

Artrópodes

A close-up photograph of a mosquito on human skin, viewed through a circular lens. The mosquito is positioned in the center, with its head and thorax clearly visible. Its long, thin legs are spread out, and its wings are partially visible. The skin is a light pinkish tone. The background is a soft, out-of-focus grey.

**agentes causadores ou
vetores de doenças**

Doenças Parasitárias

Transmitidas por artrópodes vetores

Filariose	}	Nematoides
Doença de Chagas		
Malária	}	Protozoários
Leishmaniose		

Causadas por artrópodes

Berne
Miíases
Pediculose
“Bicho-do-pé”
Sarna

Transmitidas pela água, solo e alimentos

Esquistossomose	}	Tremátode
Teníases		
Cisticercose	}	Cestoides
Hidatidose		
Ascaridiose	}	Nematoides
Estrongiloidíase		
Enterobiose		
Tricurose		
Ancilostomose	}	Protozoários
Larvas migrans		
Amebíase		
Giardíase		
Toxoplasmose		

Objetivos: introdução aos artrópodes, em especial aos de importância médica e médico-veterinária

1. Posição sistemática
2. Características gerais
3. Principais insetos causadores e transmissores de agentes etiológicos de doenças
4. Principais aracnídeos causadores e transmissores de agentes causadores de doenças
5. Interações patógeno-vetor e vetor-hospedeiro vertebrado

1. Posição sistemática

Filo Arthropoda

Subfilo Mandibulata

Classe Insecta

Ordem Hemiptera



Ordem Diptera



Ordem Anoplura



Ordem Siphonaptera



Subfilo Chelicerata

Classe Arachnida

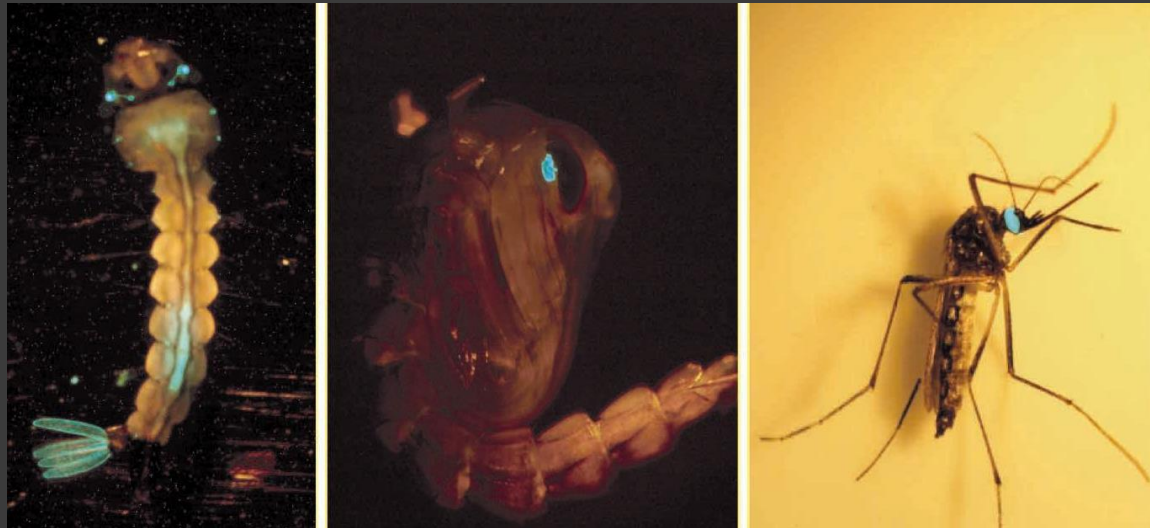
Subclasse Acarina carrapatos, ácaros



2. Características gerais

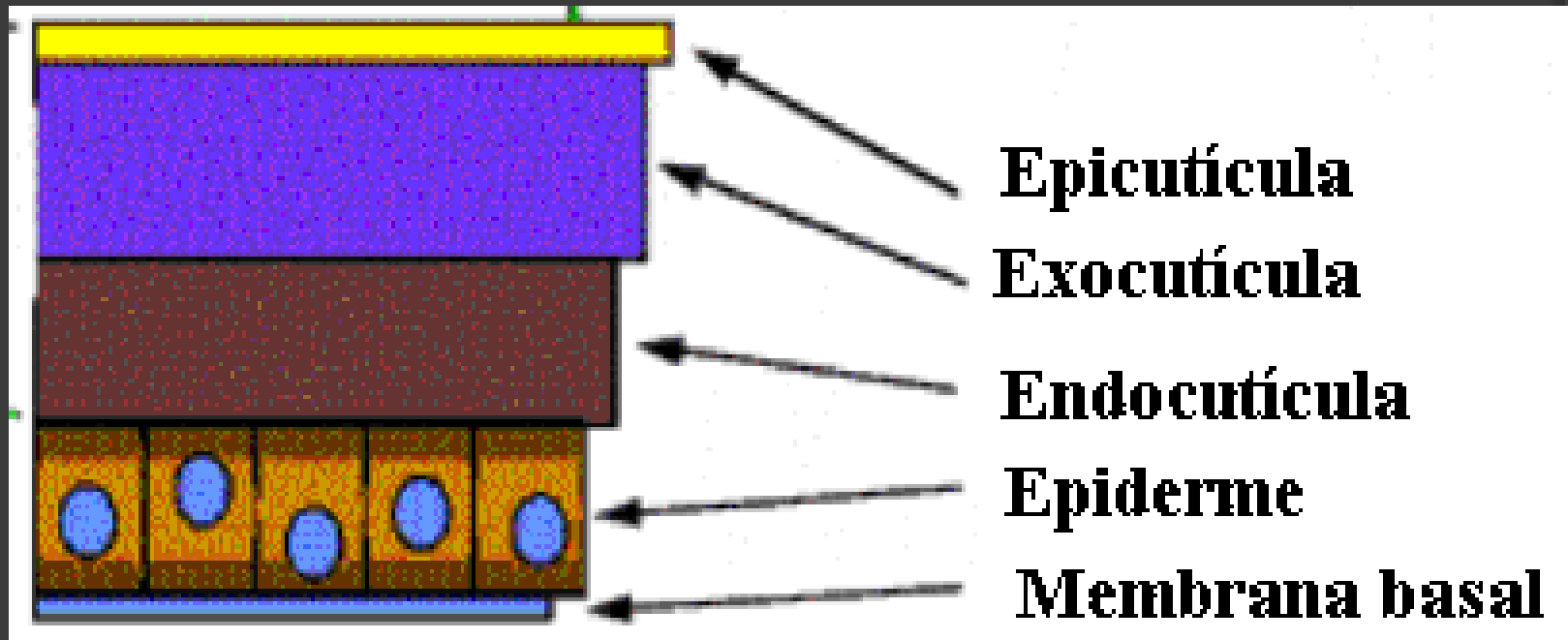
Características gerais dos artrópodes

Corpo segmentado, apêndices articulados e exoesqueleto quitinoso

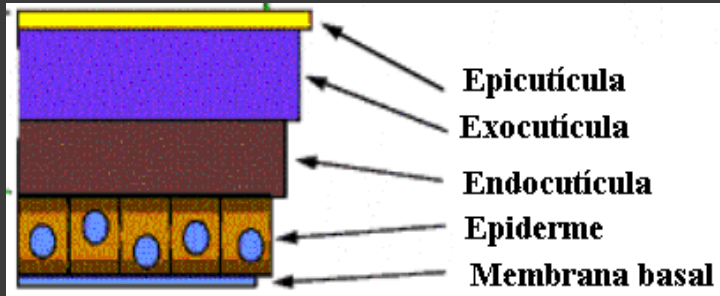


Características gerais dos artrópodes

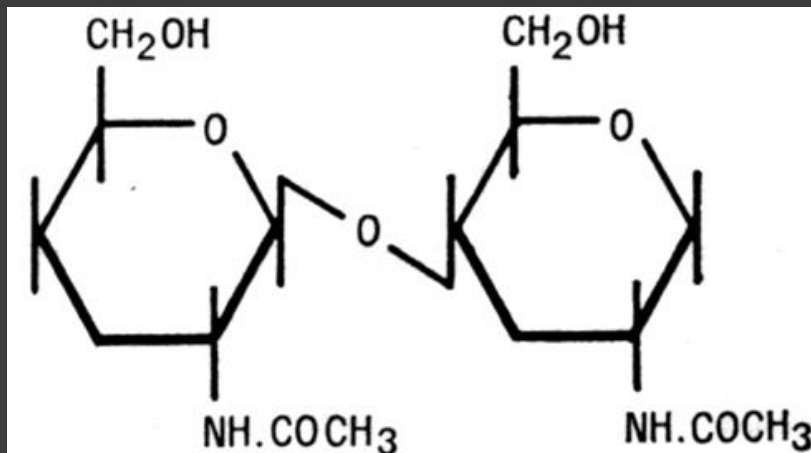
Exoesqueleto quitinoso (cutícula)



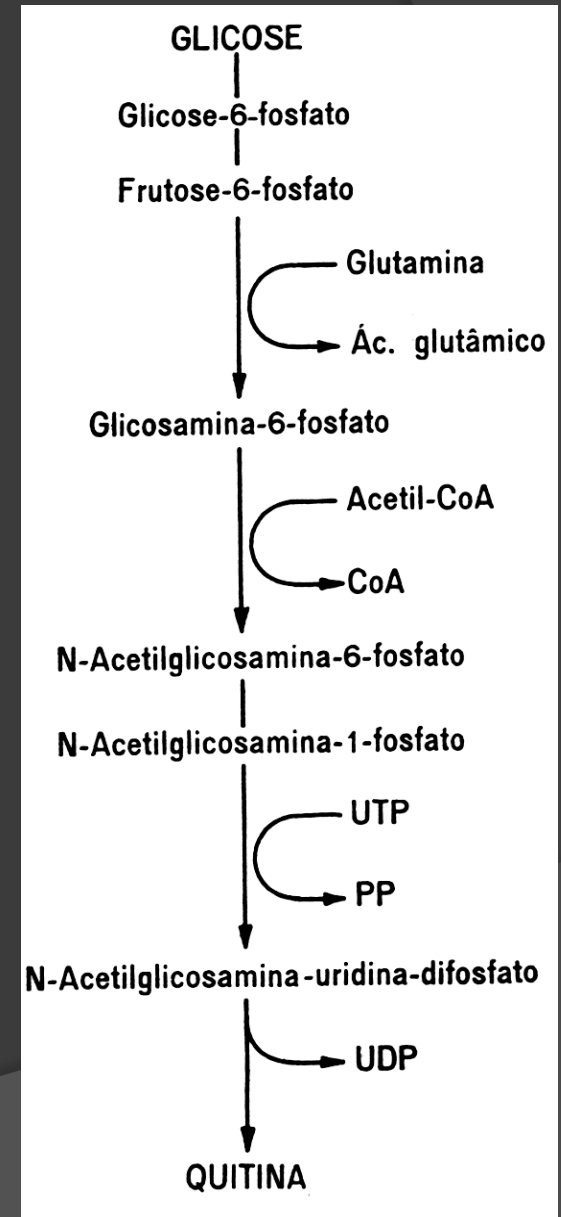
Estrutura e composição da cutícula



- **Epicutícula:** proteínas e cera
- **Exo e endocutícula:** quitina (polímero de N-acetilglicosamina), proteínas, pigmentos, sais minerais



N-acetilglicosamina



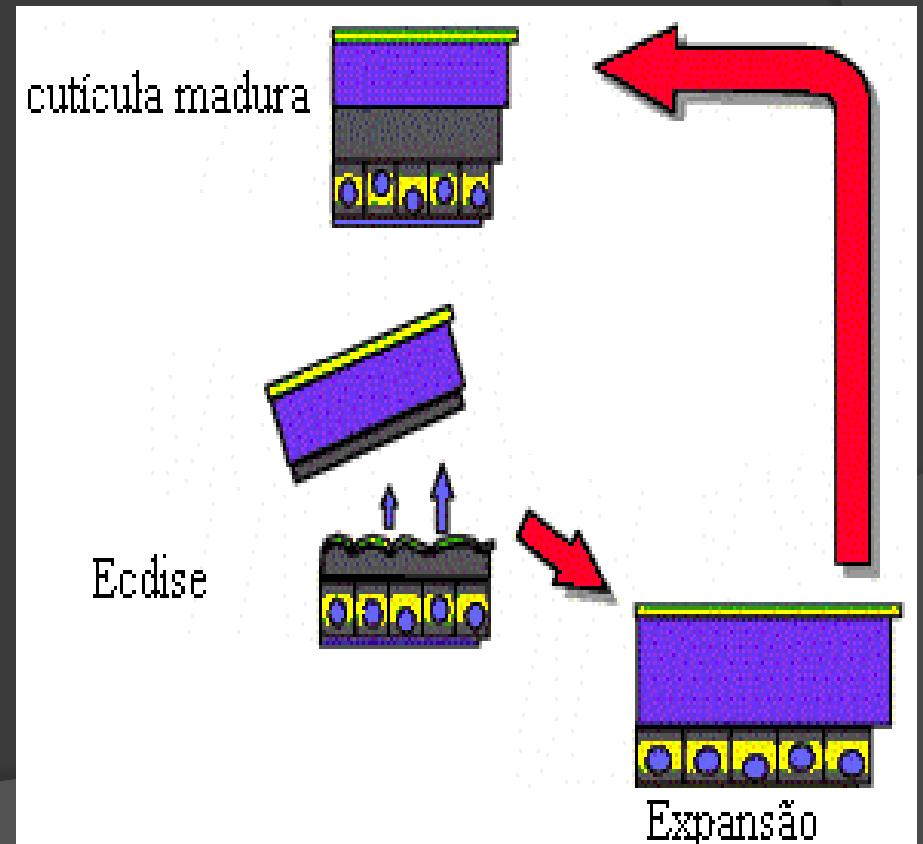
Rigidez da cutícula x Crescimento

Exoesqueleto: reduz perda de água e dá sustentação



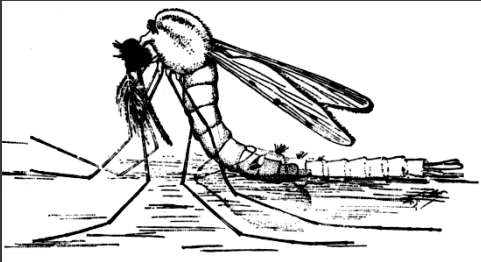
Rigidez: impede que o animal cresça

Processo de troca da cutícula - **ecdise** (ou **muda**) – fundamental para o crescimento

