



Universidade Federal do Oeste do Pará
Instituto de Biodiversidade e Florestas



Entomologia Florestal



Profa. Dra. Laura Jane Gislotti
Bióloga

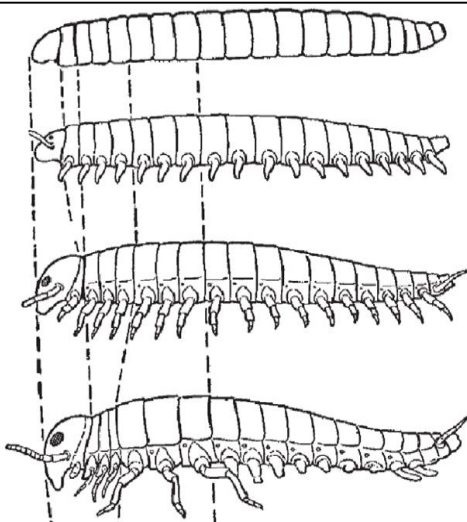
Morfologia e Fisiologia dos Insetos



480 milhões de anos atrás

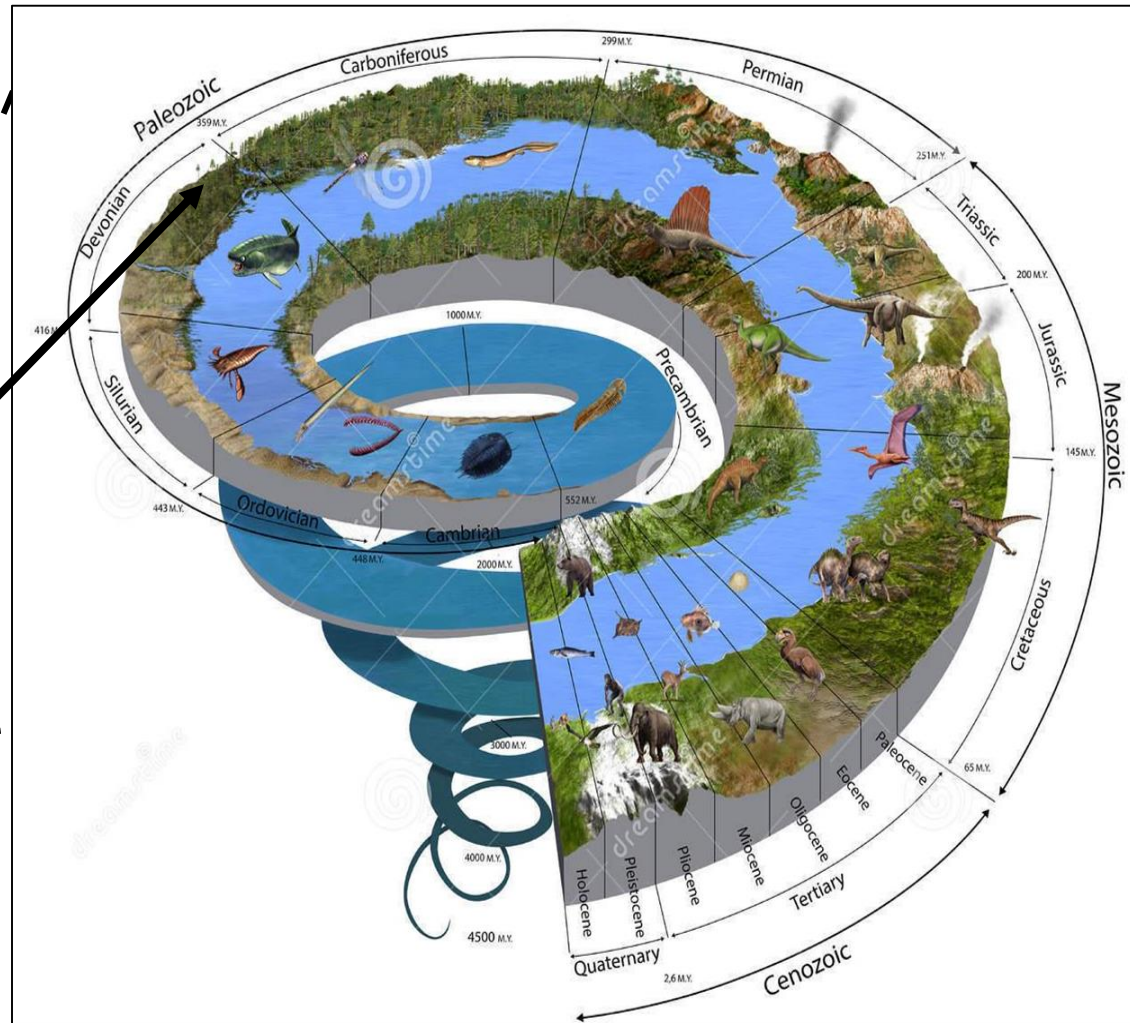
Por redução ou perda de segmentos: surgem os **Insecta**

Protocrustáceo



Ordoviciano

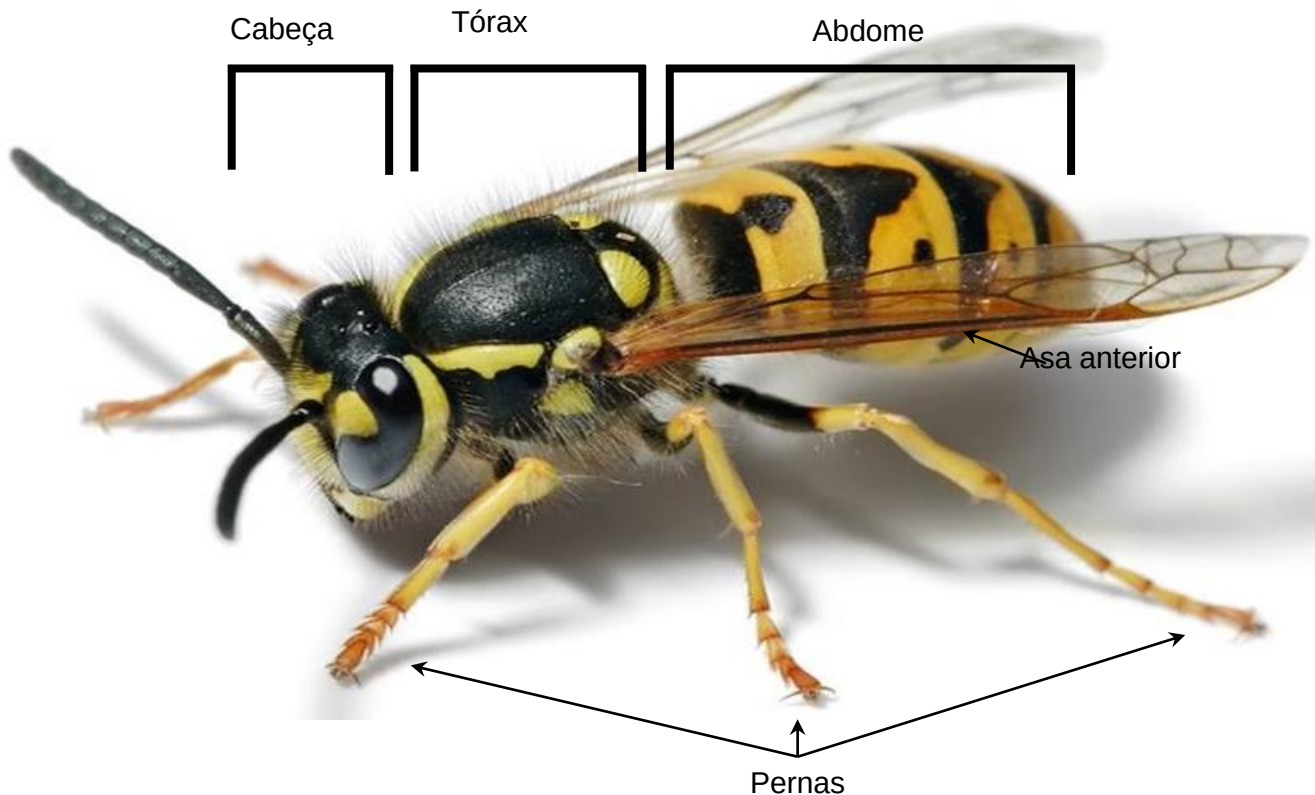
Ortopteróide



Tagmas

Como são Arthropoda os insetos seguem o mesmo padrão estrutural:

