

FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA

Departamento de Biologia Animal

Biologia e Conservação de Insectos

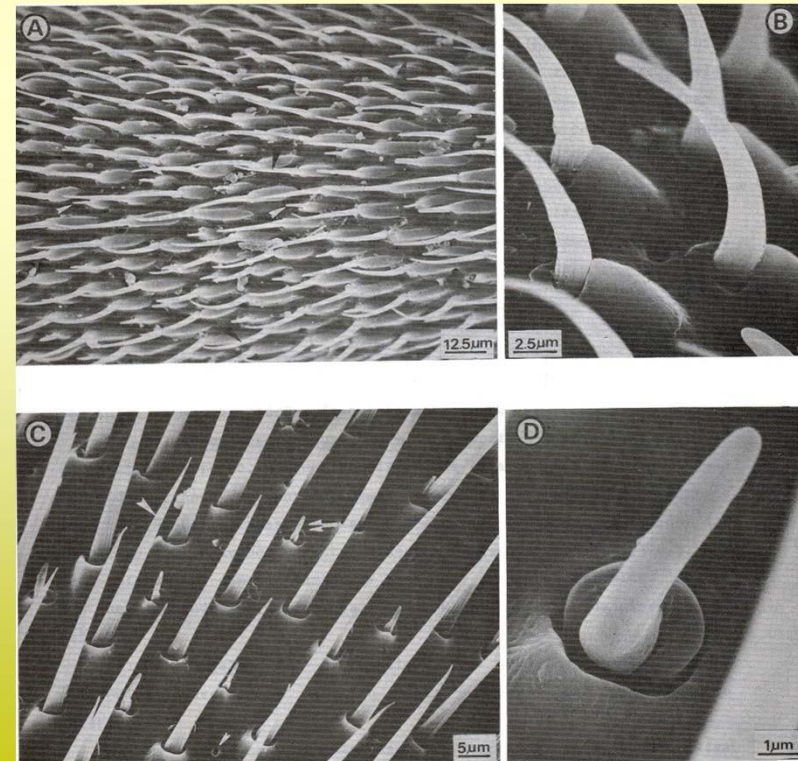
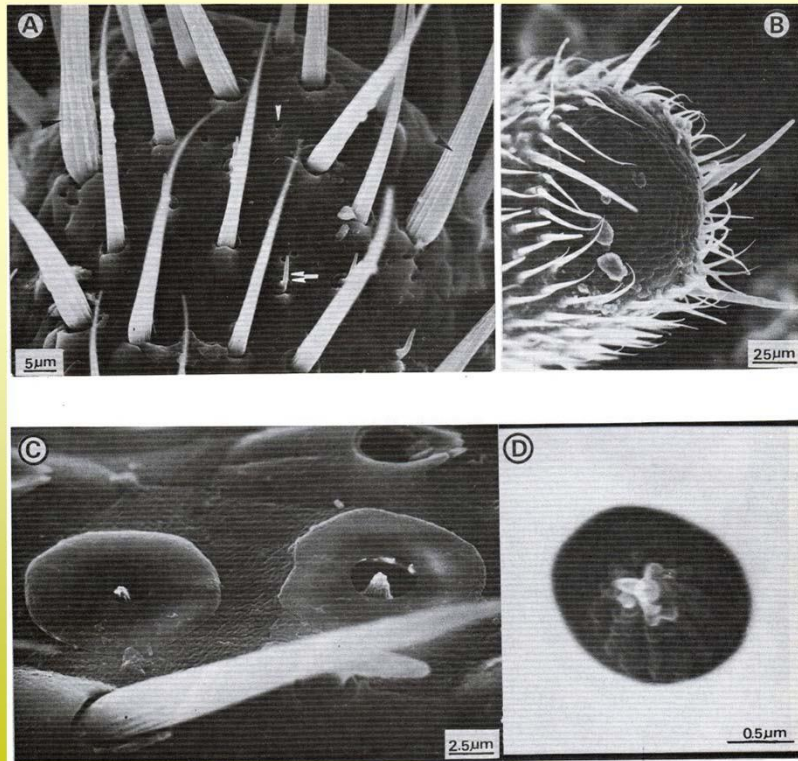


Orgãos dos Sentidos

Os insectos possuem os 5 sentidos usuais:

Olfacto, Audição, Tacto, Gosto e Visão

Olfacto : *esta função localiza-se fundamental/ nas antenas (sensilhas tricóides, celocónicas, basicónicas, etc.); há contudo excepções (p. ex. coleoptera hydrophilidae nos palpos).*



Orgãos dos Sentidos

Os insetos possuem os 5 sentidos usuais

Olfacto:

Em termos evolutivos, a quimiossensibilidade é um sentido antigo, mas ainda enigmático. Todos os organismos, desde a forma unicelular mais simples até à criatura multicelular mais avançada, possuem a capacidade de detectar substâncias químicas que os rodeiam.

Por outro lado, todos os seres vivos emitem algumas formas de odores, como **sinais de comunicação** ou como **subprodutos do metabolismo**.

Muitas espécies confiam nos sistemas olfativos (possuem um grande número de **quimiorreceptores**) para localizar alimentos e parceiros e evitar situações de perigo.