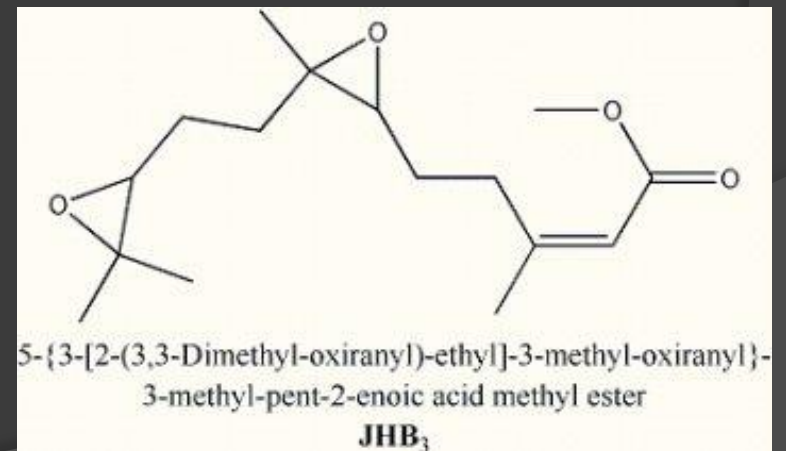
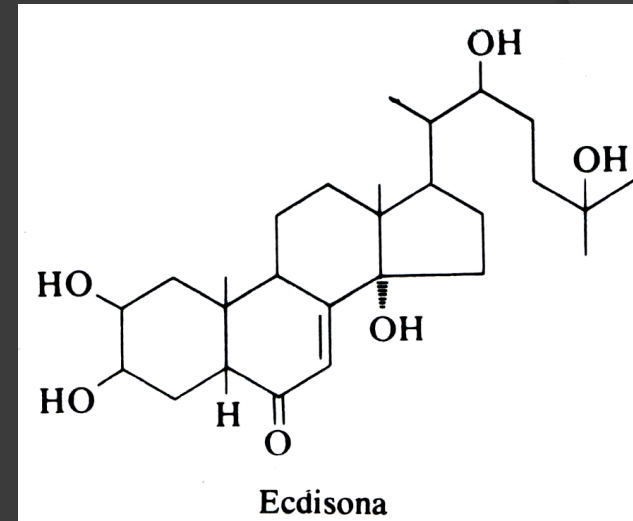


Ecdise

- controlada hormonalmente



Anopheles gambiae adult emerging from pupal stage
WHO/TDR/Stammers



Subfilo Mandibulata

Classe Insecta

Ordem Hemiptera

Ordem Diptera

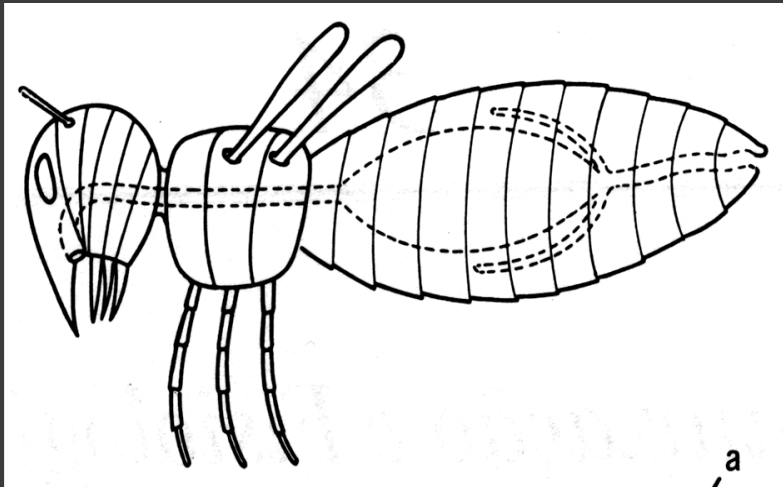
Ordem Anoplura

Ordem Siphonaptera



Classe Insecta

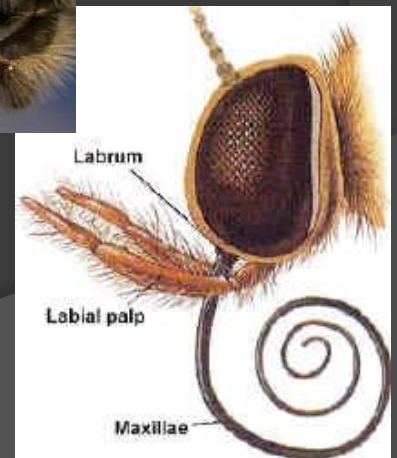
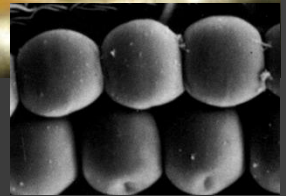
- artrópodes que apresentam o corpo subdividido em cabeça, tórax e abdome



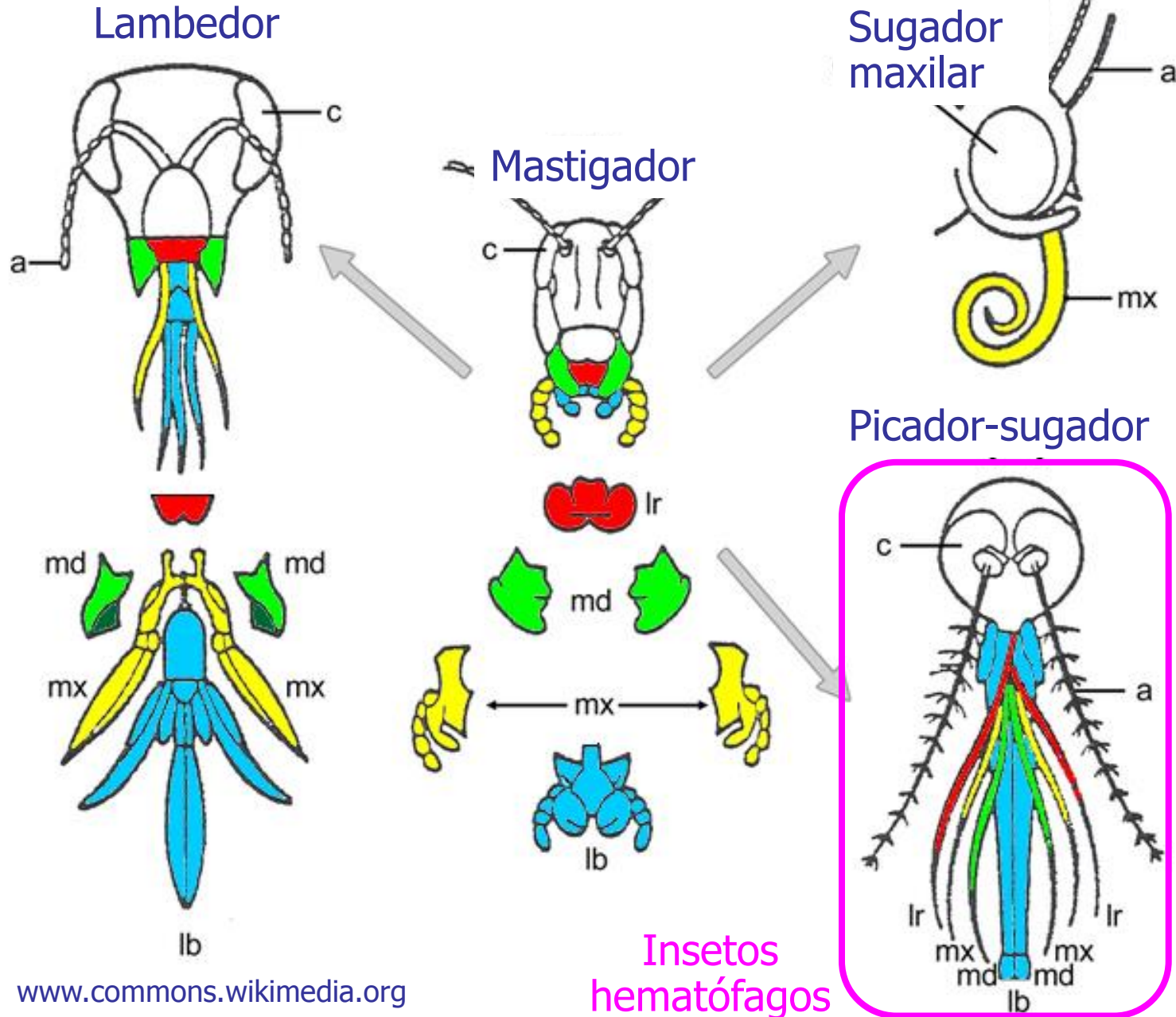
Morfologia Externa

Cabeça

- olhos - um par de olhos compostos (omatóídeos);
- antenas – um par com formas e tamanhos variáveis (estruturas sensoriais);
- peças bucais - variáveis em tamanho e forma (diferentes aparelhos bucais)



Tipos de aparelhos bucais

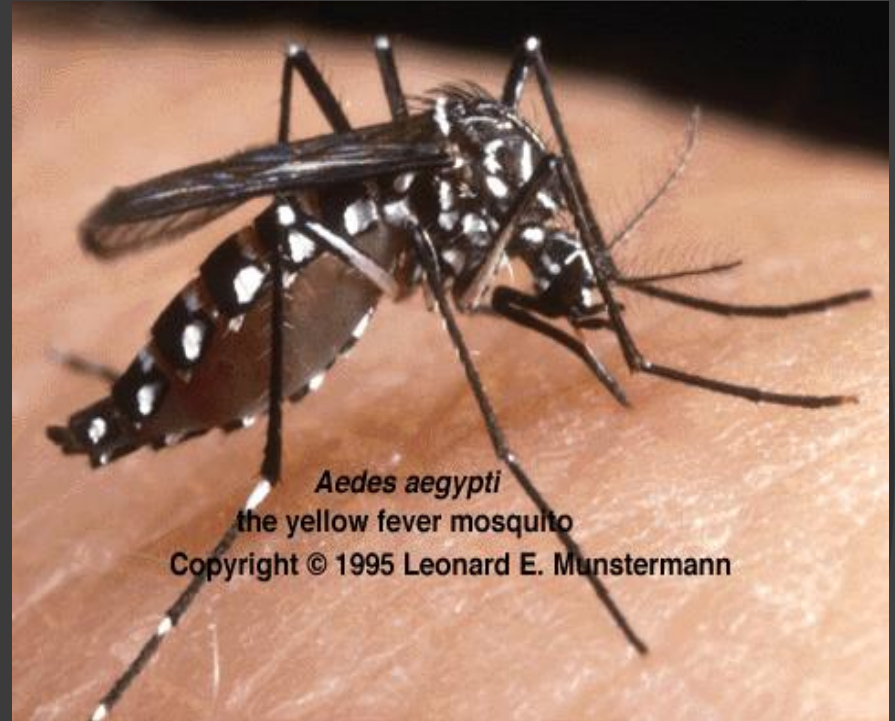


Insetos
hematófagos

Morfologia Externa

Tórax: 3 segmentos -
protórax, mesotórax e
matatórax

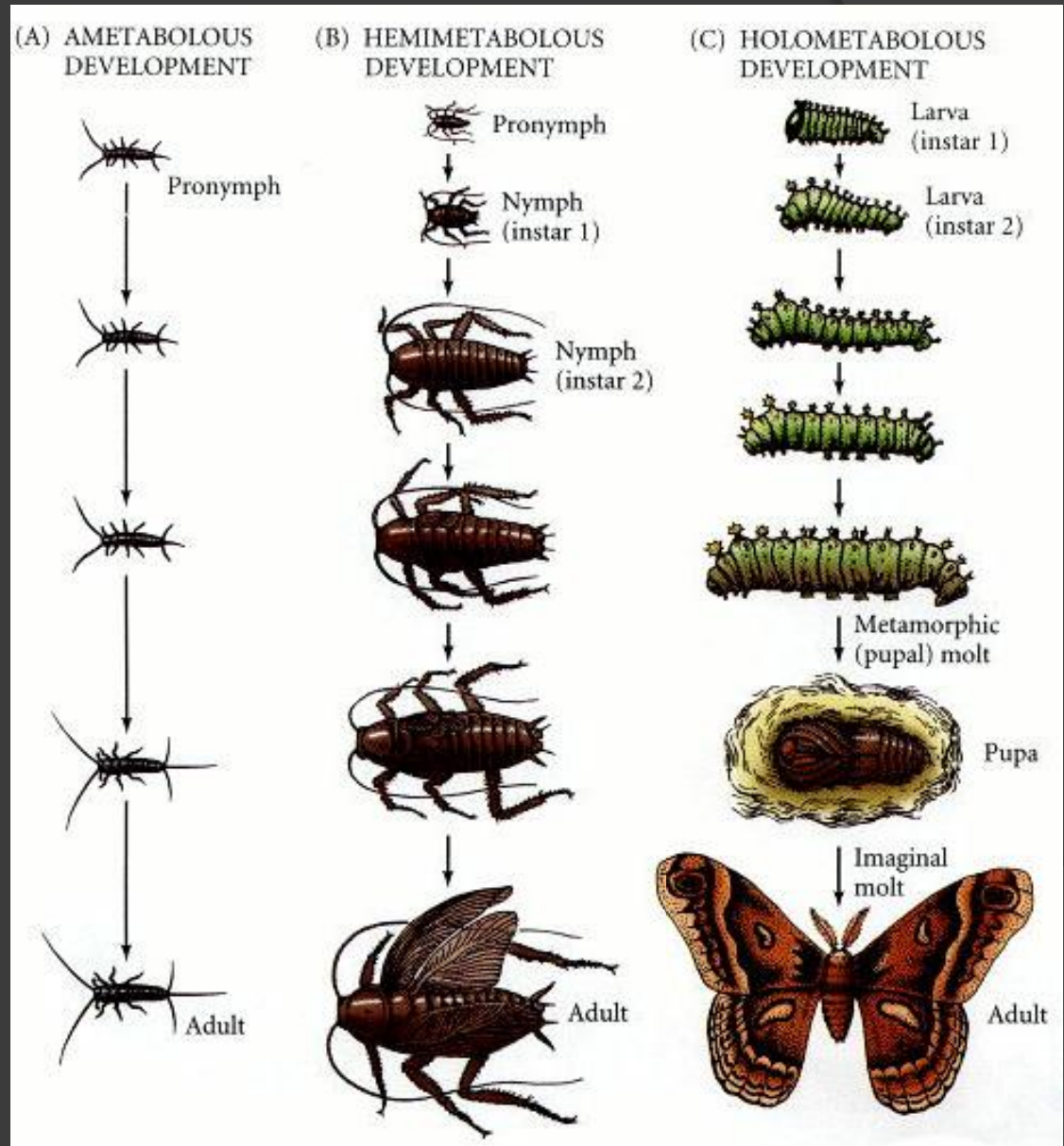
função locomotora
(inserção das asas e de
três pares de pernas)



