

## ECF5726 - Óptica Física: Teoria, Experimentos e Aplicações

A10a: Fazer uma comparação entre o olho do ser humano e o de outro ser vivo (à sua escolha). Cite as referências bibliográficas. Considere aspectos anatômicos (que estruturas são semelhantes / diferentes) e fisiológicos (como o ser vivo vê o mundo, em comparação com o ser humano - vê cores? quais? Vê com maior precisão? tempo de resposta mais rápido? etc.).

Comparação entre o olho humano e o olho da mosca

O olho humano é responsável pela captação da energia luminosa que será interpretada pelo cérebro. As estruturas que compõem este órgão estão ilustradas na imagem abaixo:

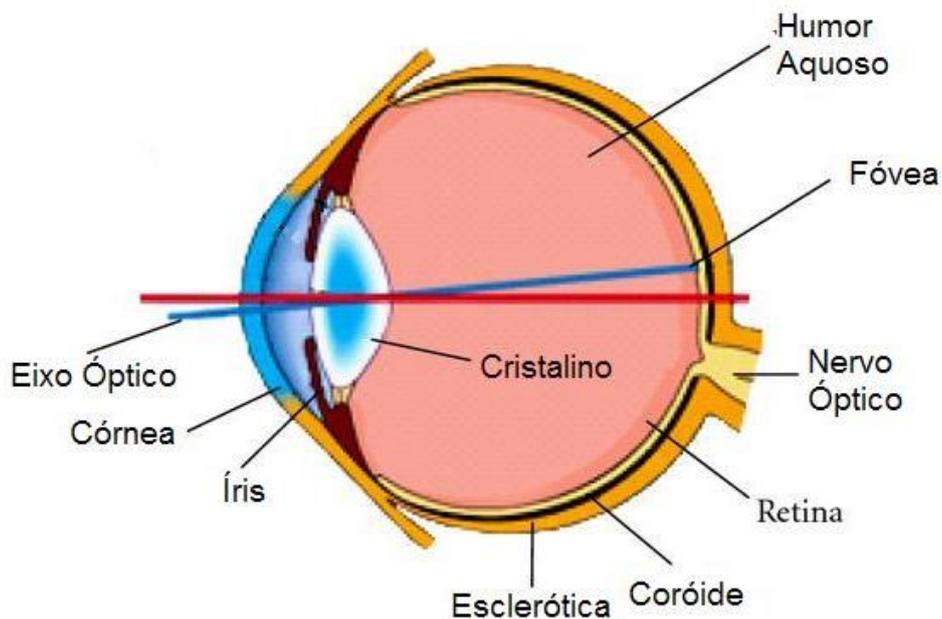


Imagem 1: Esquema simplificado do olho humano (retirado de:  
[http://www.gta.ufrj.br/grad/10\\_1/retina/oolhohumano.html](http://www.gta.ufrj.br/grad/10_1/retina/oolhohumano.html))

A córnea, que funciona como uma lente convergente, é formada pelo tecido esclerótica. Também temos a coróide, que possui vasos sanguíneos para a irrigação sanguínea na parte frontal do olho e possui também melanina, que é possível de observar através da íris (parte visível da coróide). A íris, um diafragma composto por músculos, evita que os reflexos de luz interfiram na nitidez da imagem e, no centro dela, temos a pupila que se contrai permitindo a maior ou menor entrada dos raios de luz (DUARTE, 2010).

Os raios luminosos entram pela pupila e sofrem refração na córnea, cristalino e no humor aquoso. Estas estruturas funcionam como lentes convergentes que acabam focando a imagem na retina (em um olho normal) que, possui milhões de células fotossensíveis

chamadas de cones e bastonetes. Estas células transformam a energia luminosa em sinais elétricos, através de reações químicas, que são interpretados pelo cérebro (DUARTE, 2010).

A estrutura do olho da mosca é bastante diferente da estrutura do olho humano. O olho da mosca possui uma estrutura com aproximadamente 5000 blocos elementares que são chamados de omatídeos (ilustrados na imagem abaixo) e, estes funcionam como lentes (SILVÉRIO, 2013; SPAVIERI, 2004).



Imagem 2: Olhos de uma mosca (imagem retirada de: <http://super.abril.com.br/blogs/planeta/olhos-de-mosca-energia-solar/>)

Cada omatídeo possui oito células fotossensíveis (duas centrais, chamadas de R7 e R8, e as demais são periféricas, R1-6) e está esquematizado na imagem abaixo:

