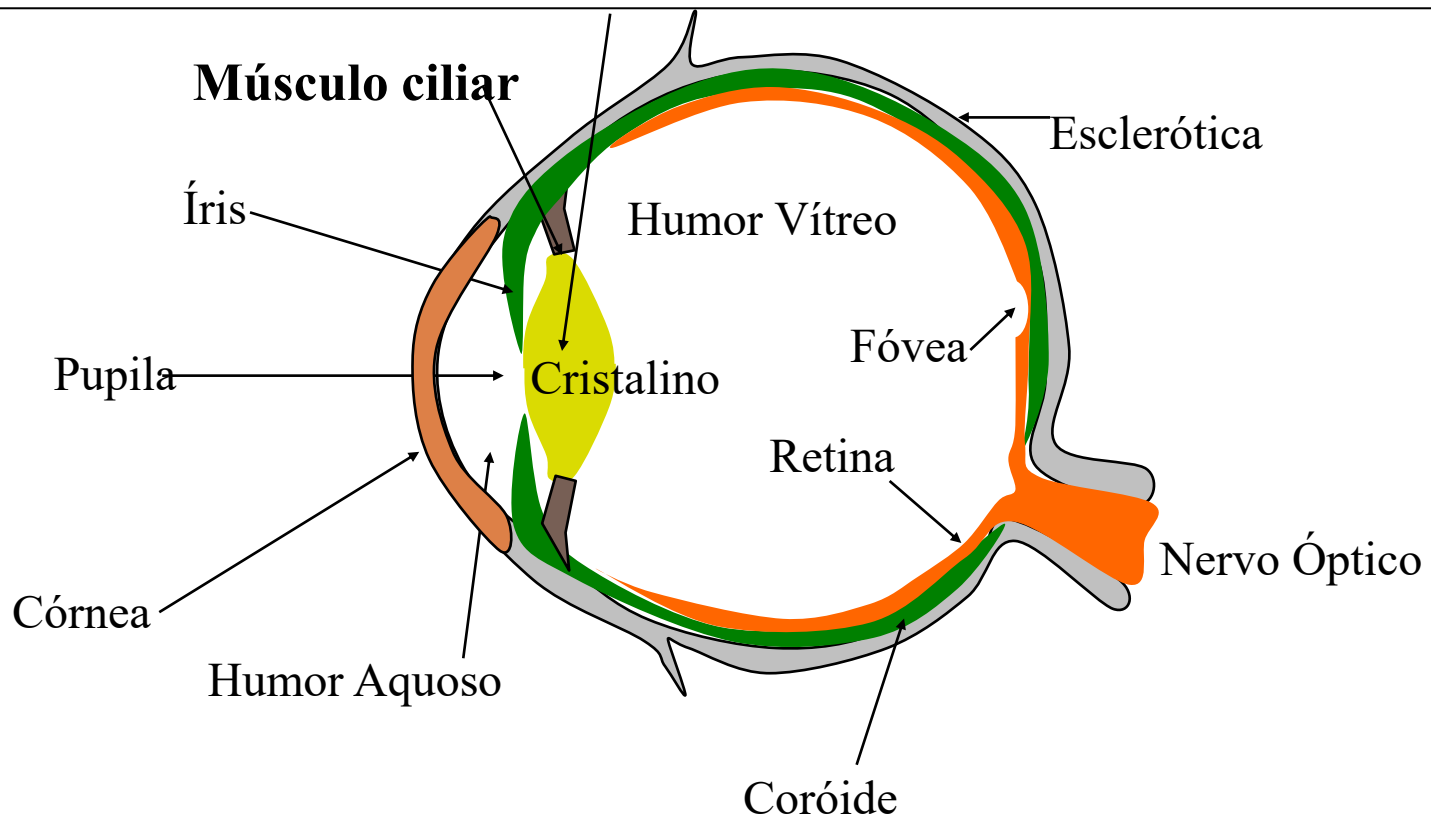
Cristalino É uma lente biconvexa que auxilia na focalização da imagem sobre a retina.



Sistema Visual Humano

11

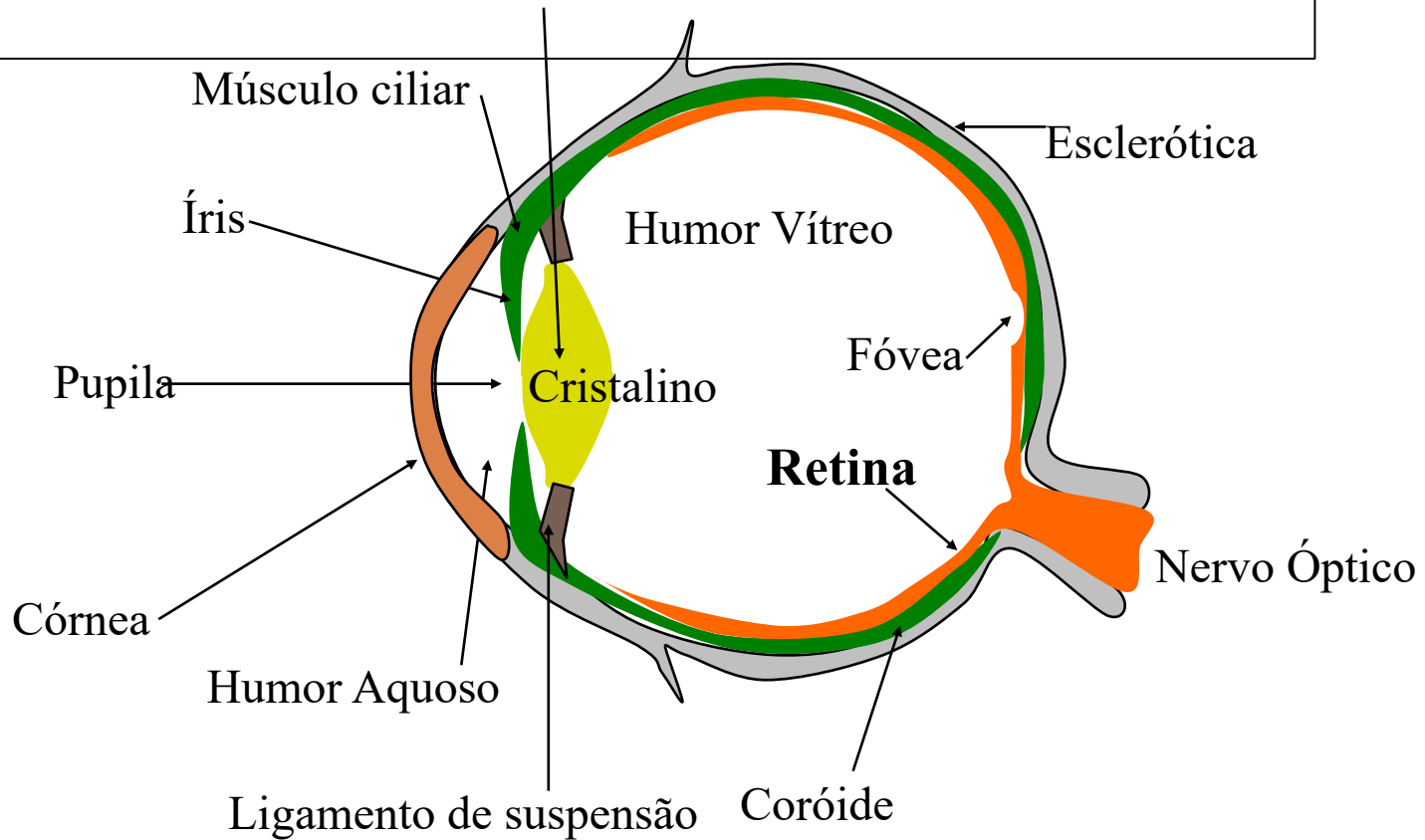
Músculos Ciliares Ajustam a forma do cristalino. Com o envelhecimento eles perdem sua elasticidade, dificultando a focagem dos objetos próximos e provocando presbiopia.



