

# Fundamentos da Visão

Preparação Pedagógica – PSE5825

MSc. Gezianne Lopes de Freitas  
*geziannefreitas@usp.br*

# 03 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA VISÃO

---

- **LUZ** → Definição ;
- **OLHO** → Definição e Estruturas;
- **RETINA** → Definição, Função e Fotorreceptores;

# 1.

# Luz



# Definição

---

- Energia eletromagnética em forma de ondas visíveis, ou não, ao olho humano;
- Meio que o **sistema visual** usa para formar imagens;

# Espectro Eletromagnético

---

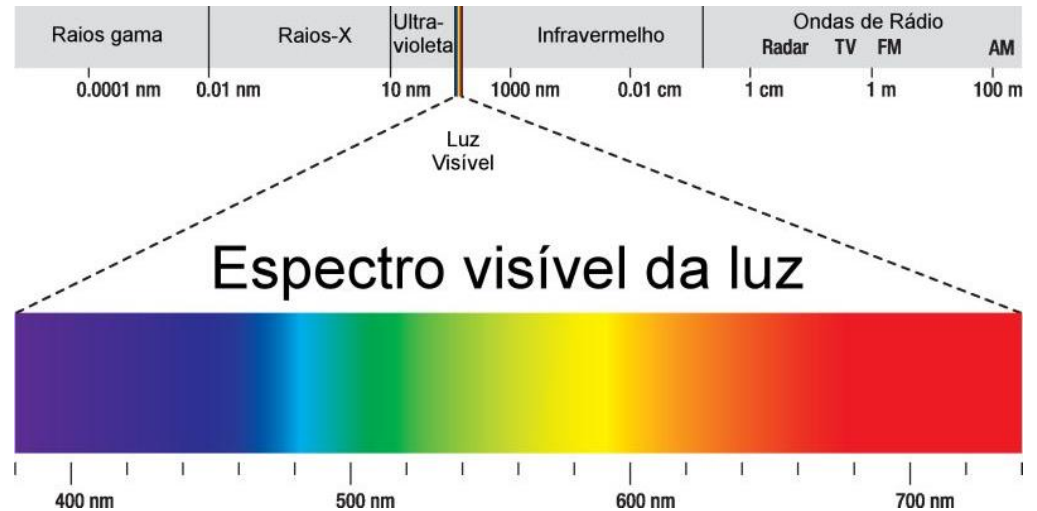
- Ondas de luz de **380** a **700** nm;
- Espectro → radiação de ondas curtas (raios gama) e de ondas longas (rádio/TV);

# Espectro Eletromagnético

☐ Radiação visível →

entre **400** a **700** nm;

☐ A cor é determinada pelo comprimento das ondas;



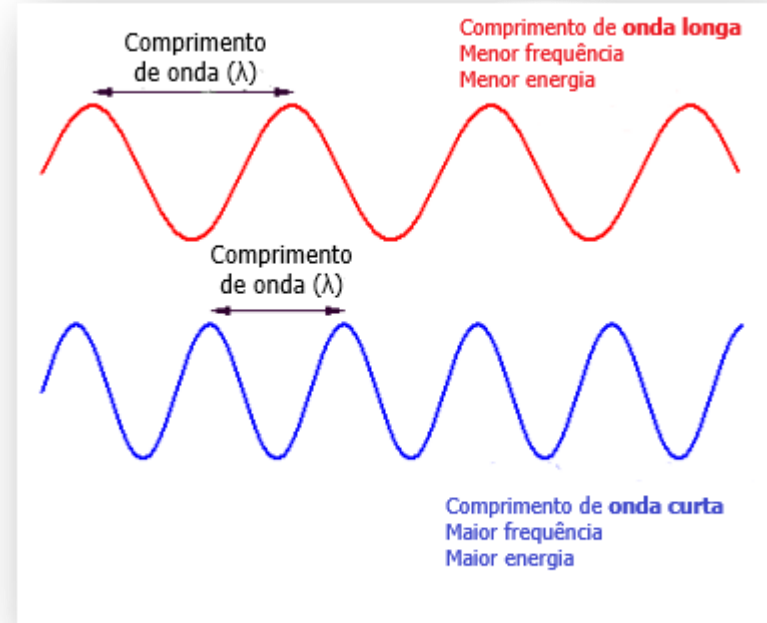
# Natureza Dupla da Luz

---

- Ondas & Quântica:
- Onda → Frequência/Amplitude;
- Quanta/Fótons → Energia;

