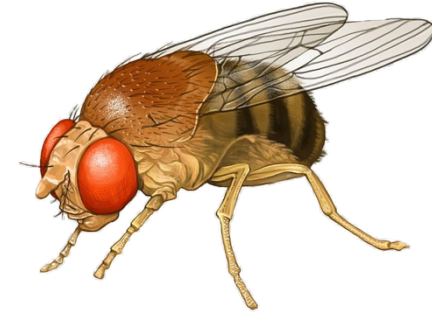




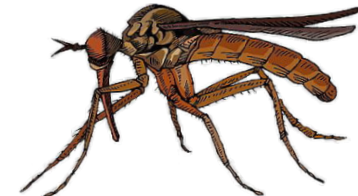
Instituto de Ciências Biomédicas
Universidade de São Paulo



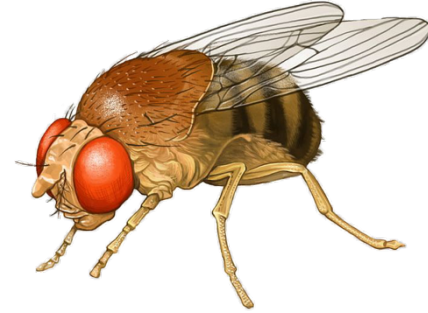
Introdução ao estudo de artrópodes



Arthur Gruber



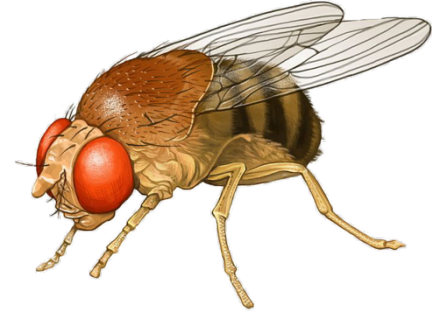
Introdução



Filo Arthropoda = **pés articulados**
(arthron= articulação, podos= pé)

Introdução

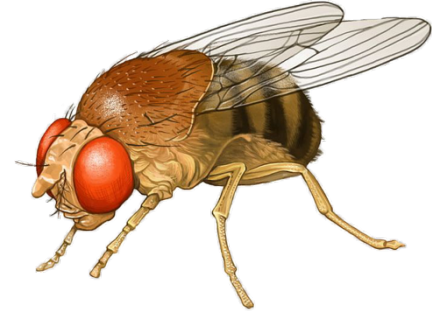
- Mais de $\frac{3}{4}$ das espécies de animais são representadas pelos artrópodes
- Há mais de 1 milhão de espécies de insetos
 - $\frac{1}{4}$ são besouros
- Existem mais do que 50.000 espécies de aracnídeos e 30.000 de crustáceos
- Tamanho pequeno e presença do exoesqueleto de quitina
 - Têm a capacidade de viver em vários tipos de habitats
- Grande população e capacidade multiplicação rápida
 - Resistência genética aos pesticidas



Principais classes do filo

Principais classes do filo:

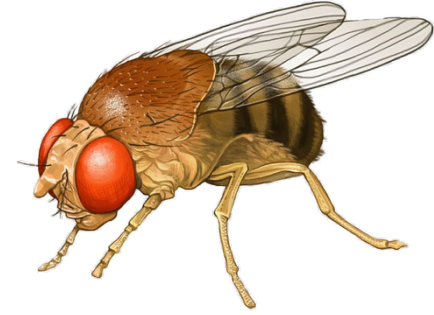
- Insecta: **formigas, moscas, baratas, etc.**
- Arachnida: **aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.**
- Crustacea: **siris, camarões, caranguejos, lagostas, etc.**
- Chilopoda: **lacraias ou centopéias**
- Diplopoda: **piolho-de-cobra**



Principais classes do filo

Principais classes do filo:

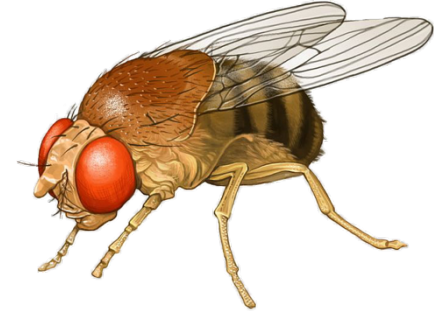
- Insecta: formigas, moscas, baratas, etc.
- Arachnida: aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.
- Crustacea: siris, camarões, caranguejos, lagostas, etc.
- Chilopoda: lacraias ou centopéias
- Diplopoda: piolho-de-cobra



Principais classes do filo

Principais classes do filo:

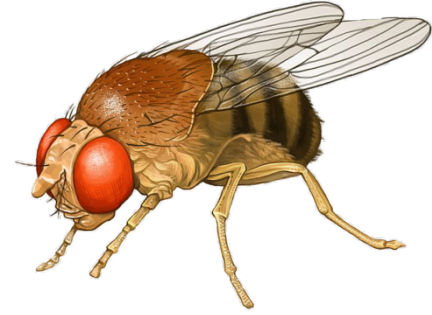
- Insecta: formigas, moscas, baratas, etc.
- Arachnida: aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.
- Crustacea: siris, camarões, caranguejos, lagostas, etc.
- Chilopoda: lacraias ou centopéias
- Diplopoda: piolho-de-cobra



Principais classes do filo

Principais classes do filo:

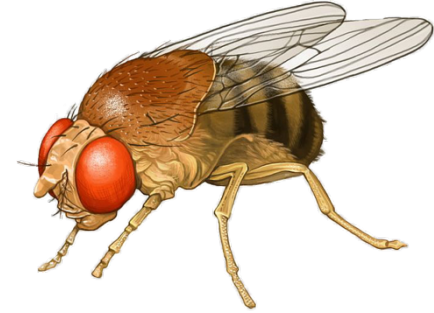
- Insecta: formigas, moscas, baratas, etc.
- Arachnida: aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.
- Crustacea: siris, camarões, caranguejos, lagostas, etc.
- Chilopoda: lacraias ou centopéias
- Diplopoda: piolho-de-cobra