Sistema Visual Humano

12

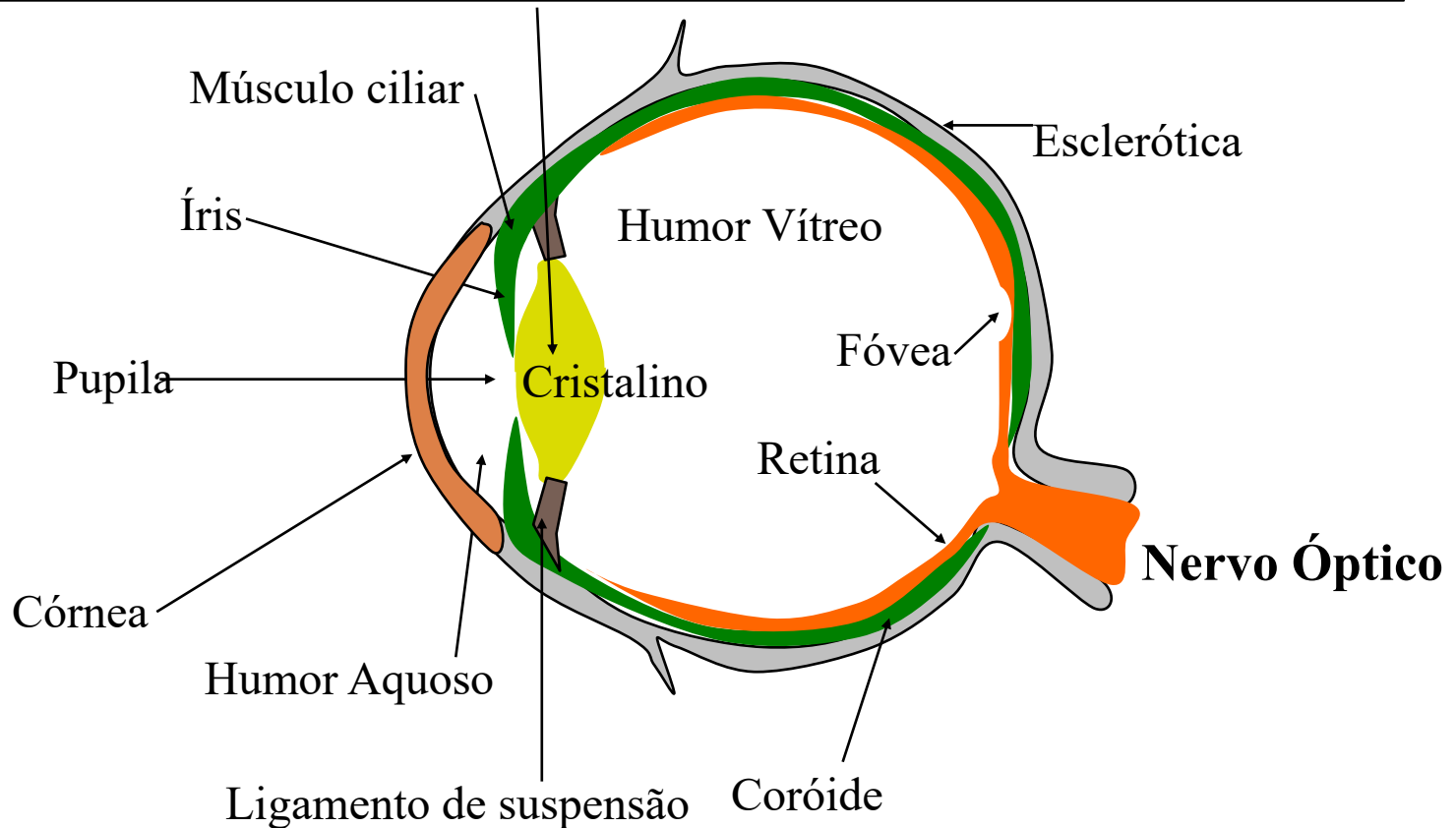
Retina É responsável pela transmissão das imagens recebidas pelo cérebro, através do nervo óptico.



Sistema Visual Humano

13

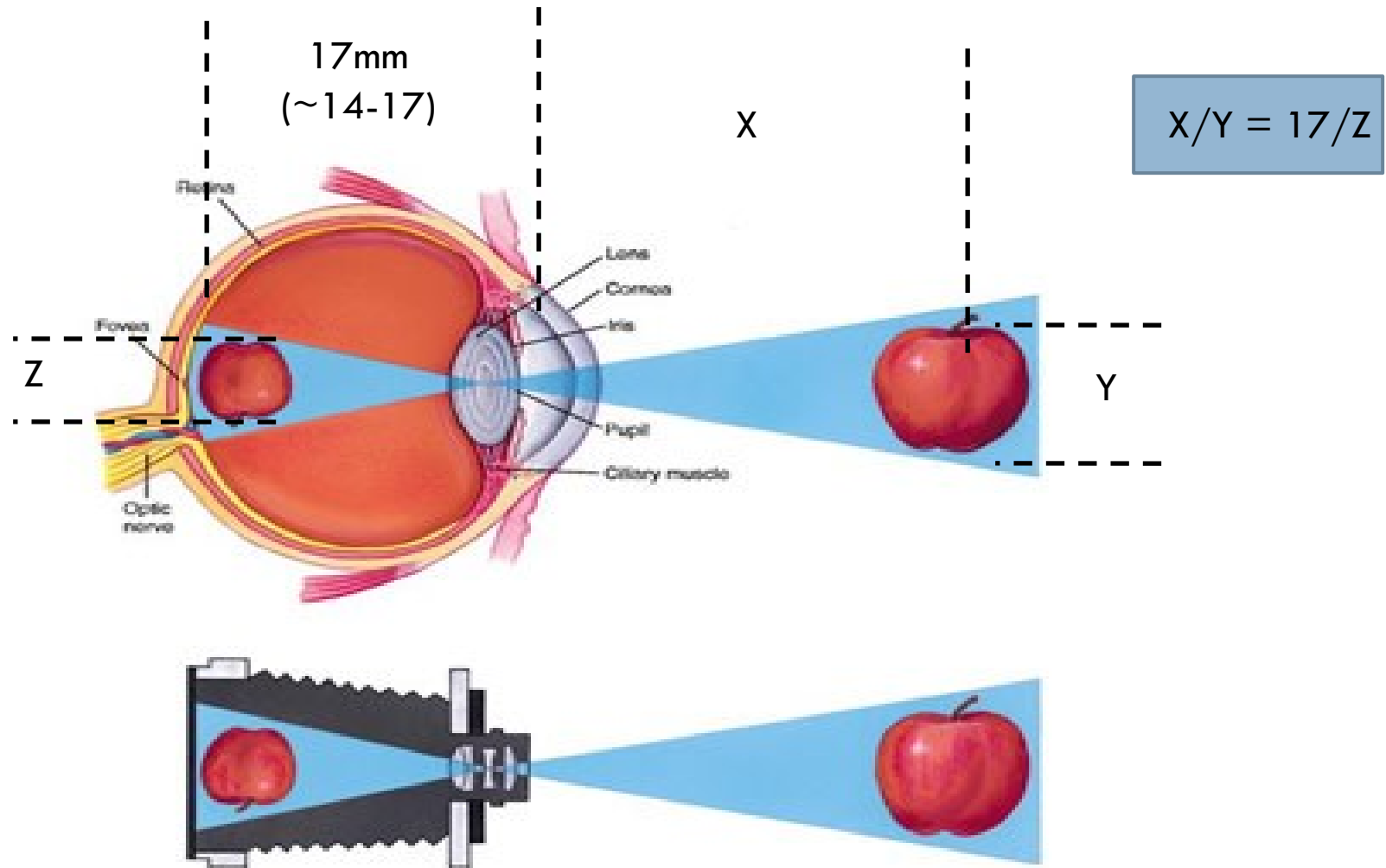
Nervo Óptico É a estrutura formada pelos prolongamentos das células nervosas que formam a retina. Transmite a imagem capturada pela retina para o cérebro.



