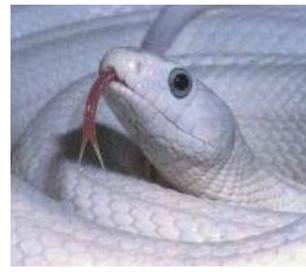
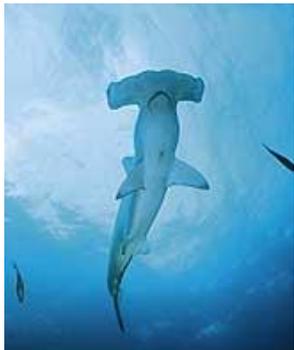


# ARTRÓPODES



# FILO ARTHROPODA

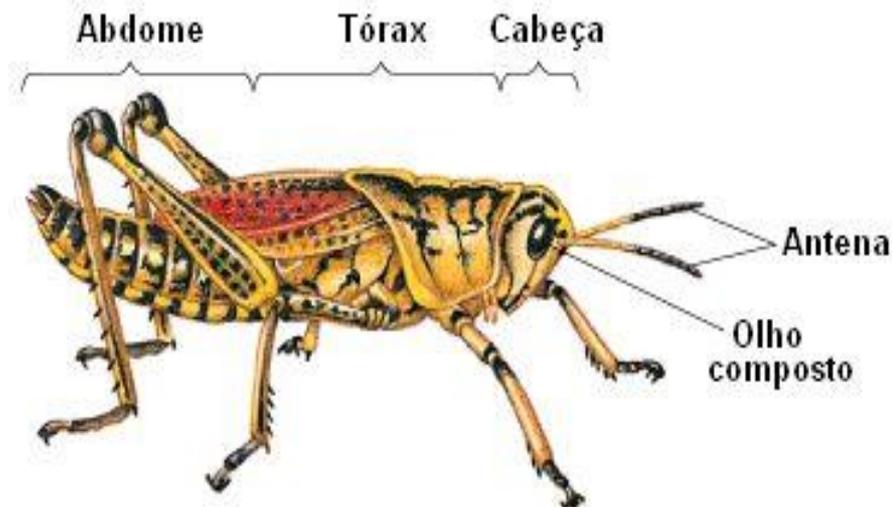


- Reúne o maior número de espécies do Reino Animal, compreendendo cerca de  $\frac{3}{4}$  do total de espécies conhecidas.
- Podem ser encontrados em todos os ambientes, desde 6 mil metros de altitude até mais de 9 mil metros de profundidade em oceanos → **cosmopolitas**.
- **Exemplos:** moscas, borboletas, baratas, siris, camarões, cracas, aranhas, escorpiões, carrapatos, lacráia etc.



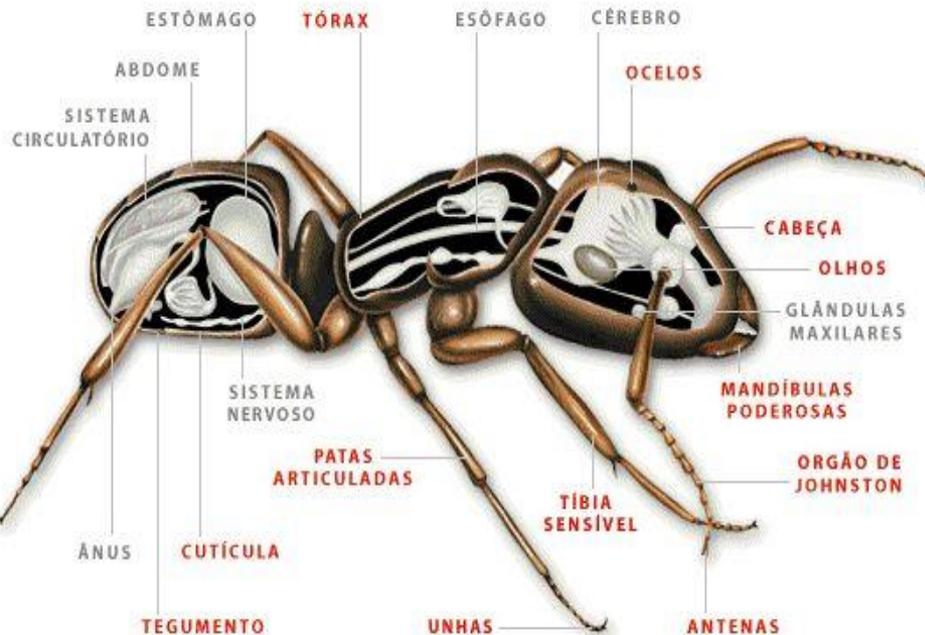
# CARACTERÍSTICAS EMBRIONÁRIAS

- Simetria bilateral
- Triblásticos
- Celomados
- Protostômios
- Metaméricos → tendência à fusão de segmentos, formando unidades funcionais denominadas **tagmas** → cabeça, tórax e abdome dos insetos, por exemplo.



# CARACTERÍSTICAS GERAIS

- **Apêndices articulados** → pernas, antenas, apêndices bucais (mandíbulas, quelíceras) → a presença de pernas articuladas deu o nome ao grupo (*arthro* = articulação; *poda* = pé)

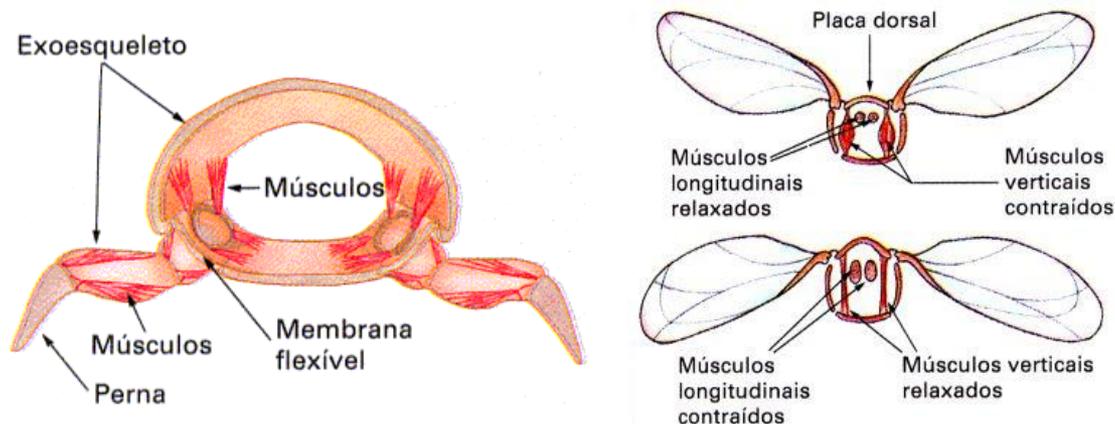


# CARACTERÍSTICAS GERAIS

- **Exoesqueleto quitinoso** → formado por placas que se articulam, propiciando os movimentos do corpo e de seus apêndices → atua como estrutura de proteção e de suporte do corpo, não impedindo a mobilidade.

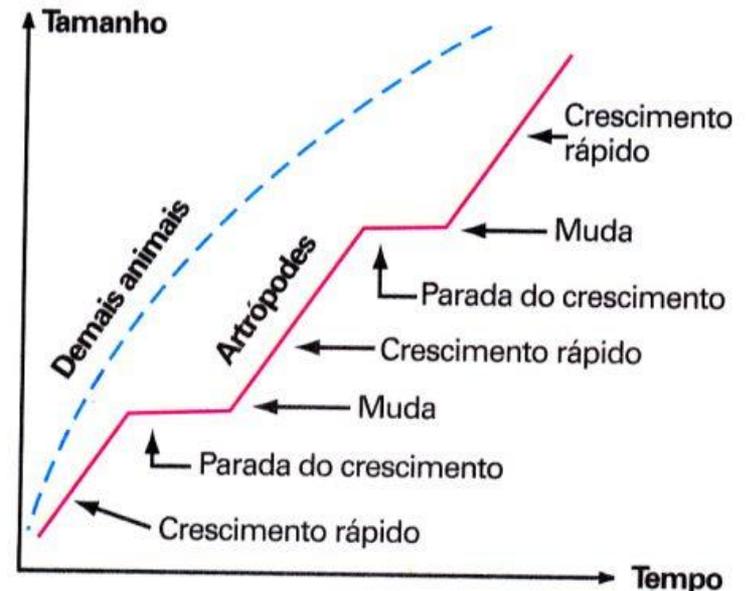


**superfície rígida à qual se une a musculatura** → ação da musculatura associada às placas articuladas → grande diversidade e precisão dos movimentos.



# CARACTERÍSTICAS GERAIS

- **Exoesqueleto quitinoso** → impermeável → ocupação de regiões áridas.
- **Crescimento: mudas ou ecdises** → regulado pelo hormônio da muda ou ecdisona.