Abdome - formado por 8 a 10 segmentos

■ Três diferentes tipos de desenvolvimento em insetos:

1. Ametabolia
2. Hemimetabolia
3. Holometabolia



1. Ametabolia

- Sem metamorfose
- Formas jovens são semelhantes aos adultos

- **Exemplo:**

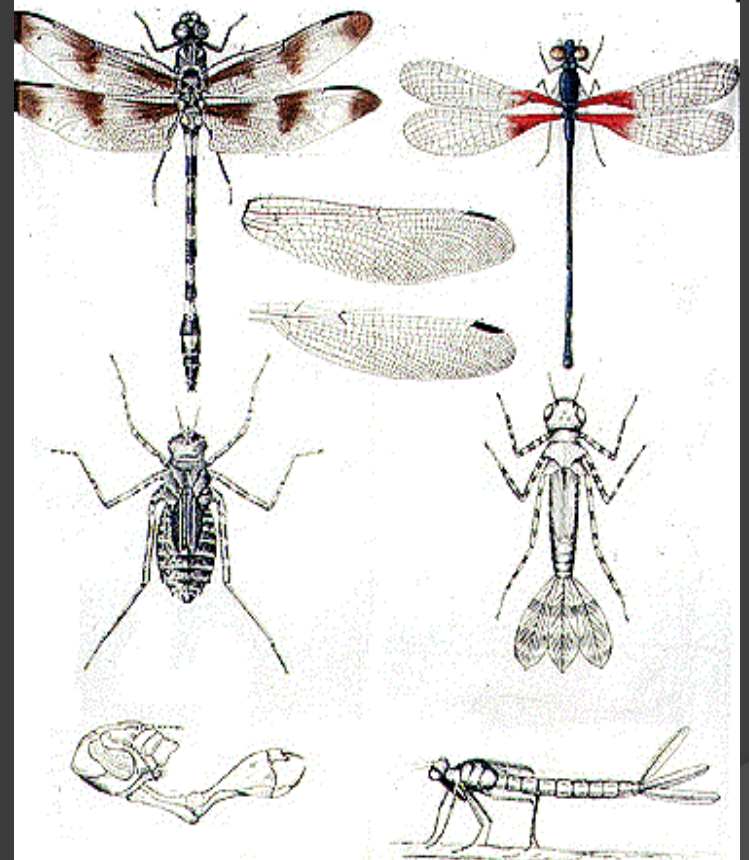
Ordem Thysanura (traças)



2. Hemimetabolia

- Metamorfose incompleta
- Fases: de ovo, de ninfa e adulta
- Exemplos:

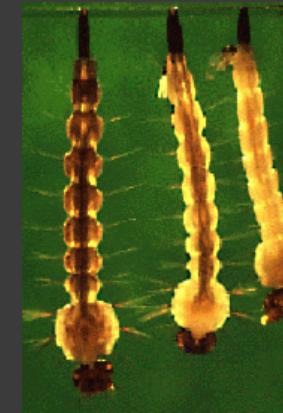
Ordens Odonata (libélulas) e Hemiptera (percevejos)



3. Holometabolía

- Metamorfose completa
- Fases de ovo, de larva, de pupa e adulta
- Exemplos:

Ordens Diptera (moscas e mosquitos) e Siphonaptera (pulgas)

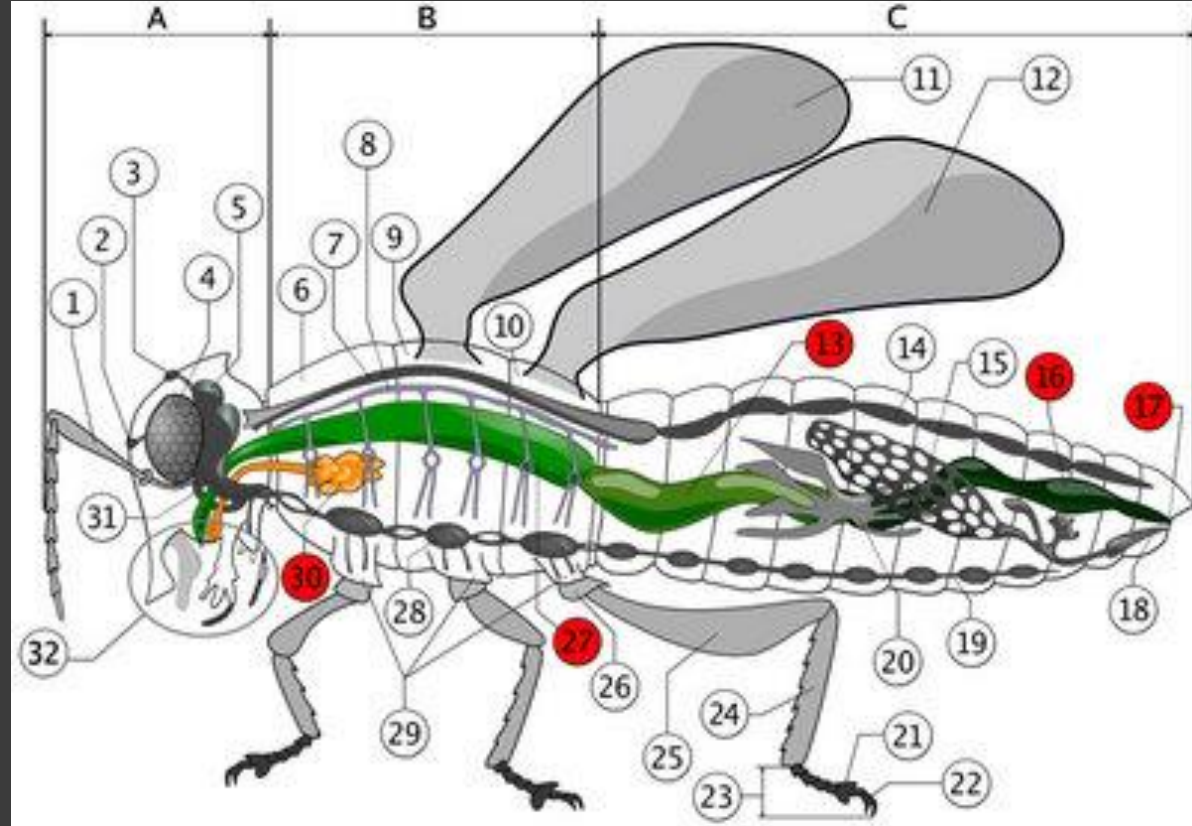


Aedes aegypti
the yellow fever mosquito
Copyright © 1995 Leonard E. Munstermann

Morfologia Interna: sistemas

- Sistema digestório

- intestino anterior
- intestino médio
- intestino posterior

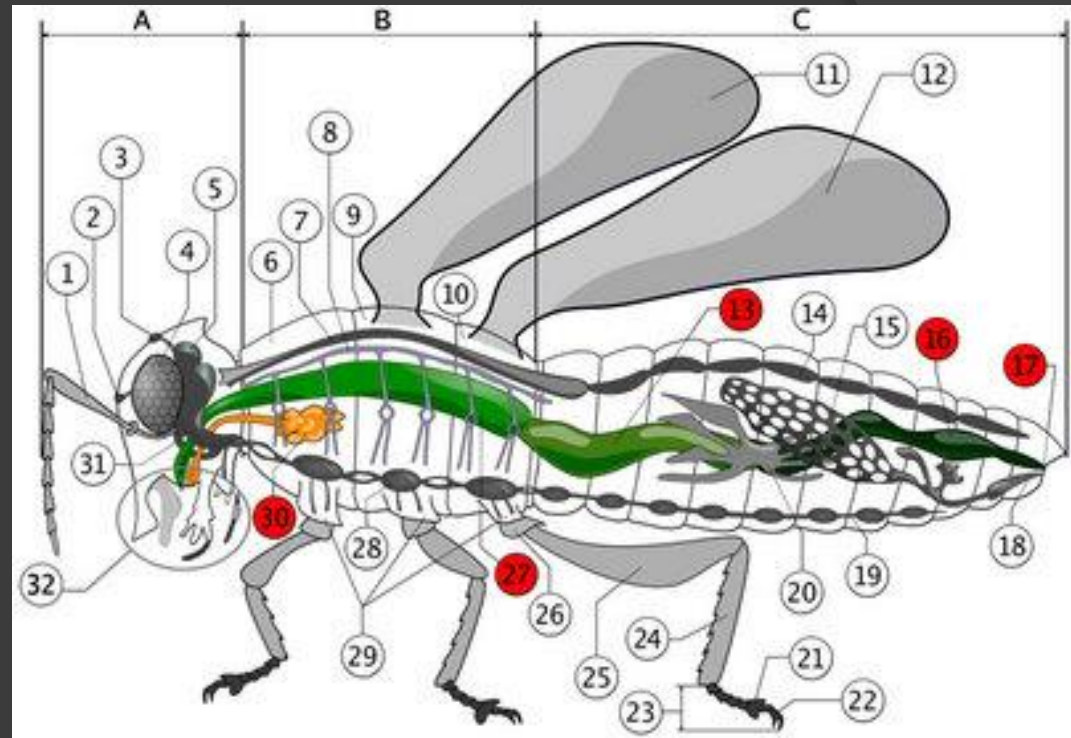


- Sistema excretor: túbulos de Malpighi

- Sistema respiratório: traqueias, traqueíolas e espiráculo

- Transporte de nutrientes e de O_2 : hemocele

- Sistema reprodutor: dioicos



- Sistema nervoso: gânglio supra e subesofagianos + gânglios em cada segmento e órgãos sensoriais

3. Principais insetos causadores e transmissores de agentes etiológicos de doenças

Insetos de interesse médico e médico-veterinário

Classe Insecta

Ordem Diptera ←

Ordem Hemiptera

Ordem Anoplura

Ordem Siphonaptera

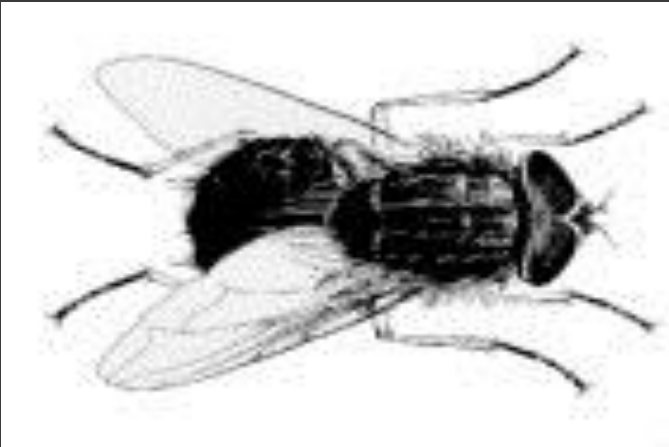
Ordem Diptera

- (*di* = dois; *ptera* = asas)
- moscas, mosquitos, flebotomíneos e simulídeos
- habitats
- muitas espécies são vetores de vírus, protozoários e helmintos

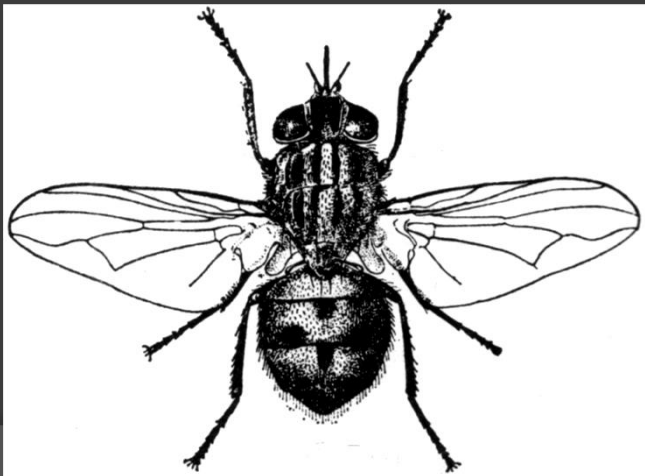


Dípteros ciclorrafos: as moscas

Família Muscidae



- mosca doméstica: vetor mecânico de bactérias e vírus



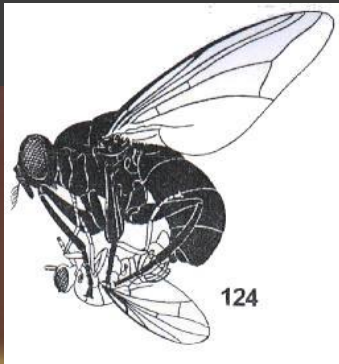
- *Stomoxys calcitrans*: tripanossomíases de animais, forese de larvas do berne