Sistema Visual Humano

14

Formação da imagem no olho (tamanhos/distâncias)

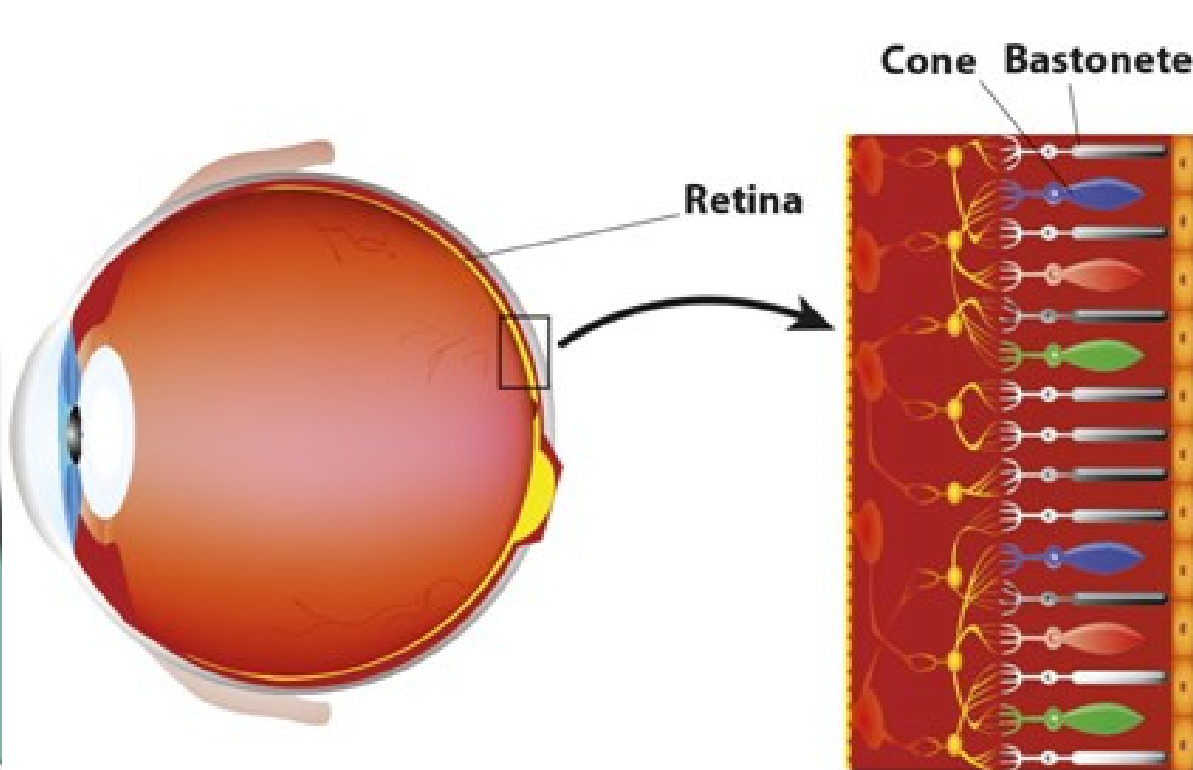


Sistema Visual Humano

15

□ Percepção

▣ Cones e bastonetes

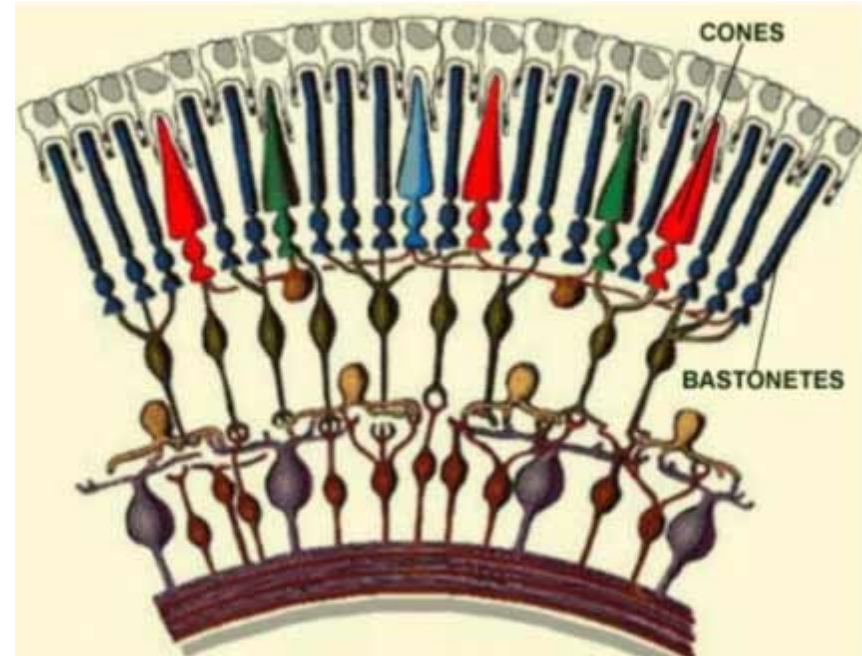


A percepção da cor é **resultado da combinação das três cores** que os **três tipos de cones** são capazes de detectar: **vermelho, verde e azul**.

Sistema Visual Humano

16

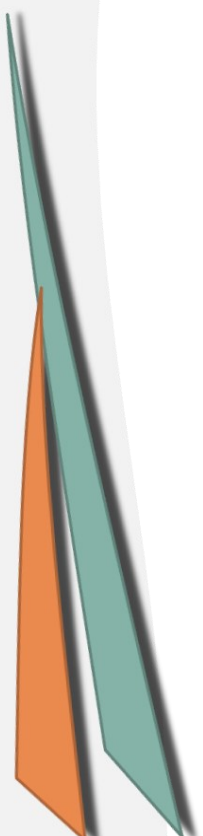
- **Bastonetes:** fotorreceptores para intensidade luminosa (**brilho**)
 - ▣ 75 a 150 milhões
 - ▣ Espalhados por toda a retina
 - ▣ Resposta para baixa iluminação
- **Cones:** fotorreceptores para **cor**
 - ▣ 6 a 7 milhões
 - ▣ Concentrados na fóvea
 - ▣ Resposta para alta iluminação
- Com alta iluminação é possível detectar as cores e detalhes dos objetos, o que não acontece em baixa luminosidade



Sistema Visual Humano

17

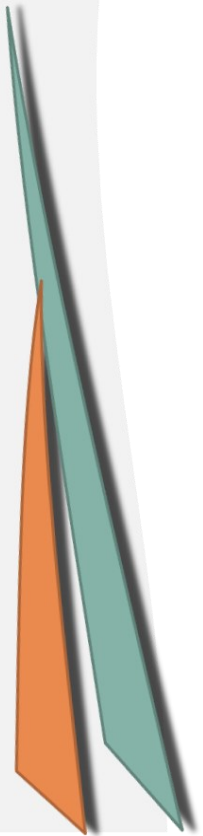
- Adaptação ao brilho
 - ▣ Percepção de ampla faixa de intensidades de luz
 - ▣ Não é **simultâneo**: ocorre uma mudança da sensibilidade global de acordo com as propriedades da cena
 - ▣ Brilho perceptível não é simplesmente uma função de intensidade
 - Olho humano tende a destacar regiões próximas com diferentes intensidades



Sistema Visual Humano

18

- No caso de uma cena complexa
 - ▣ sistema visual não se adapta a um nível único de intensidade
 - mas sim a um nível médio que depende das propriedades desta cena
 - À medida que o olho a percorre, o nível de adaptação instantâneo flutua em torno desta média