Tagmatização do corpo: cabeça, tórax e abdome



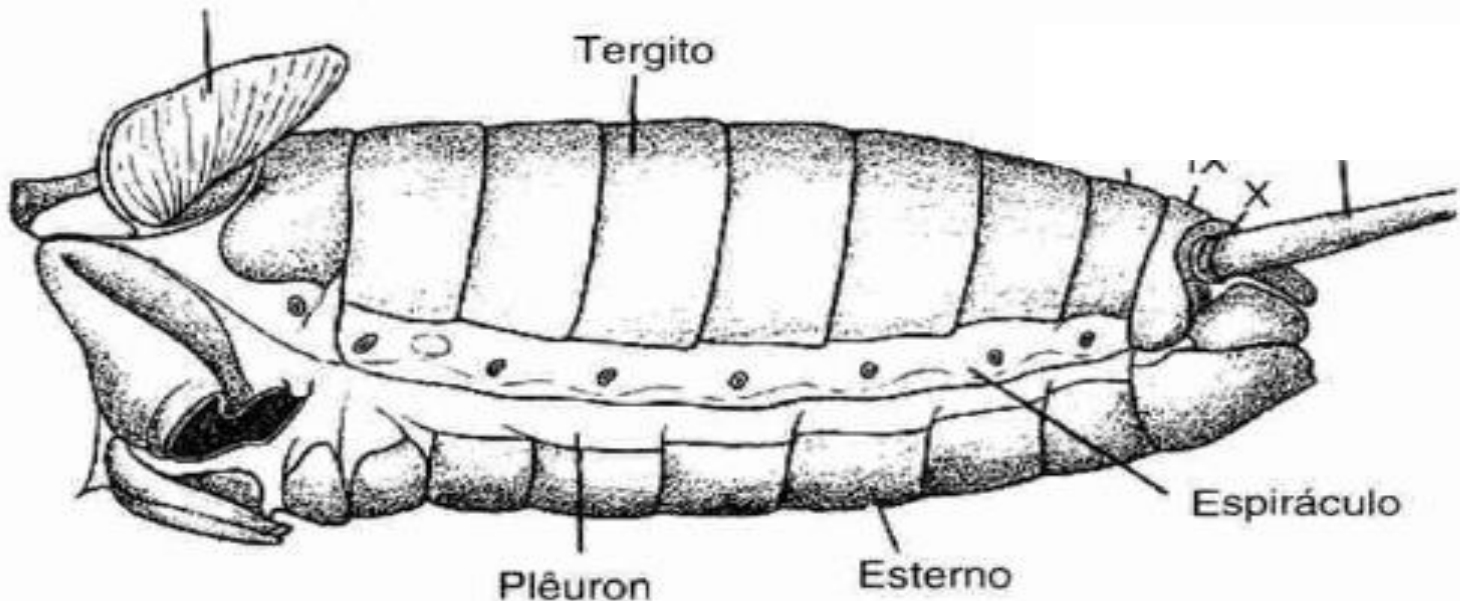
Tagmas

Cada **tagma** possui 4 placas (escleritos) principais:

Tergo/ noto (1): Placa dorsal (tergito)

Esterno (1): Placa ventral (esternito)

Pleuras (2): Placas laterais, mais flexíveis onde se inserem as pernas (pleuron)



Cabeça

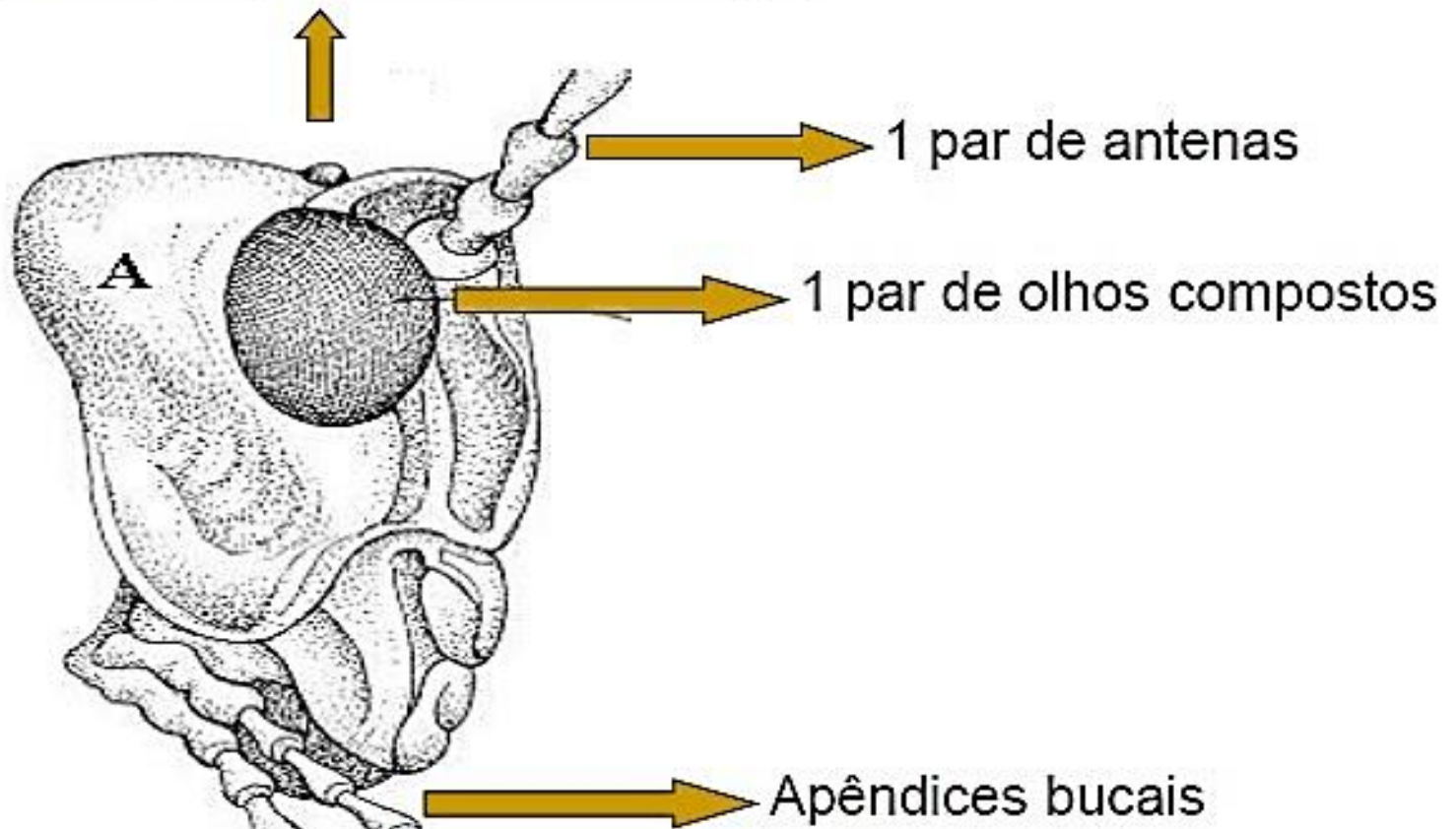


Olho composto

Cabeça

É a primeira região do corpo do inseto

Ocelos (olhos simples no alto da cabeça);



