

## SENTIDOS ESPECIAIS: VISÃO

- Metade de todo o córtex cerebral está de alguma forma envolvido com a visão.
- O fundo do olho contém a retina que, por sua vez, possui fotorreceptores com capacidade de converter a luz em atividade elétrica nervosa.

### Estrutura do Olho

- Pupila: abertura que permite a entrada de luz até a retina.
- A pupila é cercada pela íris, a porção colorida do olho.
- A pupila e a íris são envolvidas pela córnea (uma lente transparente).
- A córnea é nutrida pelo humor aquoso, sendo contínua com a esclera (a porção branca dos olhos).
- O nervo que sai da retina levando a informação nervosa ao cérebro é o II par de nervo craniano = nervo óptico. Este nervo possui uma artéria em seu interior, a artéria oftálmica (ramo da artéria carótida interna).
- **Humor vítreo:** mantém o globo ocular arredondado devido a sua pressão positiva (PIO – pressão intraocular).
- **Campo visual:** capacidade de visualizar um objeto – verificamos suas limitações superiores, inferiores e laterais.
- **Acuidade visual:** capacidade do olho de distinguir entre dois pontos próximos. O teste de Snellen propõe testes com distâncias de 6 metros – avaliados como 20/20 (visão normal) ou 20/40.

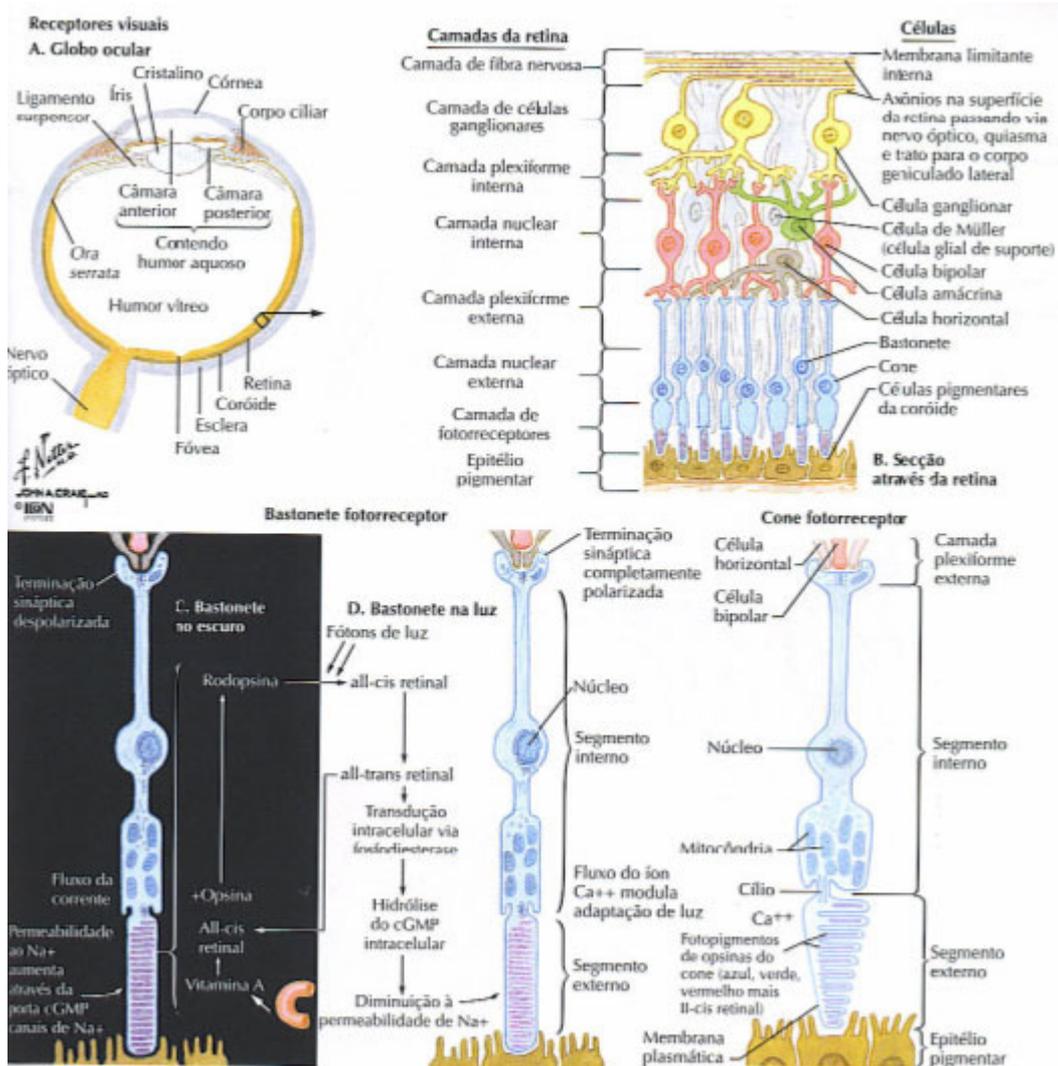
### Conexões Celulares

- Fotorreceptores; Células Bipolares (recebem lateralmente influência das células horizontais – aferência dos fotorreceptores com projeções para as células bipolares); Células Ganglionares (recebem influência lateral das células amácrinas – aferência das células bipolares com projeções para células ganglionares); por fim, as células ganglionares disparam

potenciais de ação em respostas à luz atingindo o nervo óptico.