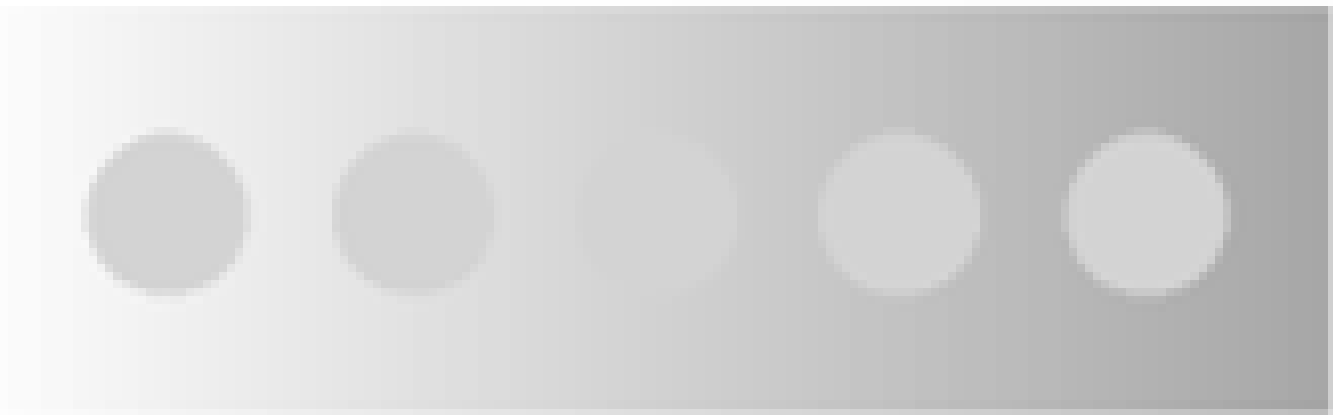
Sistema Visual Humano

19

Faixas de Mach:

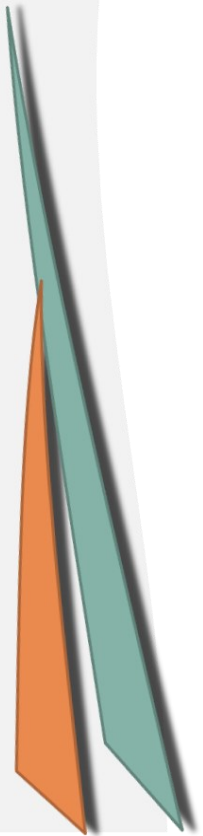
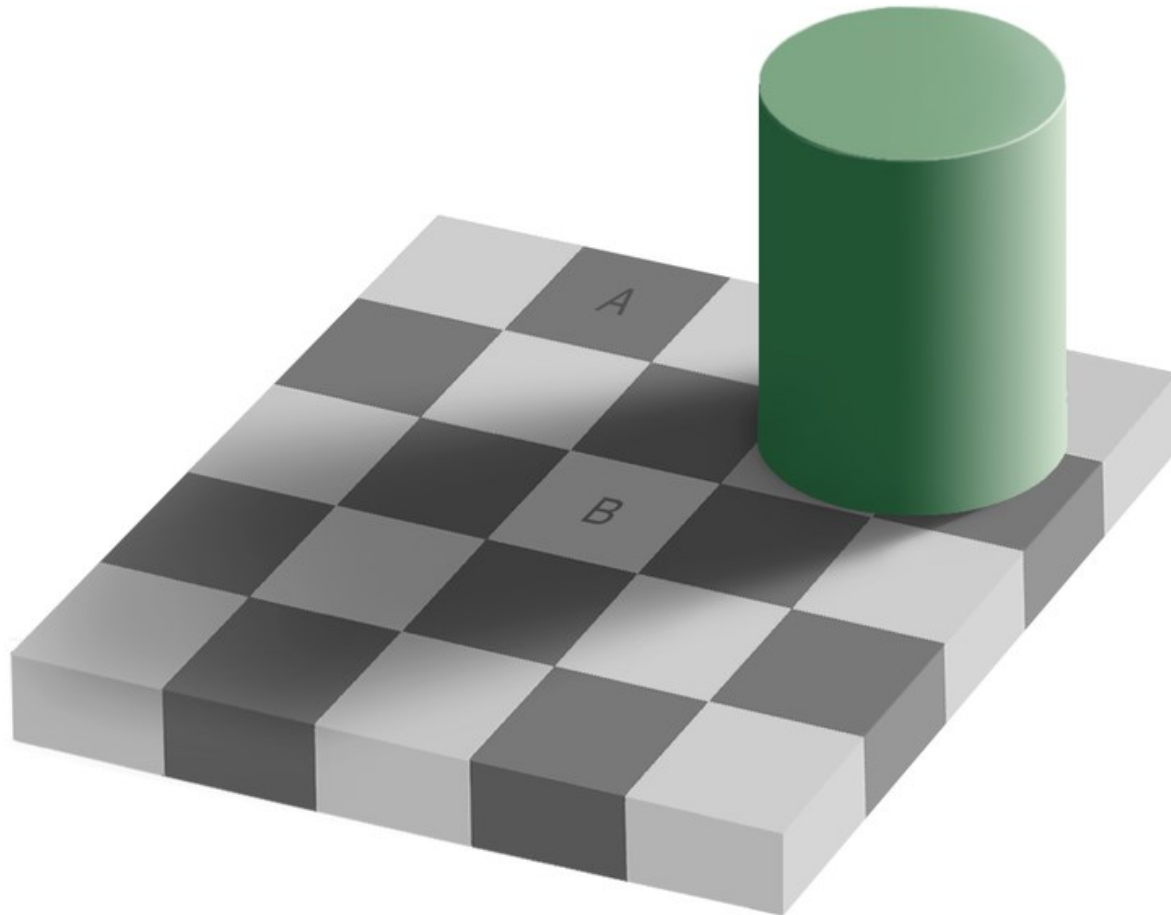


Contraste simultâneo:



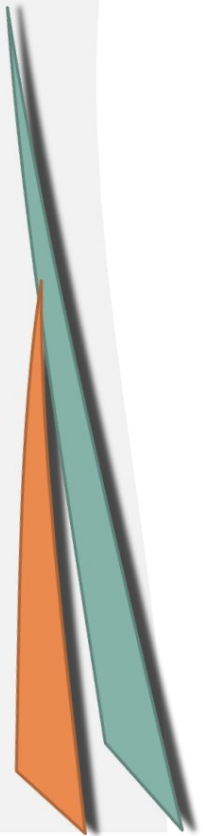
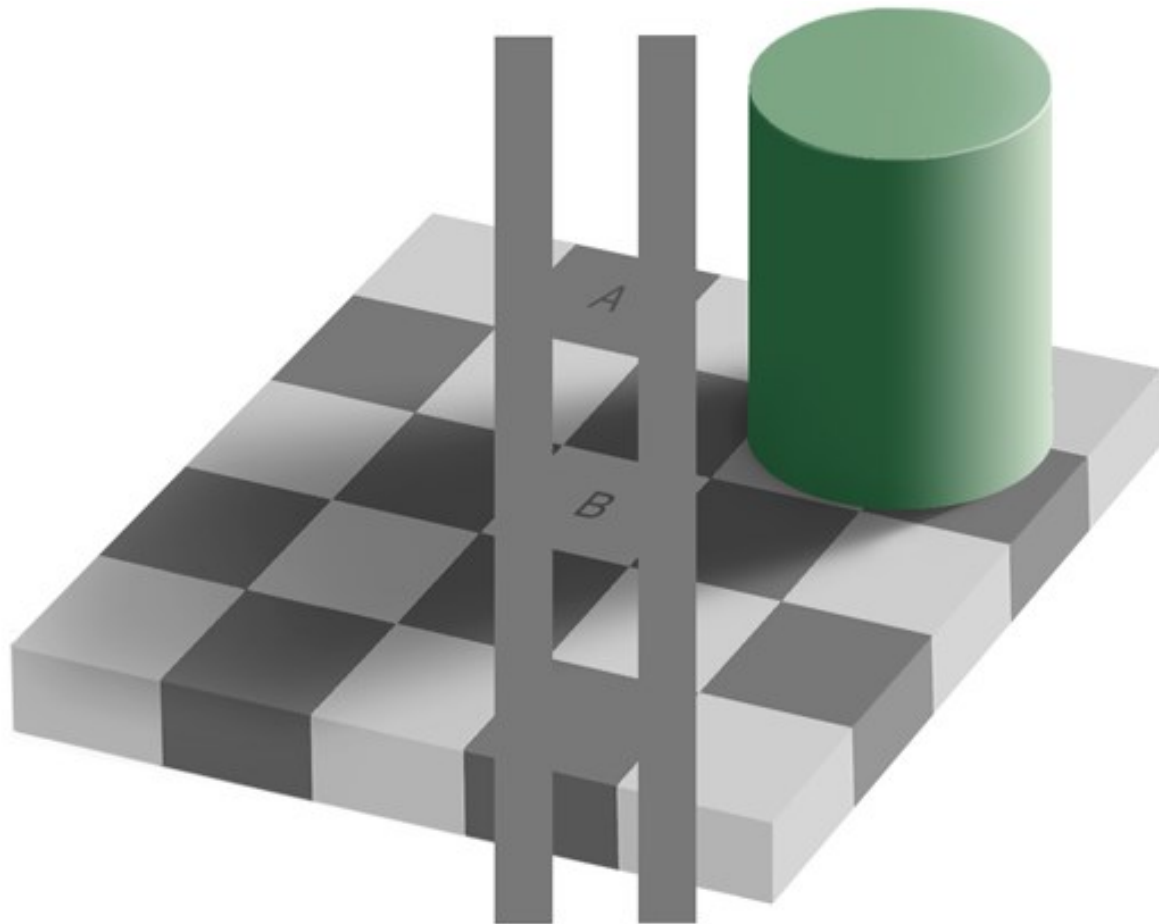
Sistema Visual Humano