# Natureza Dupla da Luz

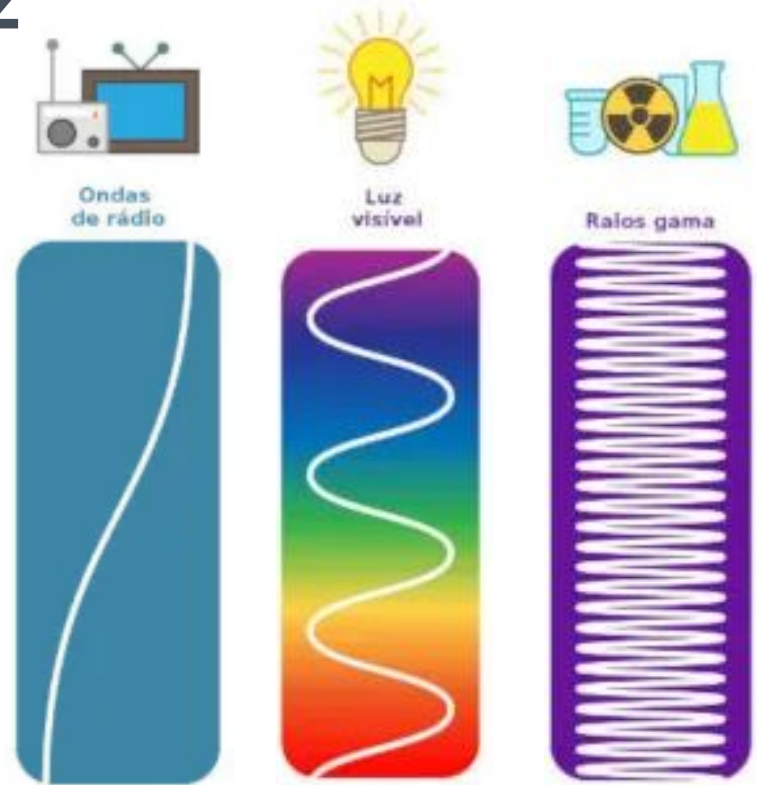
- Ondas curtas → Mais energia;
- Ondas longas → Menos energia;





# Natureza Dupla da Luz

- Quantos mais energia  $\longleftrightarrow$  maior dano tecidual;
- Exemplo: dano tecidual causado por **radiação gama**  $\times$  onda de **rádio**;



2.

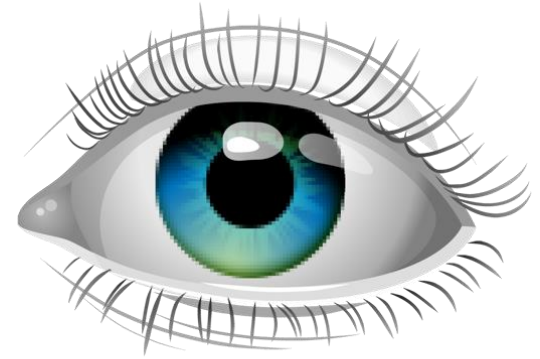
Olho



# Especialização e Estrutura

---

- Órgão responsável pela visão dos animais;
- Complexo sistema óptico capaz de distinguir até **10 mil cores**;
- Inspirado no funcionamento do olho o homem criou a **máquina fotográfica**;



## ESPECIALIZAÇÃO

- Detecção;
- Localização;
- Análise da luz;