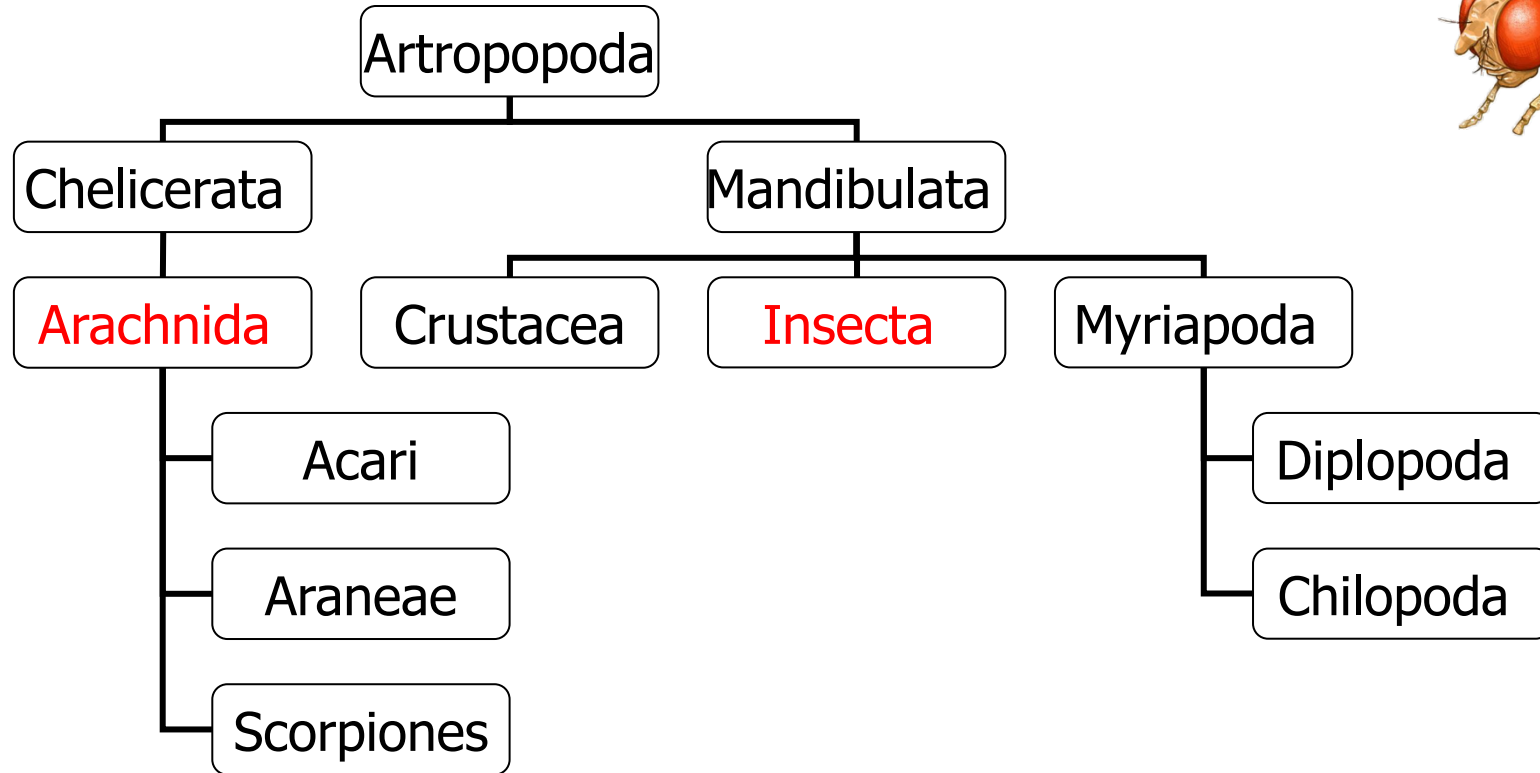
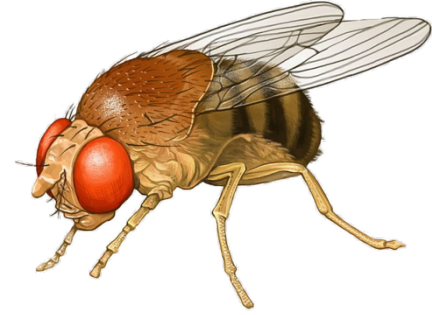
Principais classes do filo

Principais classes do filo:

- Insecta: formigas, moscas, baratas, etc.
- Arachnida: aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.
- Crustacea: siris, camarões, caranguejos, lagostas, etc.
- Chilopoda: lacraias ou centopéias
- Diplopoda: piolho-de-cobra

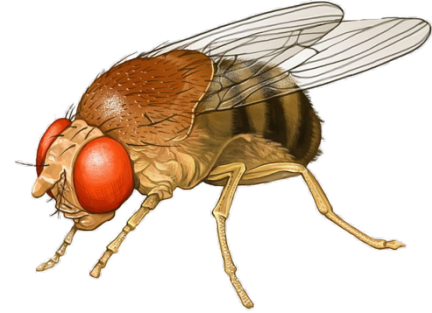


Classificação taxonômica



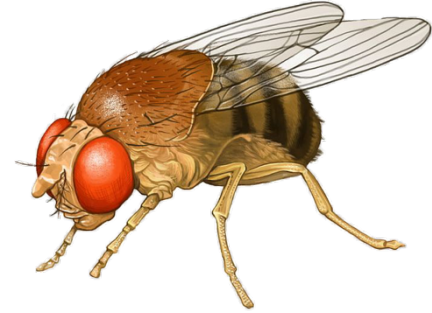
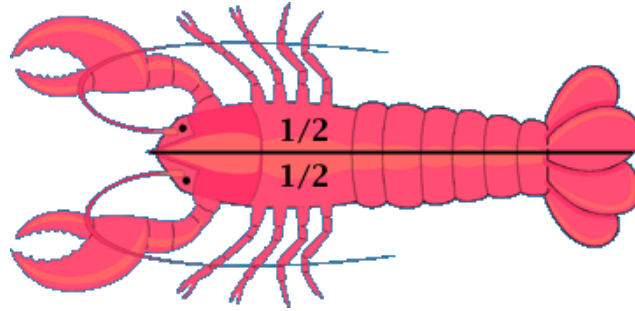
Principais características

- Simetria bilateral
- Corpo segmentado
- Pares de apêndices nos segmentos
- Exoesqueleto de quitina
- Celoma
- Sistema muscular: **músculo estriado**
- Sistema respiratório: **brânquias, traquéia ou espiráculos**
- Sistema digestório: **canal alimentar tubular com boca e ânus**
- Sistema circulatório aberto: **vaso sanguíneo tubular dorsal**
- Sistema nervoso: **cérebro anterior dorsal, cordão nervoso ventral com formações ganglionares em cada segmento**

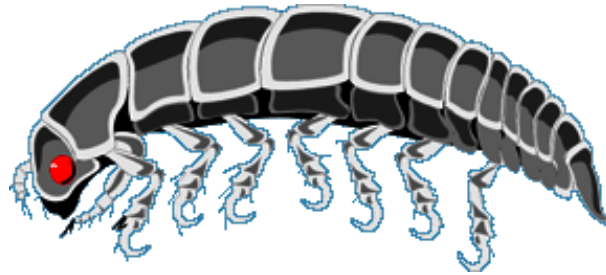


Principais características

- Simetria bilateral

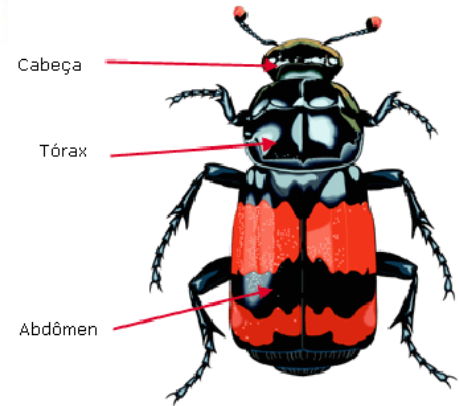
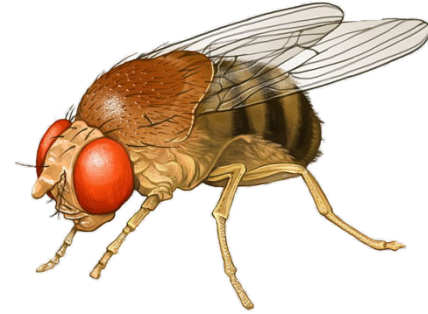
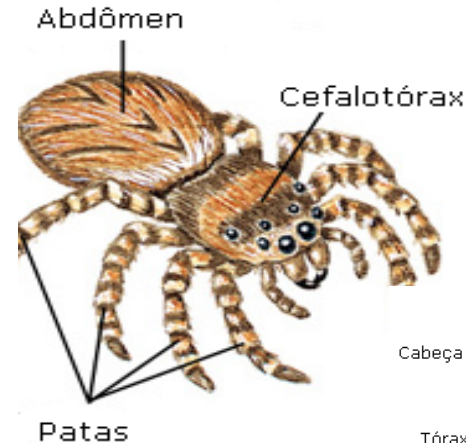


- Corpo segmentado



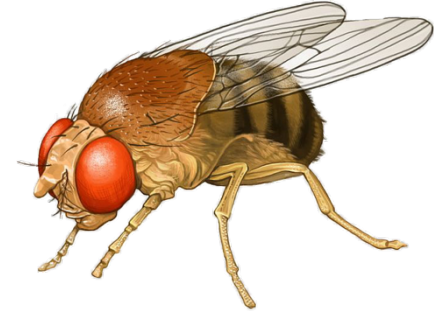
Principais características

- Metâmeros bem distintos na fase larvária. Nos adultos se encontram fundidos
- Alguns segmentos foram perdidos durante a evolução
- Os metâmeros podem se apresentar agrupados em três regiões distintas (insetos) ou em duas (aracnídeos)
 - Dois: **cefalotórax** e **abdômen** (aracnídeos)
 - Três: **cabeça, tórax e abdômen** (insetos)