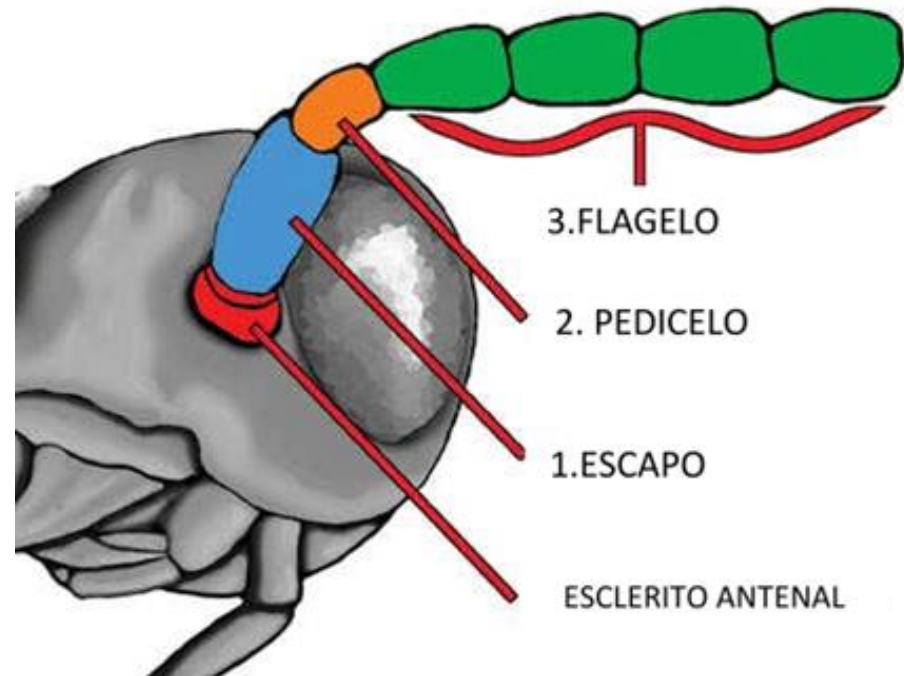
Olhos

- **Sentidos:** órgãos sensoriais vitais, incluindo **olhos compostos** (detectar luz e movimento) e **antenas sensíveis** (sentir o ambiente ao redor, incluindo cheiros e sabores)
- **Alimentação:** Peças bucais adaptadas para diferentes tipos de alimentação (cortar, moer, mastigar ou sugar alimentos)
- **Oviposição:** Fêmeas de insetos usam estruturas na cabeça para depositar ovos em locais adequados
- **Defesa:** Estruturas defensivas na cabeça, como mandíbulas fortes ou glândulas que produzem substâncias tóxicas, que são usadas para se proteger contra predadores.



Antenas

- **Escapo (Scapus):** É a base da antena, conectada à cabeça do inseto
- **Pedicelo (Pedicellus):** É um segmento intermediário entre o escapo e o flagelo
- **Flagelo (Flagellum):** É a parte alongada e segmentada da antena, composta por vários segmentos chamados **flagelômeros**. O flagelo contém numerosos receptores sensoriais, como sensilas (odores, sabores, temperatura e até mesmo movimentos do ar)
- **Sensilas:** São estruturas sensoriais localizadas nos flagelômeros da antena (sensilas olfativas, sensilas gustativas)





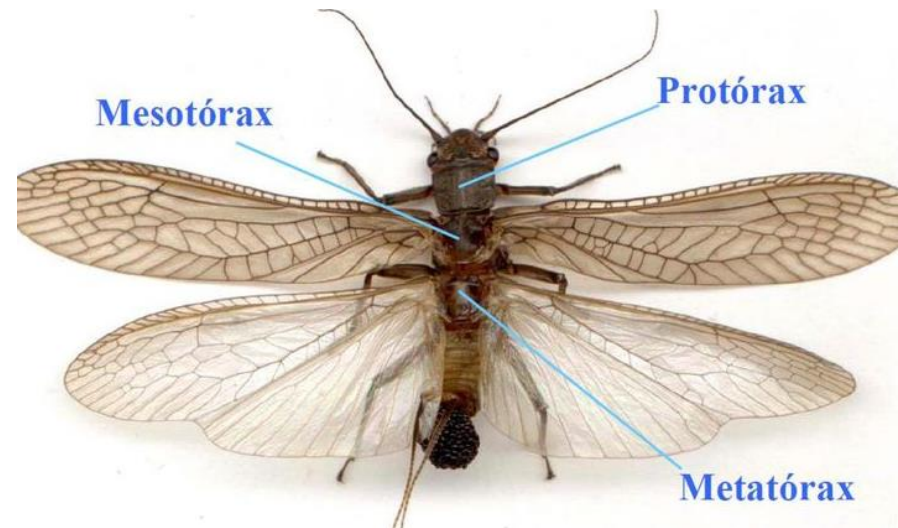
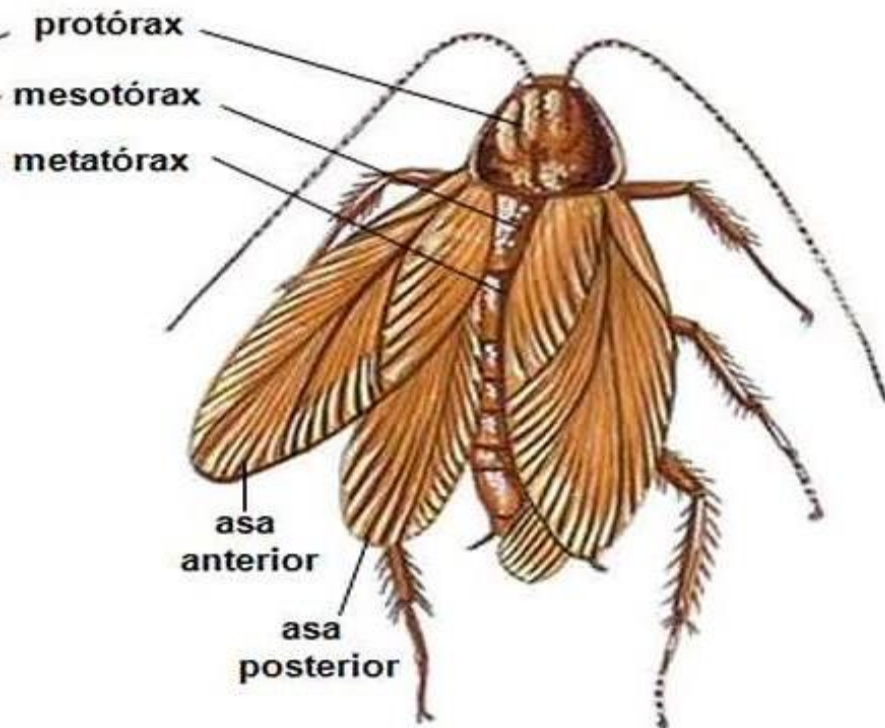
Aparelho Bucal

- **Mastigador:** Mandíbulas fortes e robustas adaptadas para mastigar alimentos sólidos, como folhas, madeira e outros materiais. **Exemplos:** Besouros, formigas, gafanhotos
- **Cortador** Mandíbulas e maxilas trabalham juntas para cortar e triturar alimentos. **Exemplos:** Abelhas, vespas, formigas.
- **Sugador:** Probóscide longa e flexível usada para sugar líquidos, como néctar de flores ou fluidos corporais de outros organismos. **Exemplos:** Borboletas, mosquitos, abelhas.
- **Punçador-sugador:** Estilete longo e afiado usado para perfurar tecidos e extrair fluidos nutritivos. **Exemplos:** Percevejos, mosquitos, pulgões.
- **Lambedor:** Usada para lamber substâncias líquidas, como néctar, sucos de frutas ou exsudatos. **Exemplos:** Borboletas, moscas.
- **Aparelho Bucal Reduzido ou Ausente:** Alguns insetos têm aparelhos bucais reduzidos ou ausentes na fase adulta, pois se alimentam apenas na fase larval. **Exemplos:** Borboletas e mariposas, mosquitos machos.