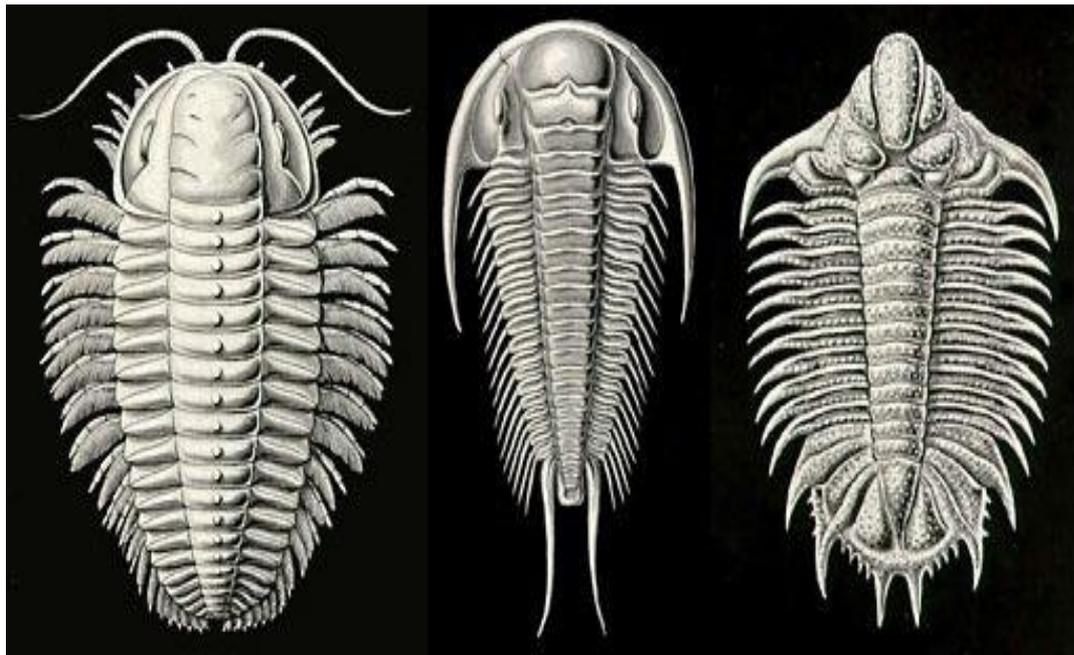
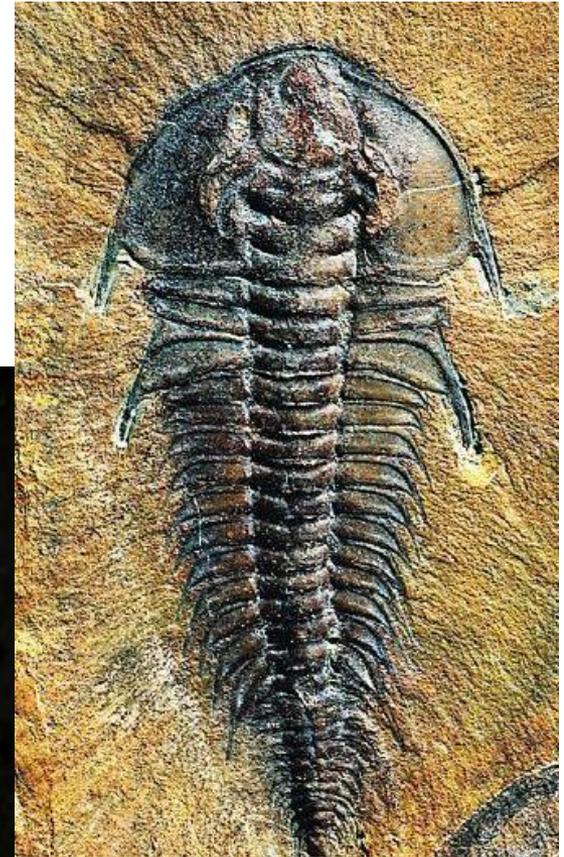


# CLASSIFICAÇÃO

---

- Varia conforme as hipóteses filogenéticas dos diferentes pesquisadores.
- **Hipótese monofilética** → quatro **sub-filos**:
  - **Trilobita**: não tem representantes na fauna atual, mas foi um grupo muito abundante nos mares em épocas geológicas passadas.
  - **Uniramia**: compreende as classes **Insecta**, **Diplopoda** e **Chilopoda**.
  - **Crustacea**: possui cerca de dez classes, cujos representantes mais conhecidos são os siris, as lagostas e os camarões.
  - **Chelicerata**: compreende as classes **Merostomata** e **Arachnida**.

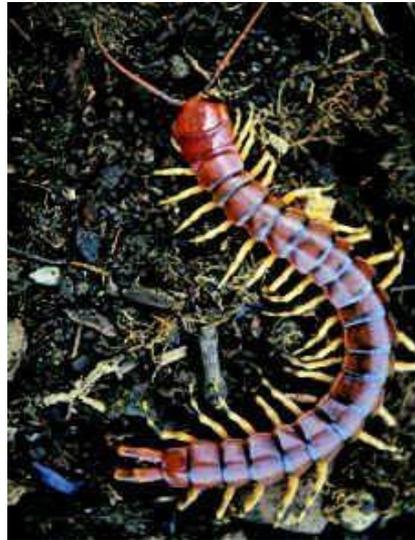
# SUB-FILO TRILOBITA



# SUB-FILO UNIRAMIA

- **Classes:**

- Chilopoda
- Diplopoda
- Insecta



# CLASSES CHILOPODA E DIPLOPODA

- Sob o nome de **miriápodes** estão agrupados animais que apresentam o corpo dividido em cabeça e tronco e possuem muitas pernas articuladas, como os quilópodes e os diplópodes



Quilópode



Diplópode

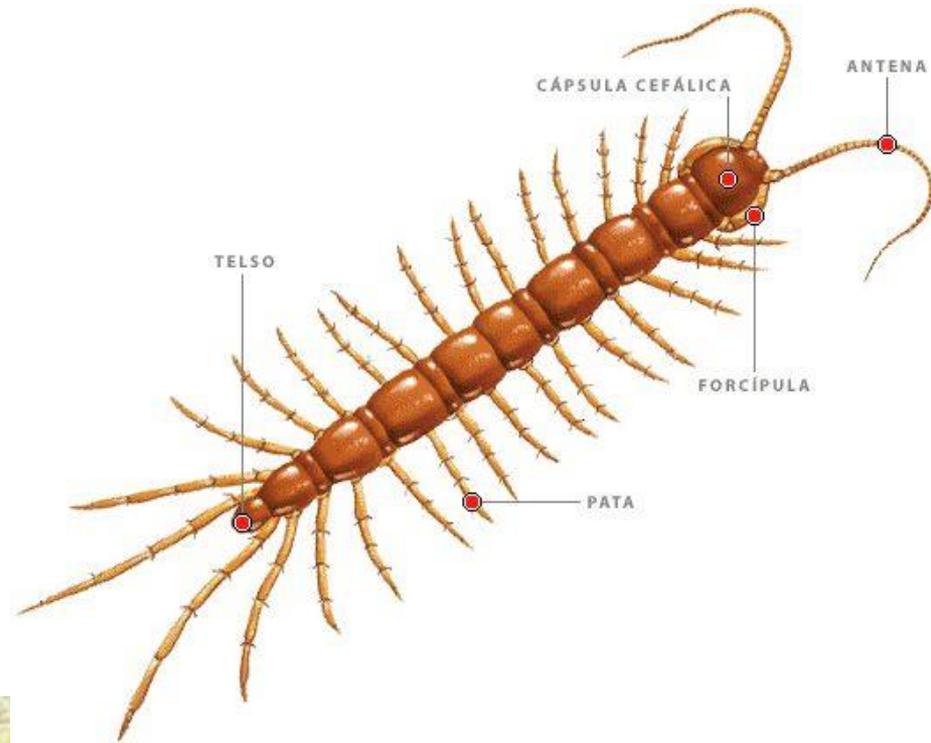
# CLASSE CHILOPODA

CLASSE	EXEMPLOS	CARACTERÍSTICAS					
		Divisão do corpo	Número de patas	Antenas	Quelíceras	Pedipalpos	Mandíbulas
CHILOPODA	Lacraia ou centopéia	Cabeça e tronco	1 par por segmento do tronco	1 par (longas)	—	—	1 par



# CLASSE CHILOPODA

- Os quilópodes apresentam um par de pernas por segmento, sendo o primeiro par transformado em uma estrutura denominada **forcípula**, na extremidade da qual se abre uma glândula de veneno.
- São predadores carnívoros e utilizam o veneno para imobilizar as presas.



# CLASSE DIPLOPODA

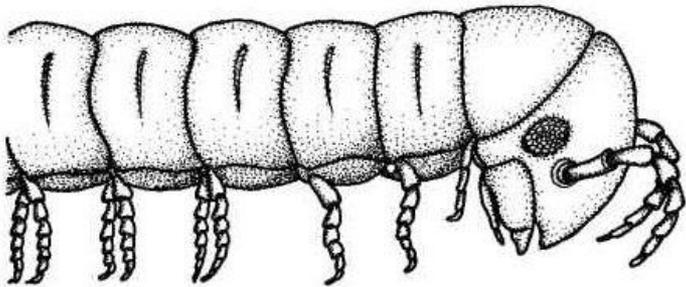


CLASSE	EXEMPLOS	CARACTERÍSTICAS					
		Divisão do corpo	Número de patas	Antenas	Quelíceras	Pedipalpos	Mandíbulas
DIPLOPODA	Piolho-de-cobra	Cabeça e tronco	2 pares por segmento do tronco	1 par (longas)	—	—	1 par



# CLASSE DIPLOPODA

- Os diplópodes são animais herbívoros ou detritívoros e **não** possuem forcípula.
- A parte anterior de seu tronco é formada por quatro segmentos, dos quais o primeiro não possui pernas e os outros três possuem um par de pernas cada um. Os demais segmentos do tronco possuem dois pares de pernas.



# CLASSE INSECTA

CLASSE	EXEMPLOS	CARACTERISTICAS					
		Divisão do corpo	Número de patas	Antenas	Quelíceras	Pedipalpos	Mandíbulas
<b>INSECTA</b>	Borboletas, abelhas, traças, besouros, grilos etc.	Cabeça, tórax e abdome	3 pares	1 par (curtas)	—	—	1 par



JTLC000001497. Costa Rica. Image by J. Longino Dec'02.



JTLC000001497. Costa Rica. Image by J. Longino Dec'02.



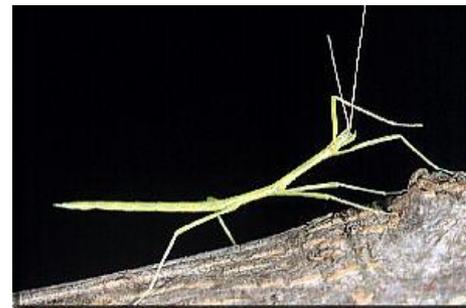
JTLC000001497. Costa Rica. Image by J. Longino Dec'02.