A maioria dos quimiorreceptores expressos nos órgãos olfativos são receptores acoplados à proteína G e podem ser classificados em duas categorias principais:

- **receptores odoríferos**, que detetam principalmente odores
- **receptores de feromonas**, que detectam principalmente feromonas

Orgãos dos Sentidos

*Os insetos possuem os 5 sentidos usuais:
Olfacto, Audição, Tacto, Gosto e Visão*

Olfacto:

Vertebrados e insetos desenvolveram um grande número de quimiorreceptores para detectar e distinguir odores.

Regra geral, os quimiorreceptores dos vertebrados pertencem à família de receptores de neurotransmissores do tipo “proteína G” (**metabotrópicos**), que excitam o neurónio.

Os receptores dos insetos são um complexo de duas moléculas distintas, que funcionam quer como um receptor do odorífero, quer como um canal de iões (ionotrópicos), que é bloqueado pela ligação do odorífero.

Sinalização metabotrópica nos vertebrados fornece uma panóplia de regulações positiva e negativa.

Sinalização ionotrópica nos insetos aumenta a velocidade de processamento.

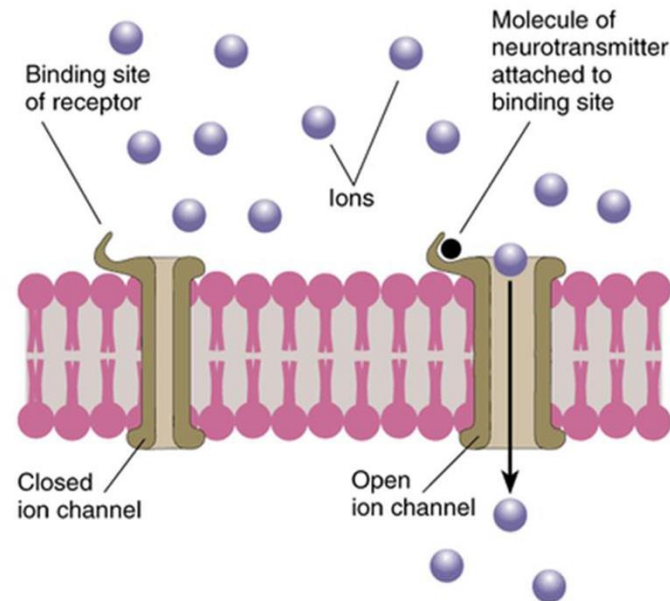
Orgãos dos Sentidos

Os insectos possuem os 5 sentidos usuais:

Olfacto, Audição, Tacto, Gosto e Visão

Olfacto :

► Ionotropic Receptors



Olfactory signalling in vertebrates and insects: differences and commonalities

U. Benjamin Kaupp *Nature Reviews Neuroscience* 11, 188-200 (March 2010)

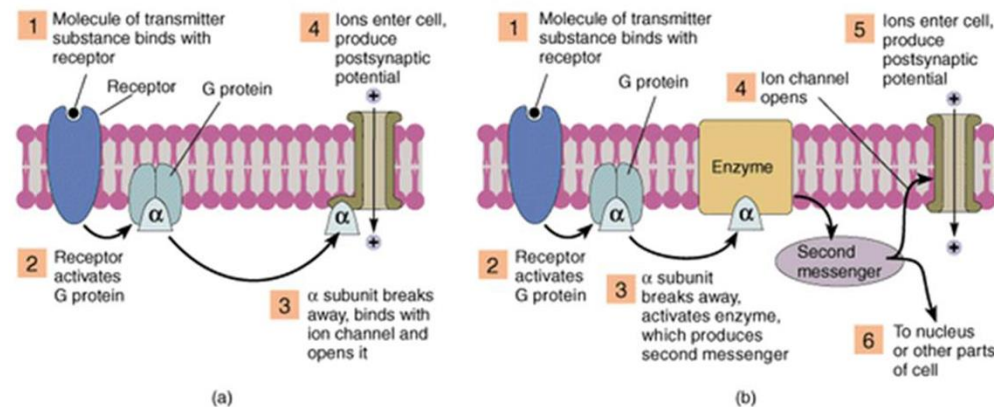
Orgãos dos Sentidos

Os insectos possuem os 5 sentidos usuais:

Olfacto, Audição, Tacto, Gosto e Visão

Olfacto :

► Metabotropic Receptors



Olfactory signalling in vertebrates and insects: differences and commonalities

U. Benjamin Kaupp *Nature Reviews Neuroscience* 11, 188-200 (March 2010)

Orgãos dos Sentidos

Olfacto:

Quimiorrecepção é um processo biológico fundamental e essencial para a sobrevivência dos animais.

Nos insetos, o **olfacto** permite que o organismo reconheça pistas voláteis que lhe permitem a deteção de alimentos, predadores e parceiros sexuais, enquanto o sentido do **gosto** geralmente permite a discriminação de estimulantes solúveis que activam comportamentos de alimentação e também podem iniciar respostas sexuais e reprodutoras.

As proteínas mais importantes envolvidas no reconhecimento de sinais químicos compreendem famílias multigénicas de tamanho moderado. Estas famílias incluem proteínas de ligação a odorantes (OBPs), proteínas quimiosensoriais (CSPs) (envolvidas no processamento olfactivo periférico) e por uma superfamília quimiorreceptora (incluem famílias do receptor olfactivo e do odor).

Estudos genómicos a partir de 12 genomas de *Drosophila* confirmam o **modelo “nascimento e morte”**, como o principal mecanismo de evolução nestas famílias de genes.