Tórax

- O tórax é composto por **três** segmentos distintos, chamados de **pró-tórax**, **mésotórax** e **meta-tórax**
- Cada segmento possui **um par de pernas**, e o **mésotórax** e o **metatórax** geralmente também possuem **asas** (quando presentes)



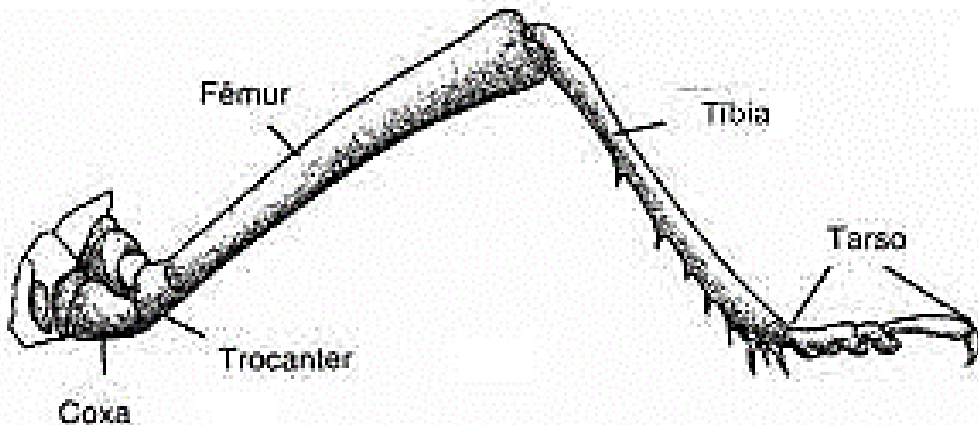
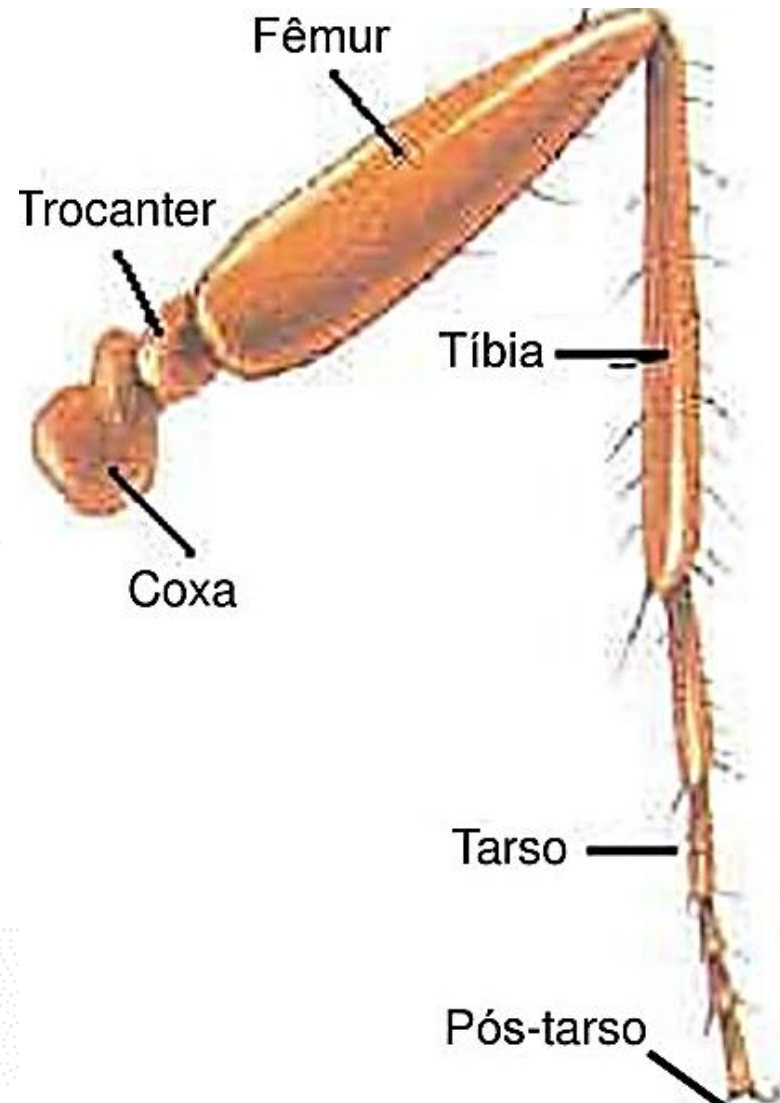
Asas

- [illegible]



Pernas

- **Coxa:** Parte mais proximal das pernas e estão conectadas diretamente ao tórax. As coxas são geralmente robustas e fornecem suporte estrutural às pernas
- **Trocanter:** Segmentos curtos entre as coxas e as tíbias, permitindo uma articulação flexível entre essas partes das pernas
- **Tíbia:** Segmentos mais longos e delgados, conectados aos trocanteres. As tíbias frequentemente possuem espinhos ou outras estruturas especializadas para ajudar na alimentação ou na defesa
- **Tarso:** São os segmentos finais das pernas, compostos por pequenas estruturas chamadas tarsômeros.



Pernas

- **Pernas para Caminhada:** Pernas adaptadas para locomoção terrestre. **Exemplos:** Besouros, formigas, gafanhotos.
- **Pernas Saltadoras:** Pernas traseiras mais longas e musculosas, adaptadas para saltos. **Exemplos:** Gafanhotos, pulgas.
- **Pernas Nadadoras:** Pernas adaptadas para a vida aquática. **Exemplos:** Larvas de mosquitos, algumas espécies de besouros aquáticos.
- **Pernas Agarradoras/Raptoras:** Pernas com garras ou estruturas semelhantes para segurar presas ou superfícies. **Exemplos:** Louva-a-deus.
- **Pernas Cavadoras/Fossoriais:** Pernas dianteiras ou médias fortes e adaptadas para cavar. Exemplos: Besouros escaravelhos, algumas formigas.



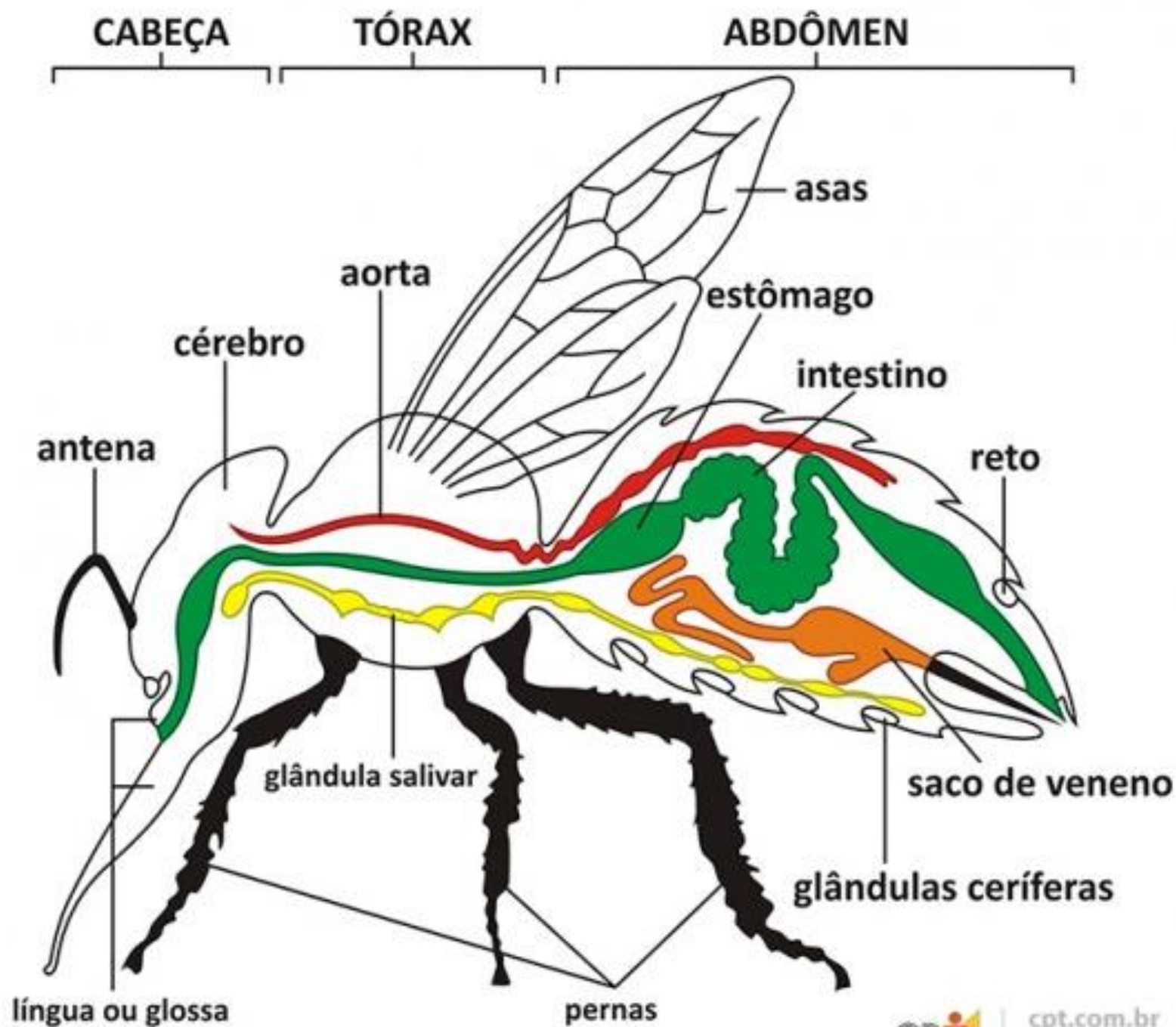
Abdome

É a **terceira região** (tagma) do corpo de um inseto, importante centro das funções viscerais, reprodutivas e dos movimentos respiratórios