# Anatomia Geral Básica

---

## 03 camadas:

**ESCLERA**

- Parte branca; rica em colágeno; **suporte e proteção.**

**ÚVEA**

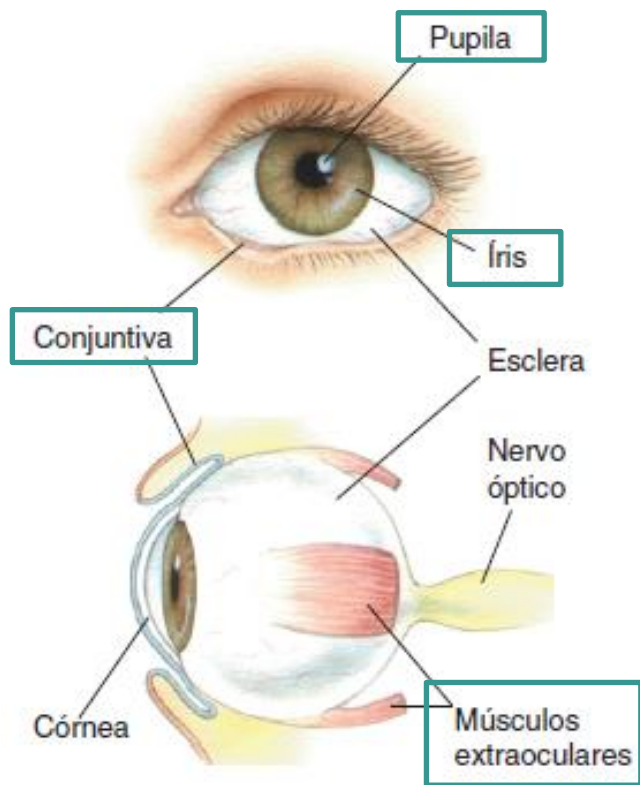
- **Iris + Corpos Ciliares + Coróide** (fonte de nutrientes para as demais estruturas celulares).

**RETINA**

- Elemento de múltiplas camadas extremamente complexas com apenas 0,2 mm de espessura.

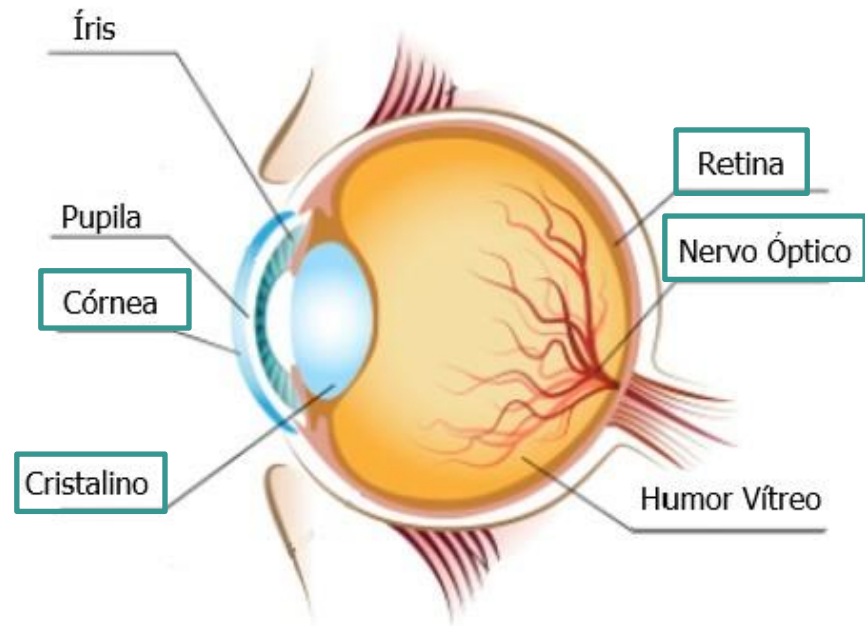
# Anatomia Geral Básica

- **Íris** = porção responsável pela cor do olho e regular a abertura da pupila por controle neural;
- **Pupila** = regula a entrada de luz;
- **Conjuntiva** = Proteção;
- **Músculos Extraoculares** = Movimentação;