Novos membros surgem por duplicação de genes que ao divergirem progressivamente na sequência e função, podem desaparecer do genoma por uma deleção. Mudanças adaptativas induzidas por factores ambientais envolvem também características reprodutivas, ecológicas e comportamentais dos insetos. Assim, o tamanho atual dessas famílias de genes é muito o resultado de eventos aleatórios de ganhos e perdas de genes.

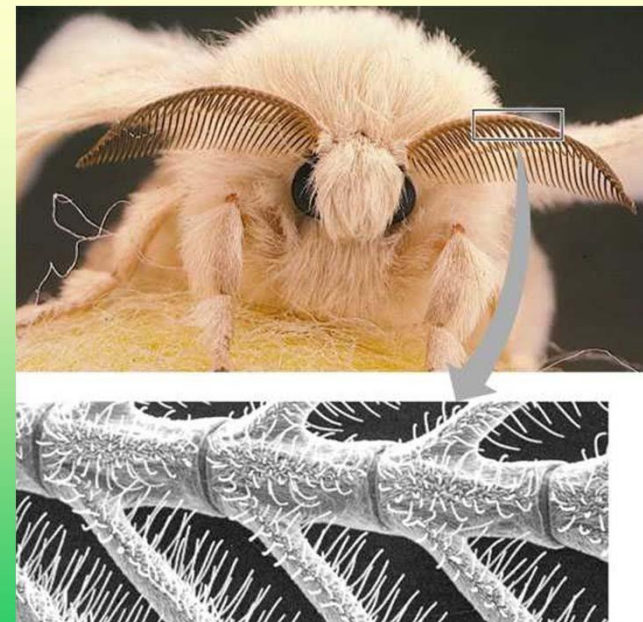
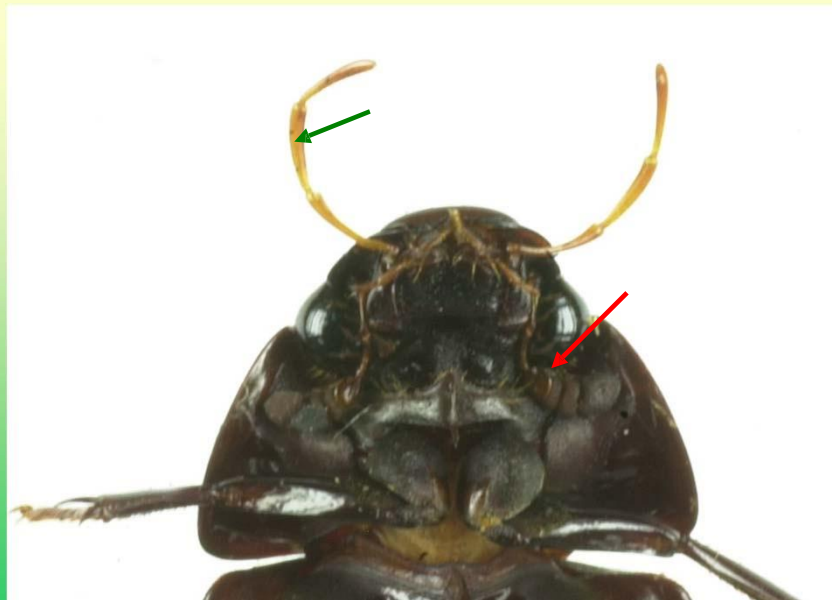
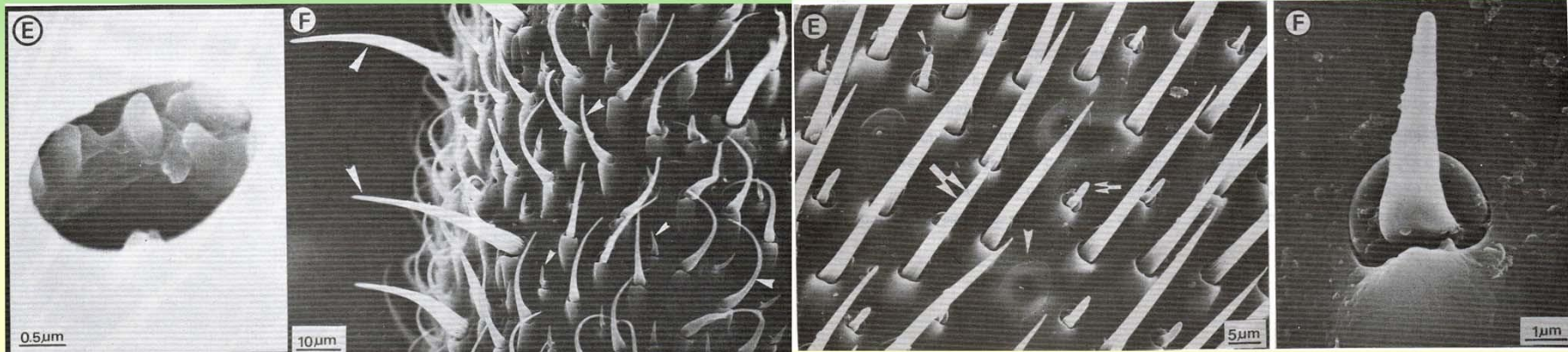
Este processo dinâmico pode representar uma importante fonte de variação genéticas, proporcionando oportunidades para FUTURAS adaptações específicas.