# CLASSE INSECTA

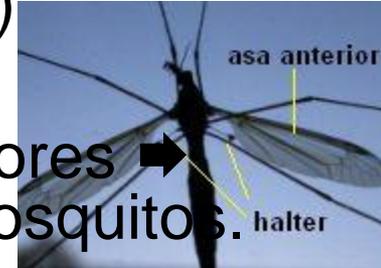


- Reúne o maior número de espécies animais conhecidas, sendo portanto o grupo mais diversificado dentre os artrópodes e, conseqüentemente, dentre todos os animais.
- A maioria é terrestre, embora algumas espécies tenham se adaptado à vida no ambiente de água doce → retenção de bolhas de ar em contato com o corpo, utilizando-as para as trocas gasosas quando estão imersos na água.
- Em algumas espécies ocorre a presença de larvas aquáticas.
- **Únicos invertebrados com adaptações para o vôo.**

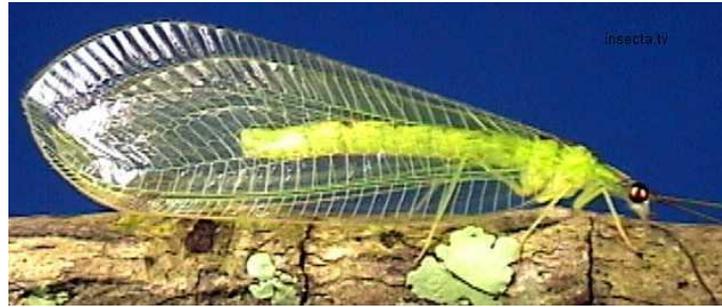


# CLASSE INSECTA

- **Asas:** 2 pares (1 par anterior e 1 par posterior)
- **Asas membranosas:** responsáveis pelo vôo.
- **➤ Halteres:** modificação das asas posteriores ➡ auxiliam na orientação do vôo de moscas e mosquitos.
- **Asas anteriores modificadas ➡** proteção das asas posteriores (membranosas e adaptadas ao vôo):
- **➤ Tégninas:** espessas e pergamináceas ➡ grilos, baratas, louva-a-deus, tesourinhas e gafanhotos.
- **➤ Hemiélitros:** espessas na base e membranosas na porção distal ➡ percevejos e barbeiros.
- **➤ Élitros:** coriáceas ➡ besouros e joaninhas.



# CLASSE INSECTA



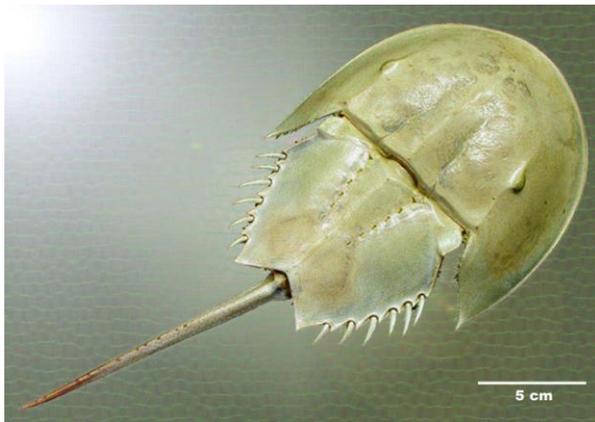
# SUB-FILO CHELICERATA

---

- Formado pelos artrópodes que possuem quelíceras.
- **Classes:**
- ➤ **Merostomata:** *Limulus* (caranguejo pata-de-cavalo)
- ➤ **Arachnida:** aranhas, escorpiões, ácaros e carrapatos.

# CLASSE MEROSTOMATA

- Vivem na areia dos mares rasos.
- Não ocorrem no Brasil.



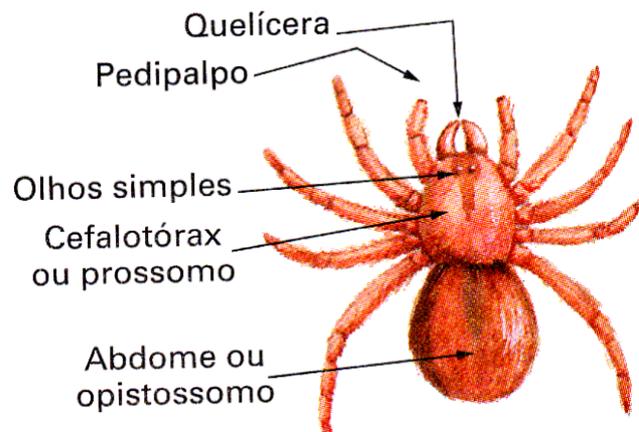
# CLASSE ARACHNIDA

CLASSES	EXEMPLOS	CARACTERÍSTICAS					
		Divisão do corpo	Número de patas	Antenas	Quelíceras	Pedipalpos	Mandíbulas
ARACNIDA	Aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros.	Cefalotórax e abdome ou prosoma e opistosoma nos escorpiões	4 pares	—	1 par	1 par	—



Scorpio maurus Linnaeus, 1758

Copyright © 1996 Steve Rayboy



# CLASSE ARACNIDA

- São animais terrestres, apesar de haver um grupo de ácaros (*Hydracarina*) adaptado aos ambientes marinho e de água doce.
- Embora a maioria seja predadora, no grupo de ácaros existem espécies parasitas de plantas e animais.
- Muitas aranhas e escorpiões possuem **glândulas de veneno** → utilizam para paralisar suas presas:
  - **Aranhas:** associadas às **quelíceras**.
  - **Escorpiões:** associadas ao **aguiilhão** ou **télson** → modificação do último segmento do pós-abdome.



# CLASSE ARACNIDA

- Na região posterior e ventral do abdome das aranhas encontram-se as **fiandeiras** → associadas a glândulas de seda → produzem os fios com os quais tecem suas teias.

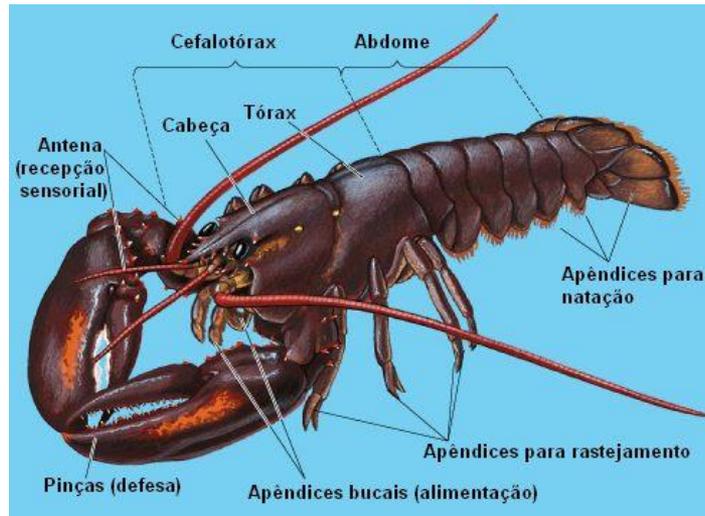


# CLASSE ARACNIDA

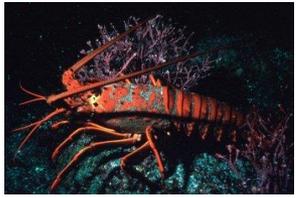


# SUB-FILO CRUSTACEA

SUB-FILO	EXEMPLOS	CARACTERÍSTICAS					
		Divisão do corpo	Número de patas	Antenas	Quelíceras	Pedipalpos	Mandíbulas
CRUSTACEA (possui cerca de dez classes)	Camarões, lagostas, cracas, siris, copépodos, tatuzinhos-de-jardim.	Cabeça, tórax e abdome ou cefalotórax e abdome	Vários pares	2 pares	—	—	1 par



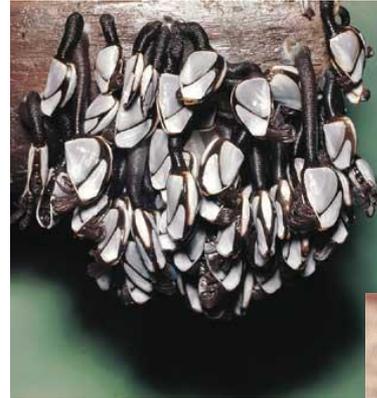
# SUB-FILO CRUSTACEA



- O termo crustáceo deriva do fato de muitas das espécies possuírem um exoesqueleto enriquecido com carbonato de cálcio, formando uma crosta → lagostas, camarões, siris e caranguejos.
- A maioria vive em ambiente marinho, embora existam representantes que vivem em água doce.
- Existem desde formas microscópicas, abundantes no plâncton (zooplâncton), até formas maiores, adaptadas a nadar e andar sobre o fundo.

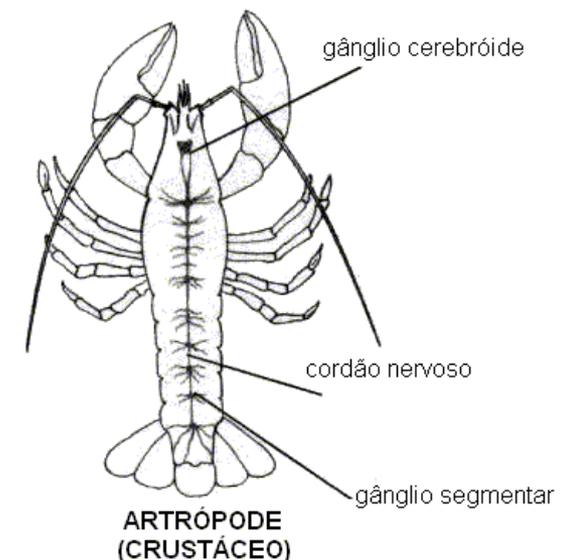
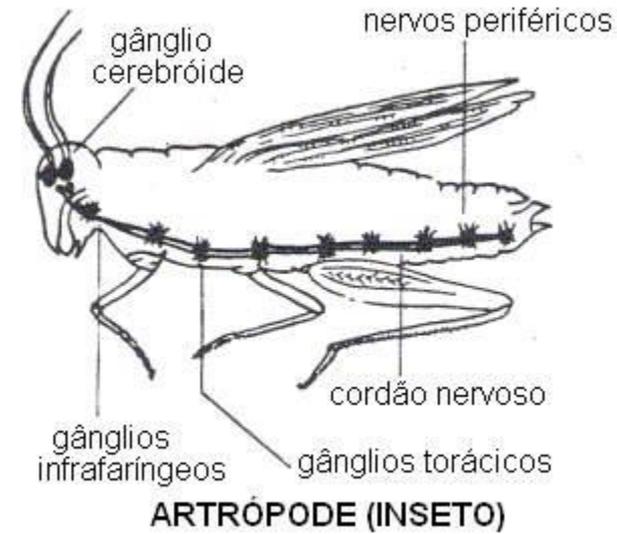


# SUB-FILO CRUSTACEA



# SISTEMA NERVOSO

- Apresentam um par de gânglios cerebróides (cérebro rudimentar).
- O SN está organizado em duas cadeias simétricas de gânglios correndo ao longo do corpo do animal e por dois cordões nervosos ventrais, de onde partem os nervos → capazes de comandar muitas atividades, sem a participação do cérebro rudimentar → mesmo depois de decaptados, muitos insetos são capazes de andar, voar ou copular.