20



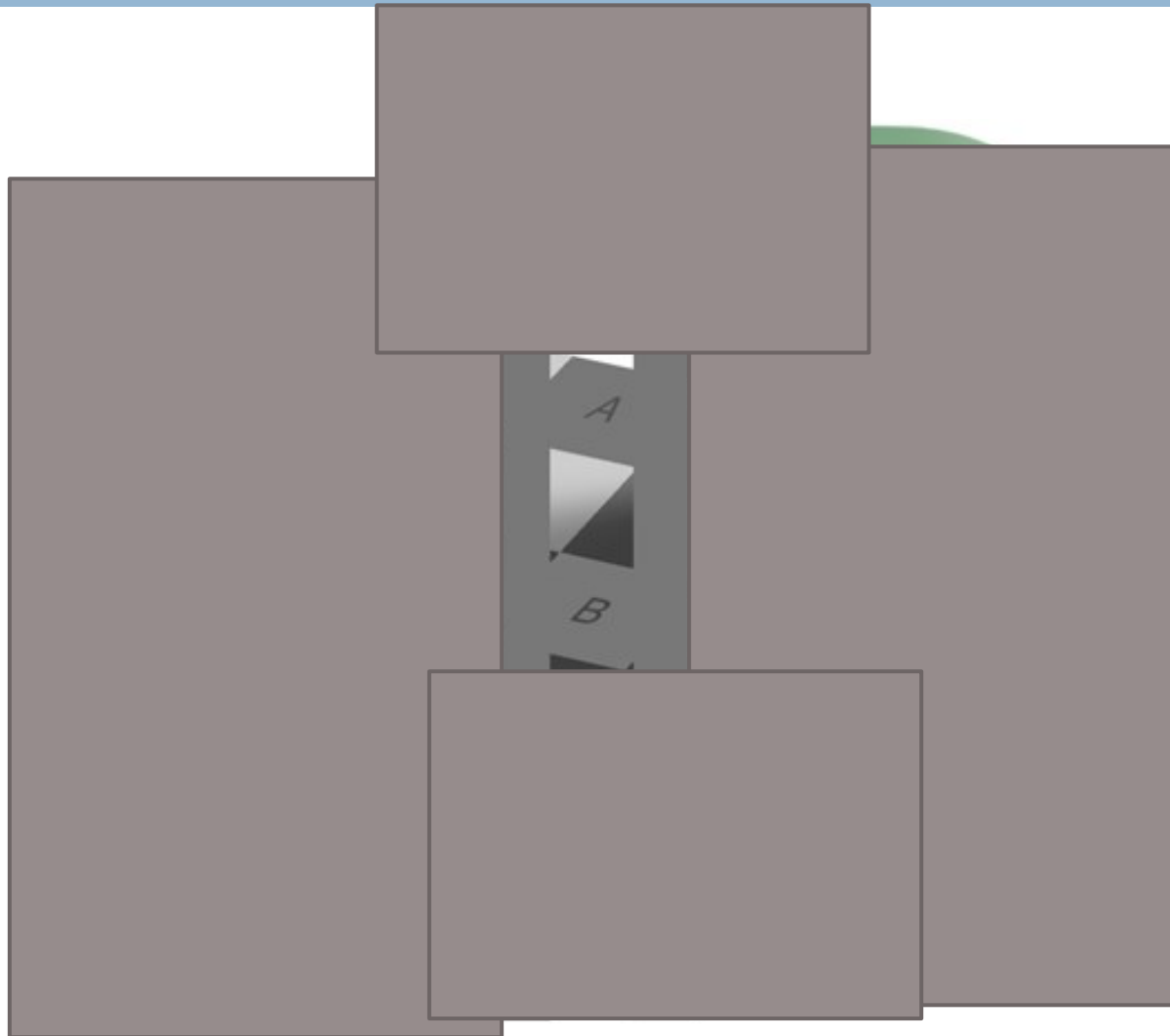
Sistema Visual Humano

21



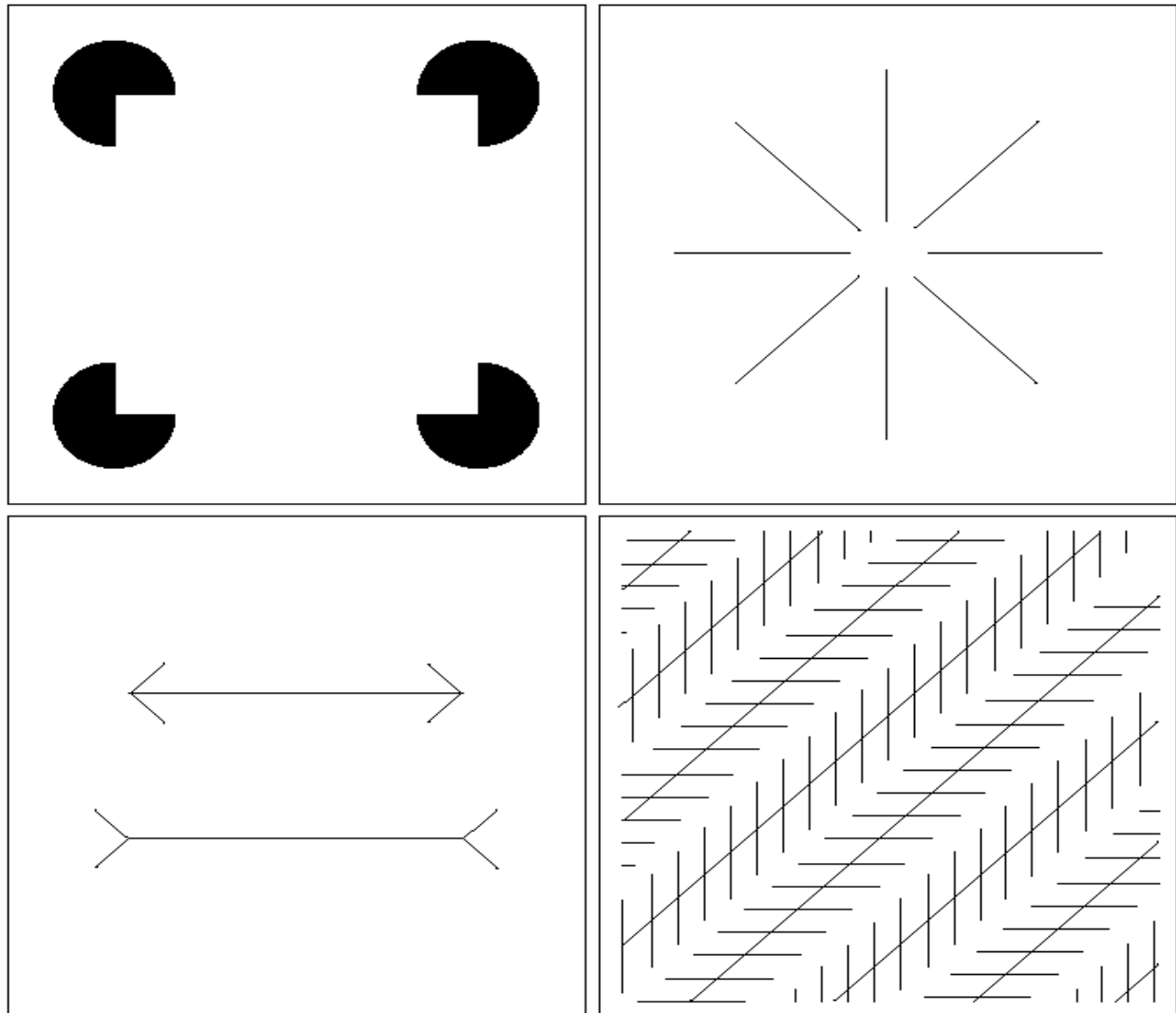
Sistema Visual Humano

22



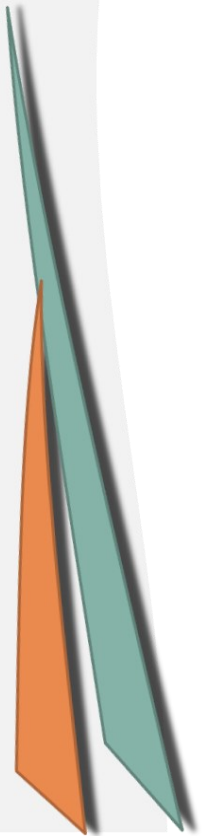
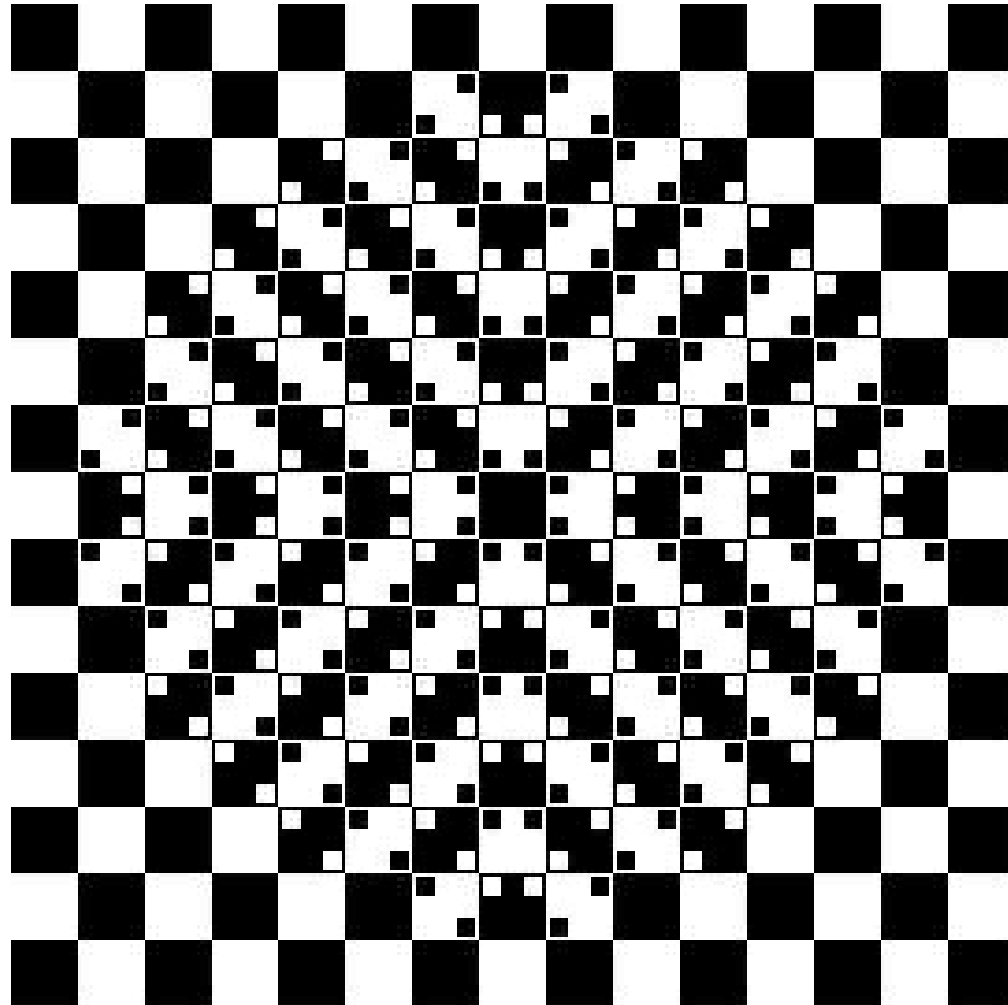
Sistema Visual Humano

23



Sistema Visual Humano

24