- Os receptores luminosos são somente os fotorreceptores (cones ou bastonetes – discutidos adiante).

- Os sinais de saída são feitos somente pelas células ganglionares – as células bipolares, horizontais e amácrinas modulam a informação de saída mas não emitem por conta própria o sinal nervoso para o nervo óptico.



### Estrutura dos Fotorreceptores

- **Bastonetes:** baixo limiar de excitação, mais sensível à luz, apropriado para visão noturna e contém um único pigmento.

- **Cones:** possuem alto limiar de excitação (mais difícil de excitar comparado aos bastonetes), apropriado para a luz do dia, visão a cores contendo três pigmentos (verde, vermelho e azul).

- A retina central contém cones.
- A retina periférica contém mais bastonetes, sendo mais sensíveis à luz.
- A fóvea é o local de maior acuidade visual – não há bastonetes, os fotorreceptores desta região são apenas cones.

### **Fototransdução dos Bastonetes**

- A luz penetra a pupila atingindo os bastonetes que ativarão um sistema acoplado à proteína G, diminuindo a concentração do segundo mensageiro (ao contrário do que verificamos frequentemente).
- **No ambiente escuro:** GMPc ativa os canais de sódio que mantém o receptor despolarizado (= bastonete ativado).
- **No ambiente claro:** há ativação da PDE (fosfodiesterase) que diminui a concentração de GMPc, inibindo assim os canais de sódio promovendo a repolarização do fotorreceptor (= bastonete inativado).
- A luz possui a capacidade de ativar a vitamina A (retinal) – Oponina. Essa oponina ativa uma proteína G que estimulará a rodopsina (pigmento dos bastonetes) – transformando-o de púrpura para amarelo. Esse pigmento modificado ativará a proteína G transducina que aumentará as concentrações de PDE diminuindo a concentração de GMPc. Essa diminuição promoverá o fechamento dos canais de sódio com conseqüente hiperpolarização dos bastonetes.

### **Fototransdução dos Cones**

- Na presença de luz haverá diminuição do GMPc – essa diminuição causará uma saturação na resposta dos bastonetes, direcionando a ativação para os cones (cone para azul, para vermelho, para verde).

### **Processamento pela Retina**

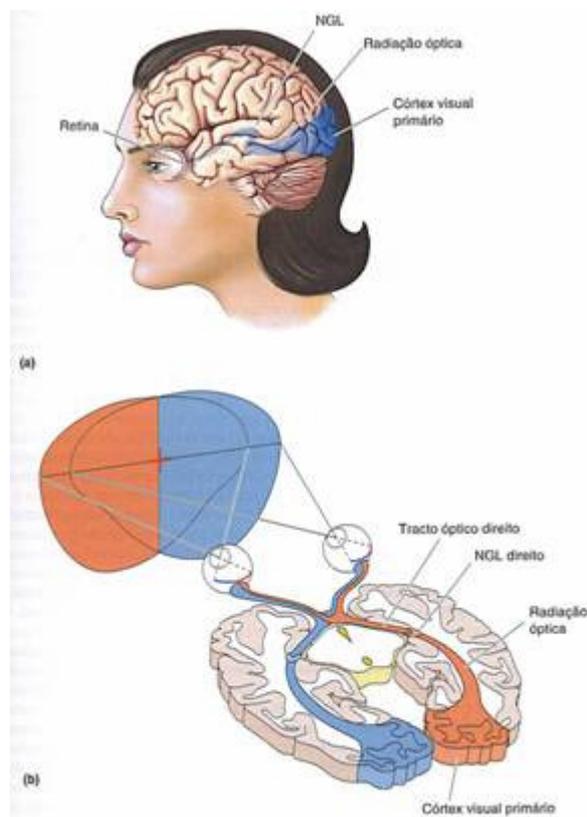
- Como já mencionado, apenas as células ganglionares disparam potenciais de ação.
- As demais células emitem potenciais eletrotônicos.
- Acredita-se que o neurotransmissor mais envolvido nessa ativação seja o glutamato.
- As células bipolares possuem campos receptivos:
  - **Tipo Off:** apresentam canais de cálcio glutamato dependentes – com influxo de sódio.
  - **Tipo On:** respondem ao glutamato com hiperpolarização.
- **Campo receptivo:** área de sinapse entre a célula bipolar e os fotorreceptores como também com células horizontais.
- O campo receptivo central possui aferências dos fotorreceptores para células bipolares.
- O campo receptivo periférico possui aferências das células horizontais.
- Estes campos receptivos são antagônicos entre si, isto é, quando a porção central for ON, a porção periférica será OFF e vice-versa.
- Em conexões mais superiores, as células amácrinas também participarão das sinapses nos centros receptivos, favorecendo a inibição da periferia com ativação central como também o inverso.
- **Sinais de Saída da Retina:**
  - **Células Ganglionares:**
    - **Centro ON:** responderá com potenciais de ação na presença de luz no centro do campo receptor.
    - **Centro OFF:** responderá com potenciais de ação na ausência de luz (escuridão) no centro do campo receptor.