O **modelo de “nascimento e morte”** – quando novos genes são criados por duplicação repetida de genes. Alguns destes genes duplicados são mantidos no genoma por um longo tempo, enquanto outros são destruídos por mutações.

Este processo pode representar uma importante fonte de variação genética.

Orgãos dos Sentidos

Olfacto

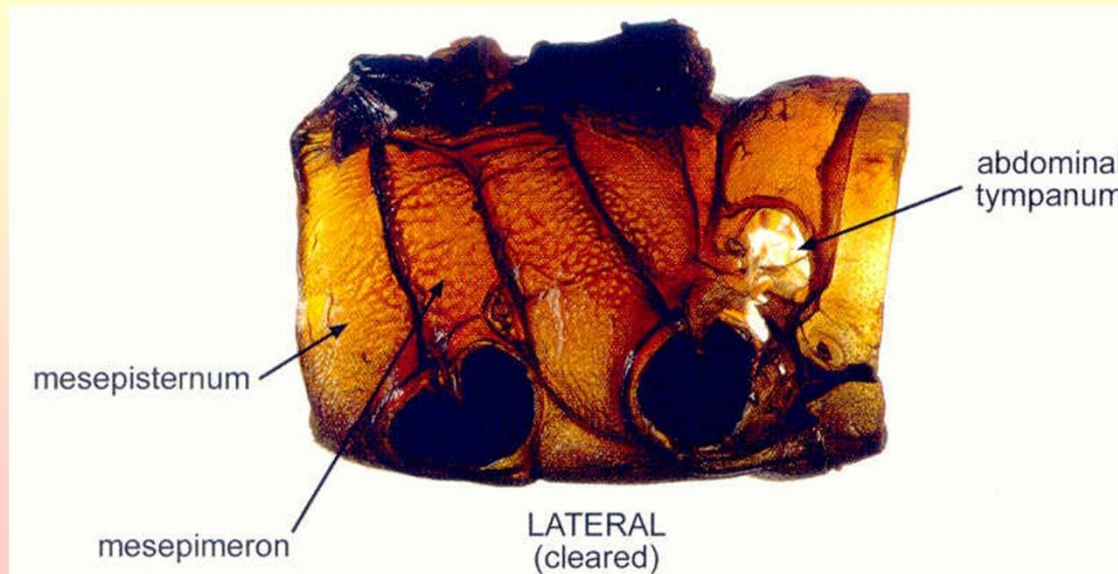


Orgãos dos Sentidos

Audição

Esta função tem uma capacidade de recepção para vibrações superior à que se verifica na generalidade dos mamíferos. Pode concretizar-se por 3 processos:

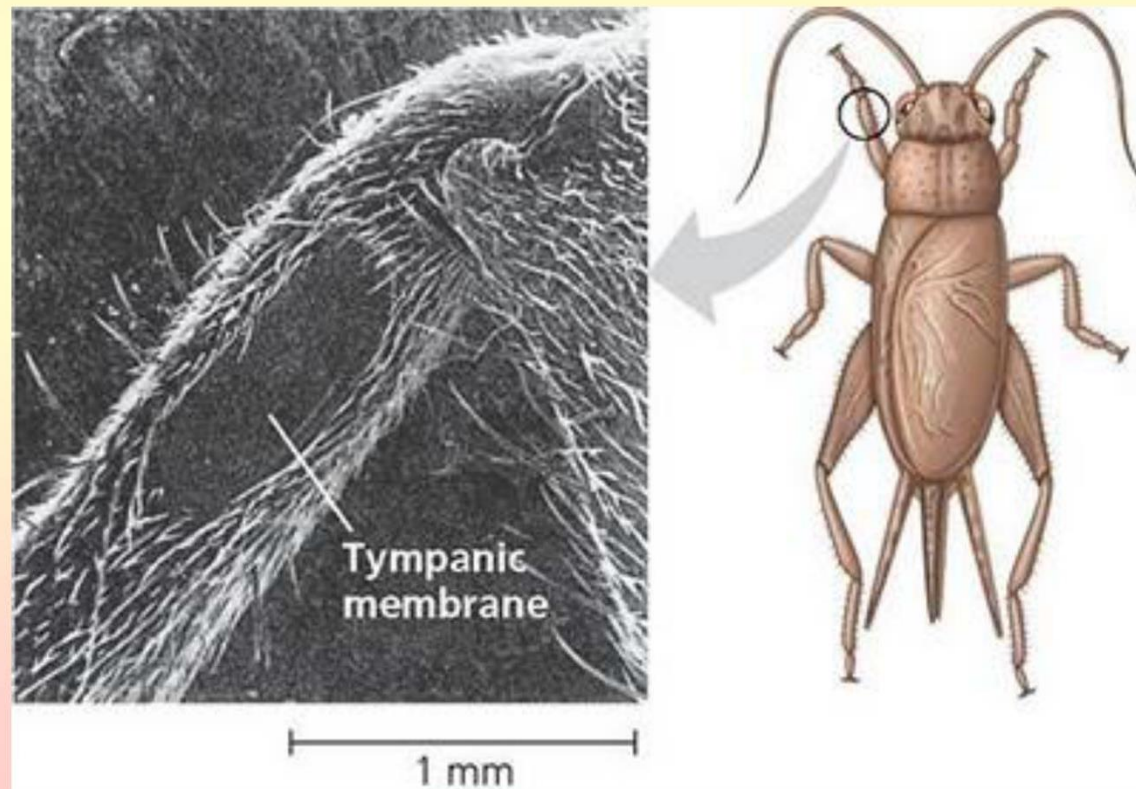
*A) - Por 1 membrana cuticular fina - o **Tímpano** – localizada, p. ex. no 1º segmento abdominal dos gafanhotos, na base das tíbias anteriores dos grilos ou no metatórax de muitas borboletas, etc.*