Família Cuterebridae

Dermatobia hominis: mosca do berne/berneira



1



inseto forético

1. Moscas adultas: depositam ovos sobre a cutícula de insetos hematófagos

2. Durante a alimentação sanguínea do inseto hematófago forético, as larvas das moscas berneiras invadem os tecidos do vertebrado

2

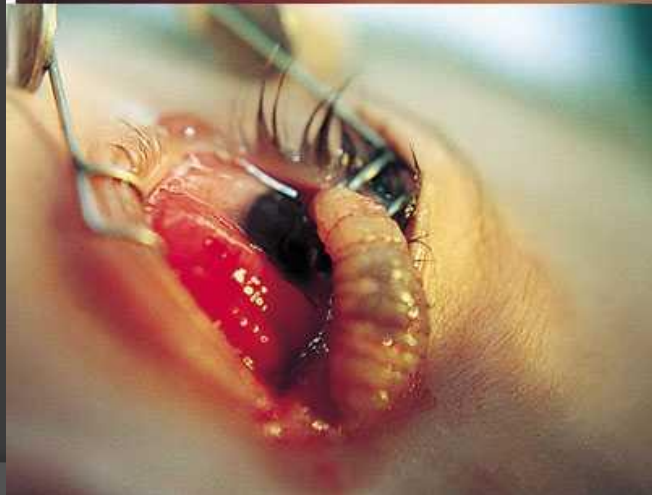
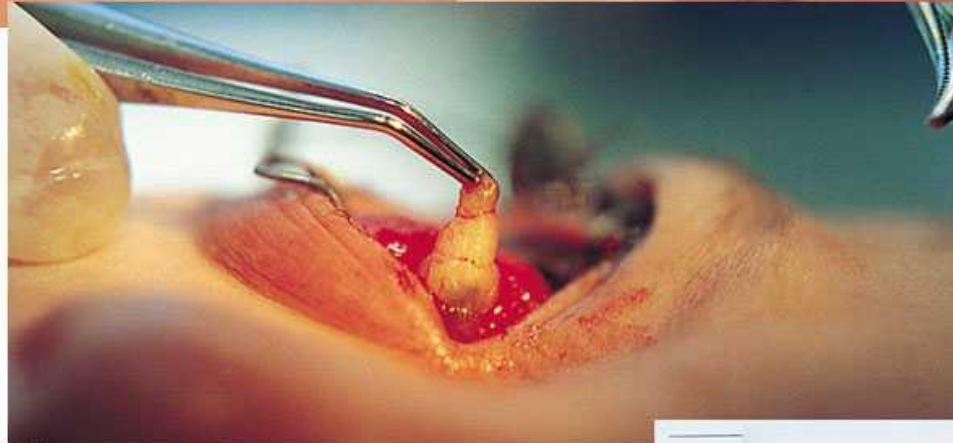


3. As larvas alimentam-se de tecidos ou líquidos corpóreos de vertebrados vivos (biontófagas)

4. O local de infecção fica suscetível a entrada de microrganismos oportunistas

A infecção normalmente é benigna (inflamação localizada)





Após abandono do hospedeiro (cerca de 40 dias) → pupa no solo



Emergência da mosca adulta após 4-11 semanas que vive poucos dias, copula e realiza postura (5-12 dias)

Família Calliphoridae

Moscas varejeiras

Cochliomyia hominivorax (larva **biontófaga**) - oviposição somente em **seres vivos**

Cochliomyia macellaria (**necrobiontófaga**) – oviposição em **tecidos necrosados** (Medicina Legal junto com integrantes da Família Sarcophagidae*)





Miíases

Patogenia:

- Larvas: enzimas proteolíticas
- Decomposição de material no ferimento
- Ferimento aumenta de tamanho



Miíases secundárias por necrobiontófagas
(*Cochliomyia macellaria*)

Tratamento:

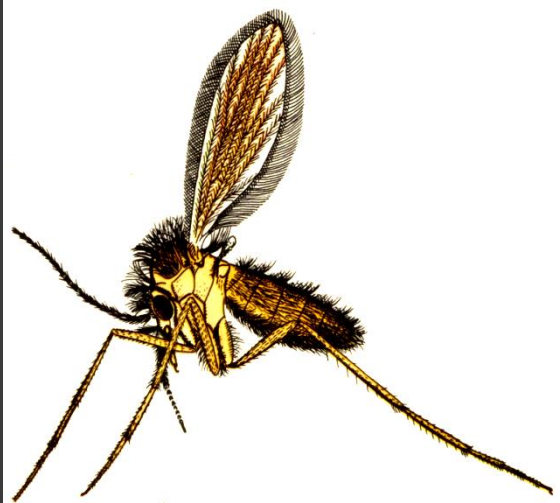
- Limpar ferimento (com anestesia local)
- Remoção individual das larvas
- Aplicação de um antibiótico de largo espectro

Controle:

- Limpeza do ambiente
- Tratamento dos animais: castração/descorna do gado no inverno
- Tratamento do gado com Ivermectina/Doramectina para diminuir a densidade populacional das moscas

Dípteros nematóceros

Família Psychodidae



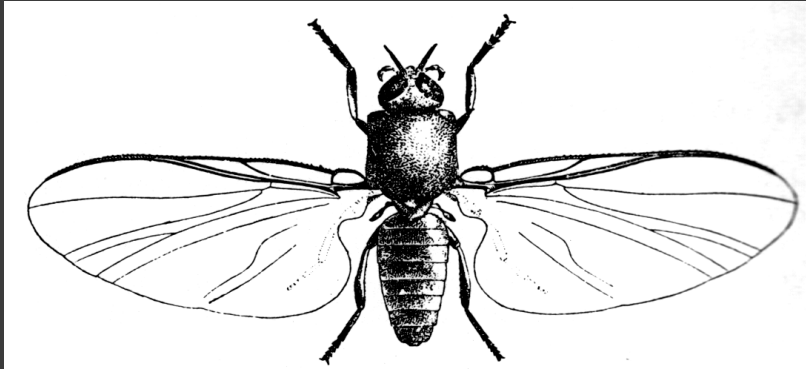
- Flebotomíneos: transmitem as **leishmanioses**

- Gêneros importantes:
Lutzomyia – Américas

Phlebotomus – Europa, Ásia e África



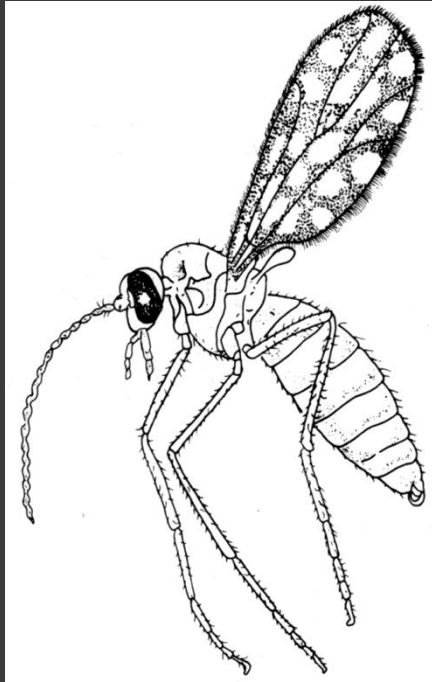
Família Simuliidae



- Simulídeos (borrachudos): transmitem a **oncocercíase**
- Gênero importante:
Simulium



Família Ceratopogonidae



- Mosquitos-pólvora: transmitem as **filaríases**.
- Gênero importante:
Culicoides

Família Culicidae

- Mosquitos (pernilongos);
- Duas subfamílias de grande importância médica:

Anophelinae
Culicinae



Anopheles darlingi



Culex quinquefasciatus



Aedes aegypti e *Aedes albopictus*

Anofelinos (Subfamília Anophelinae)

- desenvolvimento em diferentes tipos de reservatórios de água
- adulto: hábitos noturnos ou crepusculares
- vetores de **malária** (*Plasmodium*)





An. darlingi



An. albitarsis



An. gambiae (África)



An. aquasalis

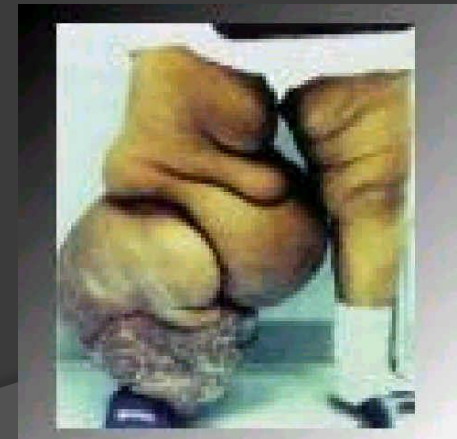
Culicíneos (Subfamília Culicinae)

- maior subfamília de mosquitos;
- transmissão de importantes endemias: **filariose linfática, febre amarela urbana e silvestre, dengue e outras arboviroses;**
- Gêneros: *Culex* e *Aedes*



Culex quinquefasciatus:

- mosquito doméstico;
- altamente antropofílico;
- hábitos noturnos;
- transmissor da **filariose linfática**
- desenvolvimento: água limpa ou poluída

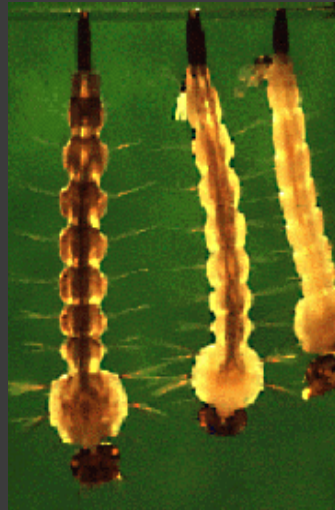
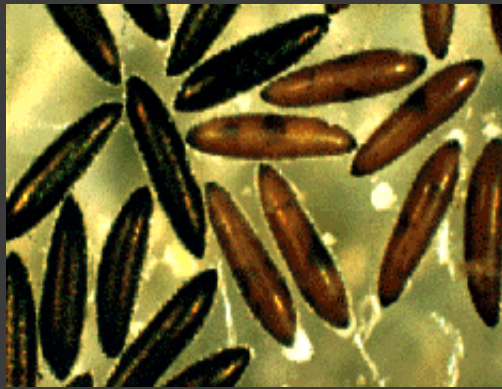


Aedes aegypti
Aedes albopictus



Aedes aegypti:

- urbano e doméstico;
- altamente antropofílico;
- hábitos diurnos;
- principal transmissor da febre amarela urbana, dengue e febre Chikungunya;
- desenvolvimento: água limpa parada



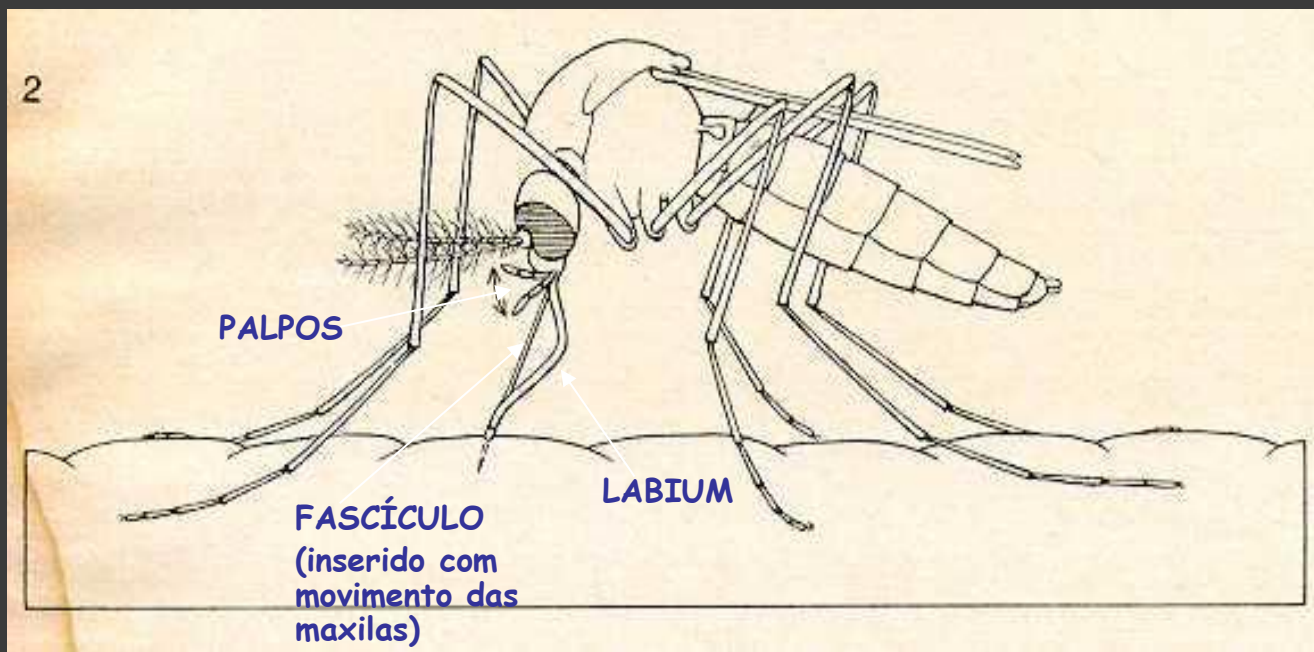
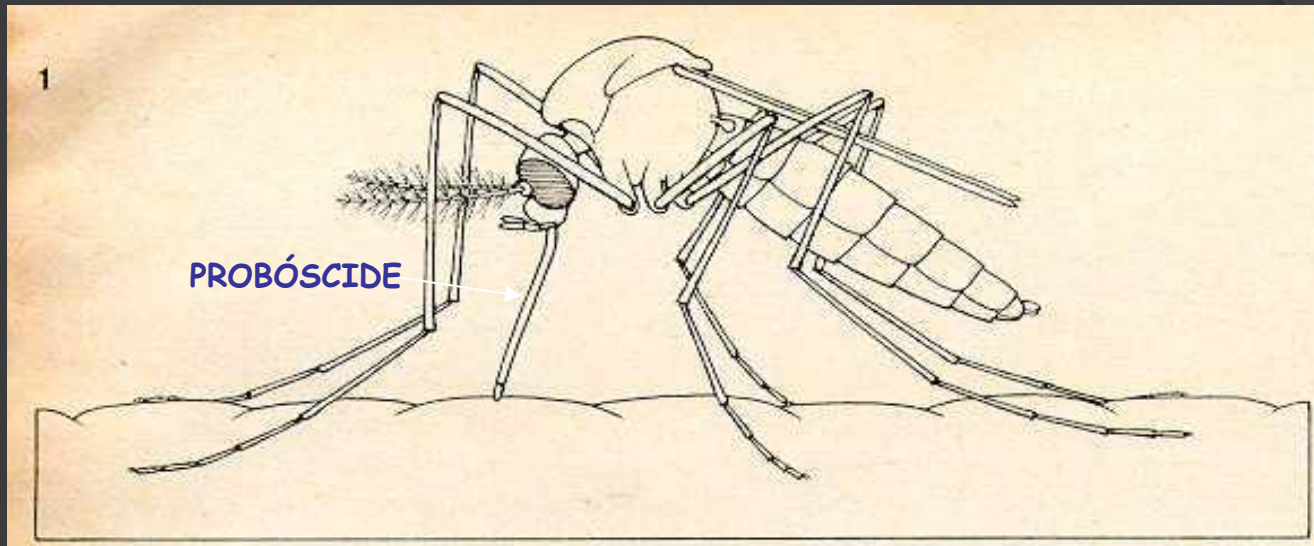
Pupae of *Aedes aegypti*, the mosquito carrier of dengue virus (CDC).