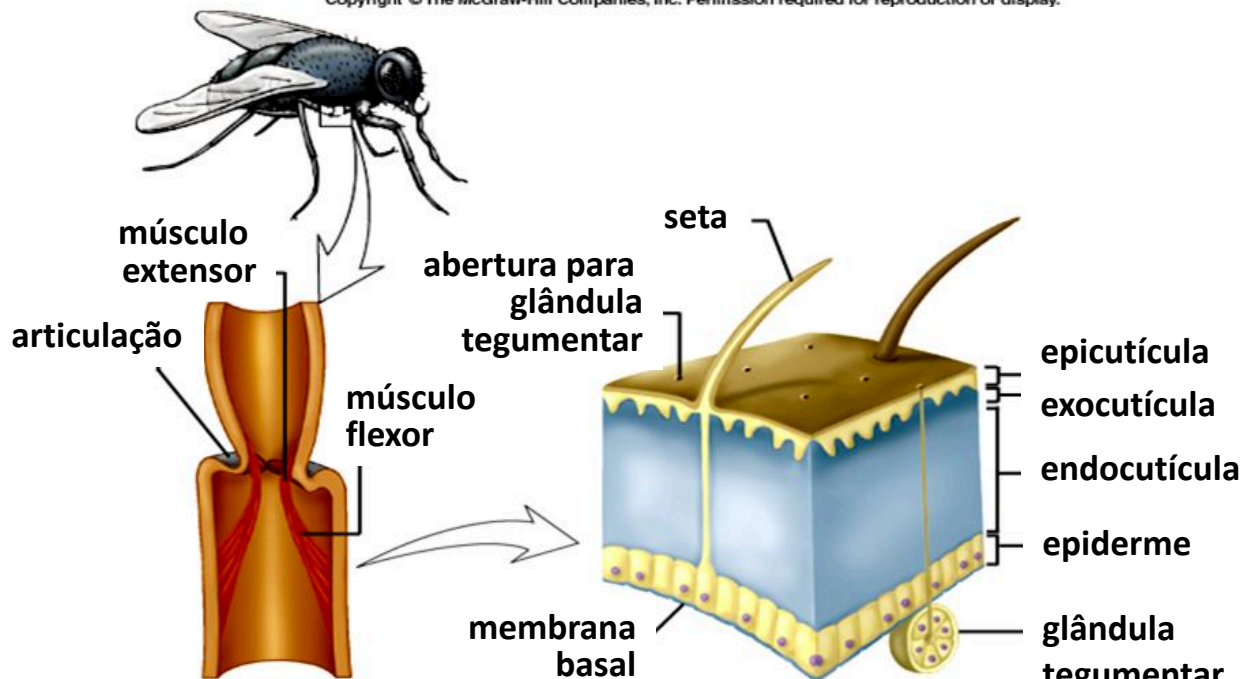
Exoesqueleto

- Metâmeros revestidos por um exoesqueleto
- Cada metâmero pode ter um par de apêndices articulados
- Exoesqueleto: constituído por um polissacarídeo - quitina
- Alguns artrópodes têm uma camada de cera na superfície - **repelente hídrico**
- Exoesqueleto
 - Pode ser fino e flexível, mas geralmente é espesso e rígido.
 - Impede o crescimento do artrópode – crescimento exige a muda ou ecdise



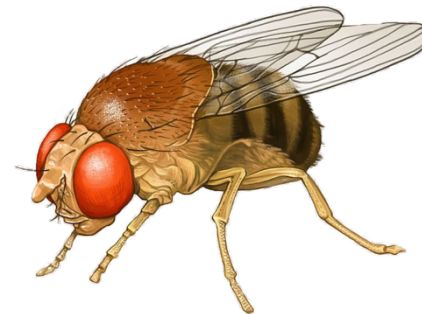
Exoesqueleto

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Movimento da articulação

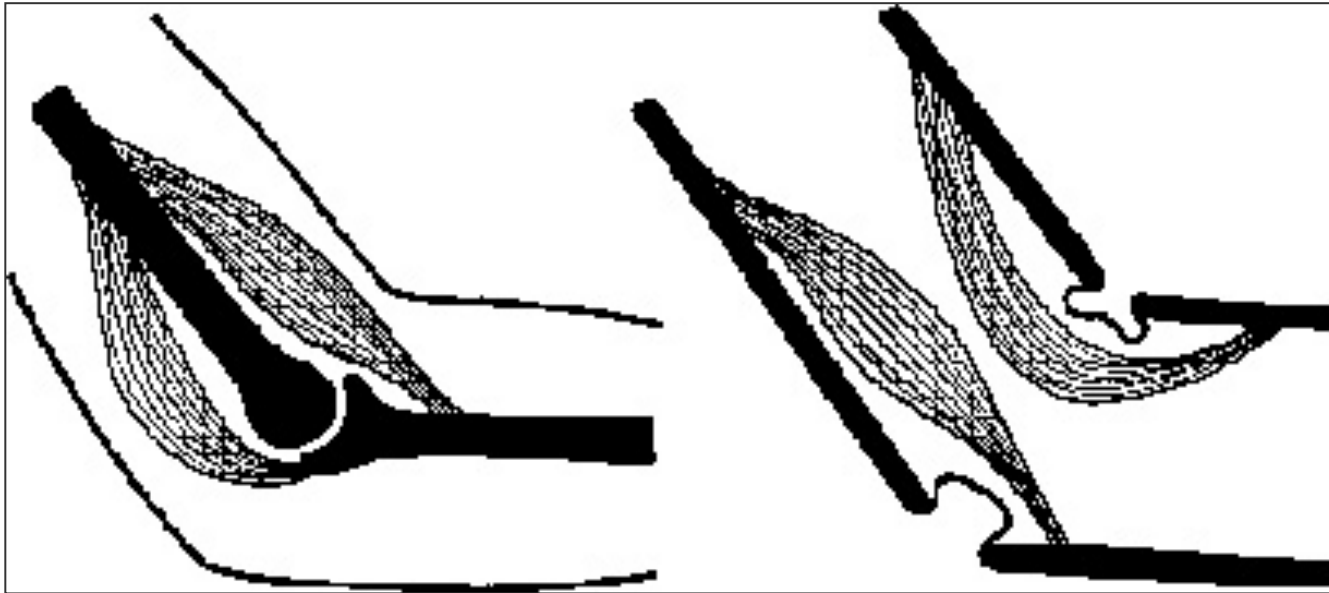
Composição do exoesqueleto



Exoesqueleto de cigarra após ecdise

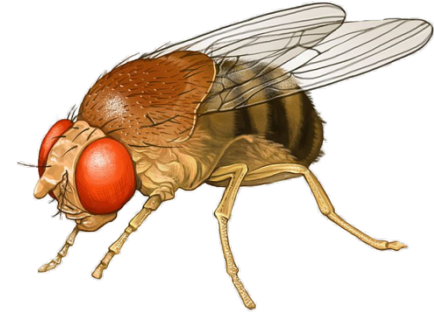
Exoesqueleto

Articulação:



Vertebrado

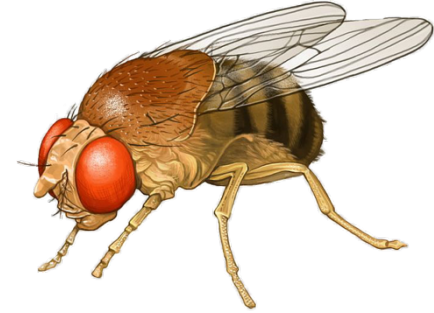
Artrópode



Exoesqueleto

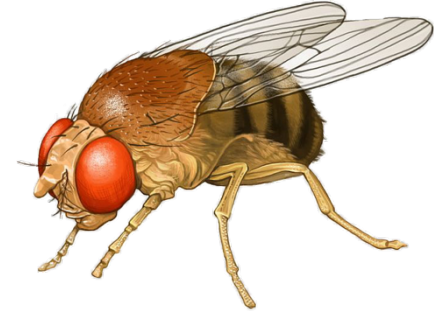
Vantagens:

- Base para inserção da musculatura bem como asas.
- Pode auxiliar na movimentação e força: alavancas para os músculos
- Oferece proteção
- Evita a desidratação
- Repelente hídrico
- Serve como barreira para prevenir infecções