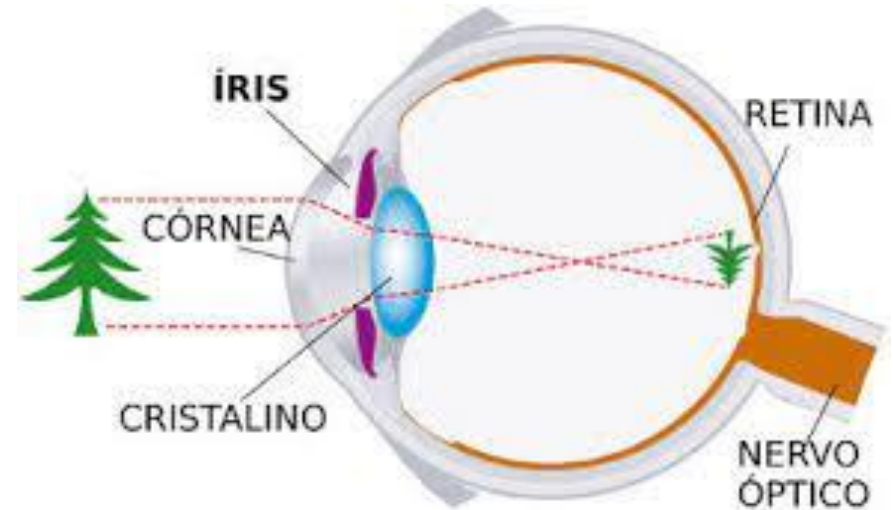
# Anatomia Geral Básica

- **Córnea** = parte transparente e esférica que fica localizada na parte da frente do olho;
- **Cristalino** = focalizar os objetos;
- **Retina** = transformar luz em estímulo químico a partir de fotorreceptores;
- **Nervo Óptico** = transferir informações visuais da retina para os centros visuais do cérebro;



# Formação da Imagem

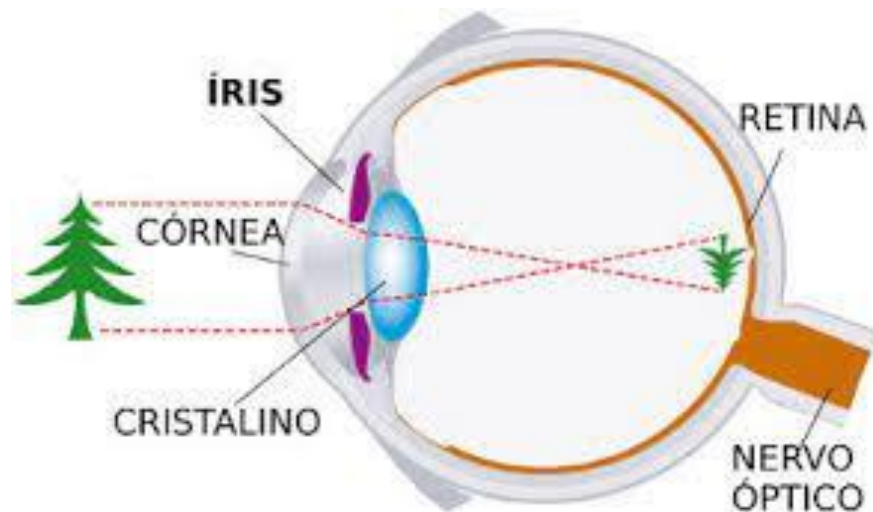
- A imagem atravessa a **córnea** e chega à **íris**, que regula a quantidade de luz recebida por meio da pupila;
- A imagem **real** e **invertida** do objeto chega ao **crystalino** e é focada sobre a **retina**;



# Formação da Imagem

---

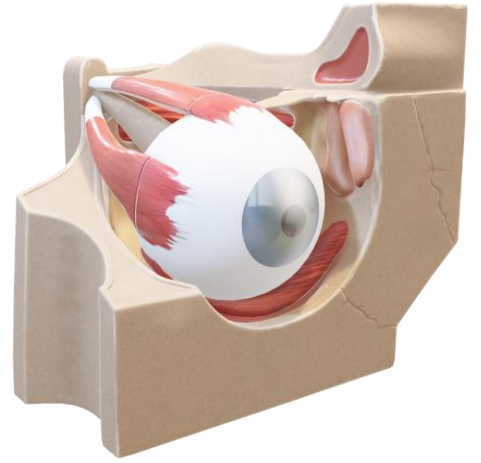
- Feito esse processo, essa imagem é enviada ao cérebro pelo **nervo óptico**;
- O cérebro a converte para a posição correta;





