


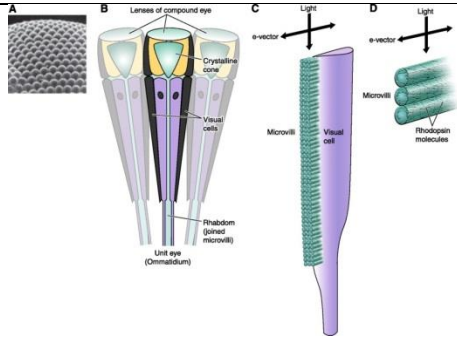
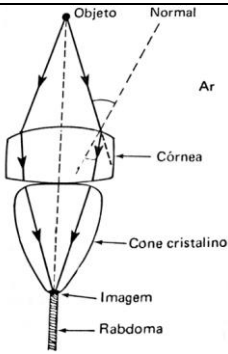


Aluna: Dóris Kohatsu

A.10. Olhos e Visão comparadas

19.out.2016

Abelha

		
<p>Fig. 1 – Abelha – <i>Apis mellifera</i>.</p>	<p>Fig. 2 - A: lentes facetadas na superfície do olho composto. B: omatídeo em corte longitudinal. C: estrutura das células fotorreceptoras dentro de um omatídeo mostrando o microvili, contendo o fotopigmento que contribui para a estrutura do rabdoma. D: detalhe da estrutura microvilar, ilustrando a localização e o alinhamento das moléculas do fotopigmento (rodopsina).</p>	<p>Fig. 3 – Caminho dos raios de luz no sistema refrativo do omatídeo.</p>

Olho Composto

O principal órgão de visão da abelha é um par de olhos compostos. O Olho composto é formado por unidades receptoras de luz chamadas omatídeos, pequenas lentes, cuja quantidade varia conforme a espécie. A abelha fêmea operária possui 5500 omatídeos em cada olho composto.

O omatídeo possui um sistema refrator focalizador da luz que consiste da córnea e do cristalino.

A córnea é uma lente convexa, sólida e transparente de 15-20 µm. Logo abaixo da córnea está o cristalino transparente, com o ápice em contato com o rabdoma, ao longo do eixo do omatídeo, com fotopigmentos que absorvem os fótons.

O rabdoma possui uma refração óptica índice maior do que os fotorreceptores circundantes e funciona como um guia de onda óptico, limitando, assim, a luz recebida pelo rabdoma, e estimulando a absorção do fotopigmento.

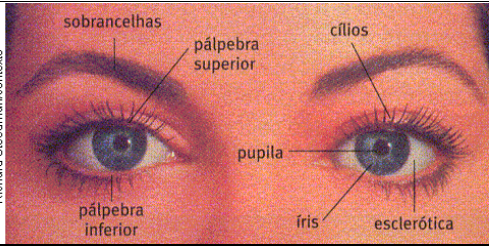


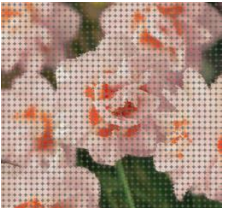

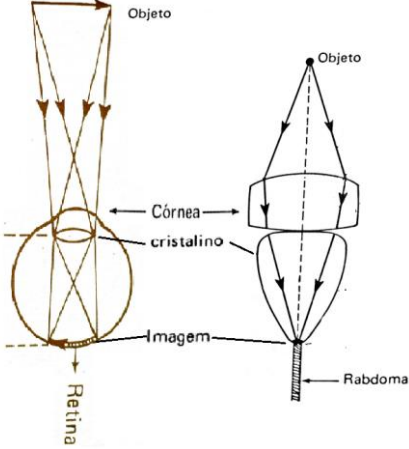
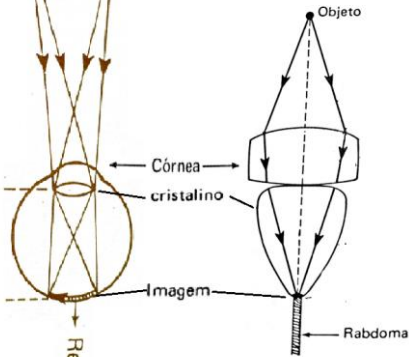
As nove células fotorreceptoras dentro de cada omatídeo podem ser agrupados em três categorias, de acordo com o sensibilidade espectral do pigmento sensível à luz (fotopigmento) que eles contêm: sensível a ultravioleta, sensível ao azul, e sensível ao verde. Cada célula tem uma forma alongada, alinhada radialmente, e carrega um conjunto de estruturas tubulares finas, chamados microvilosidades, que contêm o fotopigmento.