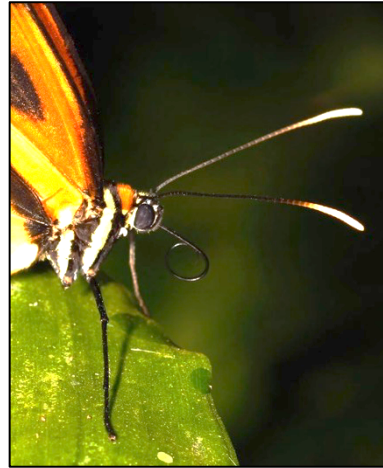
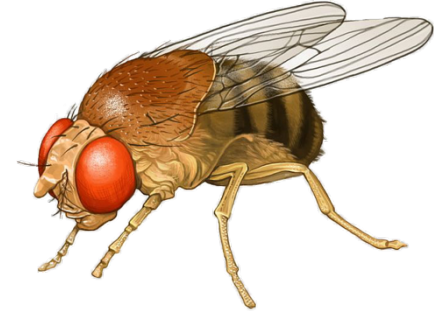
Apêndices

- O número, forma e localização variam muito entre as classes e ordens.
- Cefálicos: peças bucais e as antenas
 - **Antenas: órgãos sensoriais**
 - **Crustáceos: 4 antenas**
 - **Insetos e miriápodes: 2 antenas**
 - **Aracnídeos: substituídas por quelíceras**



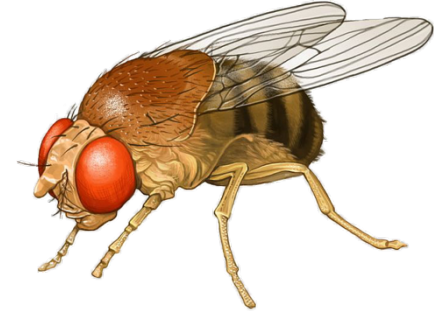
Peças bucais

- Destinadas à preensão e ingestão dos alimentos. Variam de acordo com os hábitos alimentares dos artrópodes.



Peças bucais

- Destinadas à preensão e ingestão dos alimentos. Variam de acordo com os hábitos alimentares dos artrópodes.



Tabanídeo (motuca)



Carrapato



Pulga do cão

Apêndices torácicos – pernas e asas

Função locomotora:

- Insetos:

- Hexápodes
- Ápteros, dípteros, tetrápteros



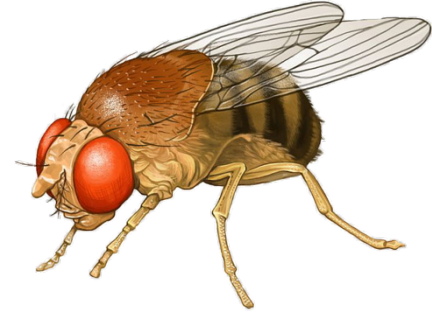
- Aracnídeos:

- Octópodes
- Ápteros



- Miriápodos:

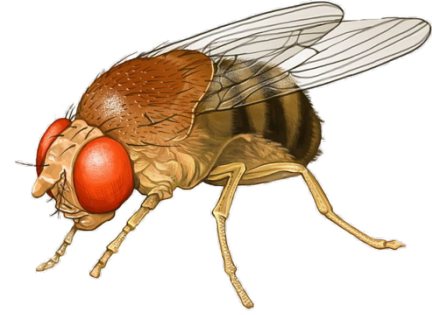
- Numerosos pares de pernas
- Ápteros



Apêndices torácicos – asas

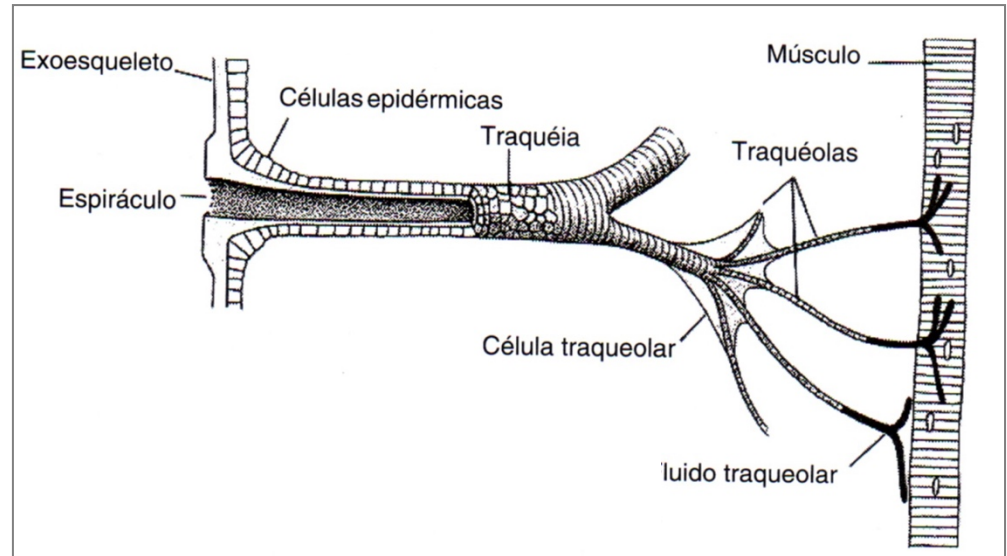
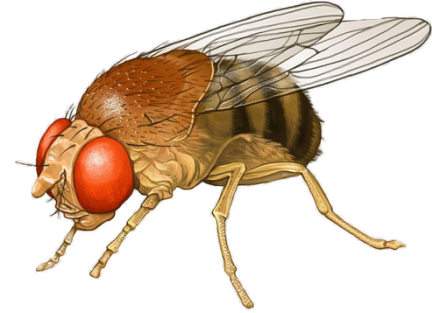
Função locomotora:

- Insetos:
 - Hexápodes
 - Ápteros, dípteros, tetrápteros
- Aracnídeos:
 - Octópodes
 - Ápteros
- Miriápodos:
 - Numerosos pares de pernas
 - Ápteros



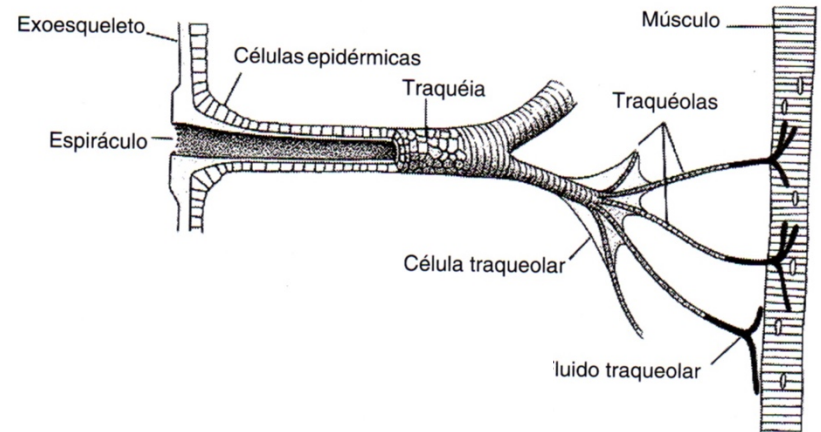
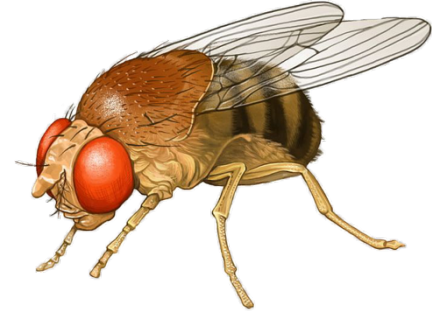
Sistema respiratório

- Apresenta estruturas que permitem um metabolismo mais eficiente e rápida movimentação
- Artrópodes têm órgãos com grande área de superfície – trocas rápidas de gases
- Artrópodes terrestres
 - Sistema traqueal
 - Traquéia
 - Invaginação do tegumento