Orgãos dos Sentidos

Audição

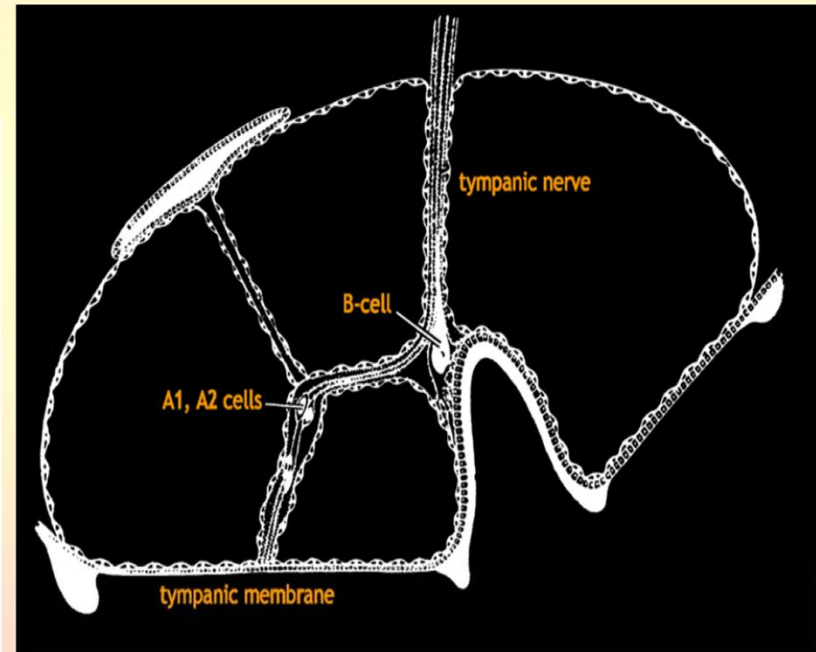
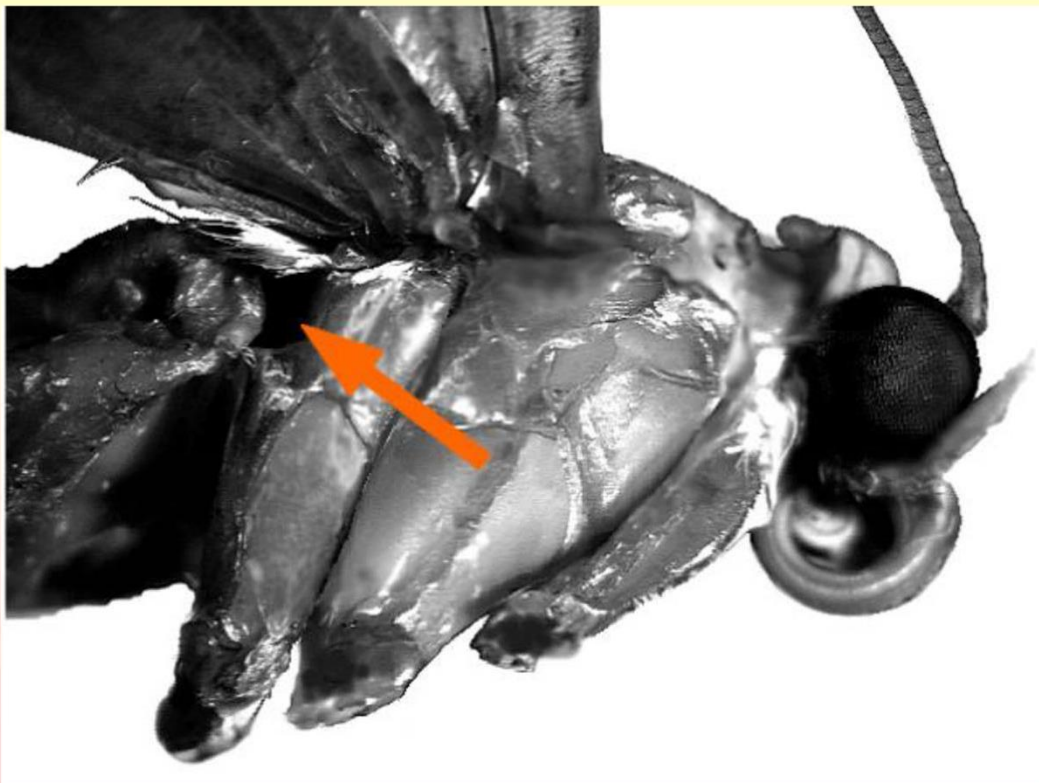
A) - Por 1 membrana cuticular fina - o Tímpano – localizada na base das tíbias anteriores dos grilos, etc.



Orgãos dos Sentidos

Audição

A) - Por 1 membrana cuticular fina - o **Tímpano** – localizada no metatórax de muitas borboletas, etc.