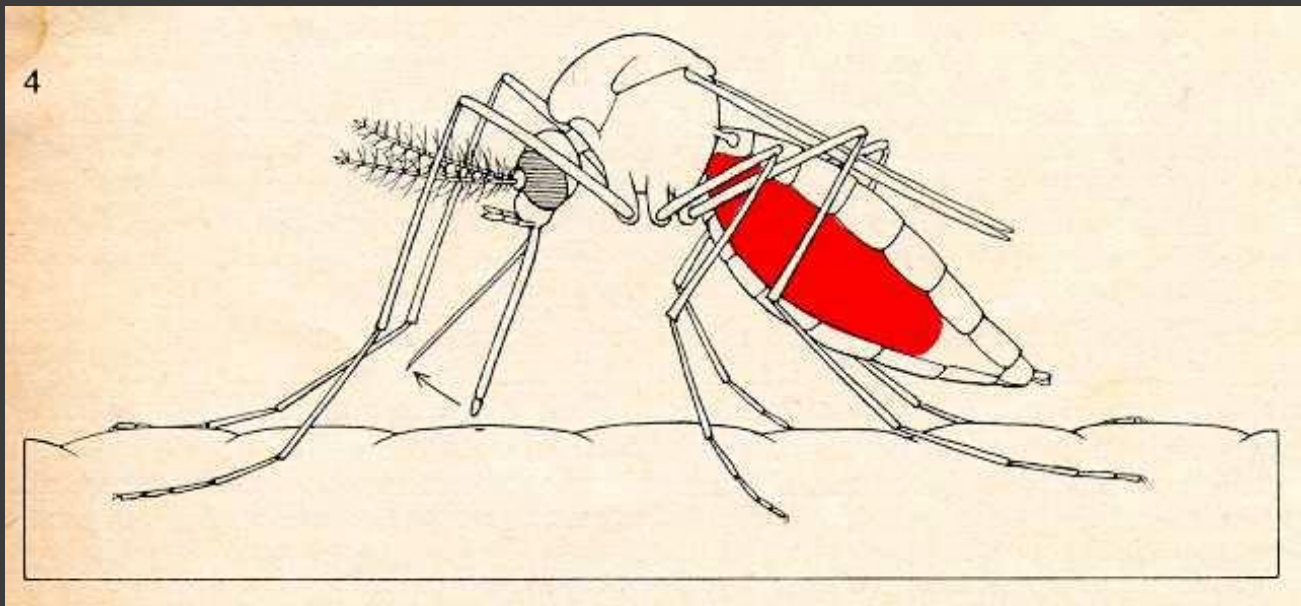
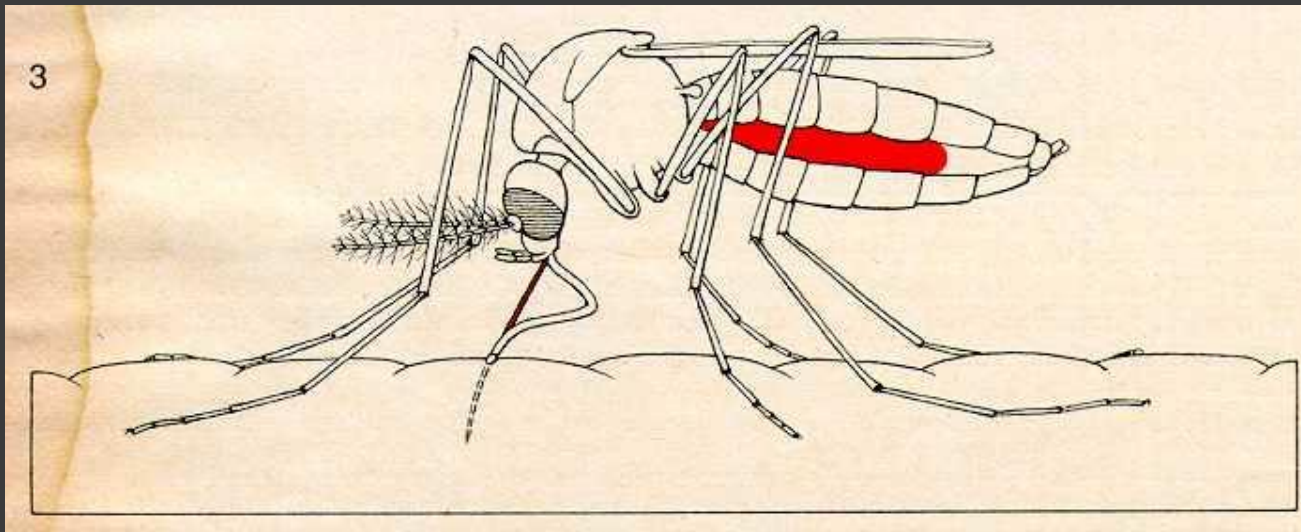


Aedes aegypti
the yellow fever mosquito
Copyright © 1995 Leonard E. Munstermann

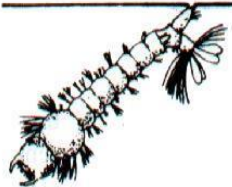
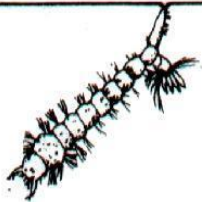
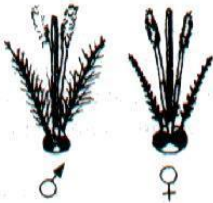
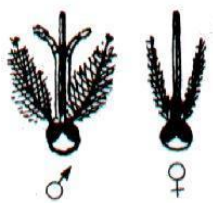
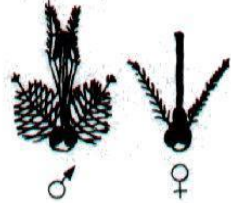
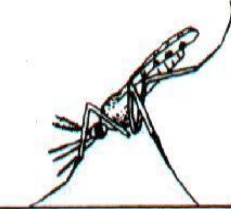


Alimentação da fêmea





Comparação dos principais gêneros da Família Culicidae

	ANOPHELINI ANOPHELES	AEDINI AEDES	CULICINI CULEX
OVO			
LARVA			
PUPA			
CABEÇA			
POUSO			

Insetos de interesse médico-veterinário

Classe Insecta

Ordem Diptera

Ordem Hemiptera ←

Ordem Anoplura

Ordem Siphonaptera

Ordem Hemiptera



- Hematófagos, fitófagos ou predadores

- Famílias de interesse médico:

Reduviidae (subfamília Triatominae): barbeiros

Cimicidae: percevejos das camas

Triatomíneos

- Gêneros:

Rhodnius prolixus

Triatoma infestans

Panstrongylus megistus



M.C. Pereira

- Vetores de *Trypanosoma cruzi*: Doença de Chagas

Am. J. Trop. Med. Hyg., 92(2), 2015, pp. 331–335
doi:10.4269/ajtmh.14-0483
Copyright © 2015 by The American Society of Tropical Medicine and Hygiene

Bed Bugs (*Cimex lectularius*) as Vectors of *Trypanosoma cruzi*

Renzo Salazar, Ricardo Castillo-Neyra, Aaron W. Tustin, Katty Borrini-Mayorí, César Náquira, and Michael Z. Levy*
Chagas Disease Field Laboratory, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Arequipa, Peru; Department of Epidemiology, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, Maryland; Center for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania

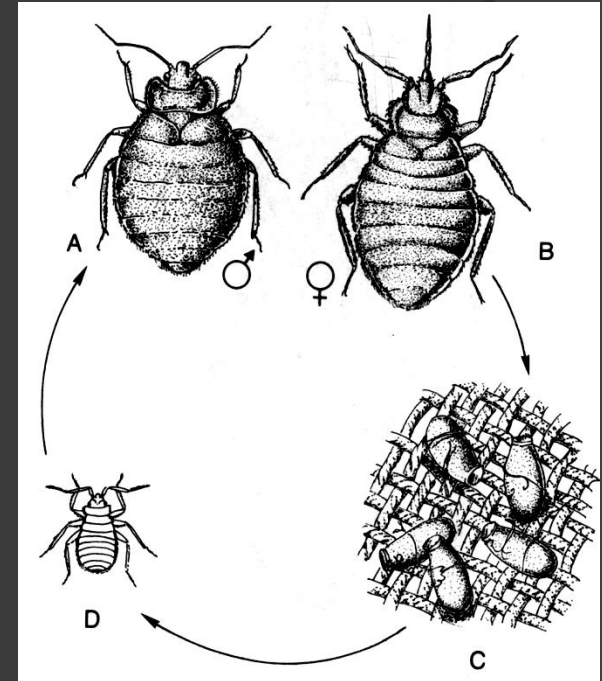
Cimicídeos

- Percevejos das camas

- Duas espécies:

Cimex lectularius
Cimex hemipterus

- Irritação (prurido) e alergias



Insetos de interesse médico-veterinário

Classe Insecta

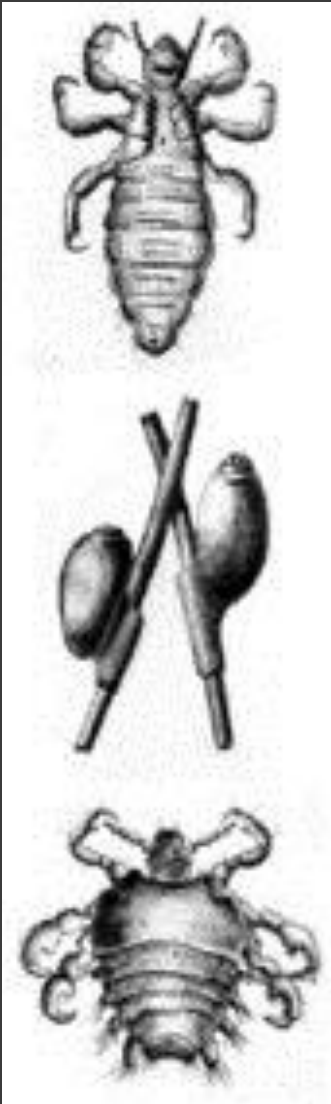
Ordem Diptera

Ordem Hemiptera

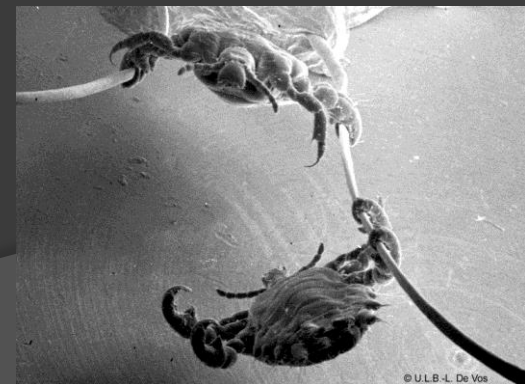
Ordem Anoplura ←

Ordem Siphonaptera

Ordem Anoplura



- Insetos hemimetábolos: todos os estágios desenvolvem no corpo do hospedeiro e se alimentam de sangue
- Não possuem asas
- Doença: **Pediculose**



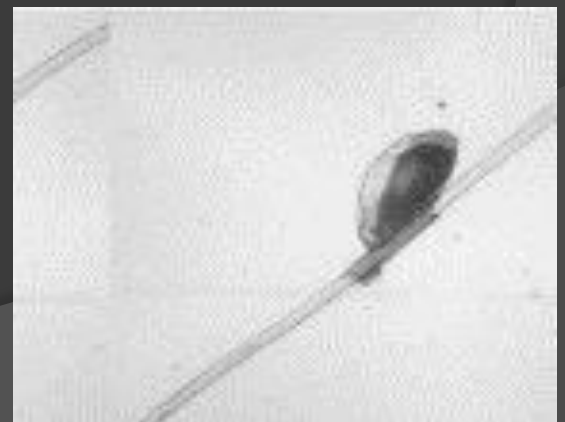
- Parasitos cosmopolitas exclusivamente humanos
- Todas as regiões do mundo, afetando todas as classes sócio-econômicas