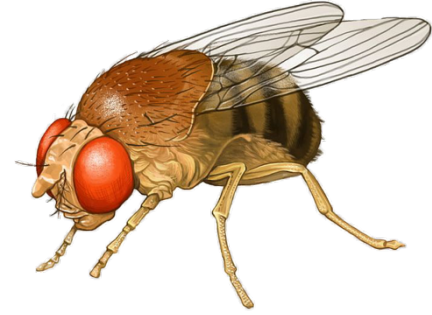
Sistema respiratório

- Insetos apresentam aberturas denominadas espiráculos - se segue um sistema de traquéias que se subdividem em traquéolas
- A respiração através do sistema de canais ramificados que mantém contato direto com os tecidos - o sangue dos insetos não transporta gases



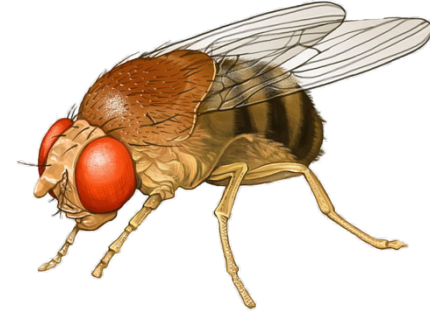
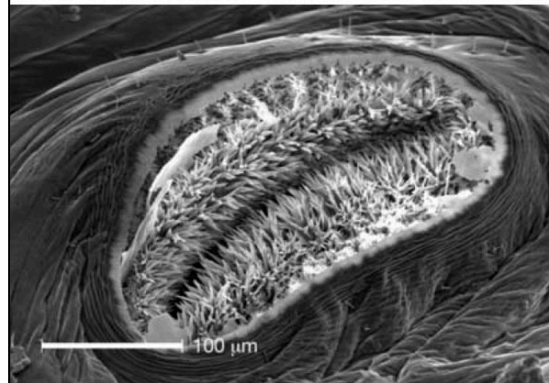
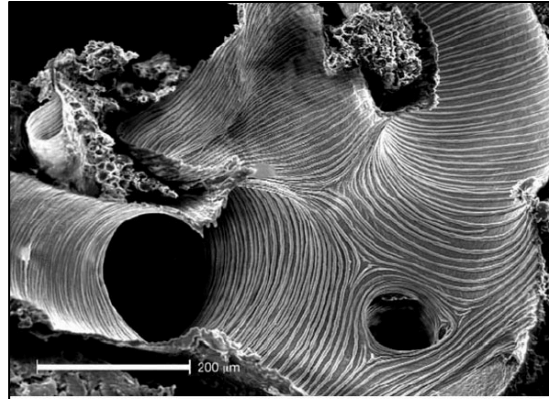
Sistema respiratório

- Insetos apresentam aberturas denominadas **espiráculos** - se conectam a um sistema de traquéias que se subdividem em traquéolas

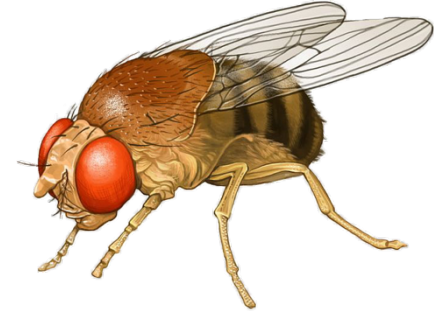


Sistema respiratório

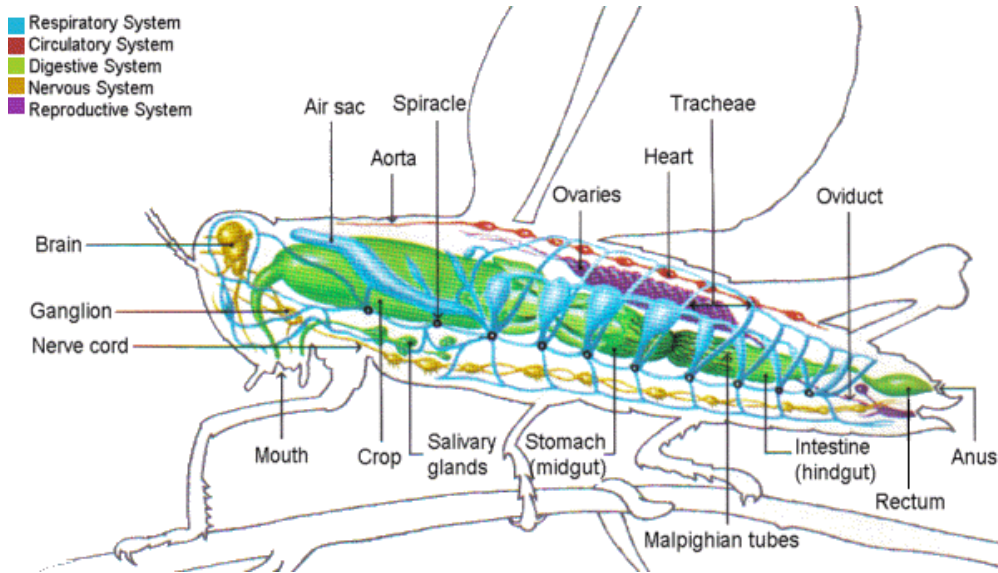
- Insetos apresentam aberturas denominadas **espiráculos** - se conectam a um sistema de traquéias que se subdividem em traquéolas



Sistema circulatório



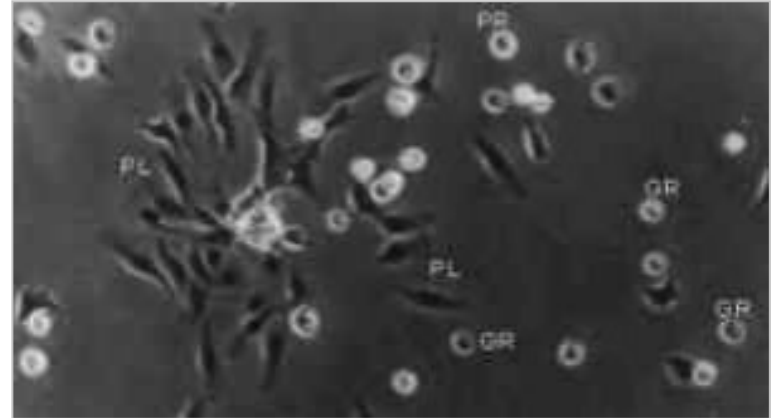
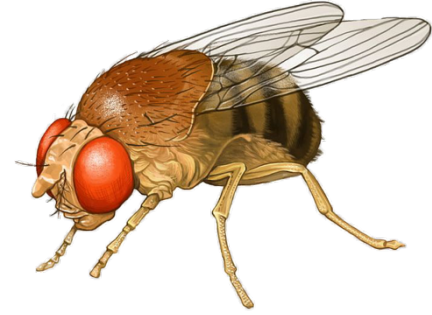
- Relativamente simples - **circulação aberta**



- O sangue não está envolvido com troca gasosa
- Composto por um coração (vaso dorsal), vasos e hemocele (espaço preenchido pela hemolinfa)
- O coração varia em posição e comprimentos nos artrópodes

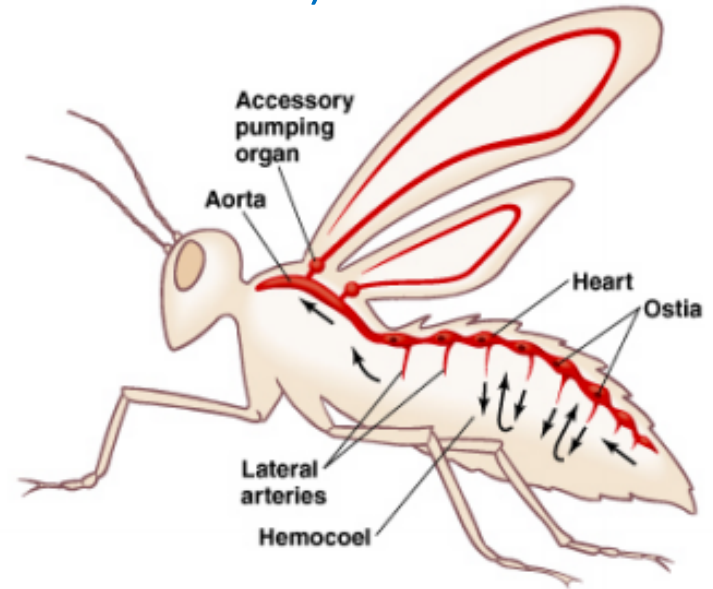
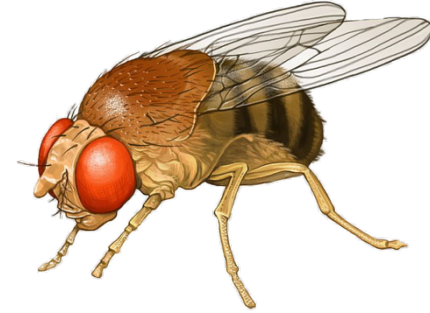
Sistema circulatório