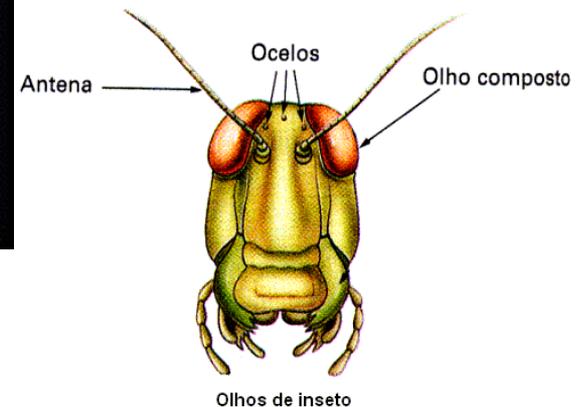
# SISTEMA SENSORIAL

- Órgãos sensoriais bem desenvolvidos ➡ possibilita obter mais informações com melhores condições de adaptação e sobrevivência.
- **Receptores sensoriais:** muitos associados a algumas modificações do exoesqueleto quitinoso:
  - ➤ antenas táteis ou quimiorreceptoras;
  - ➤ pêlos e cerdas ➡ função tátil;
  - ➤ canais, fendas, cavidades ou outras aberturas no exoesqueleto ➡ podem alojar quimiorreceptores ou a abertura pode estar coberta por uma delgada membrana, cujo lado interno está fixada uma terminação nervosa ➡ detectam vibrações ou outras forças que alteram a tensão do esqueleto.



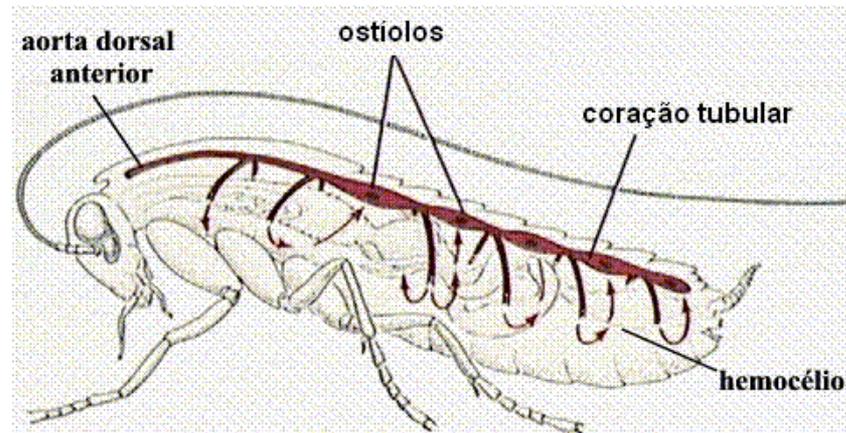
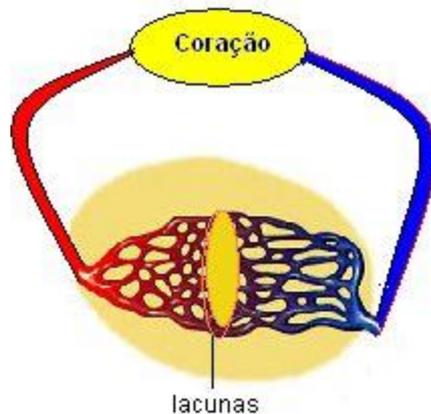
# SISTEMA SENSORIAL

- **Olhos:** podem ser simples ou compostos (insetos e crustáceos).
  - **Olhos compostos ou multifacetados:** formados por numerosas unidades cilíndricas e longas que possuem todos os elementos para a recepção da luz ➡ **omatóídios**



# SISTEMA CIRCULATÓRIO

- Os artrópodes apresentam **sistema circulatório aberto**.
- O coração é um tubo alongado, de posição dorsal, cujas paredes apresentam vários orifícios laterais com válvulas, **os ostíolos**, por onde o sangue vindo das lacunas do corpo entra diretamente sem ser recolhido por um vaso sanguíneo. Uma vez no coração, o sangue é conduzido para a região anterior do corpo pelo vaso dorsal que termina abruptamente liberando o sangue no espaço existente entre os órgãos de onde retorna para o coração.



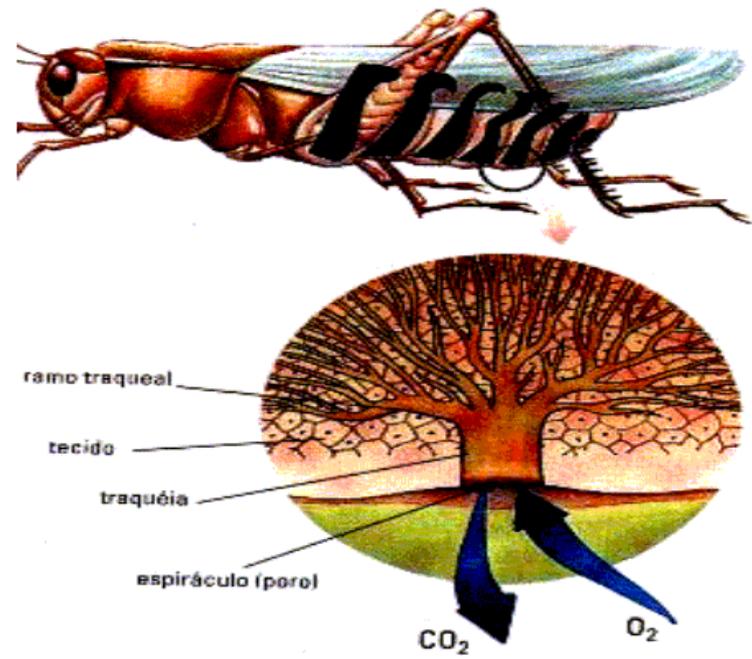
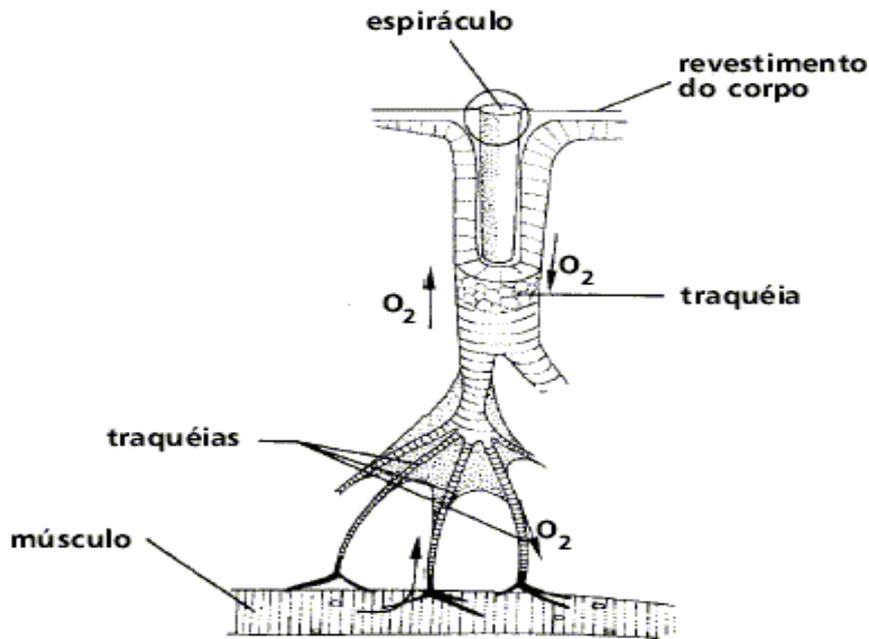
# PIGMENTOS RESPIRATÓRIOS

---

- O sangue pode ou não conter pigmento respiratório.
- **Insetos, quilópodes e diplópodes:** sangue incolor ➡ sem pigmento respiratório ➡ não transporta gases, transporta apenas nutrientes e remove toxinas.
- **Crustáceos e aracnídeos ➡ hemocianina** como pigmento respiratório ➡ apresenta coloração azul intensa quando está oxigenada e fica sem cor quando está desoxigenada.