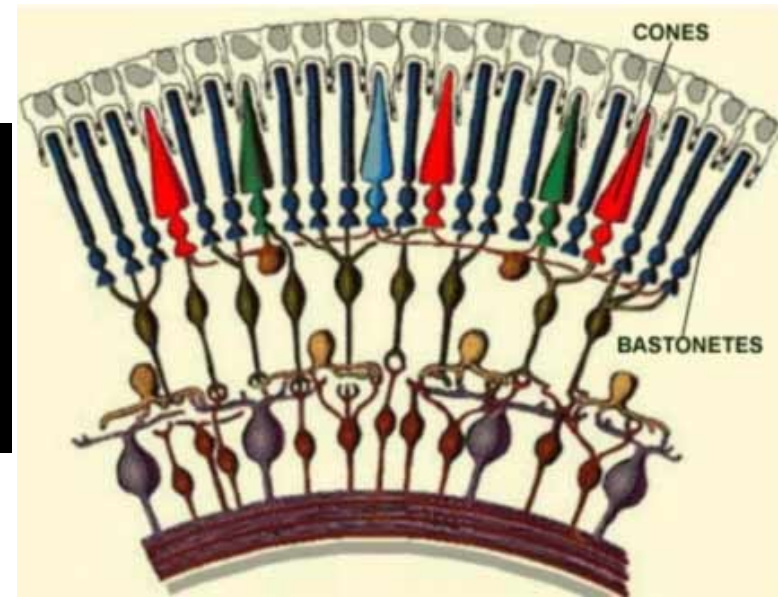
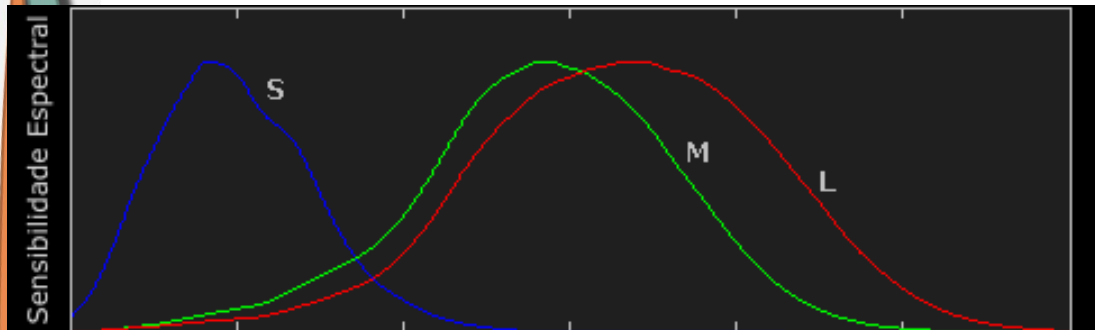
Sistema Visual Humano

25

□ Cones:

▣ Possuem três tipos de fotopigmentos:

- Azul, Verde e Vermelho.
- Sensibilidade: 430nm, 530nm e 560nm
 - Espectro visível: ~400nm a 700nm de comprimento de onda.
- Porcentagem de cones: 4%, 32% e 64%.