- O sangue dos artrópodes tem vários tipos de células e em alguns há o pigmento respiratório - **hemiocianina**.
- A coagulação é iniciada por hemócitos (células sanguíneas) - **liberam uma enzima que converte o fibrinogênio proteico sanguíneo em fibrina**

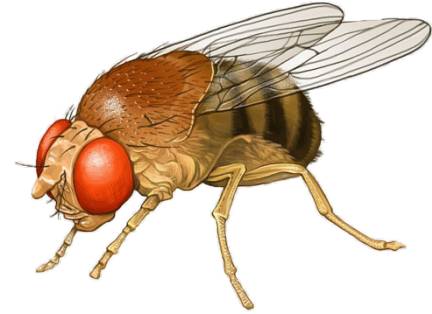


Sistema circulatório

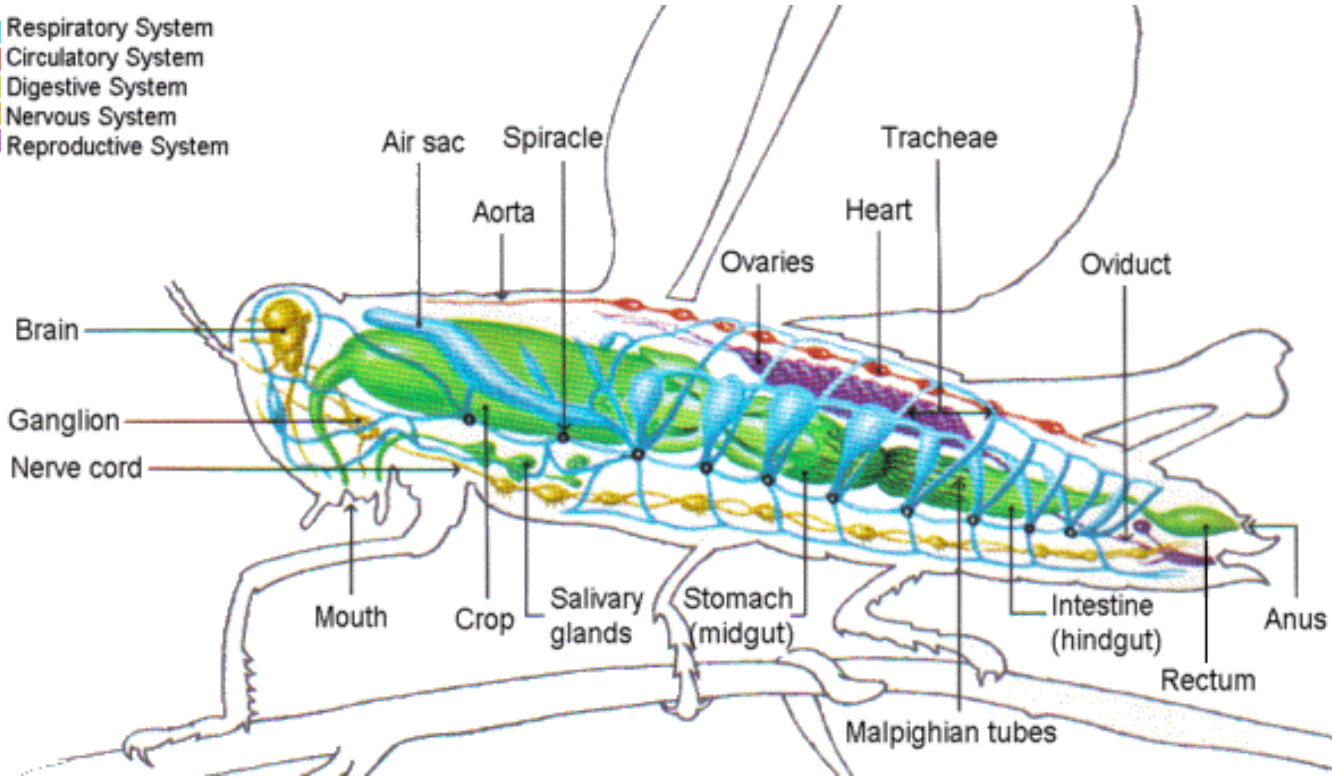
- O coração – tubo muscular perfurado por pares de aberturas laterais denominadas óstios (permitem que a hemolinfa flua para o interior do coração durante a diástole)
- Após deixar o coração (sístole) a hemolinfa é bombeada para os tecidos corporais através das artérias
- O sangue retorna por várias rotas até o seio pericárdico
- A hemolinfa permite as trocas de nutrientes por excretas nos tecidos



Sistema digestório

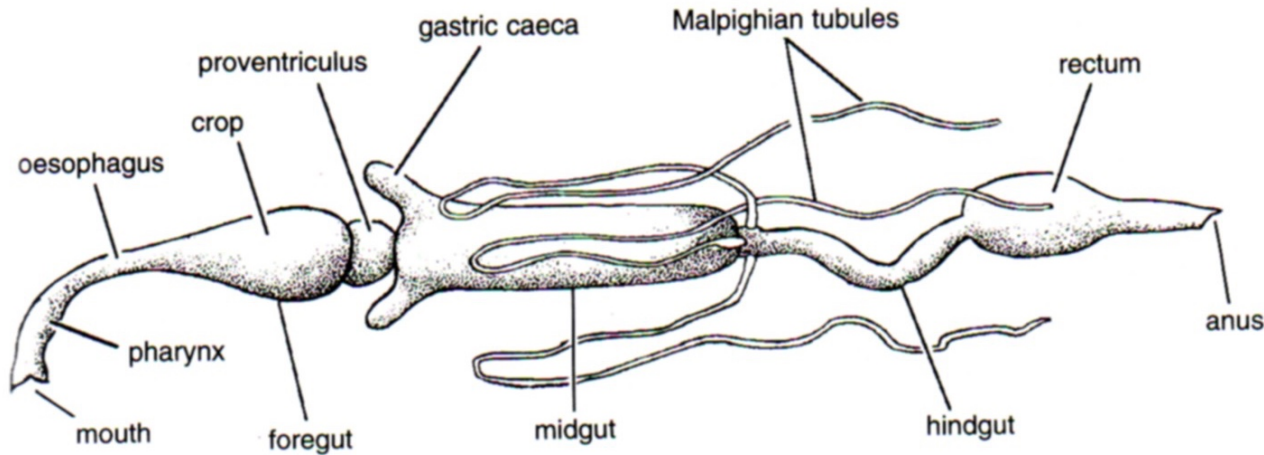
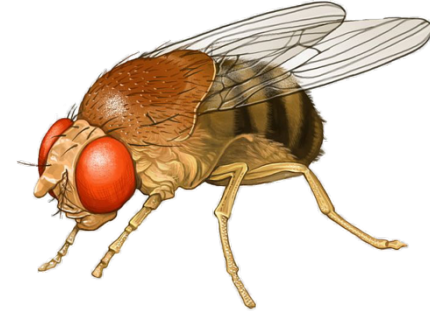


- Respiratory System
- Circulatory System
- Digestive System
- Nervous System
- Reproductive System