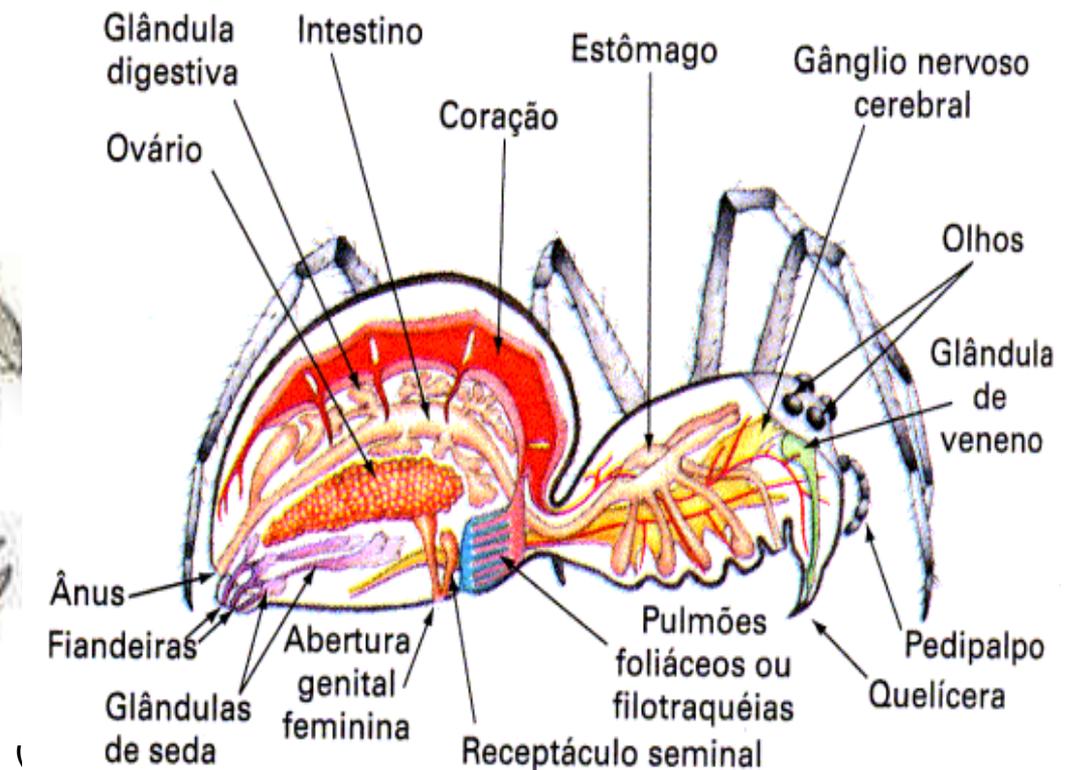
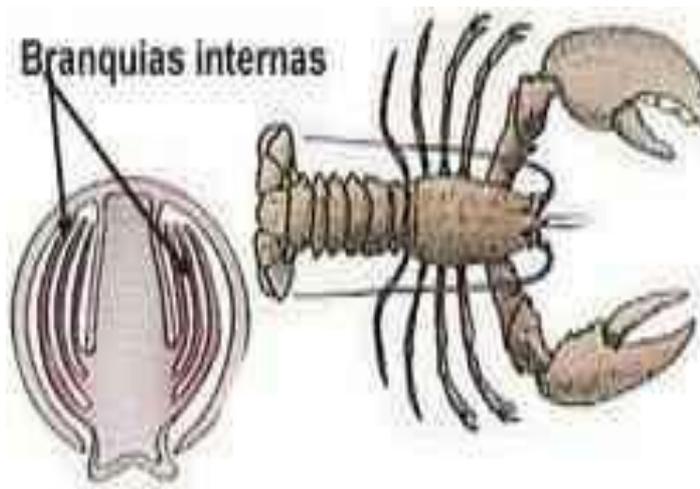
# SISTEMA RESPIRATÓRIO

- Varia com o grupo.
- **Insetos, quilópodes e diplópodes: traquéias** (sistema traqueal) → trocas gasosas ocorrem independentemente do sangue → permite **maior taxa metabólica**, pois a oxigenação das células é mais rápida.



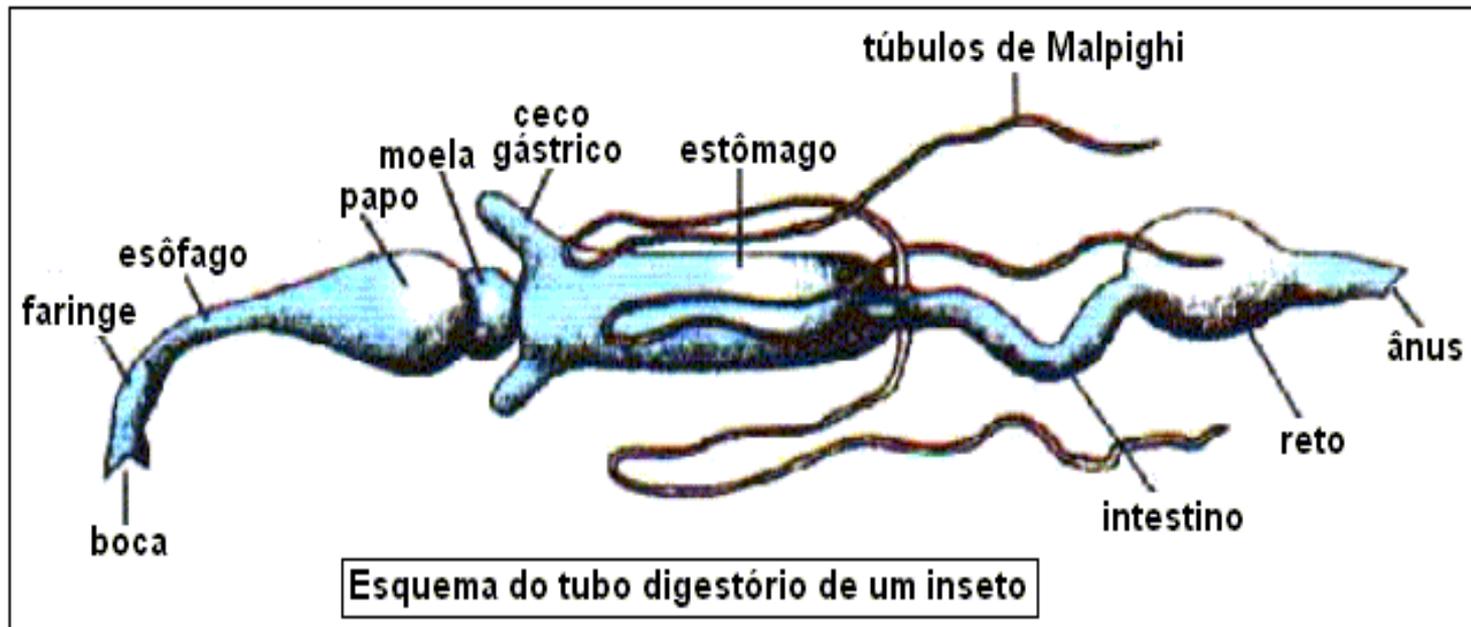
# SISTEMA RESPIRATÓRIO

- **Crustáceos:** brânquias
- **Aracnídeos:** filotraquéias ou pulmões foliáceos.



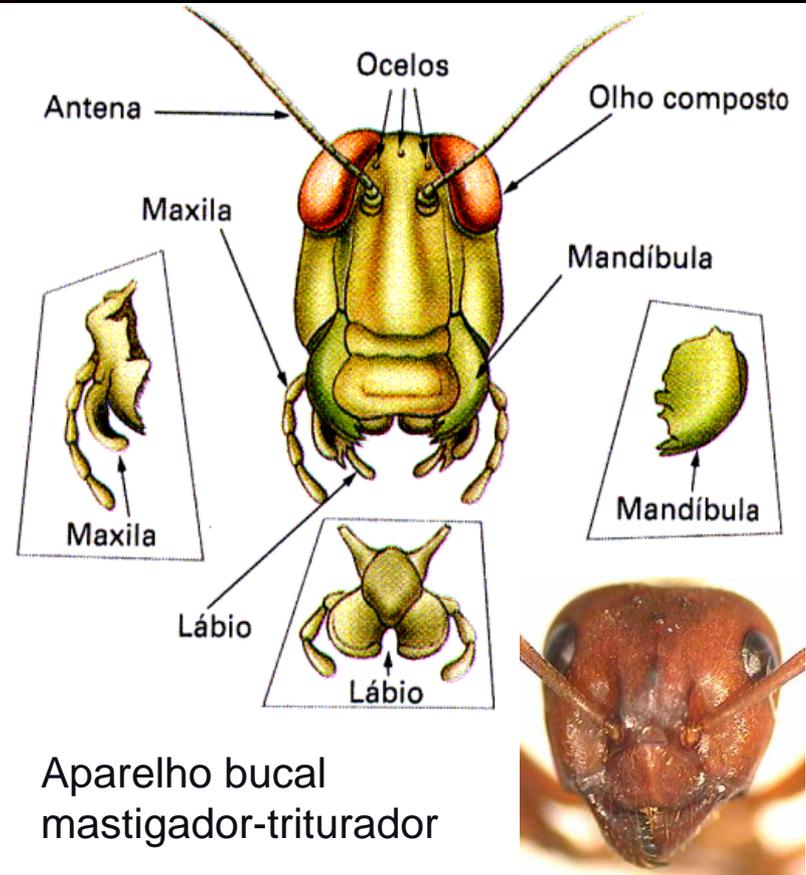
# SISTEMA DIGESTÓRIO

- **Sistema digestório: completo**, com boca e ânus.
- De forma geral, o sistema digestório dos **artrópodes** é muito parecido. Possuem boca, faringe, esôfago, papo, moela, ceco gástrico, estômago, intestino, reto e ânus e, como glândulas anexas, as glândulas salivares.

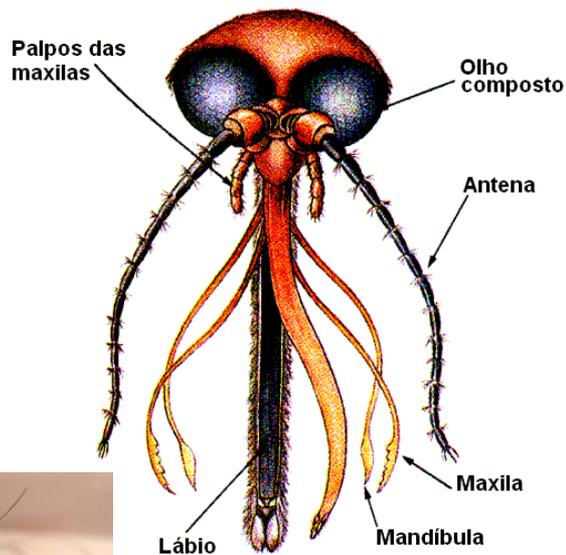


# SISTEMA DIGESTÓRIO

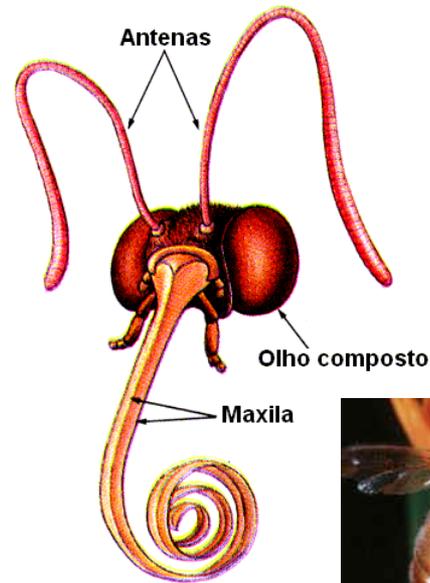
- Algumas variações podem surgir, dependendo do animal.
- **Insetos:** apresentam peças bucais dos tipos mais variados, que são de grande eficiência para triturar, lamber, picar e sugar os alimentos:
  - um par de mandíbulas
  - um par de maxilas
  - lábio ➡ segundo par de maxilas fundido