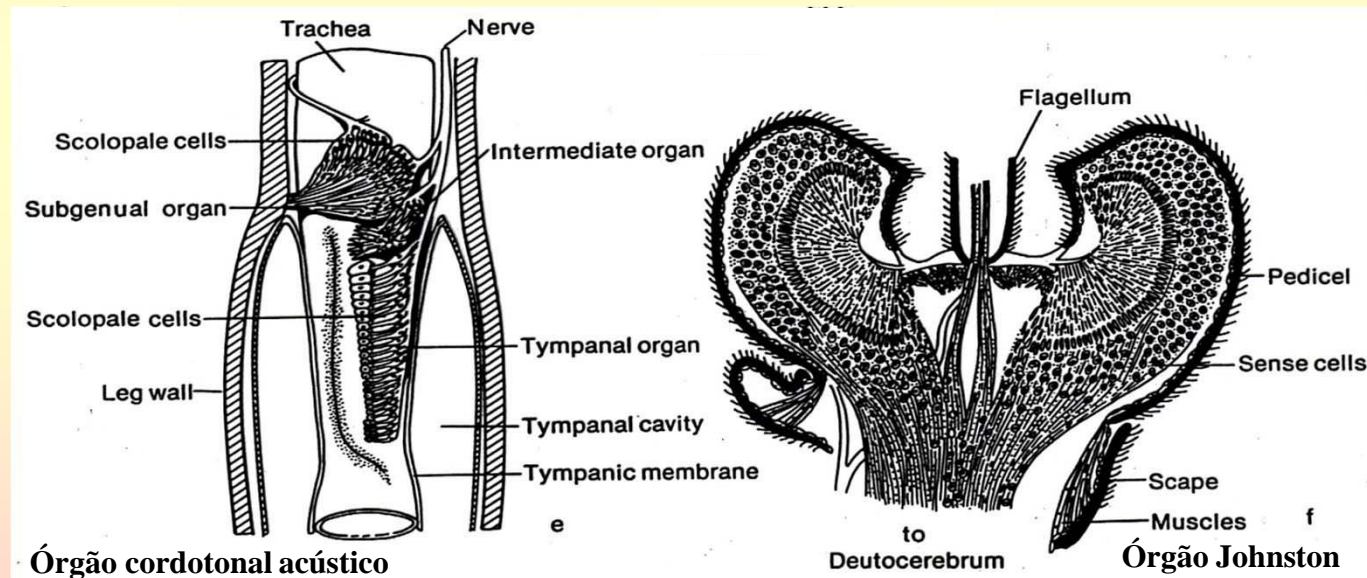


Orgãos dos Sentidos

Audição

B) – Por meio de sedas auditivas, como se verifica p. ex. em mntas larvas de borboletas.

C) – Por meio do Órgão de Johnston (p. ex. pedicelo de Diptera)



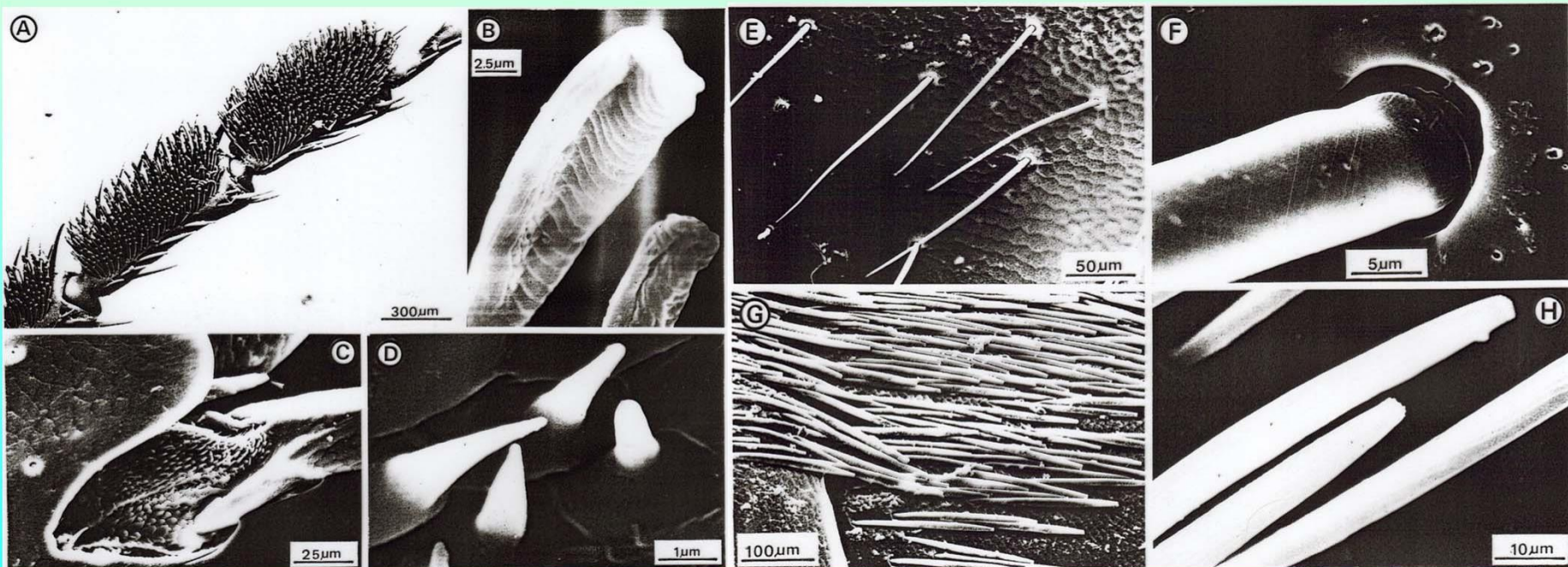
D) – Por meio de Pilíferos – órgãos situados na cabeça de lepidópteros esfingídeos (recepção de frequências ultrasónicas).