Piolhos: habitats

- *Pediculus capitis* : cabeça
- *P. humanus*: na roupa, em áreas protegidas do corpo
- *Pthirus pubis* : predominantemente na área pubiana

Pediculose: cabeça

- *Pediculus capitis*
- Os ovos (lêndeas) são depositados na base dos fios de cabelo por meio da secreção de uma substância cimentante
- Ciclo de vida: após 10 dias, a ninfa eclode do ovo e inicia a alimentação sanguínea

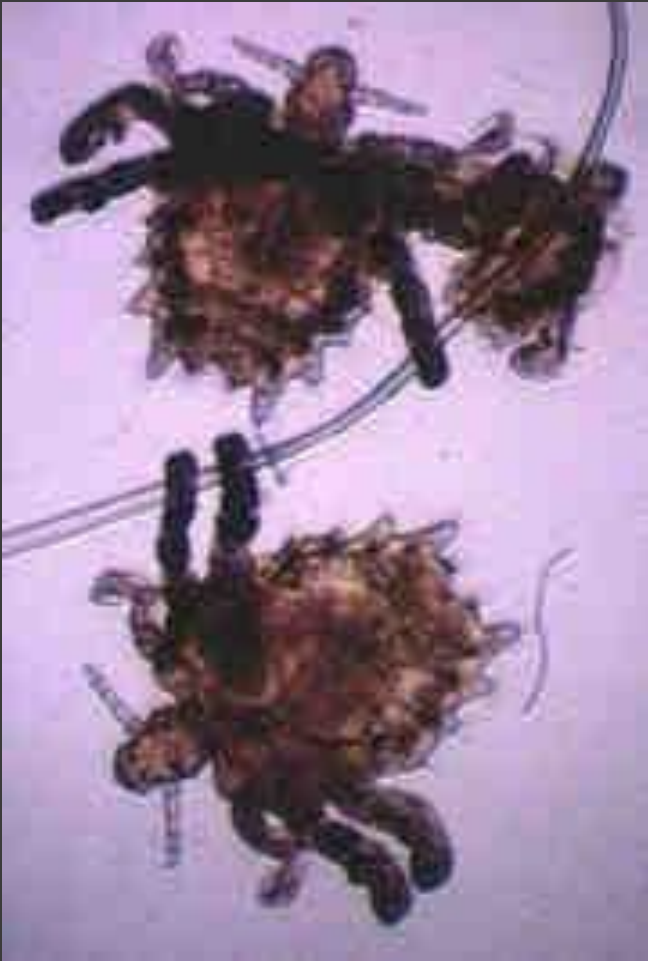


Pediculose: corpo



- *P. humanus*: piolho do corpo
- ovos nas fibras da roupa em contato com a pele
- muito sensível a mudanças de temperatura e umidade, abandonando seu hospedeiro quando ele está com febre ou quando morre

Pediculose pubiana



- *Pthirus pubis*, o piolho do púbis ou **chato**
- pêlos pubianos ou do períneo
- também nos pêlos axilares e do resto do corpo

Patogenia da Pediculose

- Prurido ocasionado pela secreção das glândulas salivares dos insetos
- Lesões ocasionadas pelo ato de coçar: porta de entrada de microrganismos oportunistas
- *Phthirus pubis* considerada uma DST (transmissão rara através de roupa)
- *P. humanus* é um importante transmissor de tifo (*Rickettsia prowazekii*), febre das trincheiras (*Rochalimaea quintana*) e febre recorrente (*Borrelia recurrentis*)

Tratamento:

- *P. capitis*

- uso repetido de xampus com inseticidas
- ivermectina (oral)
- pente especial: remoção de lêndeas

- *P. humanus e Pthirus pubis* :

- Lavar roupas a altas temperaturas
- Aplicação de inseticidas nas roupas

Insetos de interesse médico-veterinário

Classe Insecta

Ordem Diptera

Ordem Hemiptera

Ordem Anoplura

Ordem Siphonaptera



Ordem Siphonaptera

- Pulgas: holometábolos
- hematófagos na fase adulta
- vetores de:
 - peste bubônica (*Yersinia pestis*)
 - tifo murino (*Rickettsia typhi*)
- hospedeiros intermediários dos cestoides *Dypilidium caninum* e de *Hymenolepis diminuta*
- reações alérgicas, urticária



Peste bubônica

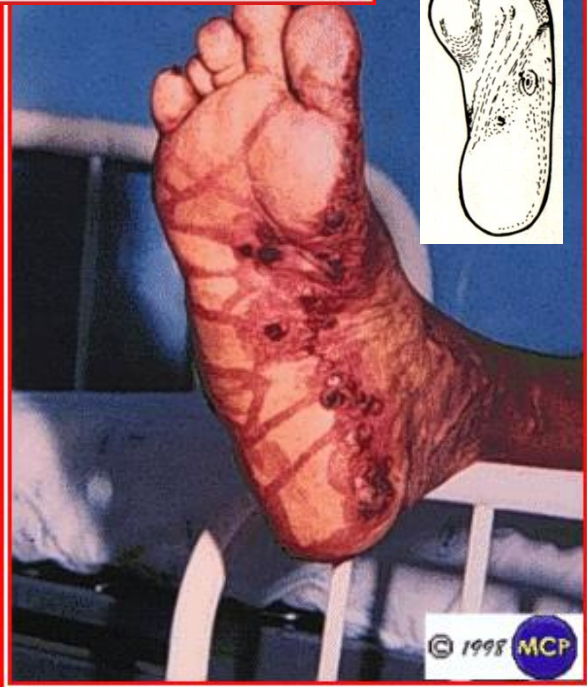
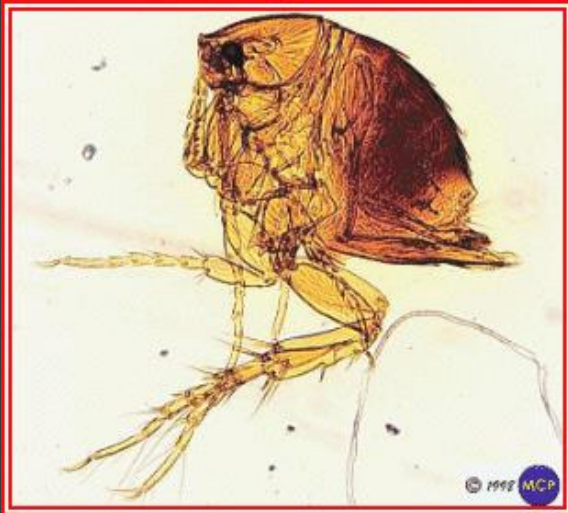


Hospital para pestosos (séc. XVIII)

- A epidemia de peste bubônica, a “peste negra”, dizimou $\frac{1}{4}$ da população nos séculos XIV a XVI
- Hoje: menos de 20 casos ao ano



Tunga penetrans



- pulga da areia: a fêmea fecundada penetra na pele e começa a sugar sangue;
- Conhecida como “bicho-do-pé” ou “pulga-do-porco”: hospedeiro é o porco (também ataca gatos, cachorros e seres humanos);
- Lesões: porta de entrada de micróbios como *Clostridium tetani* (tétano), *C. perfringens* (gangrena gasosa), *Paracoccidioides braziliensis* (blastomicose)

Terapia: Remoção do parasita
Prevenção: Aplicação de inseticidas

4. Principais aracnídeos causadores e transmissores de agentes etiológicos de doenças

Filo Arthropoda (Barnes, 1977)

Subfilo Chelicerata

Classe Arachnida

Subclasse Acarina

carrapatos, ácaros

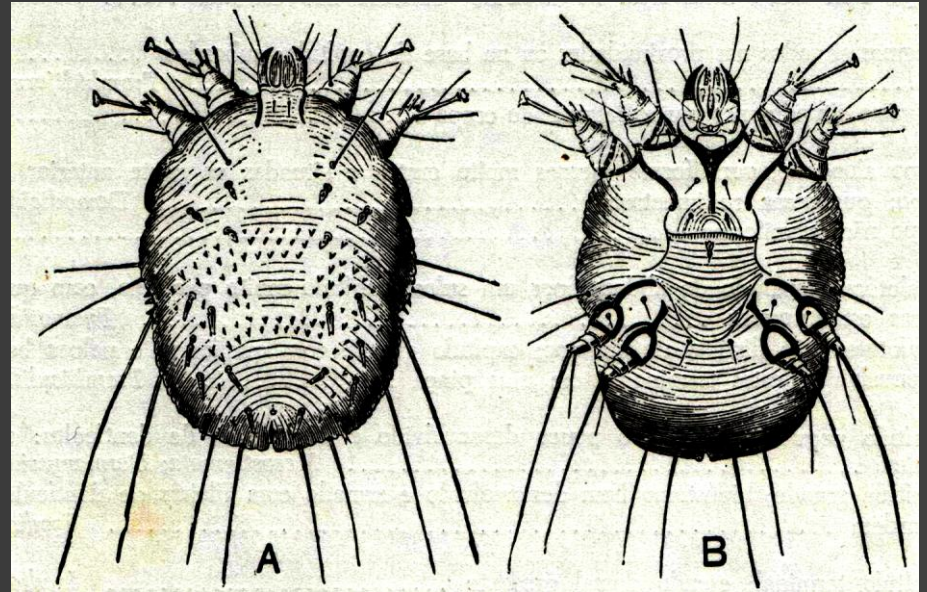


Subclasse Acarina

carrapatos



ácaros



- Cefalotórax fundido ao abdome
- Quatro pares de pernas (adultos)
- Quelíceras e demais peças bucais reunidas em uma estrutura denominada capítulo

Ácaros

- Vida livre: poeira domiciliar (móveis, travesseiros, colchões e pisos), grãos armazenados, alimentos
- especialmente em locais quentes e úmidos
- Família Phyroglyphidae: - ***Dermatophagoides pteronyssinus***
 - *Dermatophagoides farinae*
 - *Pyroglyphus africanus*
 - *Dermatophagoides deanei*
 - *Euroglyphus maynei*
- Família Glycyphagidae: - *Blomia tropicalis*
- Família Chortoglyphidae: - *Chortoglyphus arcuatus*
- Família Saproglyphidae: - *Suidasia pontifica*
- Alérgenos: o próprio ácaro e/ou seus produtos (secreções, fezes - ficam em suspensão)
- Pessoas suscetíveis (número crescente): alergias respiratórias

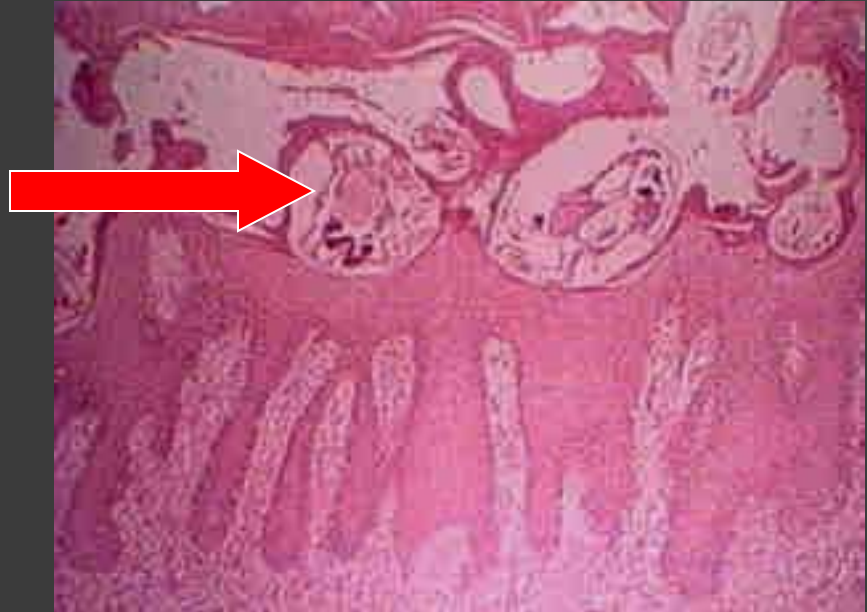
Controle:

- desumidificação;
- limpeza do ambiente, trocar e lavar regularmente roupas de cama;
- limpeza de filtros de ar;
- higiene, inseticidas