# SISTEMA DIGESTÓRIO



Aparelho bucal picador-sugador



Aparelho bucal lambedor-sugador



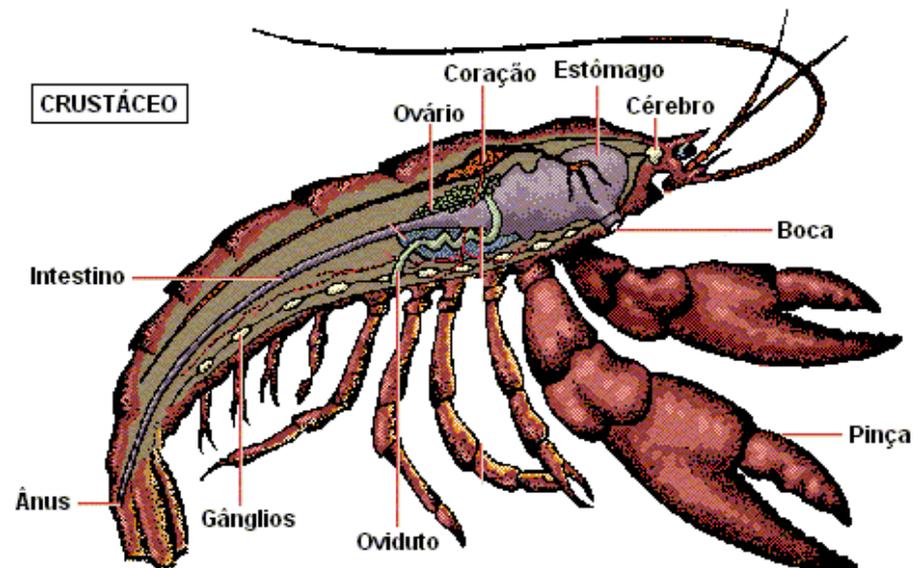
# SISTEMA DIGESTÓRIO

- **Insetos:** o estômago está ligado a cecos gástricos, ambos relacionados à digestão química do alimento.
- **Aracnídeos:**
  - Quelíceras ➔ segurar e dilacerar as presas (não possuem mandíbulas para triturar o alimento)
  - ingerem apenas alimentos liquefeitos ➔ lançam enzimas digestivas sobre os tecidos dilacerados das presas ➔ digestão parcial do alimento é **extracorpórea**.
  - o tubo digestório contém um estômago sugador, operado por músculos, que atua na absorção dos fluidos corporais da presa, seguido de um estômago químico, onde é feita a digestão enzimática.



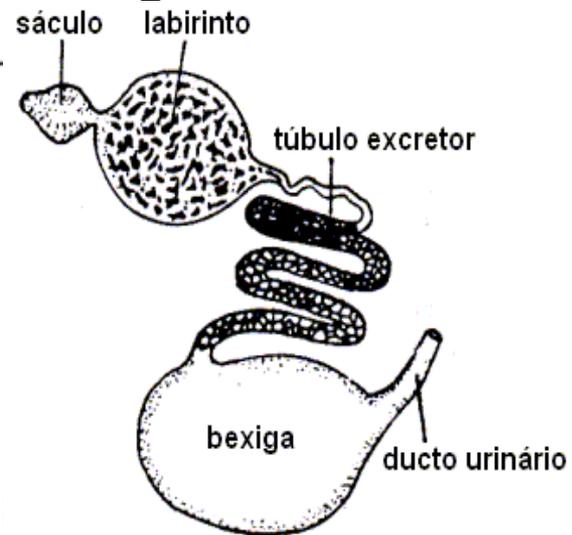
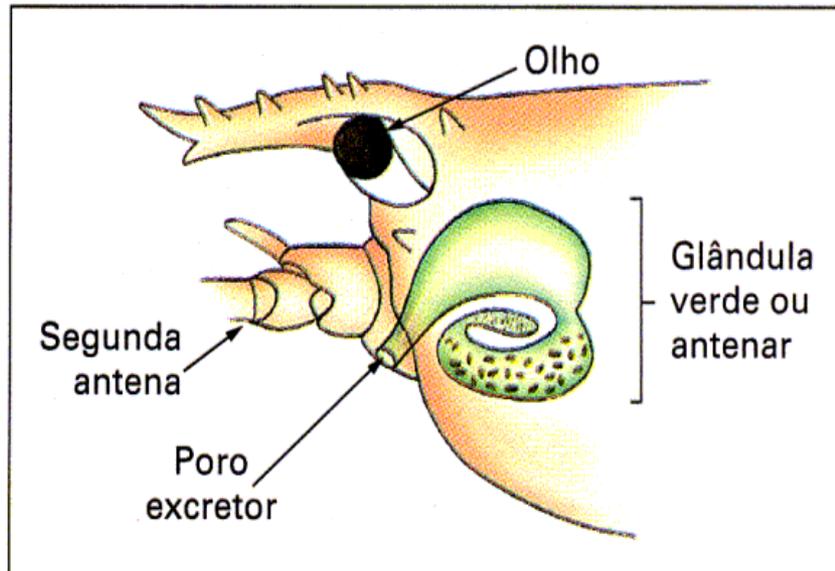
# SISTEMA DIGESTÓRIO

- **Crustáceos:** é comum a existência de uma espécie de estômago mastigador denominado o molinete-gástrico.
  - Apresentam **pinças** para apreensão do alimento ➡ mandíbulas pouco eficientes para a trituração.
  - Microcrustáceos: existem eficientes mecanismos de filtragem de água para a coleta de nutrientes e de organismos do fitoplâncton.



# SISTEMA EXCRETOR

- **Crustáceos: glândulas verdes ou antenais** → par de glândulas excretoras na base das antenas ou dos maxilares → retiram o excesso de sais e as excretas nitrogenadas do sangue.



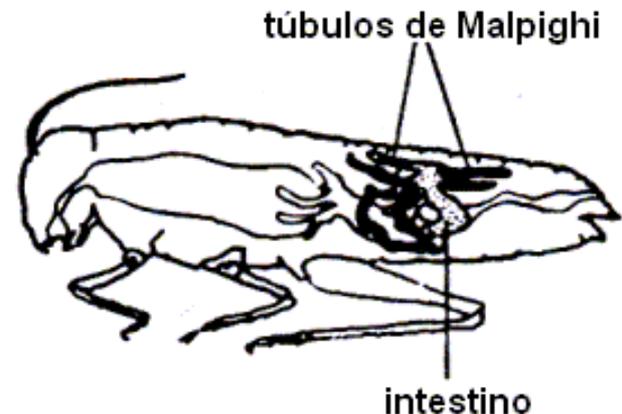
Esquema da glândula antenal (glândula verde) de crustáceos

# SISTEMA EXCRETOR

- **Demais artrópodes:** **túbulos de Malpighi** → série de filamentos de extremidades fechadas que se comunicam com a parte posterior do intestino → retiram as excretas do sangue e do líquido celomático, depositando-as no interior do intestino.
- **Insetos:** ainda apresentam **glândulas retais** na região posterior do tubo digestório → removem o restante da água da urina e das fezes → retenção de água no corpo do animal → grande valor adaptativo no ambiente terrestre.



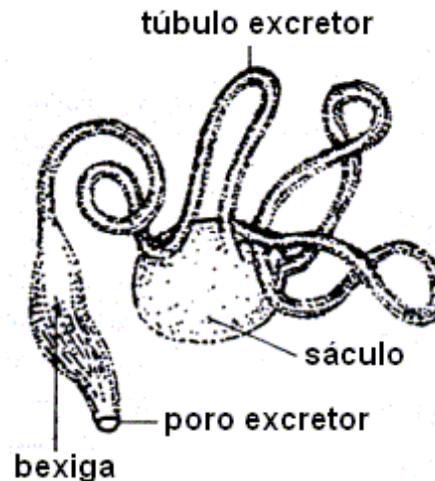
m)



Esquema do sistema excretor de insetos (Túbulos de Malpighi)

# SISTEMA EXCRETOR

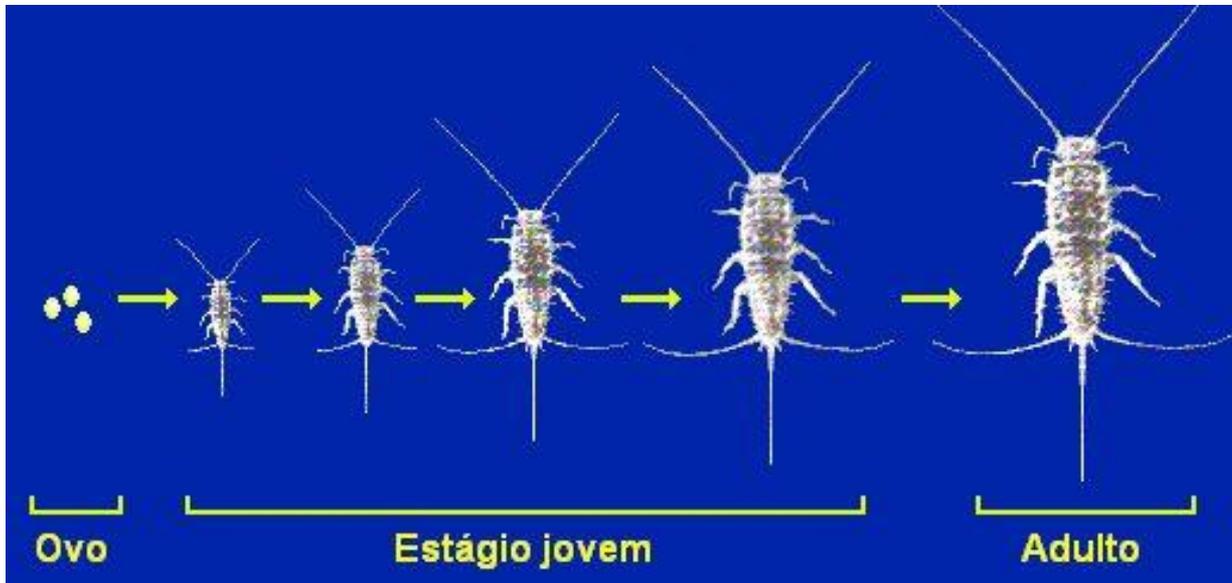
- **Aranhas:** além dos túbulos de Malpighi existem as chamadas **glândulas coxais** → em número de quatro no máximo → semelhança estrutural com as glândulas antenais dos crustáceos.