Orgãos dos Sentidos

Tacto

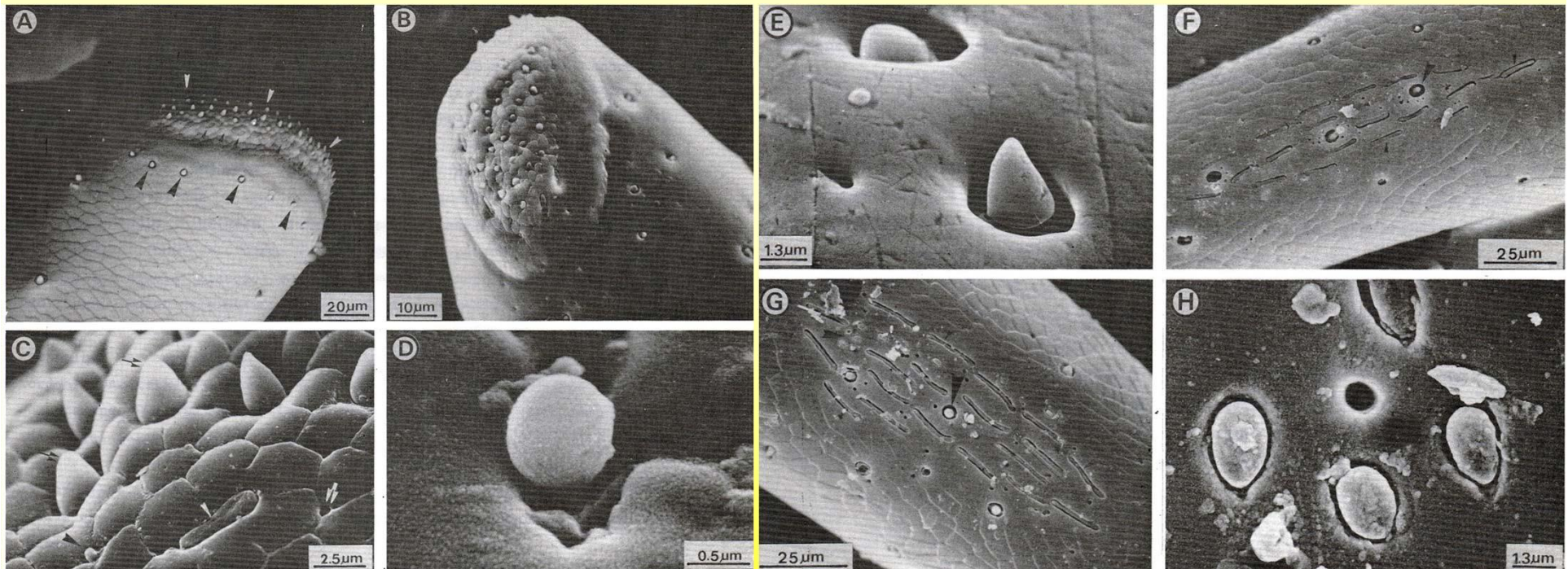
Os órgãos do tacto são constituídos por sedas tácteis que se encontram espalhadas pelo corpo do insecto, embora exibam maior importância em certas regiões, como nas antenas, nas patas, nos cercos e nos palpos.



Orgãos dos Sentidos

Gosto

Os órgãos do gosto localizam-se nas peças bucais e à entrada do tubo digestivo. Em alguns insectos a função gustativa pode ser ainda apreciada pelas antenas e pelas patas.



Visão: já foi analisada anterior/.

Orgãos dos Sentidos

Os órgãos dos sentidos são também designados por receptores. De acordo com a origem dos estímulos podem classificar-se em:

- *Exteriorreceptores: qdo recebem estímulos do exterior.*
- *Interiorreceptores: qdo recebem estímulos internos.*

Quanto à natureza dos estímulos vindos do exterior, estes podem ser de origem:

- *Química: quimiorreceptores*
- *Mecânica: mecanorreceptores*
- *Acústica: mecanorreceptores especiais*
- *Luminosa: fotorreceptores (órgãos visuais)*