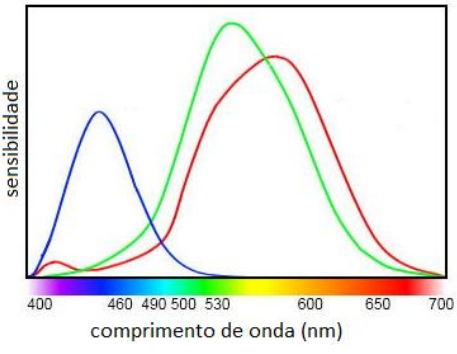
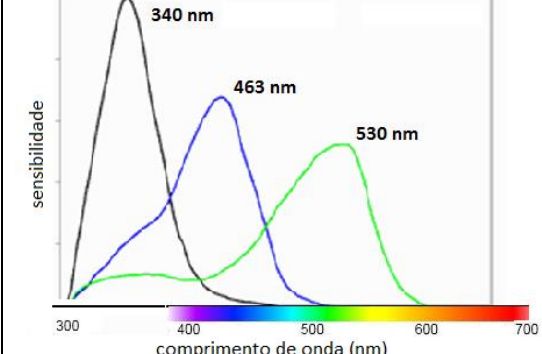
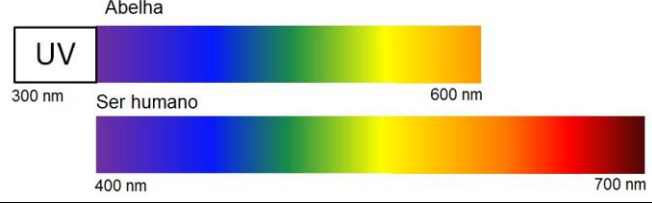
Regiões diferentes do olho composto são especializadas em diferentes funções. A região frontal é tem acuidade visual elevada, a região fronto ventral do olho é especializada em cor e visão espacial, e a região da borda dorsal de cada olho é especializada na percepção da luz polarizada do céu. Através da visão da luz polarizada do Sol é utilizada como uma guia de localização da flor alimento e da sua colmeia.

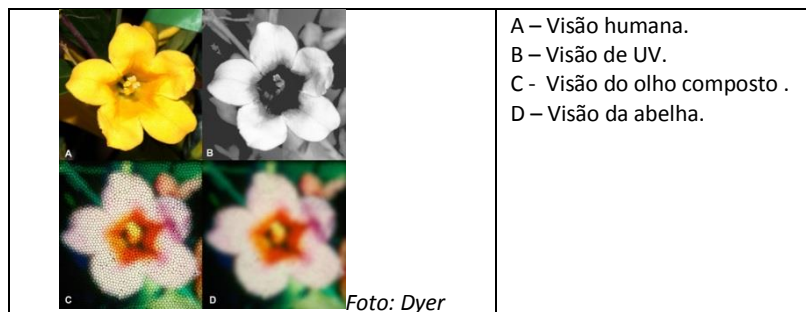
Ocelos

São olhos simples que informam ao sistema nervoso sobre a intensidade e a direção da luz, mas não formam imagens. Os ocelos aparentemente ajudam a abelha a reagir fotocineticamente a estímulos luminosos em um período muito mais curto do que se ela utilizasse somente os olhos compostos, minimizando o nível de perturbação no controle do curso de voo.