\*\*Esses mecanismos físicos de ON-OFF nas células bipolares e ganglionares (com influência das células horizontais e amácrinas) faz com que o olho humano detecte variações espaciais locais e não da magnitude absoluta da luz que cai sobre a retina. Esses mecanismos facilitam a visualização do objeto focado de acordo com a quantidade de luz disponível no ambiente –

tanto a luz local como a luz no local onde o objeto focado estiver presente. \*\*

### Projeções Retinofugais

- O estímulo caminha dos fotorreceptores para o nervo óptico, decussam parcialmente no quiasma óptico – somente as fibras nasais decussam no quiasma, as fibras temporais não decussam. Após passarem pelo quiasma óptico as fibras atingem o corpo geniculado lateral do tálamo seguindo para o lobo occipital (formando a radiação óptica). As fibras chegam às áreas 17, 18 e 19 de Brodman

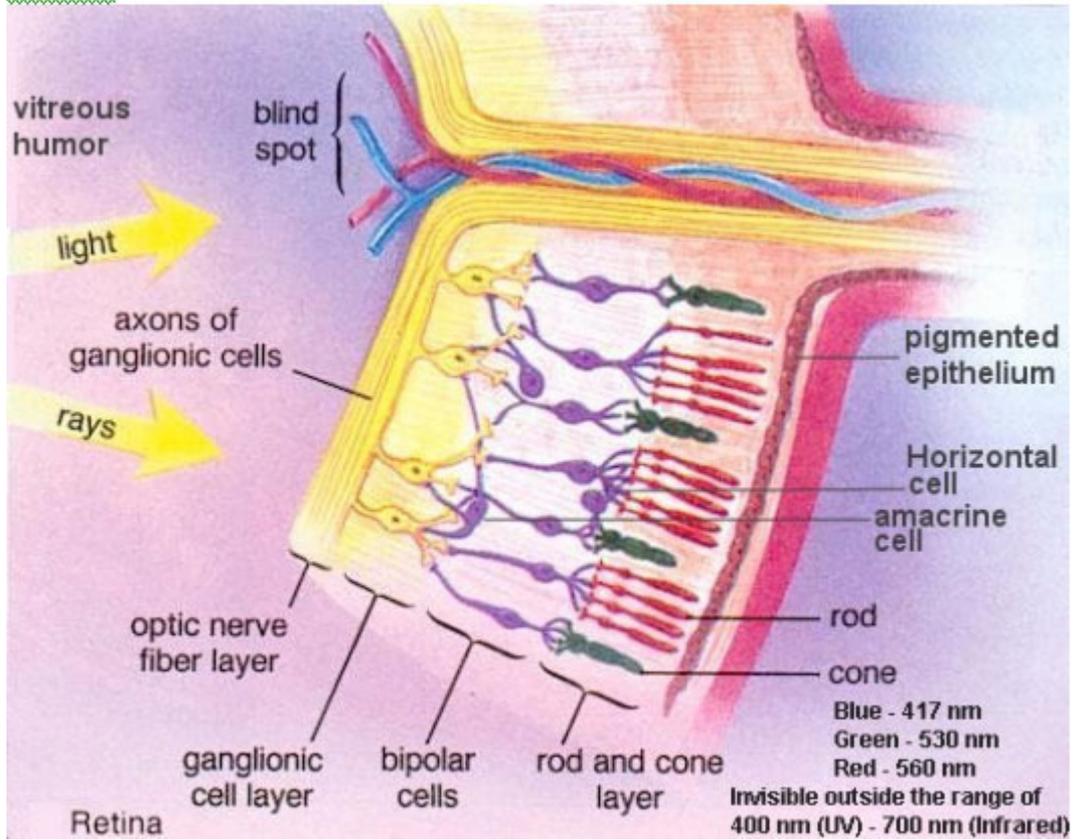


- Dependendo da altura da lesão a apresentação clínica mostrar-se-á diferenciada: cegueira total (amaurose); hemianopsia heterônima bitemporal; hemianopsia nasal; hemianopsia homônima; quadrantanopsia heterônima superior ou inferior, direita ou esquerda





Retina -



Fonte: <http://www.sistemanervoso.com/>