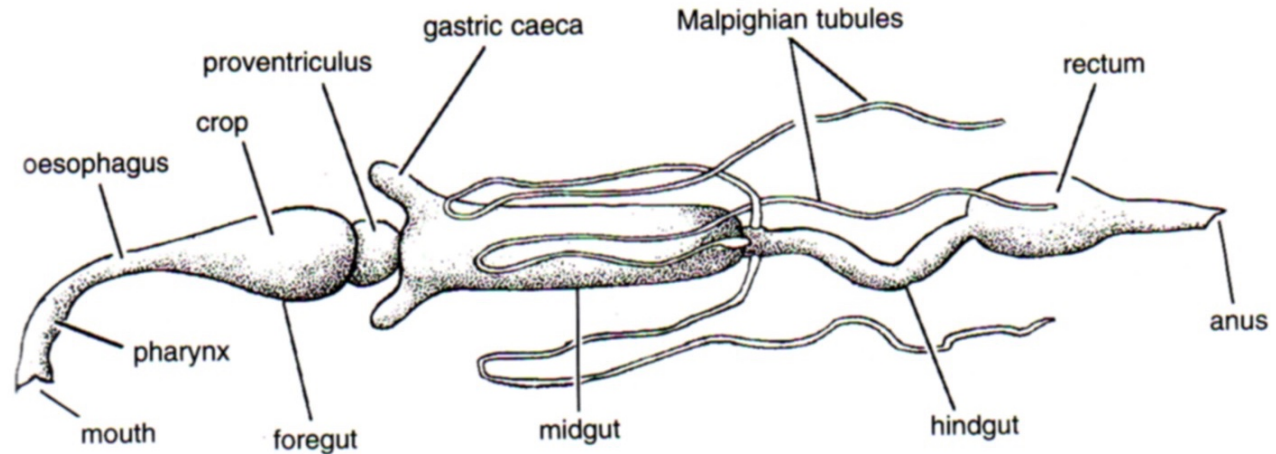
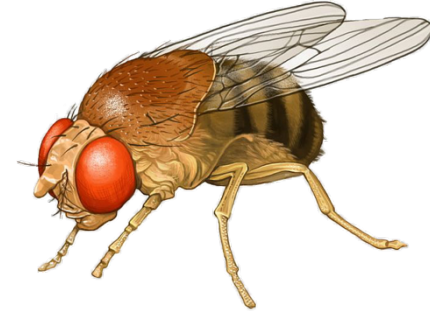
Sistema digestório

- Dividido em três principais regiões - **intestino anterior**, **intestino médio** e **intestino posterior**
- Os intestinos anterior e posterior são revestidos por quitina - **são invaginações do exoesqueleto do artrópode**



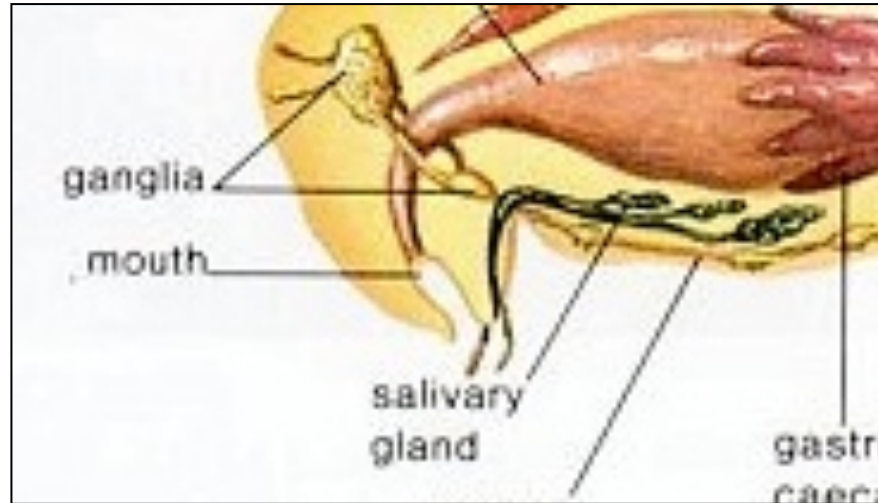
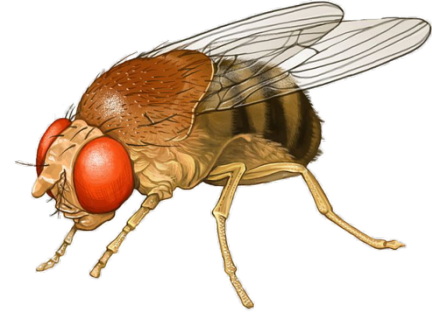
Sistema digestório

- Intestino anterior - ingestão, trituração mecânica e armazenamento do alimento
- Cavidade bucal, apêndices bucais
- Faringe
- Esôfago
- Papo
- Glândulas salivares



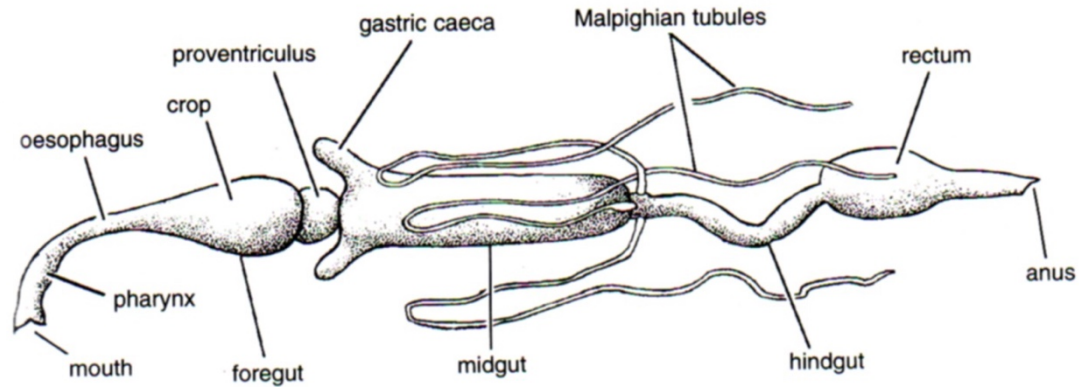
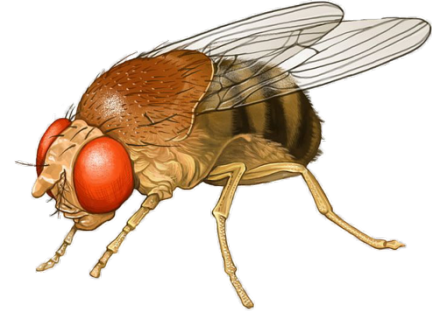
Sistema digestório

- Intestino anterior - ingestão, trituração mecânica e armazenamento do alimento
- Cavidade bucal, apêndices bucais
- Faringe
- Esôfago
- Papo
- Glândulas salivares



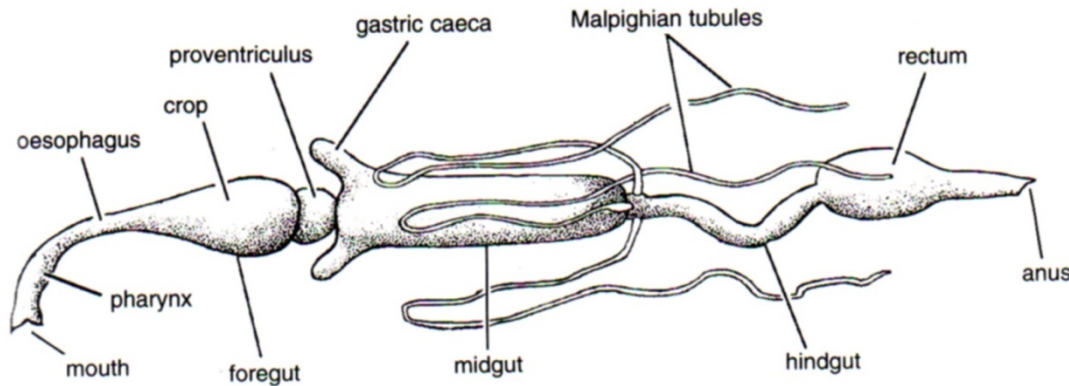
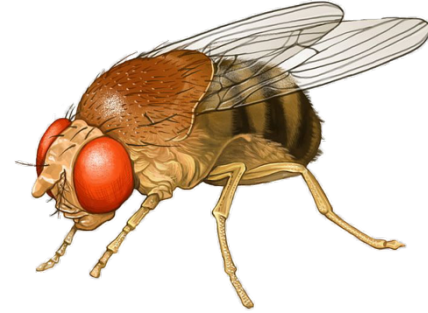
Sistema digestório