Esquema da glândula coxal dos aracnídeos

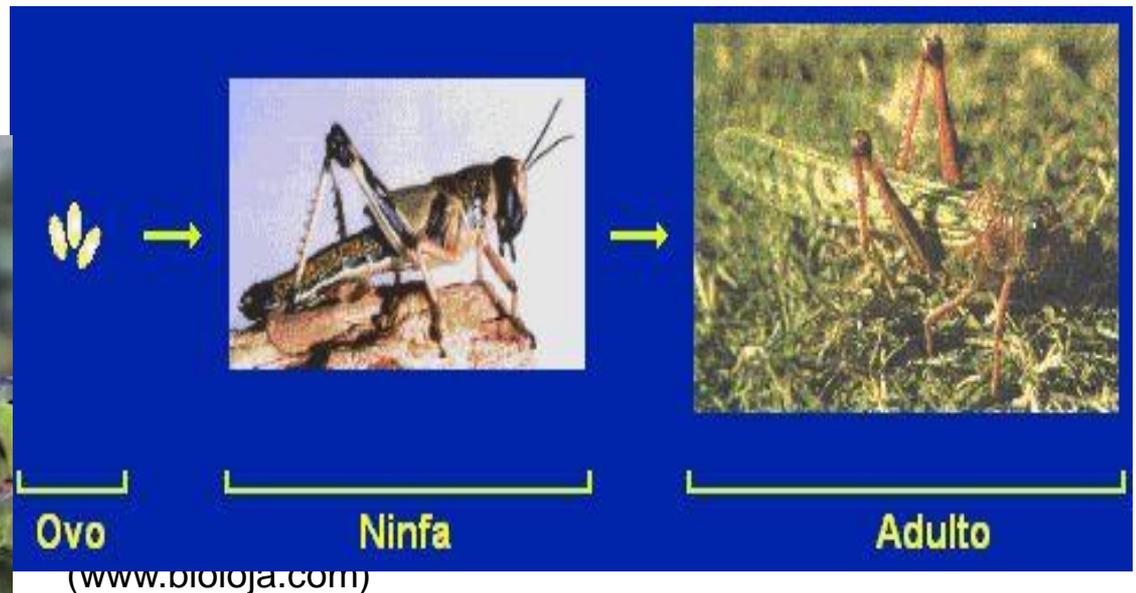
# REPRODUÇÃO

- **Maioria dióica**, embora existam hermafroditas (cracas).
- **Fecundação**: cruzada (mesmo as cracas) e interna.
- **Desenvolvimento**: direto ou indireto:
  - **Insetos**: **desenvolvimento ametábolo** ➔ sem metamorfose (direto). Ex.: traça-dos-livros.



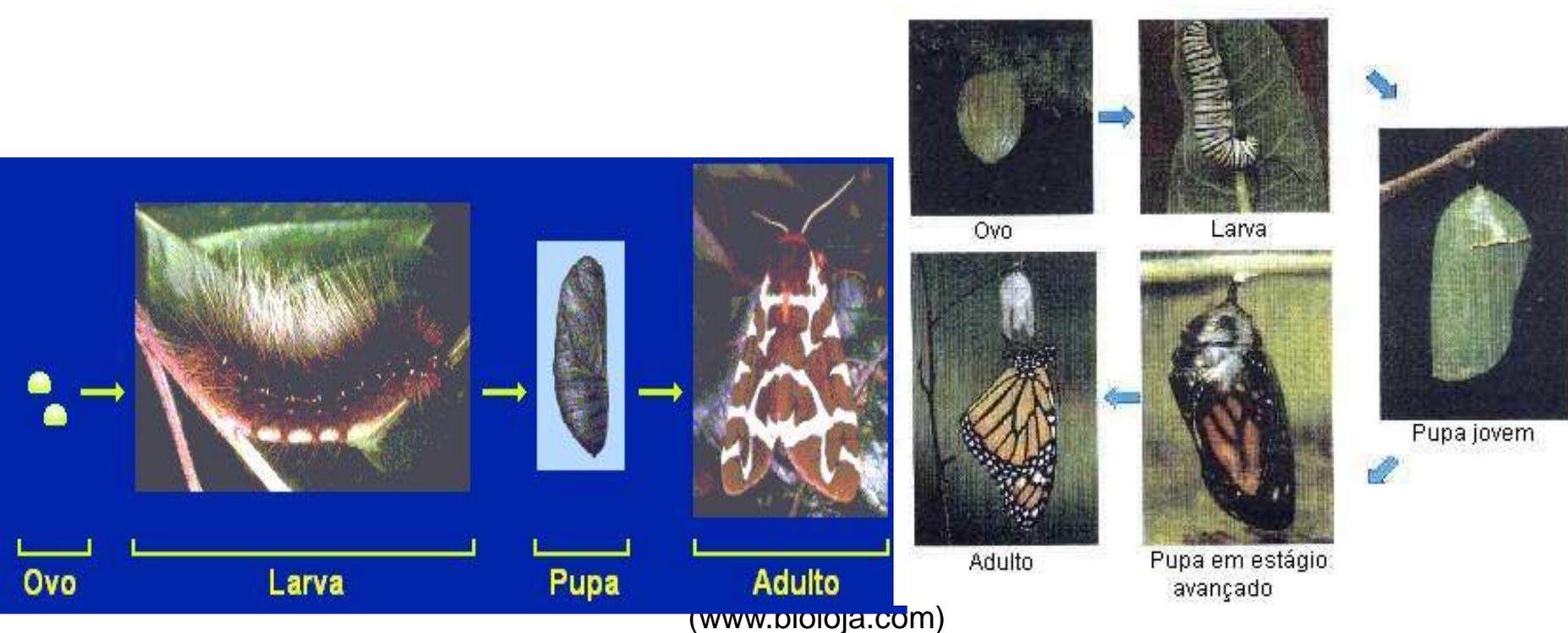
# REPRODUÇÃO

- **Insetos: desenvolvimento hemimetábolo** ➔ com metamorfose gradual ou incompleta ➔ ninfa semelhante ao adulto (imago), porém sem asas. Ex.: baratas, percevejos e gafanhotos.



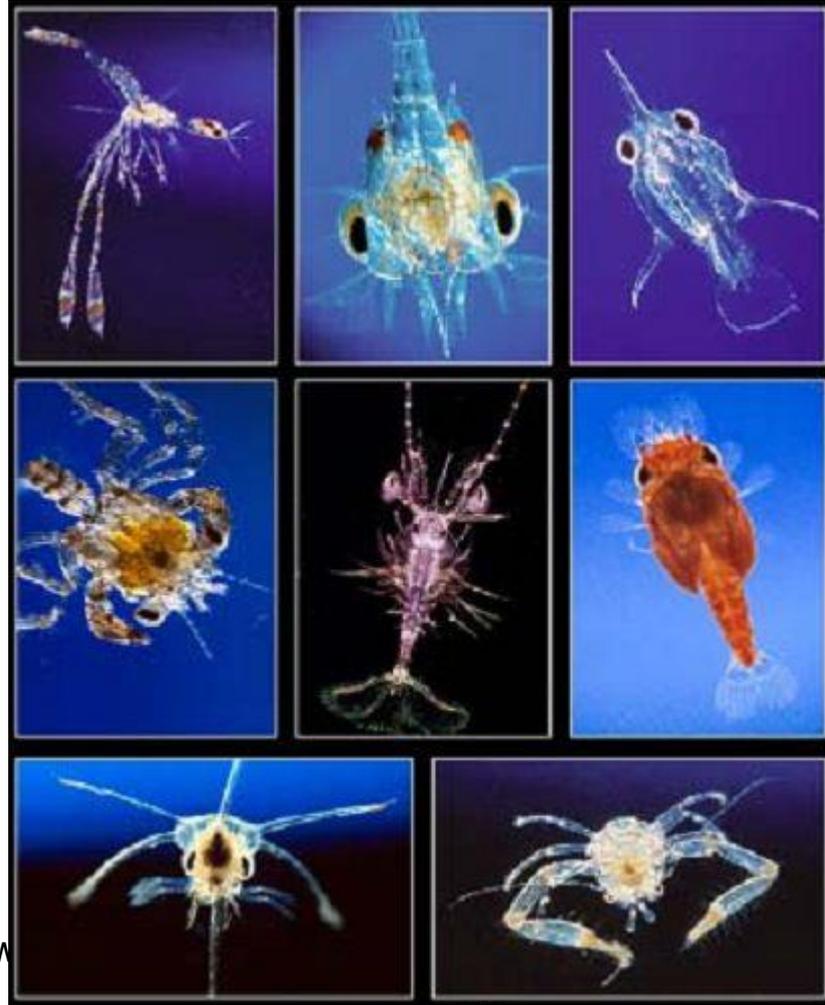
# REPRODUÇÃO

- **Insetos: desenvolvimento holometábolo** ➔ com metamorfose completa ➔ Ex.: moscas, borboletas, besouros, pulgas.



# REPRODUÇÃO

- Crustáceos:  
**desenvolvimento indireto** → pode haver mais de um tipo de larva no mesmo ciclo de vida.



(w

# REPRODUÇÃO

- **Aracnídeos:** machos geralmente menores que as fêmeas e realizam um comportamento de **corte** na época da reprodução.
- **Introdução de espermatozoides no corpo das fêmeas:**
  - **Aranhas:** os machos apresentam, na extremidade dos pedipalpos, uma dilatação bulbosa onde armazenam os espermatozoides ➤ usam os pedipalpos para fecundarem as fêmeas.
    - Fêmeas põem ovos fecundados no interior de sacos de seda feitos por elas.
  - **Escorpiões:** o macho une-se à fêmea e deposita no solo uma massa de espermatozoides dentro de um envoltório ➤ posiciona a fêmea sobre a massa espermatozoides ➤ espermatozoides penetram no orifício genital da fêmea ➤ fecundação interna.
- **Desenvolvimento:** **direto.**
- **Evolução do ovo:** **aranhas ovíparas, escorpiões vivíparos.**

# DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA

---

- Exoesqueleto versátil.
- Ar conduzido diretamente às células.
- Órgãos sensoriais altamente desenvolvidos.
- Limitação da competição intra-específica através da metamorfose.