Ácaros

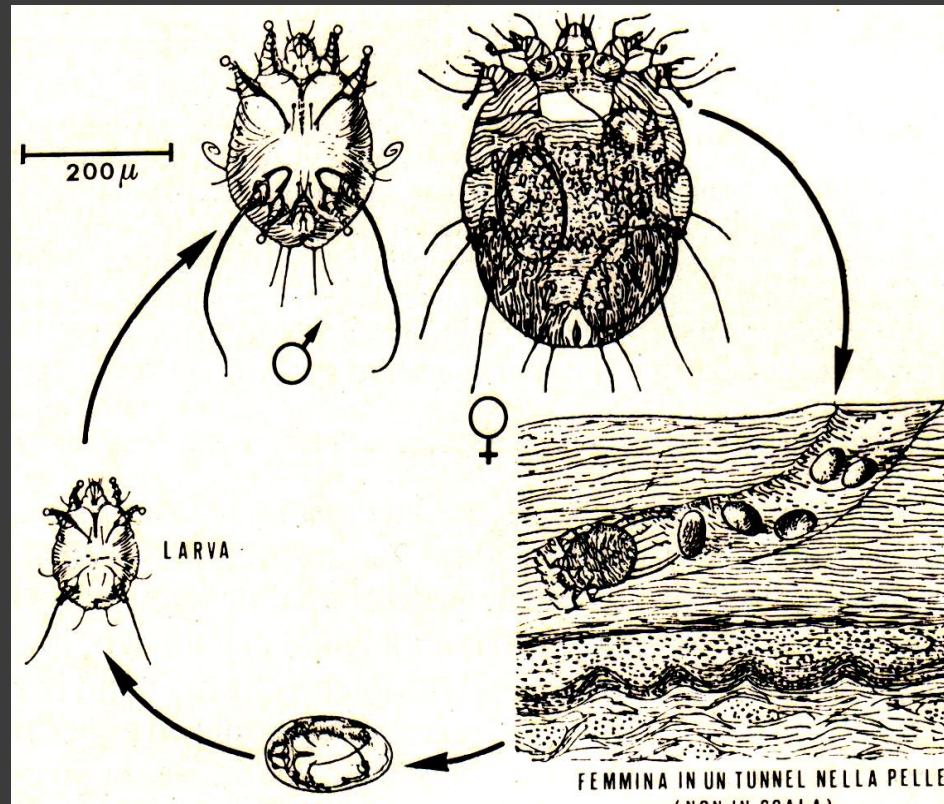
Família Sarcoptidae: escabiose ou sarna

Sarcoptes scabiei



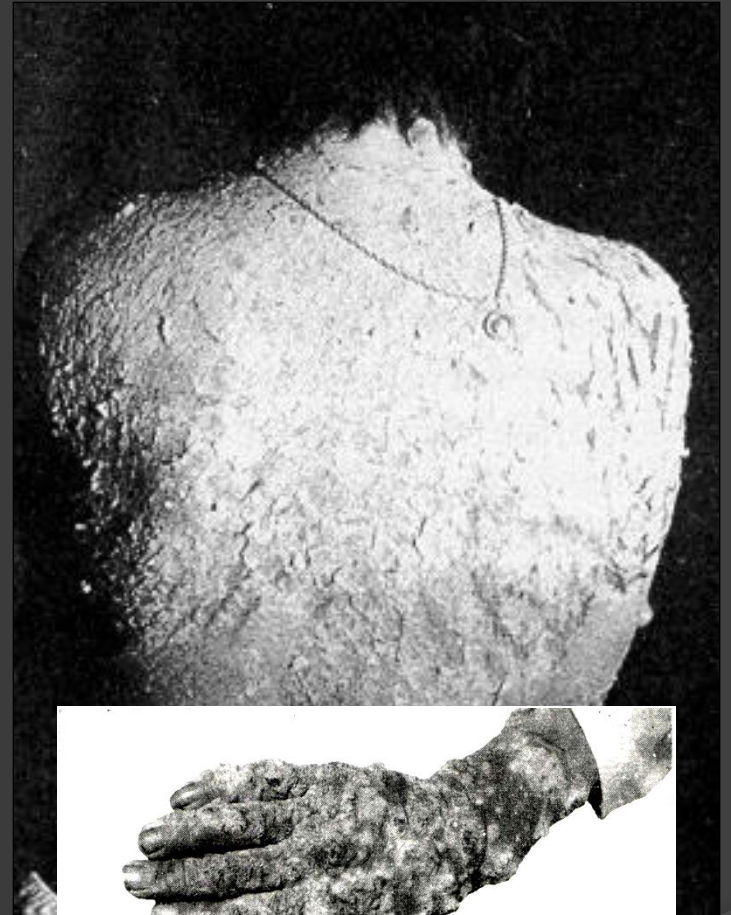
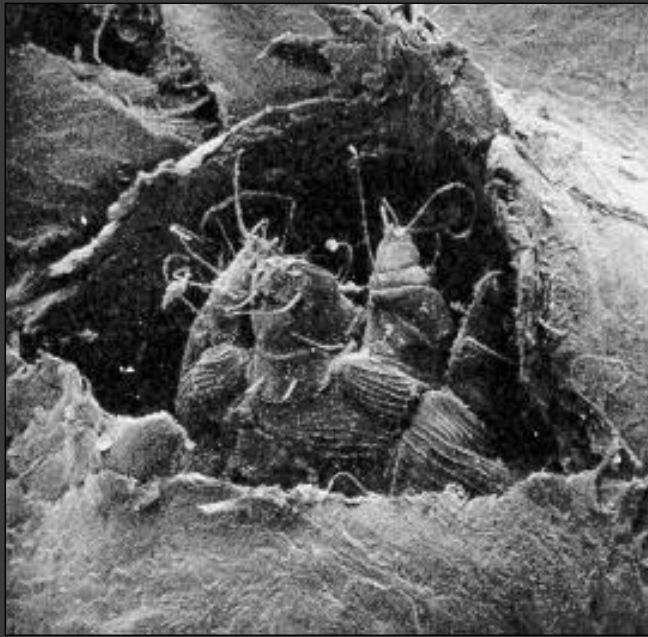
- cosmopolita, 300 milhões de casos
- parasita de seres humanos e outros mamíferos
- infecção ocorre por contato pessoa-pessoa ou objetos contaminados (roupa, pentes etc.)
- não possuem traquéias, respiram através do tegumento

- Os ácaros migram na epiderme, depositam ovos, dos quais eclodem larvas, que se desenvolvem em ninfas e por fim, adultos.
- Sítio preferencial de infecção: interdigital, nas pernas



Patologia

- A atividade migratória dos ácaros e a deposição de antígenos e alérgenos causam a migração de células T e reações alérgicas
- Prurido: o ato de “coçar” provoca escoriações, que são portas de entrada para microrganismos oportunistas
- Em **HIV positivos** ou **imunossuprimidos**, ocorre dermatite generalizada com grandes áreas de pele comprometidas, altíssimo número de ácaros presentes e o indivíduo é forte transmissor de ácaros



Diagnóstico:

- Clínico: pruridos noturnos, localização e aspecto das crostas
- Parasitológico: Fita gomada sobre crostas ou raspado profundo → microscopia

Tratamento e prevenção:

- Uso tópico de acaricidas
- Ivermectina (oral)
- Higiene

Parasitoses cuja transmissão decorre de promiscuidade, contato entre pessoas e seus objetos de uso pessoal



Sarcoptes scabiei
(sarna)



Pediculus humanus
(piolho)



Phthirus pubis
(chato)

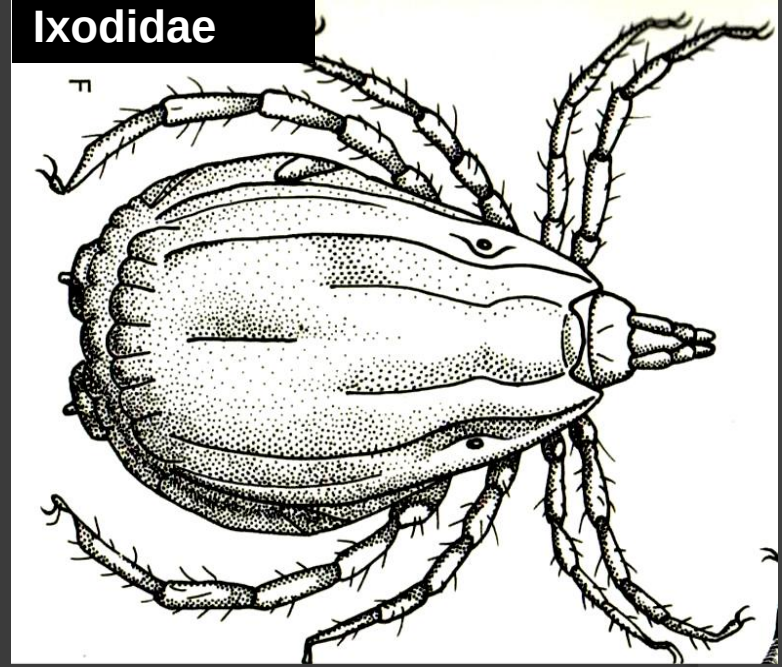
Carrapatos

Ordem Ixodida

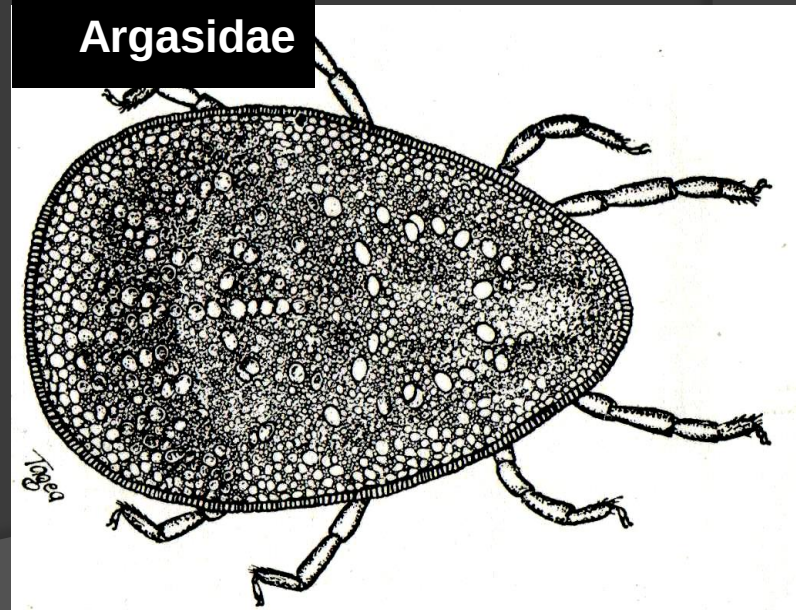
Duas famílias:

Ixodidae: carrapatos de corpo duro (“hard ticks”): presença de escudo, capítulo na região anterior

Ixodidae



Argasidae



Família Argasidae

Gêneros:

Ornithodoros



Argas



Família Ixodidae

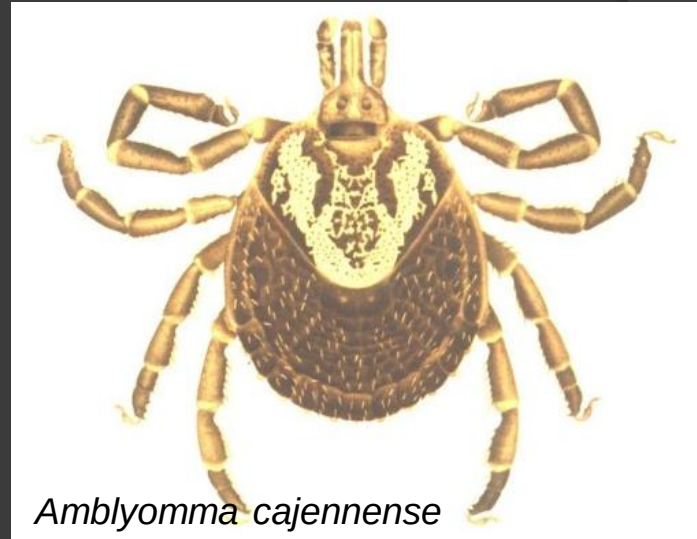
Principais gêneros:

Amblyomma

Ixodes

Rhipicephalus

Dermacentor



Picadas de carrapatos:

- irritação local
- alergia
- anemia
- paralisia
- transmissão de patógenos

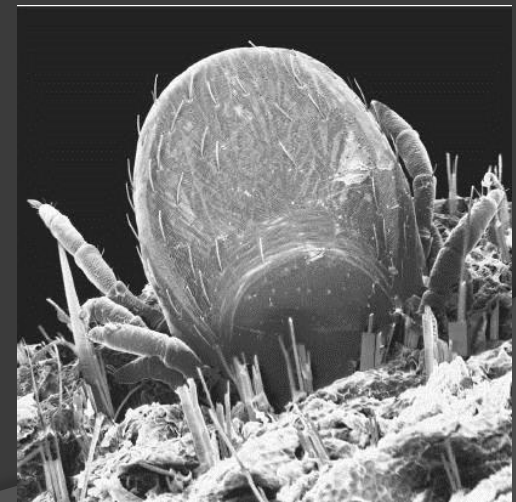
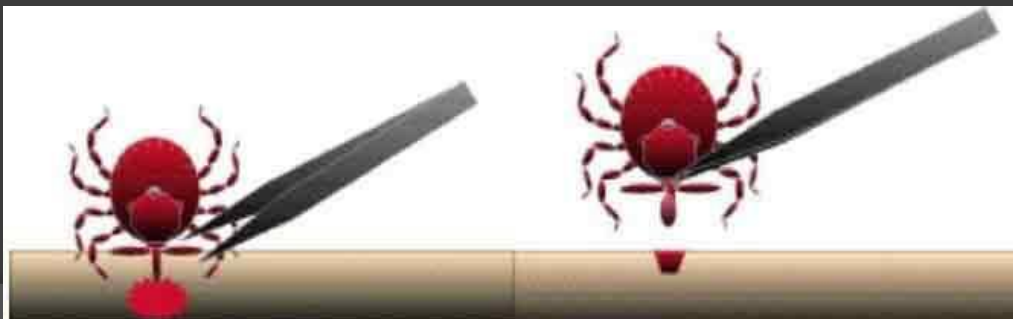
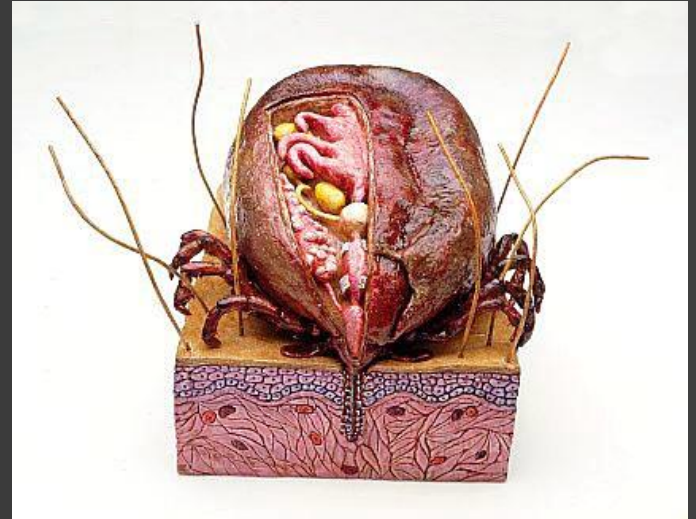