# 3.

## Retina

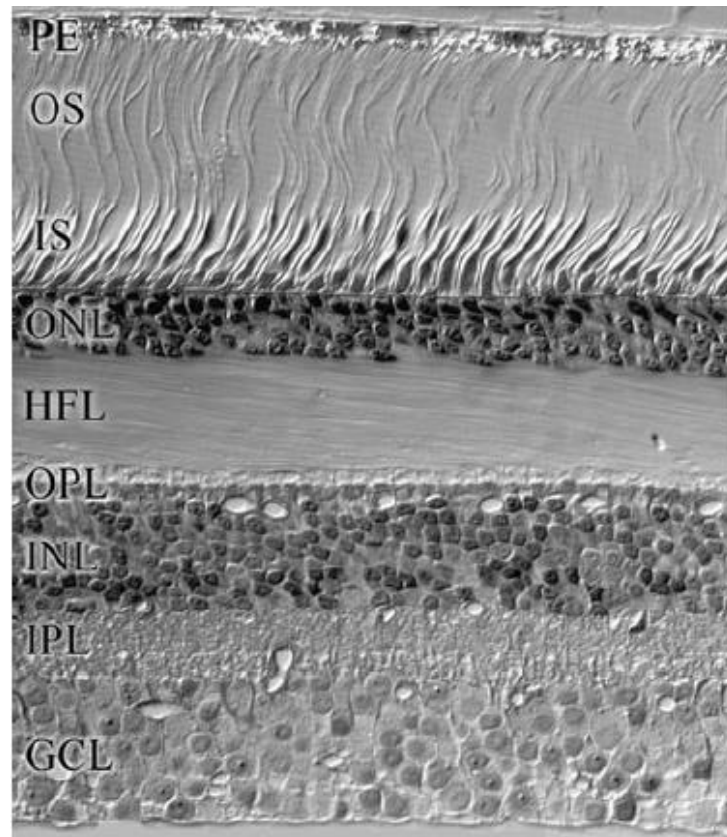
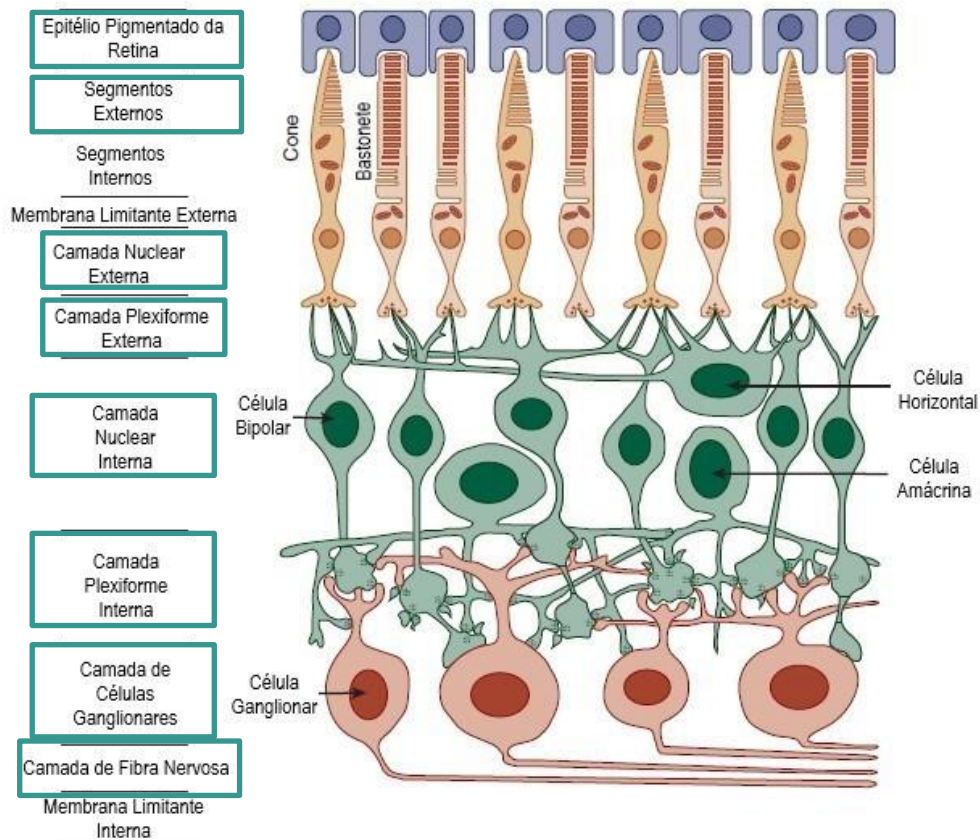