Abdome

- O abdome dos insetos é uma parte fundamental do corpo, onde estão localizados órgãos vitais para **a digestão, reprodução, respiração e excreção**.
- **Órgãos Digestivo:** Sistema digestivo, incluindo o estômago e o intestino, onde ocorre a digestão dos alimentos.
- **Órgãos Reprodutivos:** Órgãos reprodutores, incluindo os órgãos sexuais e as glândulas associadas
- **Órgãos Respiratórios:** Em alguns insetos, como as larvas aquáticas de mosquitos, o abdome pode conter brânquias para a respiração aquática.
- **Órgãos Excretores:** O abdome abriga os túbulos de Malpighi, os principais órgãos excretores dos insetos.
- **Glândulas de Defesa:** Algumas espécies de insetos possuem glândulas venenosas ou estruturas de defesa localizadas no abdome.
- **Órgãos Sensoriais:** Em alguns insetos, como vespas, o abdome pode conter órgãos sensoriais especializados para detectar vibrações ou odores



Apêndices Abdominais

- **Cercos:** Estruturas posteriores alongadas e segmentadas encontradas em muitos insetos, especialmente em adultos: **rituais de acasalamento** para tocar ou segurar a parceira, auxiliar **na postura de ovos** ou na **defesa contra predadores**
- **Ovipositores:** Estruturas pontiagudas e afiadas usadas pelas **fêmeas** para **depositar ovos** em substratos adequados.. Permitem às fêmeas inserir os ovos em locais específicos, como **solo, plantas** ou outros substratos adequados para o desenvolvimento das larvas
- **Espinhos ou Cerdas:** Estruturas **espinhosas ou cerdas** encontradas em várias partes do abdome. Podem ser usados como mecanismo de **defesa** contra predadores, tornando os insetos **menos apetitosos ou mais difíceis de serem capturados**
- **Glândulas de Veneno:** Glândulas especiais encontradas em algumas espécies de insetos, como **vespas e formigas**. Produzem substâncias venenosas que são injetadas em presas ou predadores como mecanismo de defesa ou para capturar presas.



Cercos



Ovipositor



Cerdas

Glândula de Veneno



Cercos



FERNANDO FERREIRA © PHOTOGRAPHY
Copyright - All rights reserved

Ovipositor

Fundecitrus 



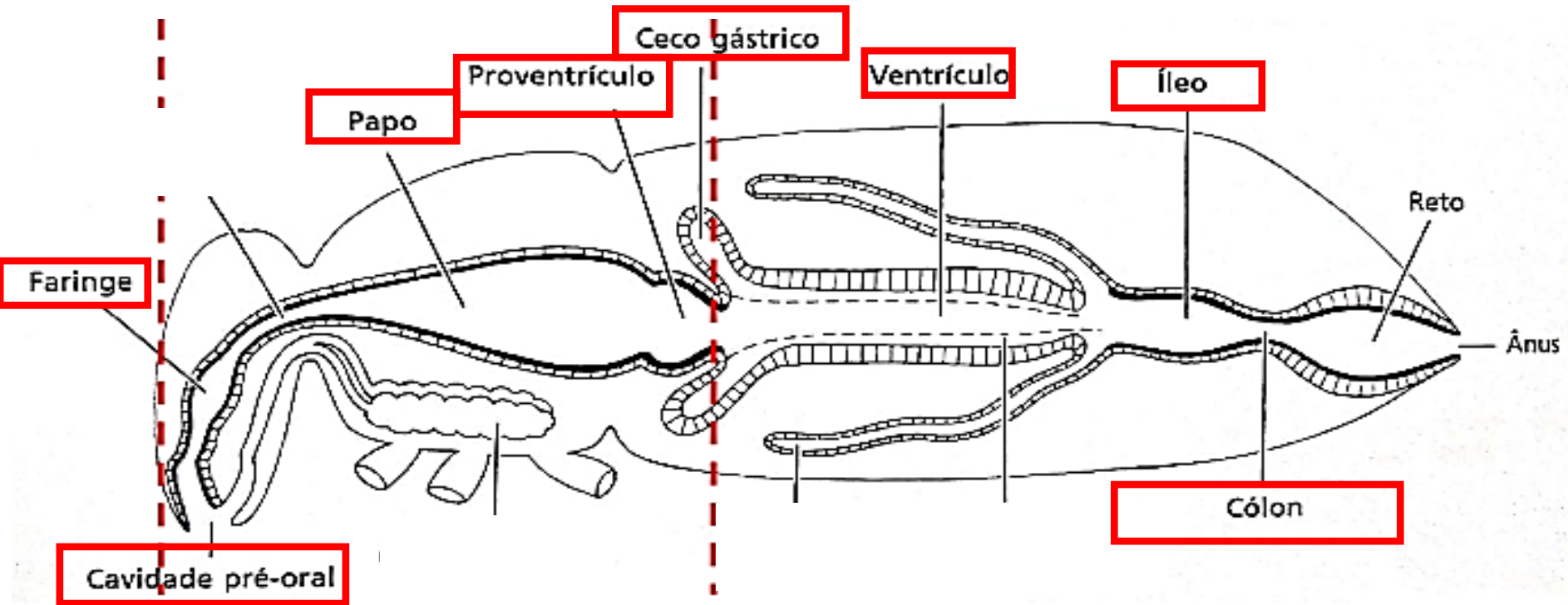
Ceratitidis capitata TEM O TÓRAX PRETO COM
MANCHAS BRANCAS. ASAS LEVEMENTE CLARAS
COM LISTRAS SOMBREADAS DE PRETO
E MEDEM DE 4 A 5MM