Orgãos dos Sentidos

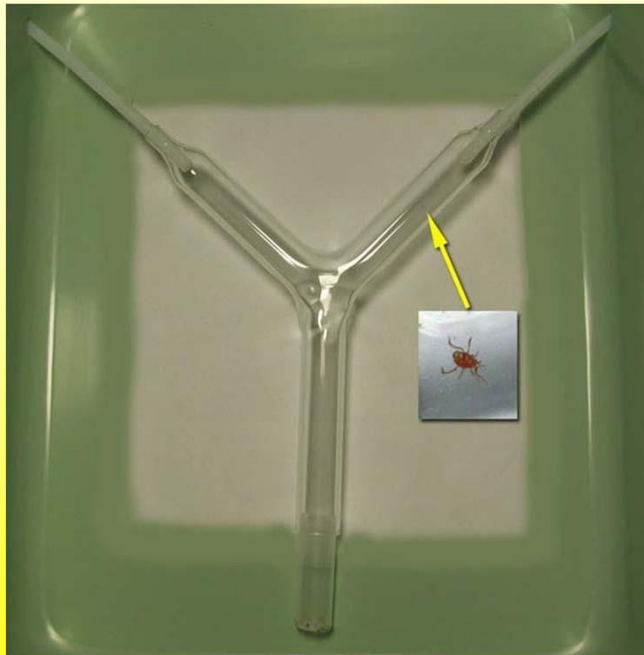
Os quimiotropismos são talvez os mais importantes, por estarem na base da alimentação e da reprodução de numerosos insectos (exs: aproximação ou rejeição de plantas, detecção de cadáveres e excrementos e do parceiro sexual).

Para estudar o tropismo exercido sobre um insecto por uma dada substância usa-se um olfactómetro que permite avaliar a sua acção, mesmo em quantidades mínimas.

A atracção sexual entre os insectos deve-se à formação de substâncias químicas (Feromonas) em glândulas acessórias da genitália feminina. Estas sintetizadas artificial/ podem ser utilizadas em armadilhas (controlo de pragas).

Orgãos dos Sentidos

Olfactómetros

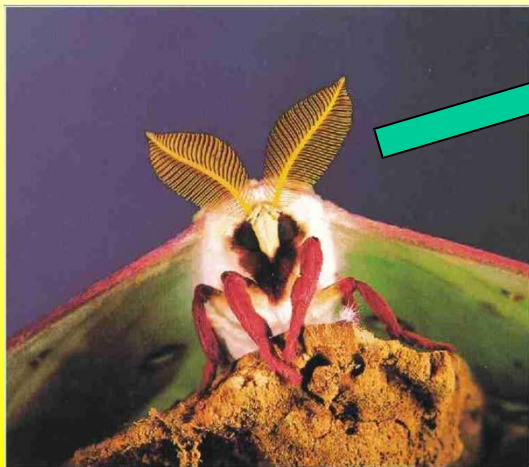
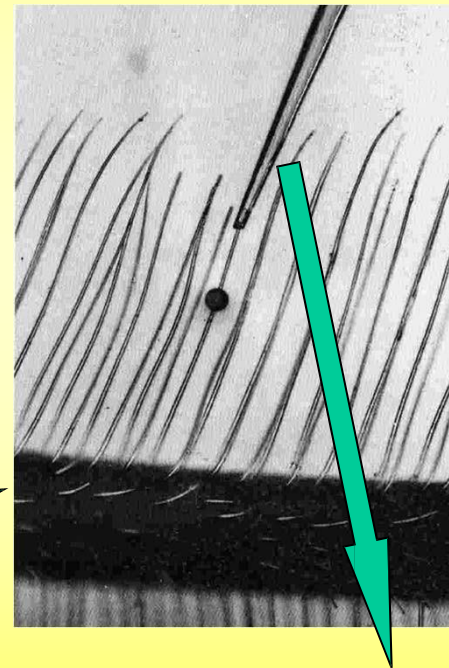
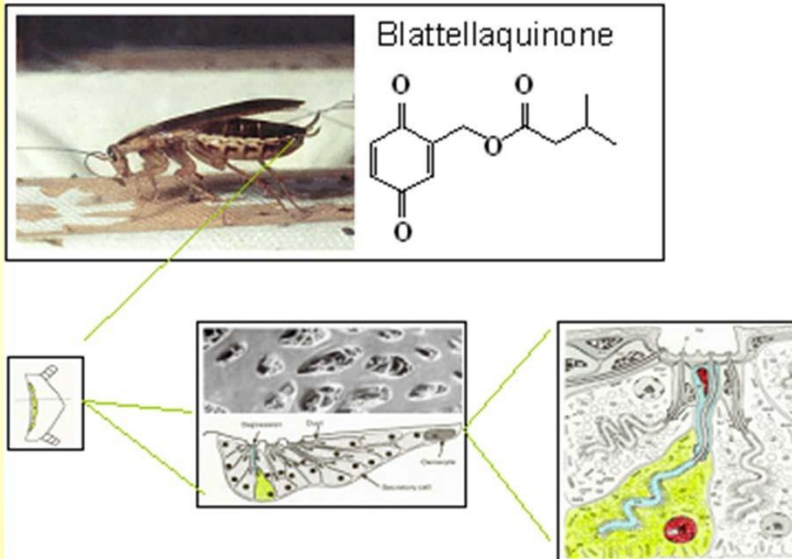


Y-tube [olfactometers](#) for behavioural tests with insect and mites. An air-entrainment system is used to collect headspace volatiles from plants. VOC's are analysed with Gas Chromatography - Mass Spectrometry ([GC-MS](#)). GC-MS and High Performance Liquid Chromatography (HPLC) are routinely used to analyse secondary metabolites in several plant species.

Orgãos dos Sentidos

Feromonas e controle de pragas

Volatile pheromone of the German cockroach:
Source of production and chemical structure



Orgãos dos Sentidos

*No grupo dos **interorreceptores** pode considerar-se os **propriorreceptores** (**propioceptores**) que são aqueles que são influenciados por alterações na posição do corpo ou parte deste (integrados no próprio tegumento e em zonas intersegmentares e interarticulares)*