- Entre intestino anterior e médio há o proventrículo
- A forma e a função do proventrículo varia de acordo com o tipo de alimento.
- Insetos que se alimentam de sólidos: **proventrículo = moela**
- Insetos sugadores: **proventrículo = válvula que controla a passagem do alimento**



Sistema digestório

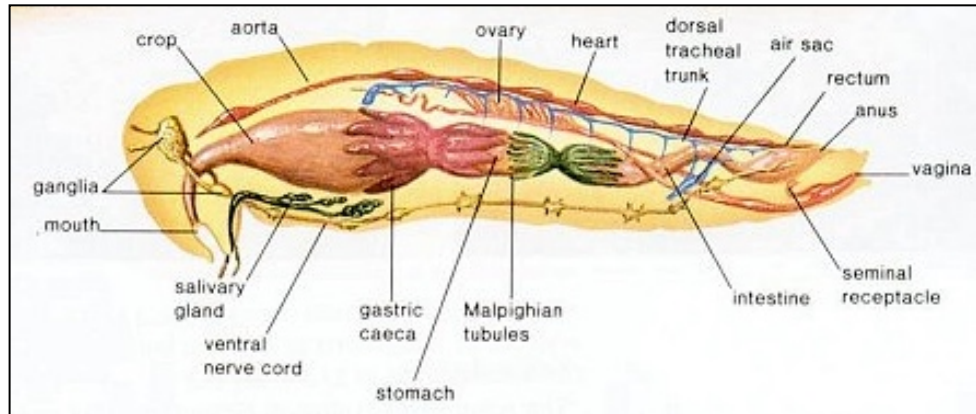
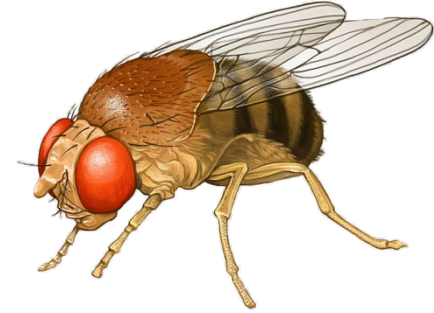
- Intestino médio: produção de enzimas, digestão e absorção do alimento
- Invaginações formam bolsas ou grandes glândulas digestivas que aumentam a área para digestão e absorção do alimento



- Cecos gástricos: principal local para absorção
- Intestino posterior: absorção da água e formação das fezes
- Reto

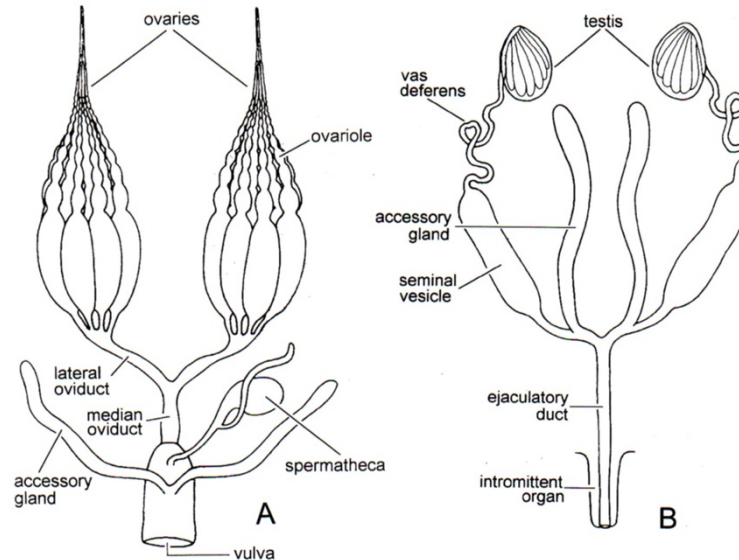
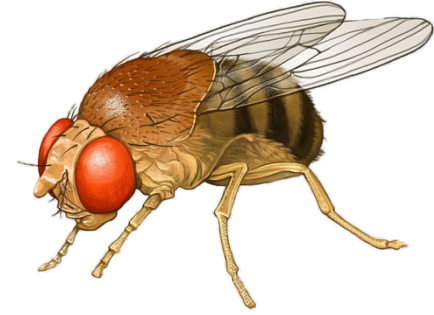
Sistema excretor

- Para muitos artrópodos o principal excreta é o ácido úrico
 - Recolhido por um conjunto de túbulos renais (túbulos de Malpighi) que desembocam na junção entre os intestino médio e posterior
 - Excretam os metabólitos nitrogenados da hemolinfa



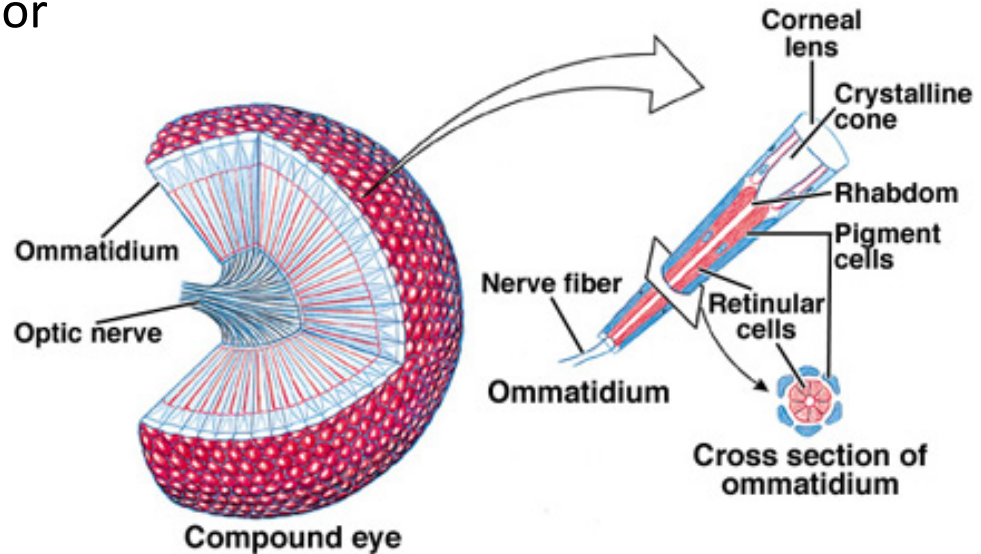
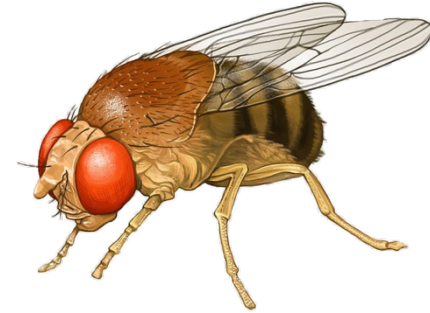
Sistema reprodutor

- Os sexos são separados.
- Artrópodes aquáticos: fertilização externa
- Artrópodes terrestres: fertilização interna



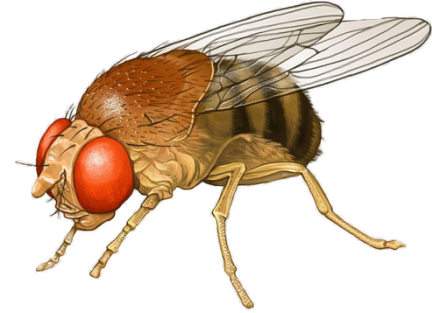
Órgãos dos sentidos

- Na cabeça há vários órgãos sensoriais muito sensíveis (ex. antenas e palpos)
- Muitos artrópodes têm olhos compostos capazes de ver cor e movimento da presa ou predador



Órgãos dos sentidos

- Na cabeça há vários órgãos sensoriais muito sensíveis (ex. antenas e palpos)
- Muitos artrópodes têm olhos compostos capazes de ver cor e movimento da presa ou predador
- Alguns têm olhos simples (**ocelos**) com poucos fotorreceptores (sensíveis à luz) - **capazes de formar uma imagem rudimentar**





Obrigado pessoal. Até a próxima aula!