Por que os insetos são os animais mais numerosos no planeta?

# IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

- Os insetos desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas terrestres → **polinização** da maioria das plantas floríferas.



# IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- **Existem insetos que causam sérios prejuízos à agricultura, tornando-se verdadeiras pragas que destroem ou danificam as plantações.**



# IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- **Alguns insetos e a maioria dos crustáceos são usados na alimentação humana.**



# IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- O mel, a geléia real e o favo das abelhas são usados na alimentação humana.



# IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- O bicho-da-seda é uma lagarta, a larva de uma mariposa.
- O casulo branco-amarelo brilhante é feito de um fio com muitos metros de comprimento → secretado por uma glândula abaixo da boca → seda utilizada na indústria de tecidos.



# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- **Insetos:** algumas espécies de insetos são vetores de doenças, como é o caso dos **mosquitos** transmissores de dengue, febre amarela, malária e elefantíase; dos **piolhos**, que transmitem o tifo; das **pulgas**, transmissoras da peste bubônica; das moscas, que propagam a febre tifóide e a disenteria; dos **barbeiros**, que transmitem a doença de Chagas.



*Aedes aegypti*



Piolho



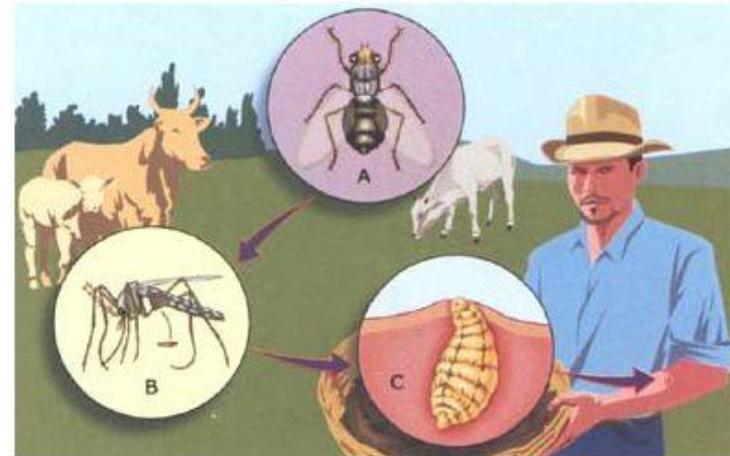
Pulga



Barbeiro

# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

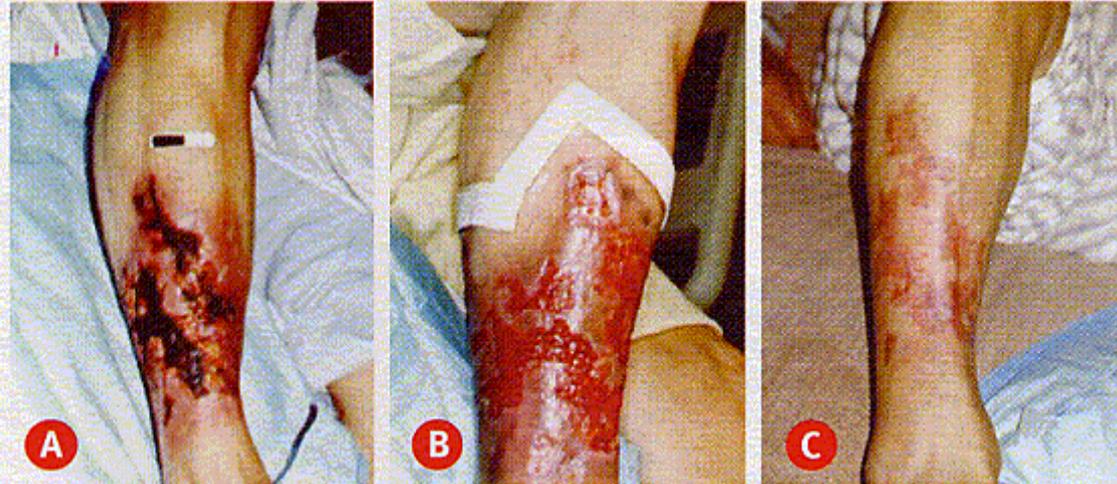
- Insetos:** a larva da mosca *Dermatobia hominis*, denominada **berne**, uma vez presente nos animais, causa a chamada miíase furuncular ou dermatobiose, que se caracteriza pela formação de nódulos no hospedeiro, com a presença de uma ou mais larvas no interior. Ocasionalmente, podem ocorrer infiltração bacteriana e formação de abscessos subcutâneos, além de postura de ovos pela *Cochliomyia hominivorax*, **mosca da bicheira**, o que determinaria o estabelecimento de uma miíase primária.



Em pleno vôo, a *D. hominis* (A) põe ovos no abdome ou sob as asas de um mosquito ou mosca que se alimenta de sangue (B). Quando esse inseto pousa sobre um animal ou o próprio homem, as larvas deixam os ovos e penetram na pele, onde se desenvolvem (C).

# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- **Insetos: terapia larval**  
→ forma de tratamento de úlceras que se baseia na infestação de tecidos por larvas de moscas, conhecidas popularmente como “**bicheiras**” → indicada no tratamento de pacientes com ferimentos crônicos e como terapia complementar à administração de antibióticos.



**Tratamento de ferimento com terapia larval:**  
em A, paciente hospitalizado há cinco semanas e que recebeu antibióticos intravenosos, bem como cuidados médico-cirúrgicos regulares, sem melhoria significativa; em B, as larvas, menos de duas semanas após sua aplicação, limpam o tecido morto, revelando uma camada saudável de tecido vermelho (que eventualmente regenerará a pele); em C, ao final da terapia larval, três meses depois, o ferimento está cicatrizado, com a pele cobrindo totalmente a ferida, sem necessidade de enxerto (em alguns meses, a perna voltará à sua cor natural)

# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- **Aracnídeos:** dentro do grupo dos ácaros, existem parasitas humanos. É o caso do ácaro causador da **sarna** (*Sarcoptes scabiei*), do ácaro parasita de folículos pilosos e glândulas sebáceas de humanos, popularmente chamado **cravo** (*Demodex folliculorum*) e dos **carrapatos**.



*Sarcoptes scabiei*



*Demodex folliculorum*



Carrapato

# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- **Aracnídeos:** no grupo dos ácaros estão também algumas formas diminutas que podem ser transportadas pelo vento, como é o caso do *Dermatophagoides farinae*, e que são uma das principais causas das alergias respiratórias à poeira.



# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- **Aracnídeos:** algumas espécies de aranhas e escorpiões podem ser perigosas para o ser humano, especialmente crianças. Entretanto, o número de casos fatais de pessoas picadas por esses animais é baixo e existem soros contra seu veneno.
  - Aranhas: as espécies de aranhas perigosas para o homem pertencem a quatro gêneros: *Phoneutria* (aranhas armadeiras – veneno com ação neurotóxica e cardiotoxica), *Loxosceles* (aranha marrom – veneno com ação necrosante e hemolítica), *Latrodectus* (viúvas-negras – veneno com ação neurotóxica) e *Lycosa* (tarântulas – veneno com ação necrosante).



*Phoneutria*



*Loxosceles*



*Latrodectus*



*Lycosa*

# IMPORTÂNCIA MEDICINAL

- Escorpiões: os escorpiões que podem causar perigo para o homem pertencem principalmente ao gênero *Tityus*. Os mais frequentes no Brasil são o *Tityus bahiensis* (escorpião marrom) e o *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo) ➔ veneno com ação neurotóxica.



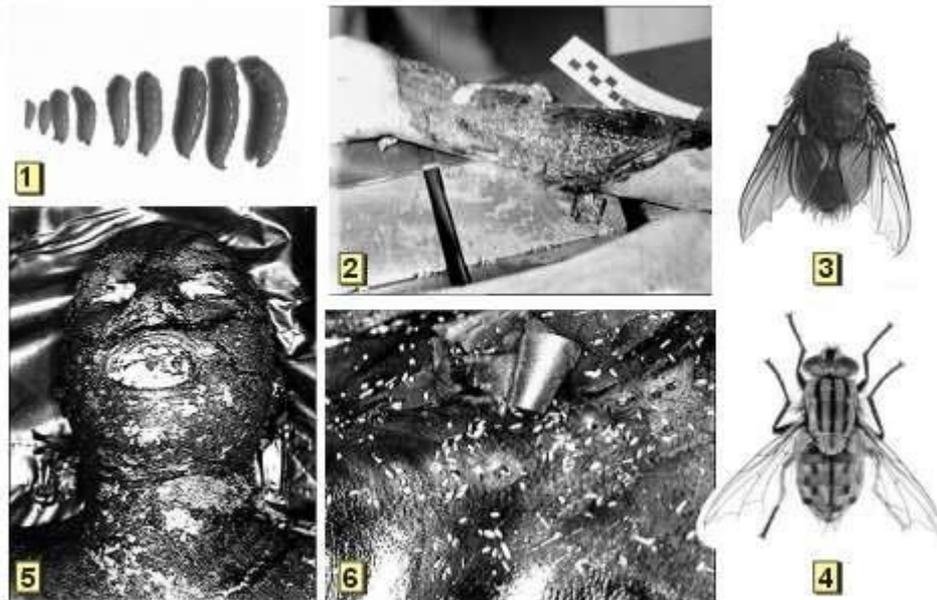
*Tityus bahiensis*



*Tityus serrulatus*

# ENTOMOLOGIA FORENSE

- É a aplicação de pesquisa com insetos e outros artrópodes para uso legal, em casos de crime ou até mesmo morte accidental, visando obter características do fato, como tempo transcorrido da morte até a localização do corpo (se o cadáver morreu ou não no local onde foi encontrado), bem como as circunstâncias que envolveram o ato.



# ENTOMOLOGIA FORENSE

- Na grande maioria dos casos, larvas de certas espécies de moscas, principalmente das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, são de fundamental importância, pois são as primeiras e mais abundantes que se desenvolvem nos cadáveres. Porém, isto pode variar quando se consideram fatores como a temperatura, umidade, tipo de solo em que ocorreu a putrefação etc.



Calliphoridae



Sarcophagidae