Glândula de Veneno



Sistema Digestivo

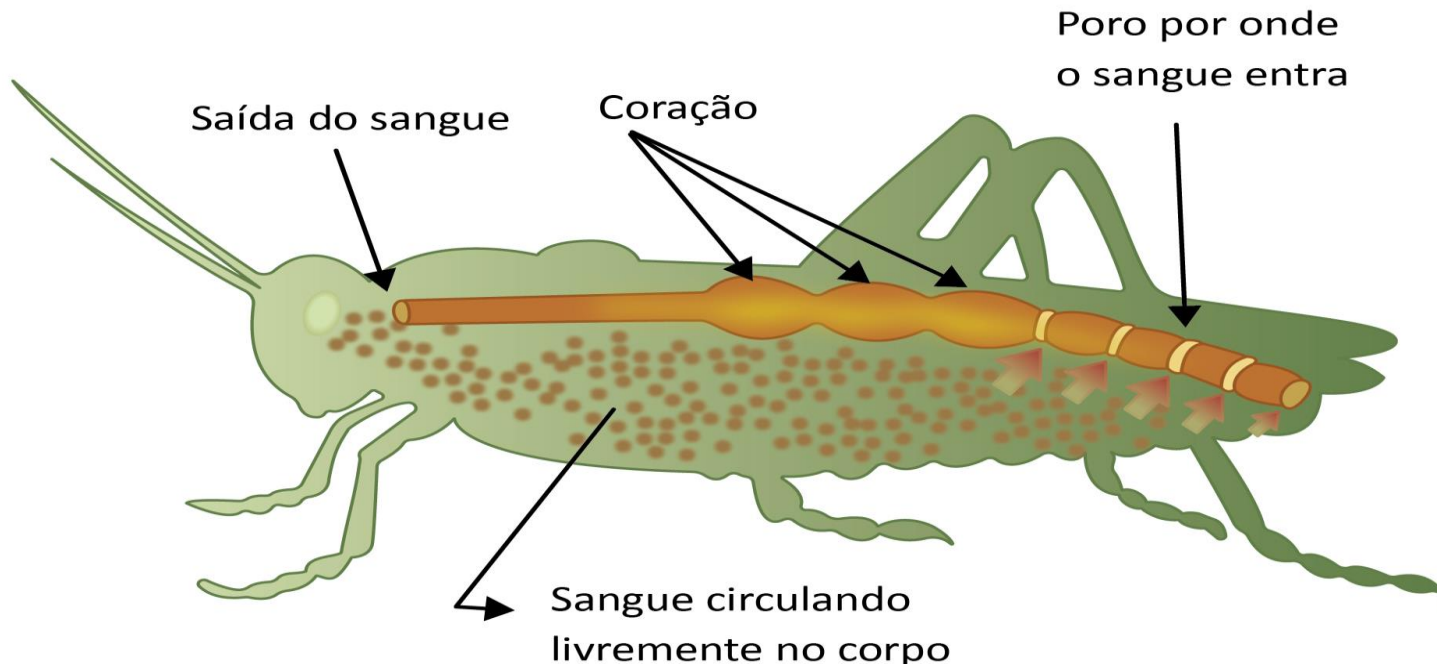
- **Cavidade pré-oral:** É adaptada ao tipo de alimentação da espécie
- **Faringe:** Conecta a boca ao esôfago e ajuda a direcionar o alimento para o sistema digestivo
- **Papo:** Armazena o alimento temporariamente antes de ser transferido para o estômago
- **Proventrículo (Moela):** Tritura o alimento
- **Estômago:** Quebra os alimentos em moléculas menores
- **Intestino Médio (Mesêntero):** Continua o processo de digestão e absorção de nutrientes dos alimentos que passaram pelo estômago e pela moela. Possui os **cecos gástricos e ventrículo**
- **Intestino Posterior (Íleo):** Absorve água e nutrientes adicionais dos resíduos alimentares antes da excreção. Também armazena temporariamente os resíduos antes da eliminação.





Sistema Circulatório

- **Hemolinfa:** é o equivalente ao sangue e tem várias funções, incluindo transporte de nutrientes, gases, hormônios e resíduos pelo corpo. Celulas = **Hematócitos**
- **Coração:** tubo cardíaco dorsal que age como uma bomba para impulsionar a hemolinfa. Geralmente, o coração está localizado na parte superior do abdome, próximo ao dorso.
- **Fluxo da Hemolinfa:**
 - **Movimento:** contração do coração e atividades musculares
 - **Banho Direto:** Como o sistema circulatório é aberto, a hemolinfa banha diretamente os órgãos e tecidos, facilitando a troca de substâncias
 - **Circulação e Respiração:** hemolinfa também está envolvida na troca de gases, ajudando a transportar O_2 para as células e a eliminar CO_2

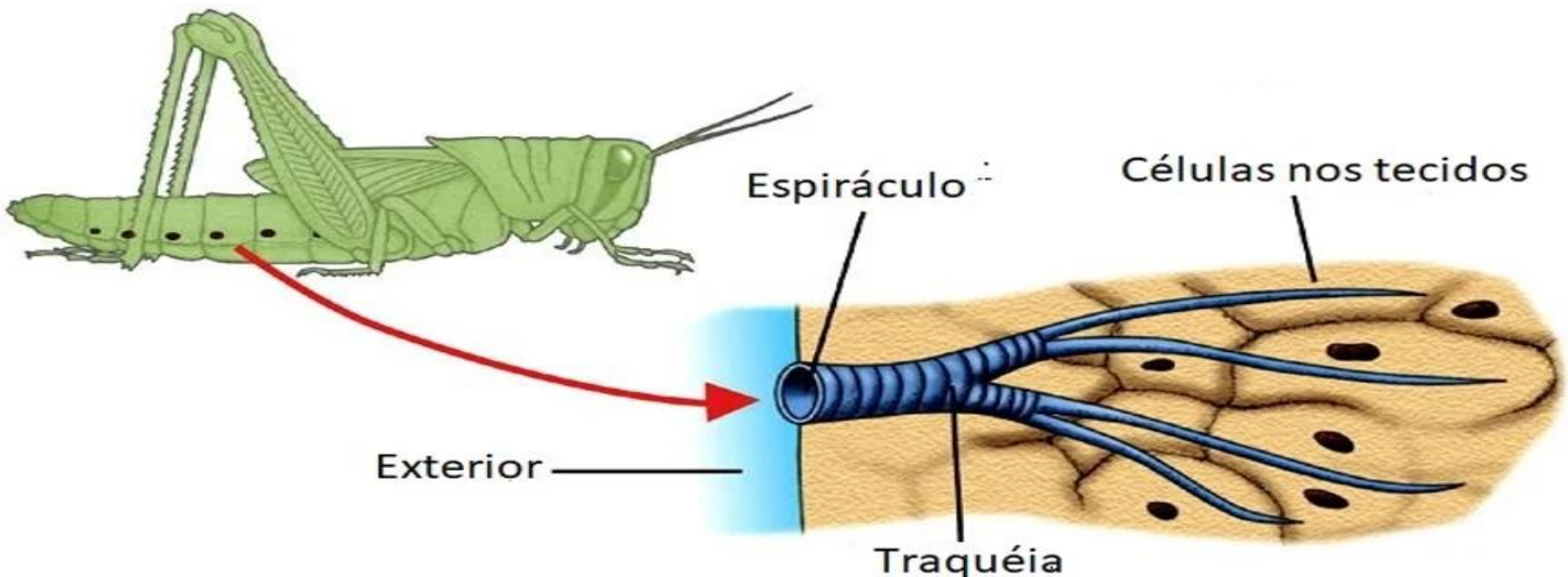


Hemolinf

Sistema Respiratório Traqueal

- **Traqueias:** Tubos ramificados que transportam o ar diretamente para os tecidos do corpo
- **Respiração:** O ar entra nas traqueias através de pequenos orifícios no corpo chamados **espiráculos**
- **Distribuição:** As traqueias se ramificam em todo o corpo, levando o oxigênio diretamente às células e removendo o dióxido de carbono
- **Regulação:** Os espiráculos podem ser abertos ou fechados pelos insetos para regular a entrada e saída de ar
- **Trocas Gasosas:** O_2 difunde-se a partir das traqueias para as células, enquanto o CO_2 produzido pelas células difunde-se de volta para as traqueias para ser expelido pelos espiráculos
- **Adaptações Específicas: Insetos Aquáticos:** Traqueias que se estendem até a superfície da água

Transporte de Gases: A hemolinfa (sangue) não transporta O_2 significativo.





Sistema Reprodutivo

- **Dimorfismo Sexual:** morfologia diferente entre machos e fêmeas
- **Órgãos Reprodutivos: Machos** - Órgãos copulatórios, como o pênis, para transferência de esperma. **Fêmeas** - Órgãos receptivos, como a bursa, para receber o esperma e depositar os ovos em locais adequados (**ovipositor**)
- **Ciclo de Vida:** Metamorfose
- **Comportamento de Acasalamento:**
 - **Corte:** Machos realizam exibições visuais, auditivas ou químicas para atrair as fêmeas.
 - **Cópula:** A cópula geralmente envolve a transferência direta de esperma do macho para a fêmea, muitas vezes seguida por comportamentos de proteção dos ovos ou cuidado parental
- **Fertilização: Interna** - dentro do corpo da fêmea após a cópula
- **Oviposição:** Fêmeas depositam ovos em substratos específicos, como plantas, solo ou até mesmo outros insetos, dependendo da espécie
- **Cuidado Parental:** Proteção dos ovos ou das larvas, ou fornecimento de alimento para a prole.
- **Reprodução Assexuada:** Pulgões e abelhas, podem se reproduzir assexuadamente por partenogênese, onde os ovos se desenvolvem sem fertilização
- **Comunicação Química:** Feromônios para comunicação sexual, ajudando a atrair parceiros reprodutivos.