# Informações

---

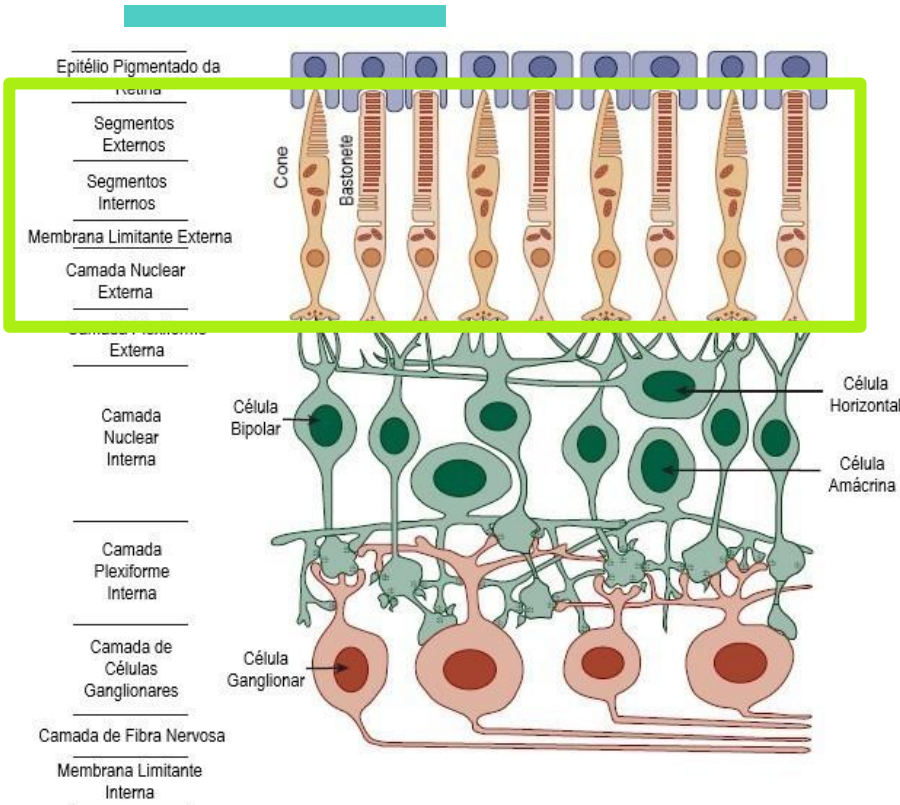
- Também conhecida como “Porção neural do olho”;
- Integra o **Sistema Nervoso Central (SNC)**;
- Composta por 8 camadas;
- 5 tipos de neurônios:
  - **Fotorreceptores**;
  - Células Bipolares;
  - Células Ganglionares;
  - Células Horizontais;
  - Células Amácrinas;

# Camadas Retinais



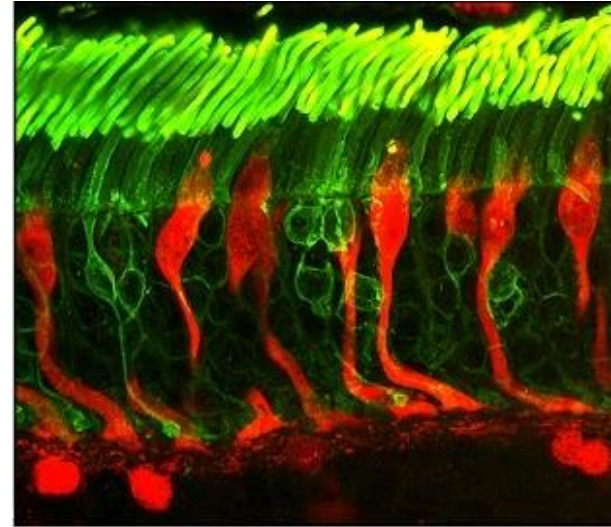
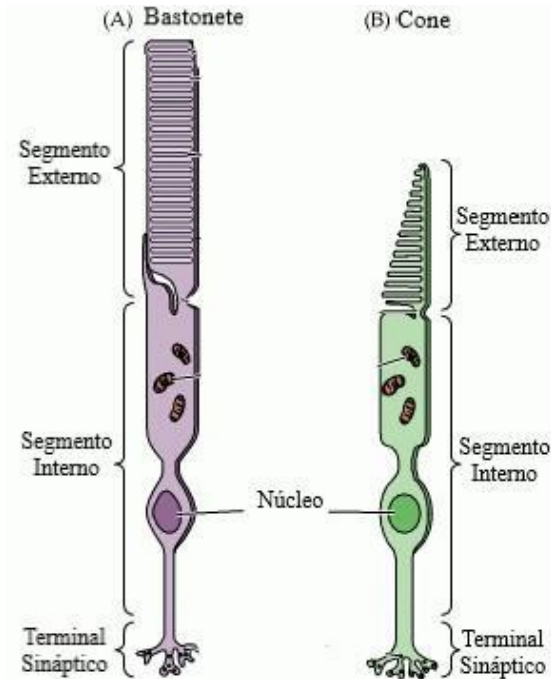
**Corte transversal da retina de um primata não humano.**  
(Photomicrograph courtesy of Dr. Heinz Waessle.)