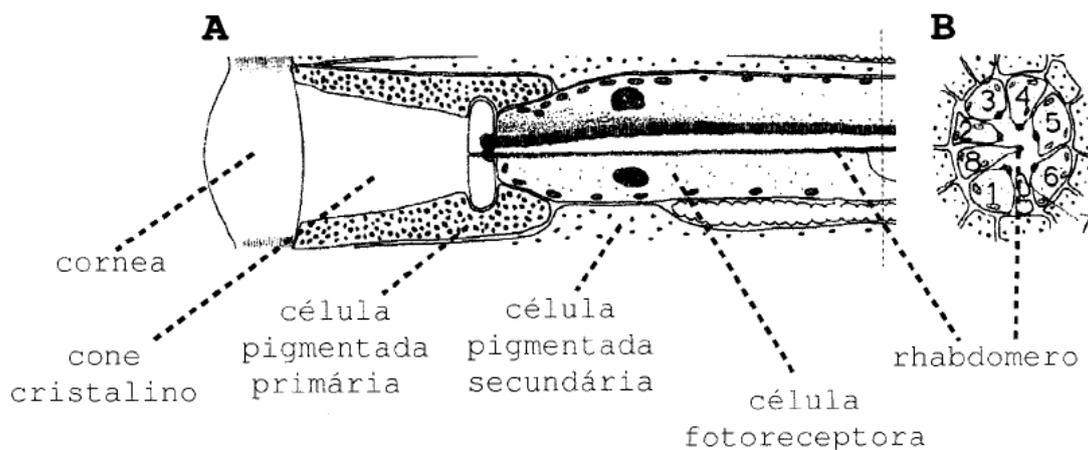


Imagem 3: Esquematização de um omatídeo (imagem retirada de SPAVIERI, 2004)

Os olhos das moscas, assim como os dos humanos, possuem córnea e cristalino, que também funcionam como lentes. A luz passa pela córnea e pelo cristalino e é

projetada em uma estrutura chamada rhabdomero, o qual contém as células fotossensíveis. Essas células, assim como os cones e bastonetes nos humanos, transformam a energia que chega até elas em sinal elétrico, através de processos, e este sinal é interpretado pelo cérebro da mosca.

As seis células fotossensíveis (R1-R6) dos olhos das moscas possuem a mesma sensibilidade no espectro eletromagnético com picos no ultravioleta (350 nm) e na região do azul (490 nm). A célula R7 possui um pico no ultravioleta também e a R8 possui um pico na região do azul ou verde (550 nm) (SPAVIERI, 2004).

Desta forma, se a mosca enxerga apenas nesta região do espectro do ultravioleta até a região do azul ou verde, podemos nos questionar o porquê a mosca é tão ágil quando, por exemplo, levantamos as mãos, ameaçando-as. Acontece que as moscas, assim como diversos insetos, possuem estruturas sensoriais espalhadas pelo corpo que percebem mudanças mínimas no ambiente (SANTOS, et al., 2007).

Além disso, há uma estrutura que faz parte do sistema visual da mosca e é chamada de lobula. Há fortes evidências de que a lobula esteja envolvida na detecção de movimento. Isto acontece pois, na placa lobular, ilustrada abaixo, existem neurônios que respondem a movimentos no campo visual, comunicando-se com o sistema motor (SPAVIERI, 2004). Desta forma, a mosca consegue agir rapidamente.

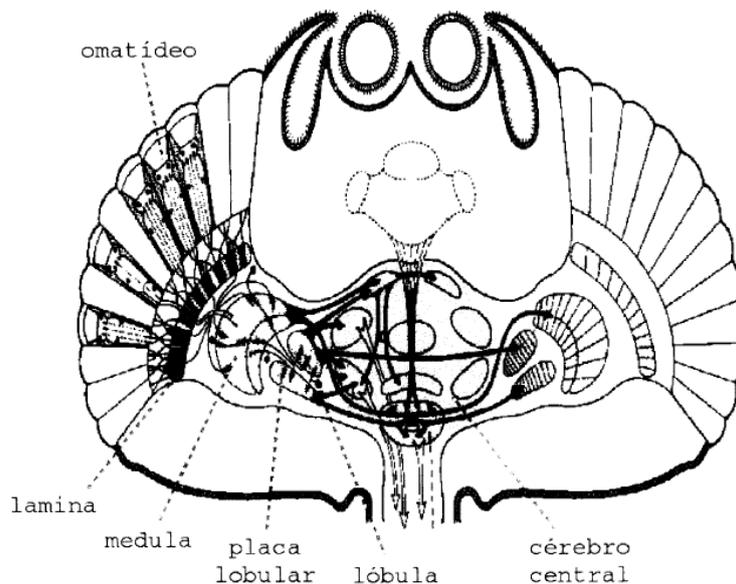


Imagem 4: Representação esquemática do sistema visual da mosca (imagem retirada de SPAVIERI, 2004)

## Referências

Biometria - Reconhecimento de Retina. Disponível em: <[http://www.gta.ufrj.br/grad/10\\_1/retina/oolhohumano.html](http://www.gta.ufrj.br/grad/10_1/retina/oolhohumano.html)>. Acesso em 18/10/2016.

SANTOS, GLÁUCIA M.T.; ALVES, ARMINDO A.; MENDONÇA, FERNANDA A.S. Morfologia de Estruturas Sensoriais em Pernas e Antenas de *Agelaia pallipes* (Olivier), *Polybia paulista* (Ihering) e *Mischocyttarus cassununga* (Ihering) (Hymenoptera: Vespidae). *Neotropical Entomology*, Londrina, n. 36, vol 6, p. 868-872. 2007.

SILVÉRIO, CAROLINA MENDES. A influência do voo da resposta do H1 e o registro do comportamento motor em *Chrysomya megacephala*. Dissertação - Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2013.

SPAVIERI, DEUSDEDIT LINEU. Codificação Neural e integração dendrítica no sistema visual da mosca. Dissertação - Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2004.