Dimorfismo sexual

*Sgabo
Lab*

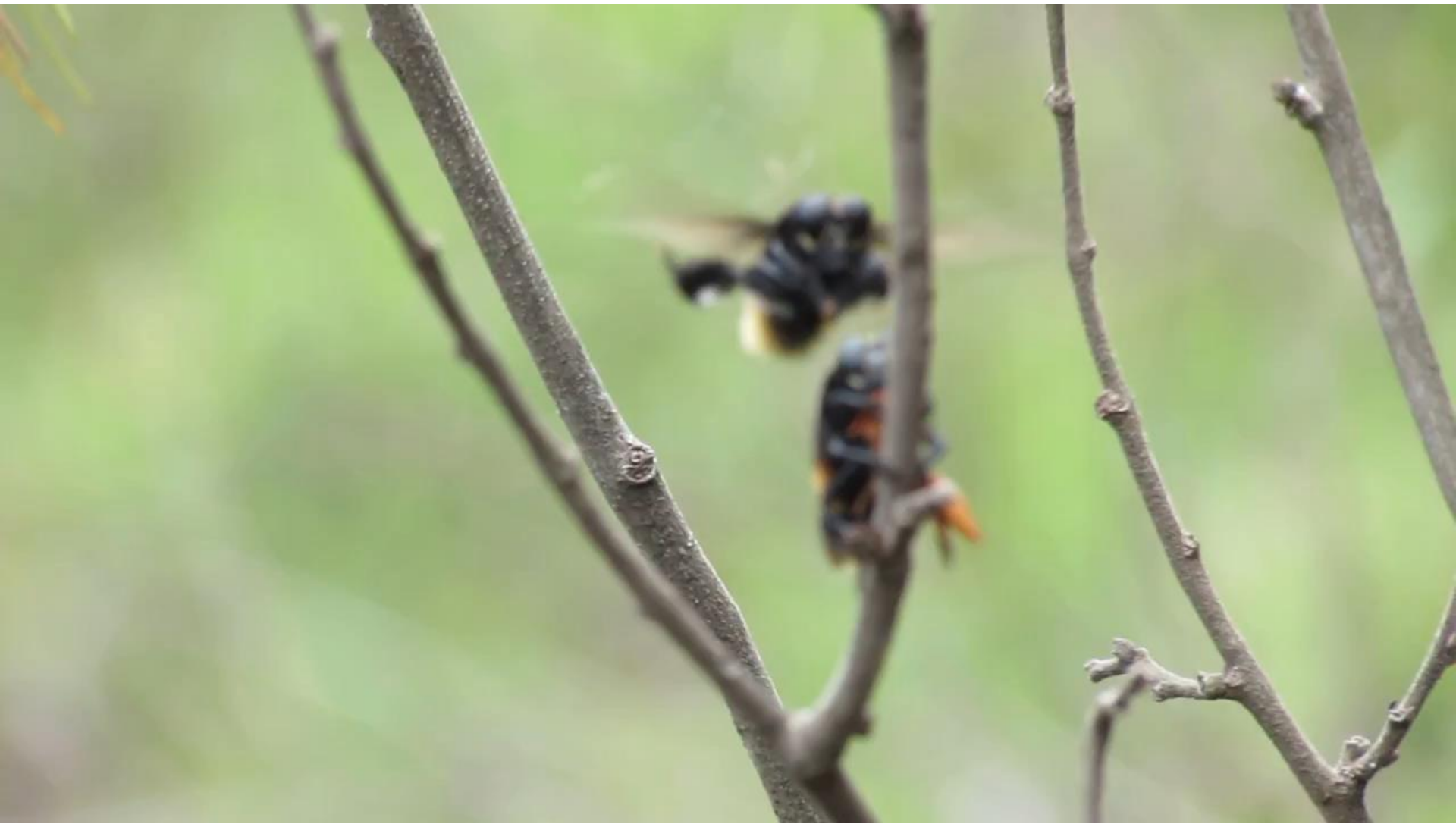


Cópula



Supratim 2014
West Bengal, India

Comportamento de corte



Oviposição

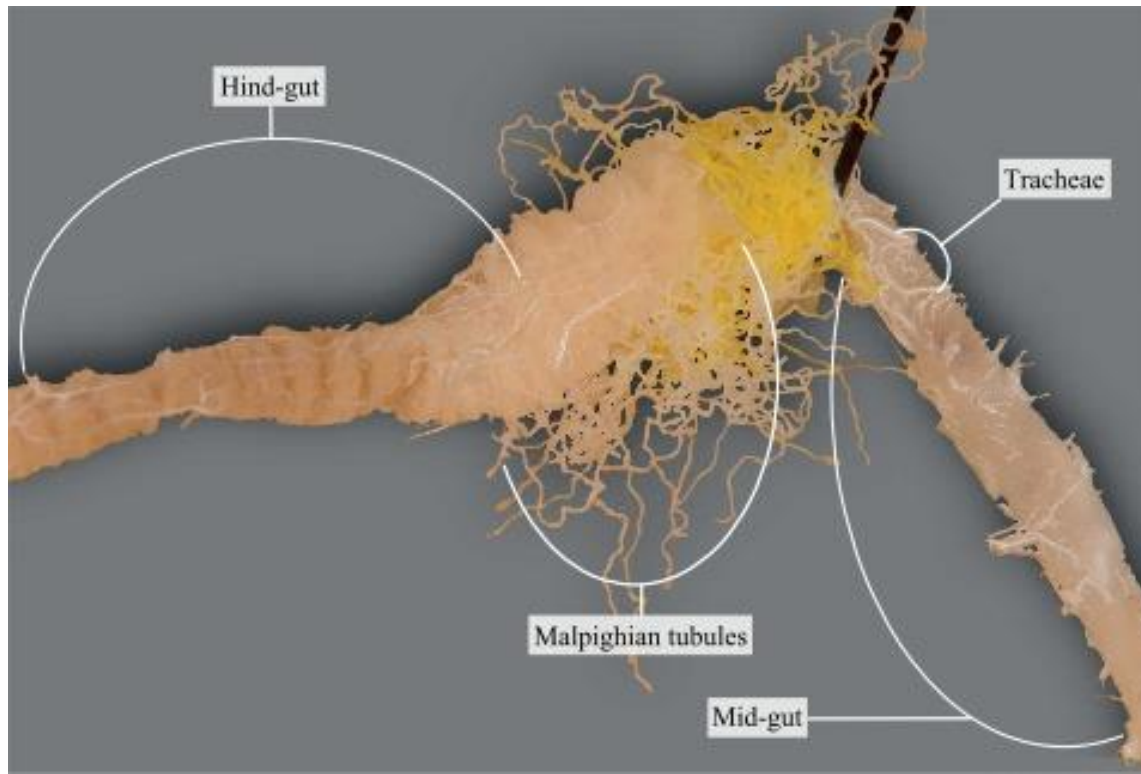


Oviposição



Sistema Excretor

- **Túbulos de Malpighi:** Finos tubos localizados no hemocoele, a cavidade corporal dos insetos
- **Função:** Atuam na **filtração do fluido corporal (hemolinfa)**, removendo resíduos metabólicos, íons e outras substâncias indesejadas
- **Excreção:** Excretam os resíduos filtrados, que são então misturados com o conteúdo do intestino para formar o **excremento**, que é eliminado pelo ânus
- **Conservação de Água:** Conserva água, pois elimina os resíduos sem a necessidade de grandes quantidades de água, como ocorre em outros animais