# Fotorreceptores



- Responsáveis pela **visão de cores**;
- Cones e Bastonetes;
- Diferenciados pela **estrutura** e pelo **fotopigmento** que contêm;
- Células com alta atividade metabólica;
- Estruturalmente divididos em:
  - Segmento externo;
  - Segmento interno;
  - Terminal sináptico;

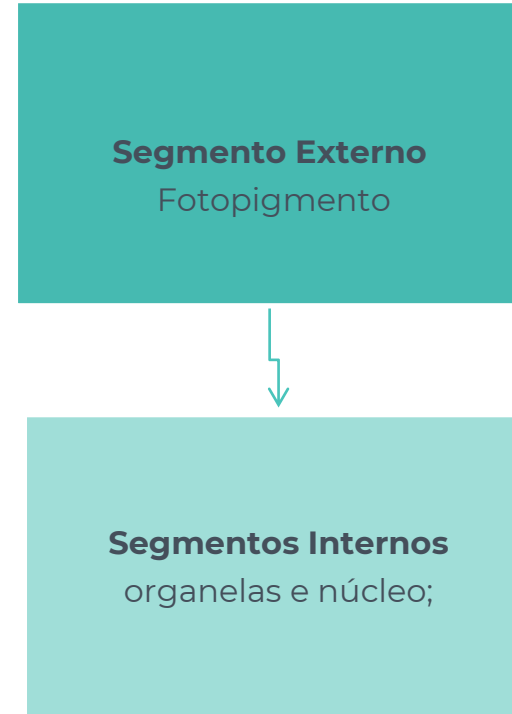
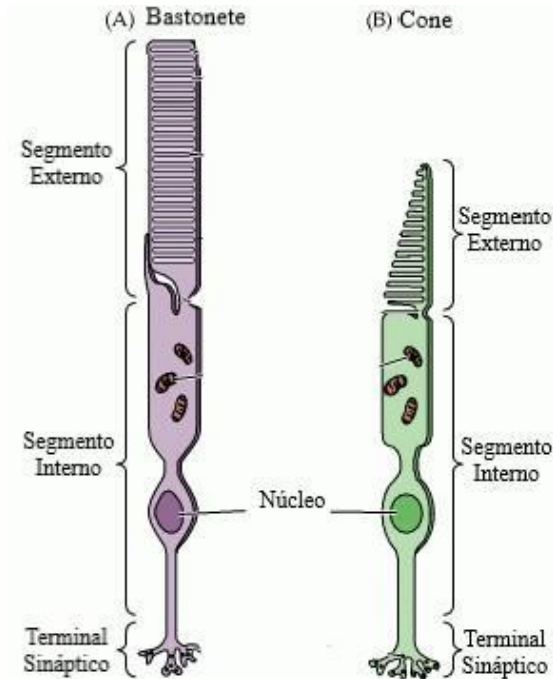
# Fotorreceptores