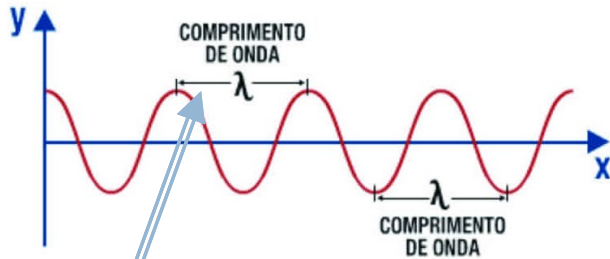
Sistema Visual Humano

26

- As ondas eletromagnéticas existem dentro de uma gama alargada de frequências
- Esta gama contínua de frequências é chamada de espectro eletromagnético
 - ▣ Divide-se em regiões específicas, baseada na forma como cada região do espectro interage com a matéria

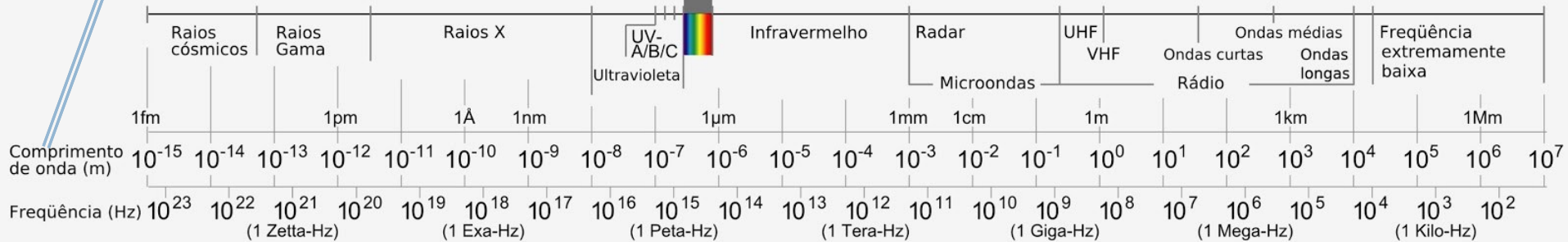
Sistema Visual Humano

27



Espectro Eletromagnético

Espectro visível ao Homem

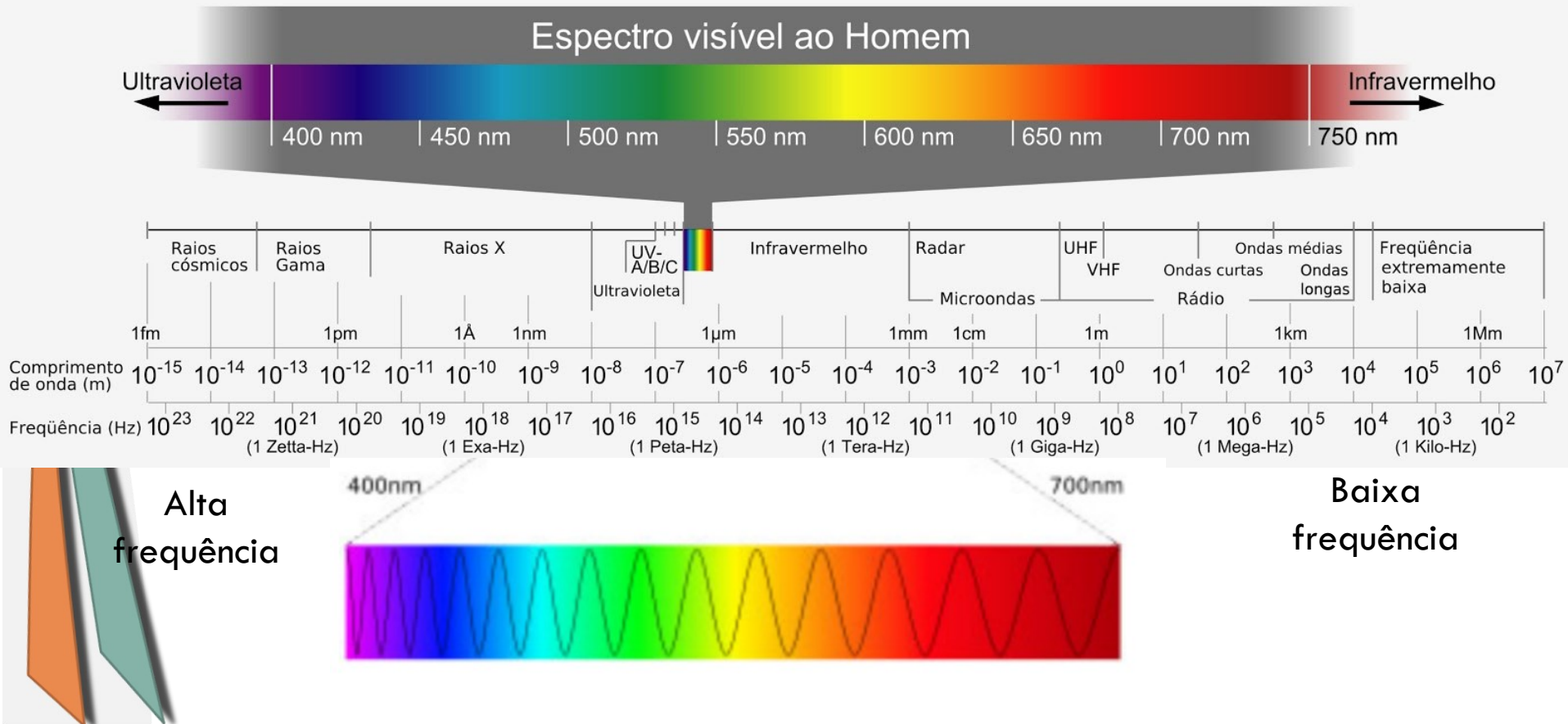


Sistema Visual Humano

28

Espectro Eletromagnético

- Cores espectrais (arco íris)