Quadro comparativo.

	Ser Humano	Abelha
		
Localização	Cabeça	Cabeça
Tipo e quantidade de olhos	<p>2 olhos em câmara frontais</p> <p><u>Olho em câmara</u> tem forma globular e localiza-se numa cavidade óssea e é protegido por pálpebras. Característica de mamíferos e outros vertebrados.</p>	<p>2 olhos compostos laterais (A) + 3 ocelos dorsais(B)</p> <p><u>Olho composto</u> é característica de insetos. A localização lateral e a forma dos olhos permite maior campo visual mas de pouca profundidade, facilitando a fuga de predadores. A abelha enxerga mal de longe e muito bem de perto.</p> <p><u>Ocelo</u> ajuda a controlar o estado de alerta fototático na abelha. <i>Ajudam a minimizar o nível de perturbação do voo.</i> Percepção da intensidade luminosa.</p>
	 <p>Visão do olho em câmara</p>	 <p>Visão do olho composto</p>  <p>Visão do ocelo</p>
Visão binocular	Sim	Sim
Campo visual	<p>Horizontal – 90° na direção da têmpora e 50° da direção do nariz.</p> <p>Vertical – 50° para cima e 65° para baixo.</p> <p>Frontal e de maior profundidade</p>	<p>Frontal = 29°, dorsal = 42°, ventral = 31°</p> <p>Pequena zona cega na parte traseira .</p> <p>Pouca profundidade.</p>
Controle de entrada de luz - Pupila	Sim	Não
Íris	Sim	Não
Sistema refrativo Córnea e cristalino	Sim	Sim
		
Onde se forma a imagem	Retina	Rabdoma

<i>Absorção de fótons</i>	Cones (cores) e bastonetes	Microvilosidades
<i>Acomodação visual</i>	Sim A curvatura do cristalino se ajusta a focalizar objetos próximos ou objetos distantes.	Não A abelha enxerga bem somente a distâncias muito pequenas, da ordem de milímetros.
<i>Acuidade visual</i>	1 minuto de arco Acuidade humana = 60 x Acuidade abelha	1 grau de arco = 60'
<i>Região visível</i>		
		
<i>Visão tricromática</i>	Sim Receptores: vermelho, verde e azul	Sim Receptores: verde, azul e UV
<i>Visão de luz polarizada</i>	Não	Sim. Através da visão da luz polarizada do Sol é utilizada como uma guia de localização da flor alimento e da sua colmeia.



- A – Visão humana.
- B – Visão de UV.
- C - Visão do olho composto .
- D – Visão da abelha.

Referências

OKUNO, E. CALDAS, I., CHOW, C. Física para Ciências Niológicas e biomédicas. São Paulo: Harper &Row do Brasil, 1982.

FEYNMAN, Richard P. Lições de Física de Feynman: edição definitiva. Trad. Adriana V. R. da Silva... [et al.] – Porto Alegre: Bookman, 2008. Vol.1

MANDYAM, V. SRINIVASAN. *Physiol Rev* • VOL 91 • APRIL 2011 • www.prv.org
Downloaded from <http://physrev.physiology.org/> by 10.220.32.247 on October 12, 2016

Polarized Light and Bee Vision

<http://labs.plantbio.cornell.edu/wayne/Light%20and%20Life%202015/42315%20Polarized%20light%20and%20bee%20vision.pdf>
[Acesso em 12.out.2016]

Como são estes olhos e o que eles veem?

http://www.genoma.ib.usp.br/sites/default/files/parte2_20_35.pdf [Acesso em 12.out.2016]

<https://www.humboldt-foundation.de/web/kosmos-humboldtians-in-focus-91-1.html> [Acesso em 12.out.2016]

<http://vigienature.mnhn.fr/ecole/la-pollinisation-etape-1> [Acesso em 12.out.2016]