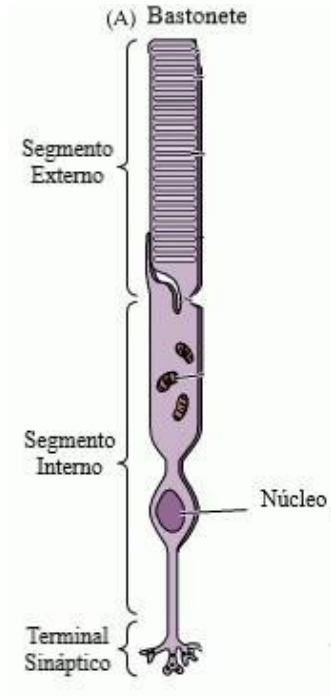
**CONES (VERMELHOS)**

**BASTONETES (VERDES)**

# Fotorreceptores

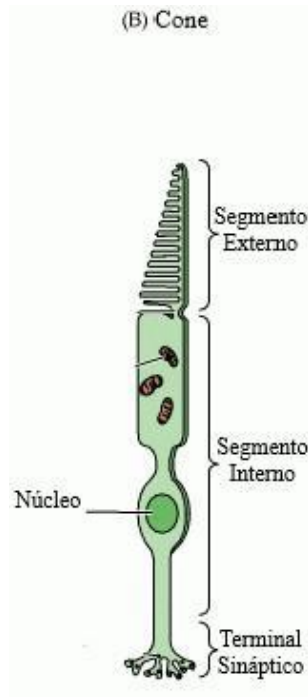


# Fotorreceptores



- Compõe o **sistema escotópico**;
- Visão noturna, ou seja, tem maior sensibilidade em baixa intensidade luminosa;
- Apenas um tipo de fotorreceptor, a **rodopsina**;

# Fotorreceptores

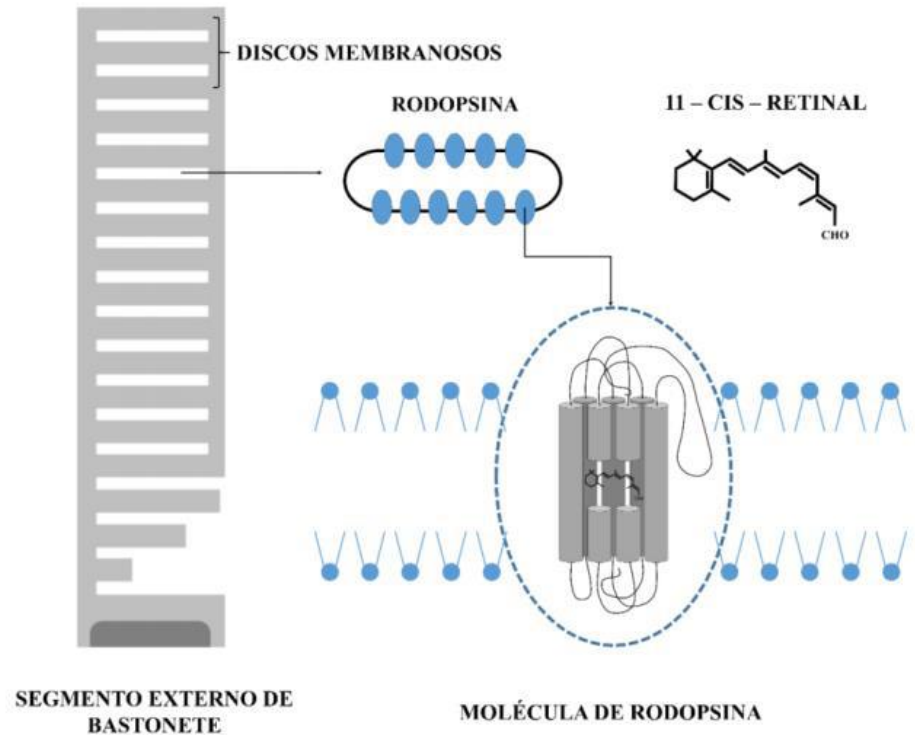


- Compõe o **sistema fotópico**;
- Visão com alta intensidade luminosa, ou seja, menos sensíveis a luz;
- Apresentam diversos tipos de fotorreceptores, que são denominados como **opsinas**;



# Opsinas

- Formados por uma porção **proteica** e um **retinal** (derivado da vitamina A);



# Opsinas

---

- Responsáveis pela **absorção** dos fótons de luz;
- Pela **ativação dos fotorreceptores** onde irá ocorrer a transformação do sinal luminoso em eletroquímico;
- **Transmissão** às células pós receptorais = células envolvidas na transmissão do sinal ao SNC;

4.

Resumindo



# Resumindo

---

- A formação de imagens é iniciada após a interação da **luz** com a **retina** através dos **fotorreceptores** – células capazes de absorver e transformar energia luminosa em estímulos químicos;
- Assim, durante este processo são gerados sinais que transitam da **retina** para as fibras nervosas do **nervo óptico**, alcançando centros superiores do **sistema nervoso central**, onde a imagem será processada.

# Referências

---

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Artmed editora, 2008.

PURVES, Dale *et al.* **Neurociências**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SCHWARTZ, Steven H. **Visual perception: A clinical orientation**. McGraw-Hill Medical Pub. Division, 2009.

# Obrigada!

---

**E-mail:**

*geziannefreitas@usp.br*

**Dúvidas?**  
**Questionamentos?**  
**Sugestões?**