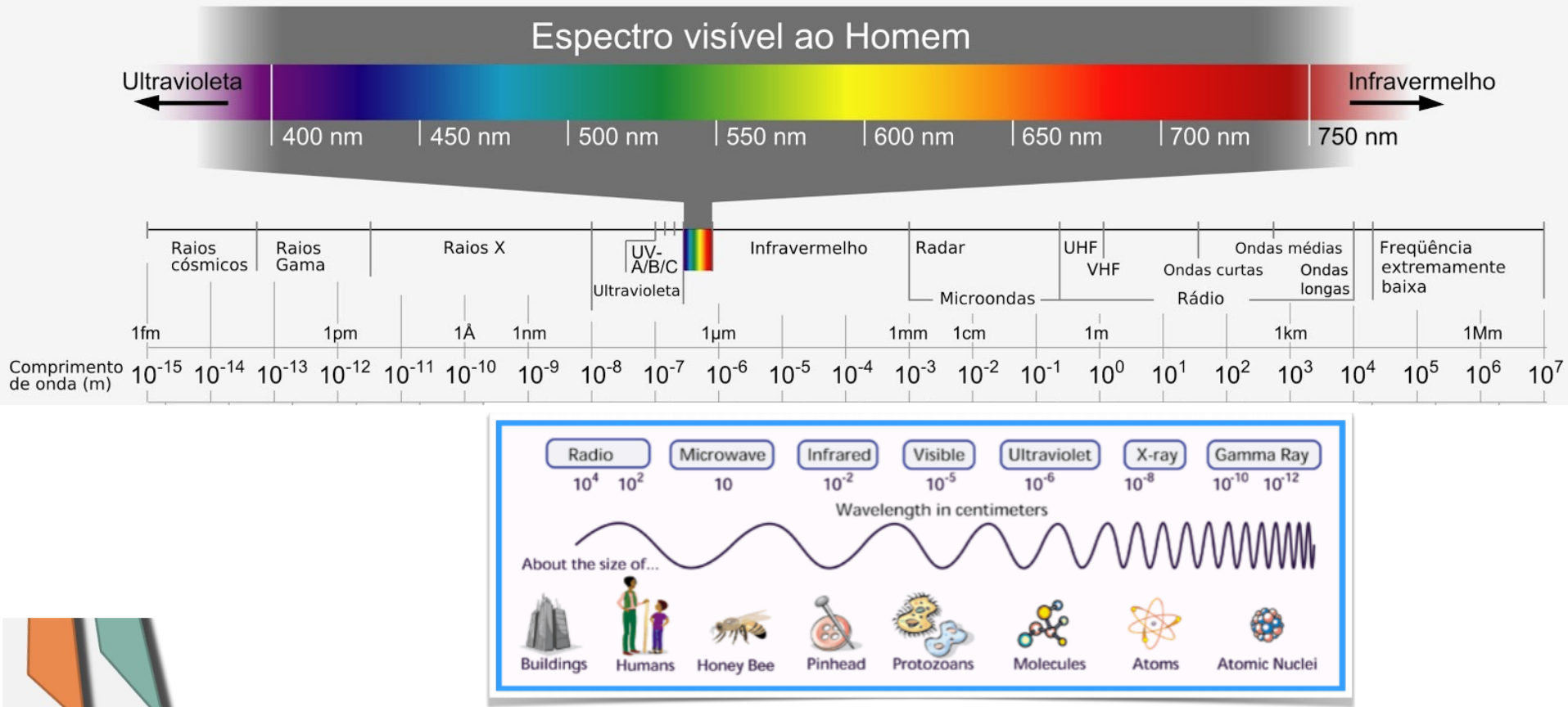


Sistema Visual Humano

29

Espectro Eletromagnético

- Cores espectrais (arco íris)



Luz e Cor

30

- Produção de cores:
 - ▣ Praticamente todas as cores visíveis podem ser produzidas utilizando alguma mistura de cores primárias por combinação aditiva ou subtrativa
 - ▣ As cores em cada círculo são diferentes e chamadas de primárias



Luz e Cor

31

□ Produção de cores:

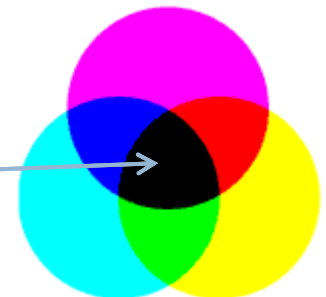
■ Cores primárias **aditivas** – luz

- Obtidas diretamente da decomposição da luz solar e focos emissores de luz (monitor)
- Azul, verde e vermelho (RGB)



■ Cores primárias **subtrativas** – pigmento

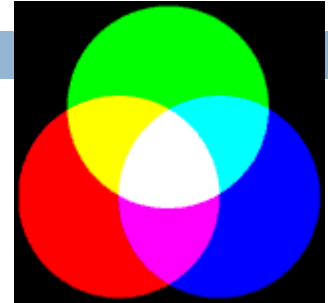
- Luz refletida de objetos, sendo uma parte absorvida (pintura)
- Magenta, amarelo e ciano (CMY)
- Impressora (CMYK) — preto black



Luz e Cor








32

□ RGB



Representação como pontos de um espaço 3D de Cor

Cores criadas com o vetor cromático R,G,B

Cor	R (%)	G (%)	B (%)	
vermelho puro	100	0	0	
azul puro	0	0	100	
amarelo	100	100	0	
laranja	100	50	0	
verde musgo	0	25	0	
salmão	100	50	50	
cinza	50	50	50	

Luz e Cor

33

□ Cor e frequência

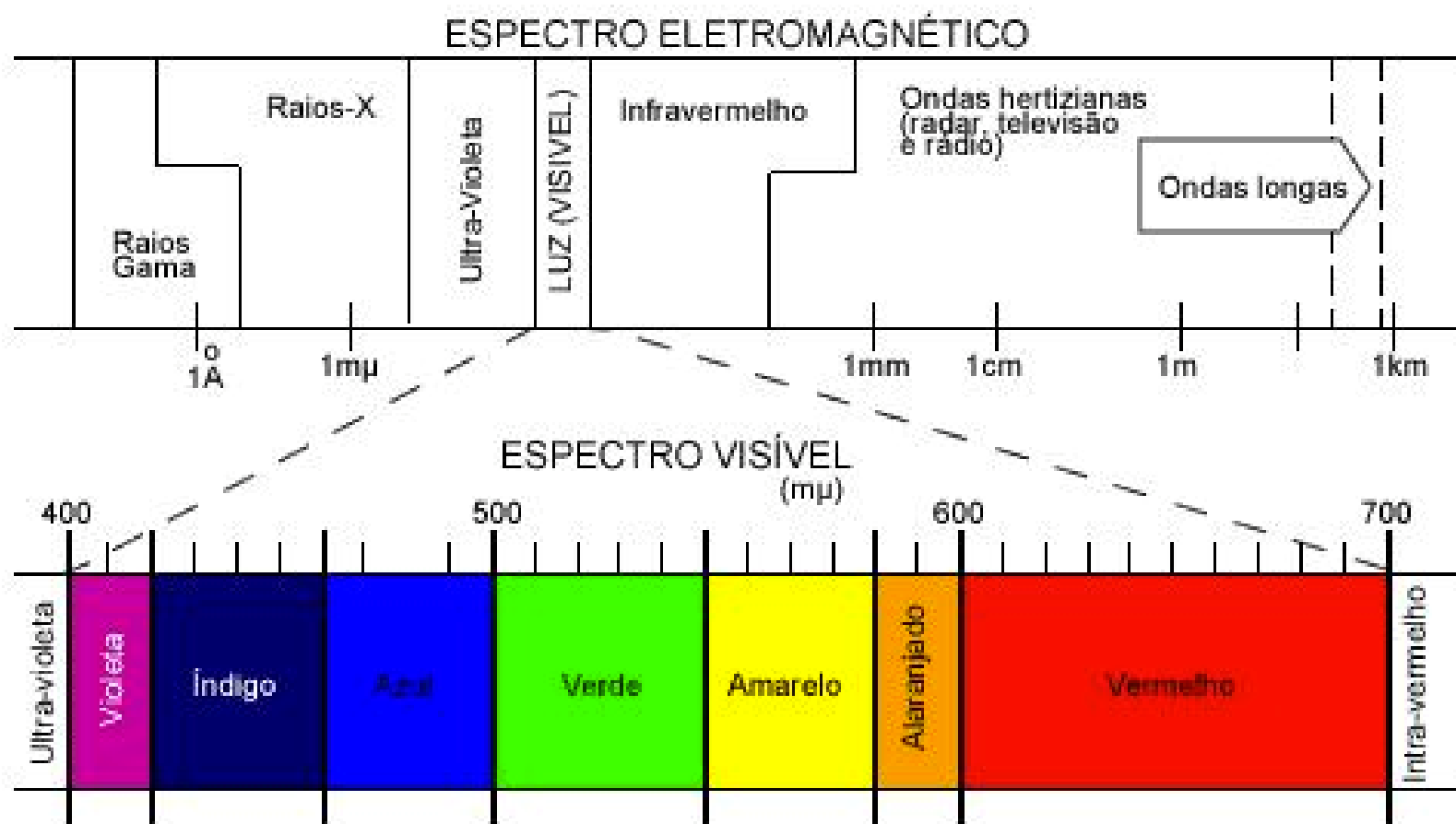
- No intervalo do espectro eletromagnético que corresponde a cor visível, cada frequência equivale à sensação de uma cor
- Conforme a frequência aumenta, o comprimento de onda diminui

Cor	Comprimento de onda ($\text{\AA} = 10^{-10}m$)	Frequência ($10^{14}Hz$)
Violeta	3900 - 4500	7,69 - 6,65
Anil	4500 - 4550	5,65 - 6,59
Azul	4550 - 4920	6,59 - 6,10
Verde	4920 - 5770	6,10 - 5,20
Amarelo	5770 - 5970	5,20 - 5,03
Alaranjado	5970 - 6220	5,03 - 4,82
Vermelho	6220 - 7800	4,82 - 3,84

Luz e Cor

34

Cor e frequência



Luz e Cor

35

- Além da frequência, três outros aspectos são considerados:
 - Radiância
 - Total de energia que **flui** da fonte luminosa. Medida em watts (W)
 - Luminosidade
 - Quantidade de energia de uma fonte de luz **percebida** por um observador. Medida em lumens (lm)
 - Brilho
 - Noção acromática de intensidade. Subjetivo.