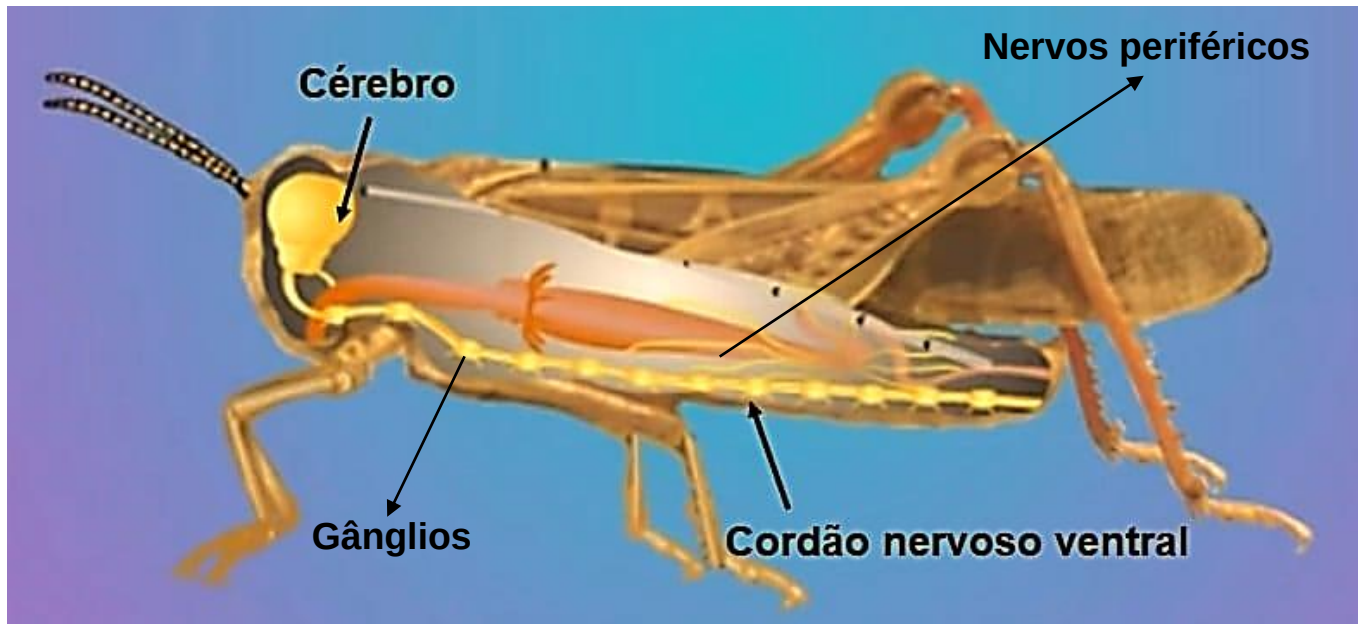
Túbulos de Malpighi



Registered © 2004, LLKeelev

Sistema Nervoso

- **Cérebro:** Coordena atividades **sensoriais e motoras**. Responsável pelo processamento de informações sensoriais, como **visão, olfato e tato**
- **Gânglios Nervosos:** Distribuídos ao longo do corpo. Processam informações sensoriais locais e coordenam as respostas motoras.
- **Nervos Periféricos:** Conectam o sistema nervoso central (cérebro e gânglios) aos órgãos sensoriais e órgãos efetores, como músculos e glândulas.
- **Sistema Sensorial:**
 - **Visão:** Olhos compostos e, em alguns casos, ocelos simples para detecção de luz
 - **Olfato:** Antenas para detectar feromônios e outras substâncias químicas no ambiente
 - **Tato:** Pelos e estruturas sensoriais na superfície do corpo



Visão



Sistema Endócrino

O sistema endócrino influencia o comportamento, incluindo padrões de alimentação, busca por parceiros e cuidado parental.

➤ **Glândulas Endócrinas:**

- **Corpora Allata:** Produzem hormônios juvenis, que controlam o **desenvolvimento** e a **metamorfose**. São cruciais para determinar o estágio de desenvolvimento do inseto
- **Corpora Cardíaca:** Produzem e **liberam** hormônios, como a **proctolina**, que afeta a atividade **cardíaca** e outros processos fisiológicos

➤ **Hormônios Juvenis:** Controlam a transição dos estágios larvais para os **estágios** de pupa e adulto. Também estão envolvidos na regulação da **reprodução e do comportamento**

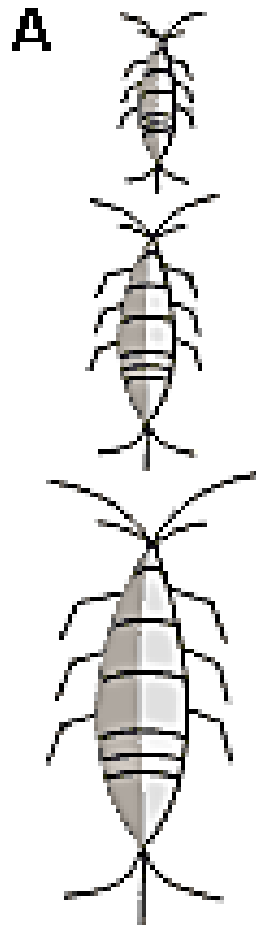
➤ **Ecdisteróides:** São hormônios esteroides que controlam a muda e o desenvolvimento dos insetos (ovo, larva, pupa, adulto). Estão envolvidos na produção de **feromônios**, que são usados na **comunicação**, especialmente durante a **reprodução**.



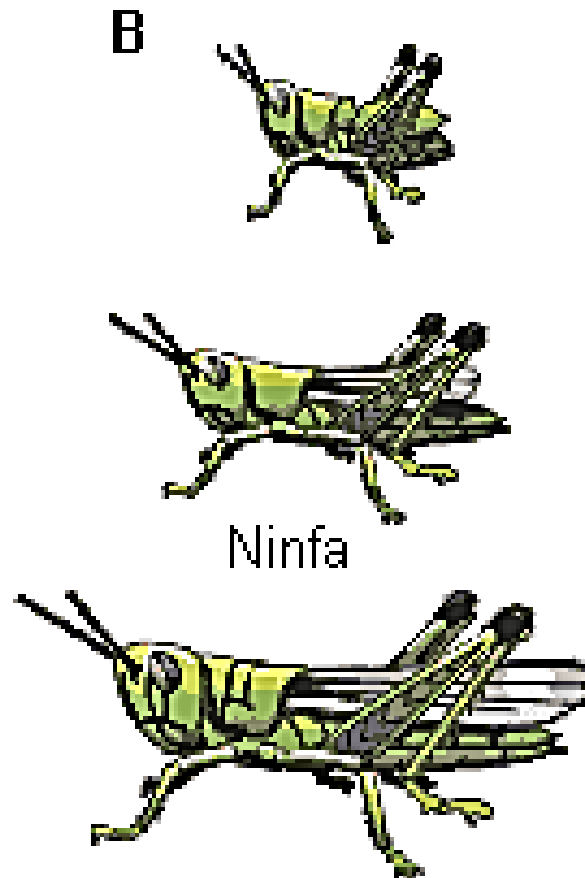
Tipos de Metamorfose



Ametábolo
(traça-de-livros)

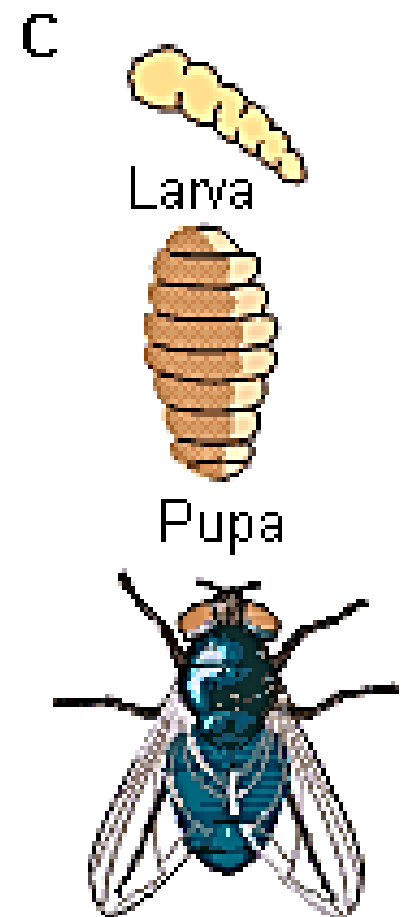


Hemimetábolo
(gafanhoto)



Ninfa

Holometábolo
(mosca doméstica)



Larva

Pupa