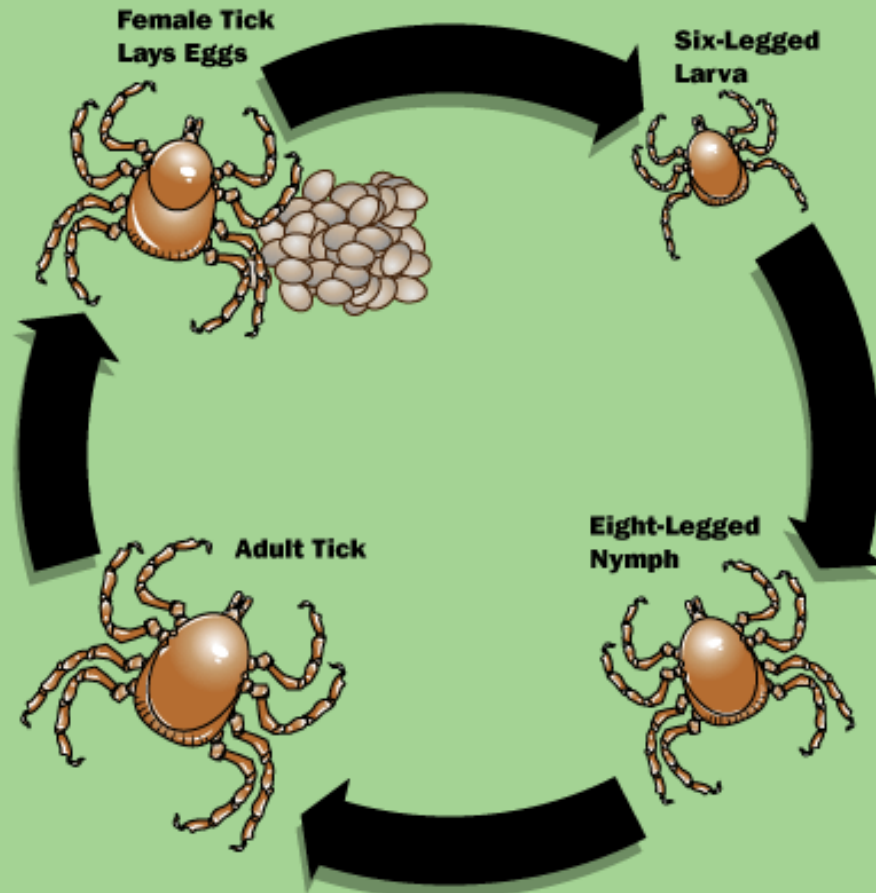
Table 2. Ticks frequently found attached to humans and animals and their main associated pathogens^a

Tick families and species	Associated pathogens
Argasidae (soft ticks)	
<i>Argas monolakensis</i>	Mono Lake virus
<i>Argas reflexus</i>	<i>Aegyptianella pullorum</i> ^b
<i>Ornithodoros asperus</i>	<i>Borrelia caucasica</i>
<i>Ornithodoros capensis</i>	SOLV
<i>Ornithodoros coriaceus</i>	<i>Borrelia coraciae</i>
<i>Ornithodoros erraticus</i>	<i>B. crocidurae</i> , <i>Borrelia hispanica</i> , ASFV ^b
<i>Ornithodoros hermsi</i>	<i>Borrelia hermsi</i>
<i>Ornithodoros maritimus</i>	SOLV
<i>Ornithodoros moubata</i>	ASFV ^b , <i>Borrelia duttonii</i>
<i>Ornithodoros sonrai</i>	<i>B. crocidurae</i>
<i>Ornithodoros tartakovskyi</i>	<i>Borrelia tatyschewii</i>
<i>Ornithodoros tholozani</i>	<i>Borrelia persica</i>
<i>Ornithodoros turicata</i>	<i>Borrelia turicatae</i>
<i>Ornithodoros savignyi</i>	AHFV ^b

Table 2. Ticks frequently found attached to humans and animals and their main associated pathogens^a

Ixodidae (hard ticks)	
<i>Amblyomma americanum</i>	<i>Borrelia lonestari</i> , <i>Ehrlichia chaffeensis</i> , <i>Francisella tularensis</i> , <i>Rickettsia parkeri</i> , <i>Rickettsia rickettsii</i>
<i>Amblyomma aureolatum</i>	<i>R. rickettsii</i>
<i>Amblyomma cajennense</i>	Candidatus 'R. amblyommii' ^b , <i>Rickettsia honei</i> , <i>R. rickettsii</i>
<i>Amblyomma coelebs</i>	Candidatus 'R. amblyommii' ^b
<i>Amblyomma hebraeum</i>	<i>Ehrlichia ruminantium</i> ^a , <i>Rickettsia africae</i> , <i>Theileria mutans</i> ^b
<i>Amblyomma maculatum</i>	<i>E. ruminantium</i> ^b , <i>Hepatozoon americanum</i> ^b , <i>R. parkeri</i>
<i>Amblyomma neumanni</i>	Candidatus 'R. amblyommii' ^b
<i>Amblyomma ovale</i>	<i>Hepatozoon canis</i> ^b
<i>Amblyomma triste</i>	<i>R. parkeri</i>
<i>Amblyomma variegatum</i>	<i>E. ruminantium</i> ^b , <i>R. africae</i> , <i>T. mutans</i> ^b , THOV, BHAV, CCHFV
<i>Rhipicephalus bursa</i>	<i>A. marginale</i> ^b , <i>Anaplasma ovis</i> ^b , <i>A. phagocytophilum</i> , <i>Babesia bigemina</i> ^b , <i>Babesia ovis</i> ^b , BHAV, CCHFV
<i>Rhipicephalus microplus</i>	<i>A. marginale</i> ^b , <i>B. bigemina</i> ^b , <i>B. bovis</i> , <i>Theileria equi</i> ^b
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>Babesia vogeli</i> ^b , <i>Ehrlichia canis</i> , <i>H. canis</i> ^b , <i>Rickettsia conorii</i> , <i>Rickettsia massiliae</i> , <i>R. rickettsii</i>
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	<i>R. conorii</i> , <i>R. massiliae</i>

<i>Dermacentor andersoni</i>	<i>Anaplasma marginale</i> ^b , <i>F. tularensis</i> , <i>R. rickettsii</i> , CTFV, POWV
<i>Dermacentor auratus</i>	<i>Rickettsia sibirica</i>
<i>Dermacentor marginatus</i>	<i>Babesia canis</i> ^b , <i>Coxiella burnetii</i> , <i>F. tularensis</i> , <i>R. sibirica</i> , <i>Rickettsia slovaca</i> , BHAV, OHFV
<i>Dermacentor nuttalli</i>	<i>R. sibirica</i>
<i>Dermacentor reticulatus</i>	<i>A. marginale</i> ^b , <i>Babesia caballi</i> ^b , <i>B. canis</i> ^b , <i>C. burnetii</i> , <i>F. tularensis</i> , <i>Rickettsia helvetica</i> , <i>R. sibirica</i> , <i>R. slovaca</i> , OHFV
<i>Dermacentor silvarum</i>	<i>Rickettsia heilongjiangensis</i> , <i>R. sibirica</i>
<i>Dermacentor variabilis</i>	<i>A. marginale</i> ^b , <i>F. tularensis</i> , <i>R. rickettsii</i>
<i>Haemaphysalis concinna</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>F. tularensis</i> , <i>R. sibirica</i> , TBEV
<i>Haemaphysalis flava</i>	<i>Rickettsia japonica</i>
<i>Haemaphysalis longicornis</i>	<i>Babesia gibsoni</i> ^b , <i>Babesia ovata</i> ^b , <i>Theileria buffeli</i> ^b , <i>R. japonica</i> , POWV
<i>Haemaphysalis punctata</i>	<i>A. phagocytophilum</i> , <i>Babesia major</i> ^b , <i>Babesia motasi</i> ^b , <i>C. burnetii</i> , <i>T. buffeli</i> , BHAV, CCHFV, TBEV
<i>Haemaphysalis spinigera</i>	KFDV
<i>Haemaphysalis turturis</i>	KFDV
<i>Hyalomma anatolicum</i>	<i>Theileria annulata</i> ^b , <i>Theileria lestoquardi</i> ^b , CCHFV
<i>Hyalomma asiaticum</i>	<i>T. annulata</i> ^b , <i>R. sibirica</i> subsp. <i>mongolitimonae</i> , BHAV
<i>Hyalomma marginatum</i>	<i>Rickettsia aeschlimannii</i> , <i>T. annulata</i> ^b , BHAV, CCHFV
<i>Hyalomma truncatum</i>	<i>R. sibirica</i> subsp. <i>mongolitimonae</i> , BHAV, CCHFV
<i>Ixodes cookei</i>	POWV
<i>Ixodes hexagonus</i>	<i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato
<i>Ixodes holocyclus</i>	<i>Rickettsia australis</i>
<i>Ixodes ovatus</i>	<i>R. japonica</i>
<i>Ixodes pacificus</i>	<i>A. phagocytophilum</i> , <i>B. burgdorferi</i> s.l.
<i>Ixodes persulcatus</i>	<i>B. burgdorferi</i> s.l., OHFV, TBEV
<i>Ixodes ricinus</i>	<i>A. phagocytophilum</i> , <i>Babesia divergens</i> , <i>B. microti</i> , <i>B. burgdorferi</i> s.l., <i>F. tularensis</i> , <i>R. helvetica</i> , LIV, TBEV
<i>Ixodes scapularis</i>	<i>A. phagocytophilum</i> , <i>B. microti</i> , <i>B. burgdorferi</i> s.l., POWV



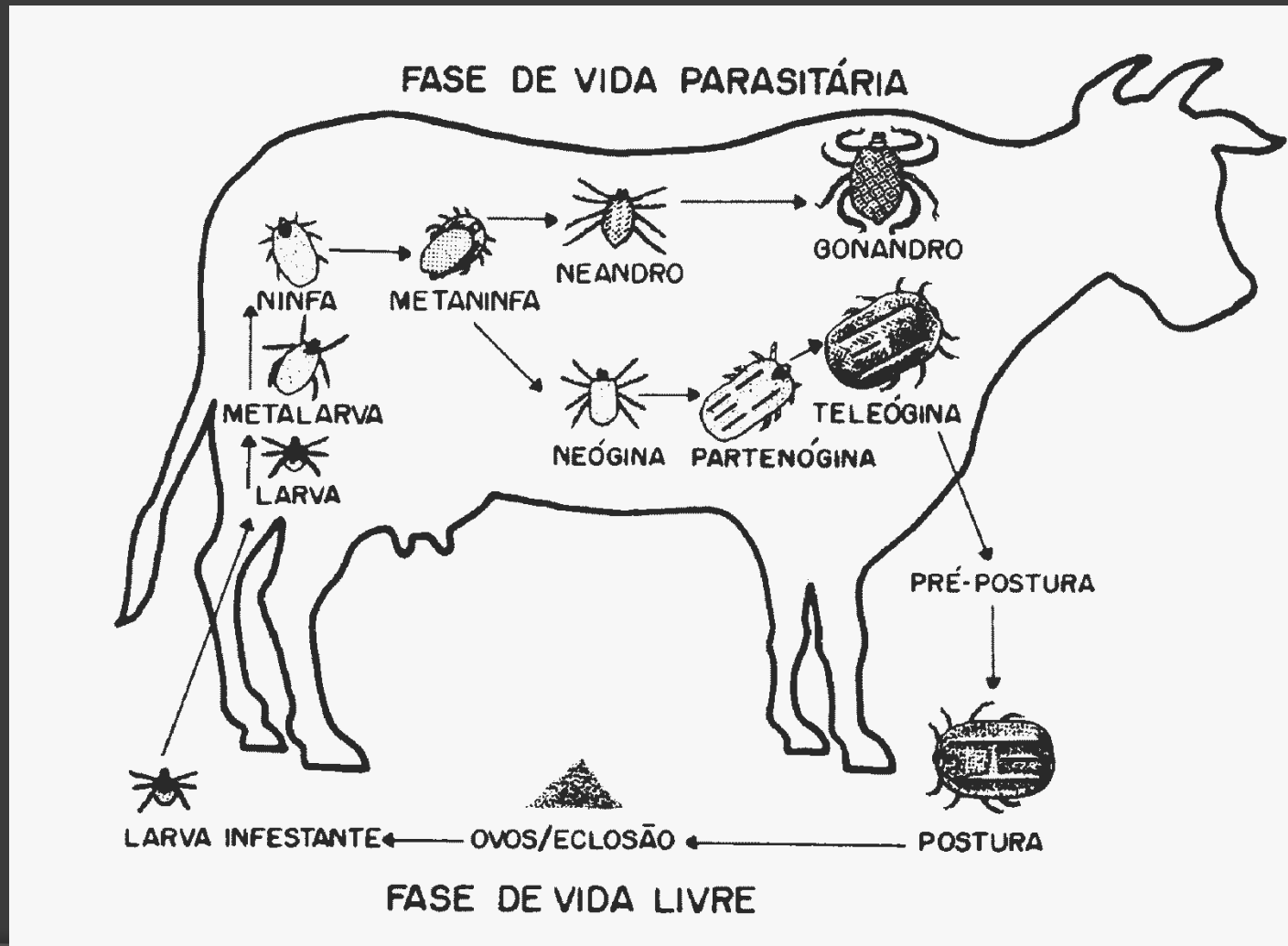
Ciclo de vida

- Fase não-parasitária: ovo
- Fases parasitárias: larva, ninfa e adulto



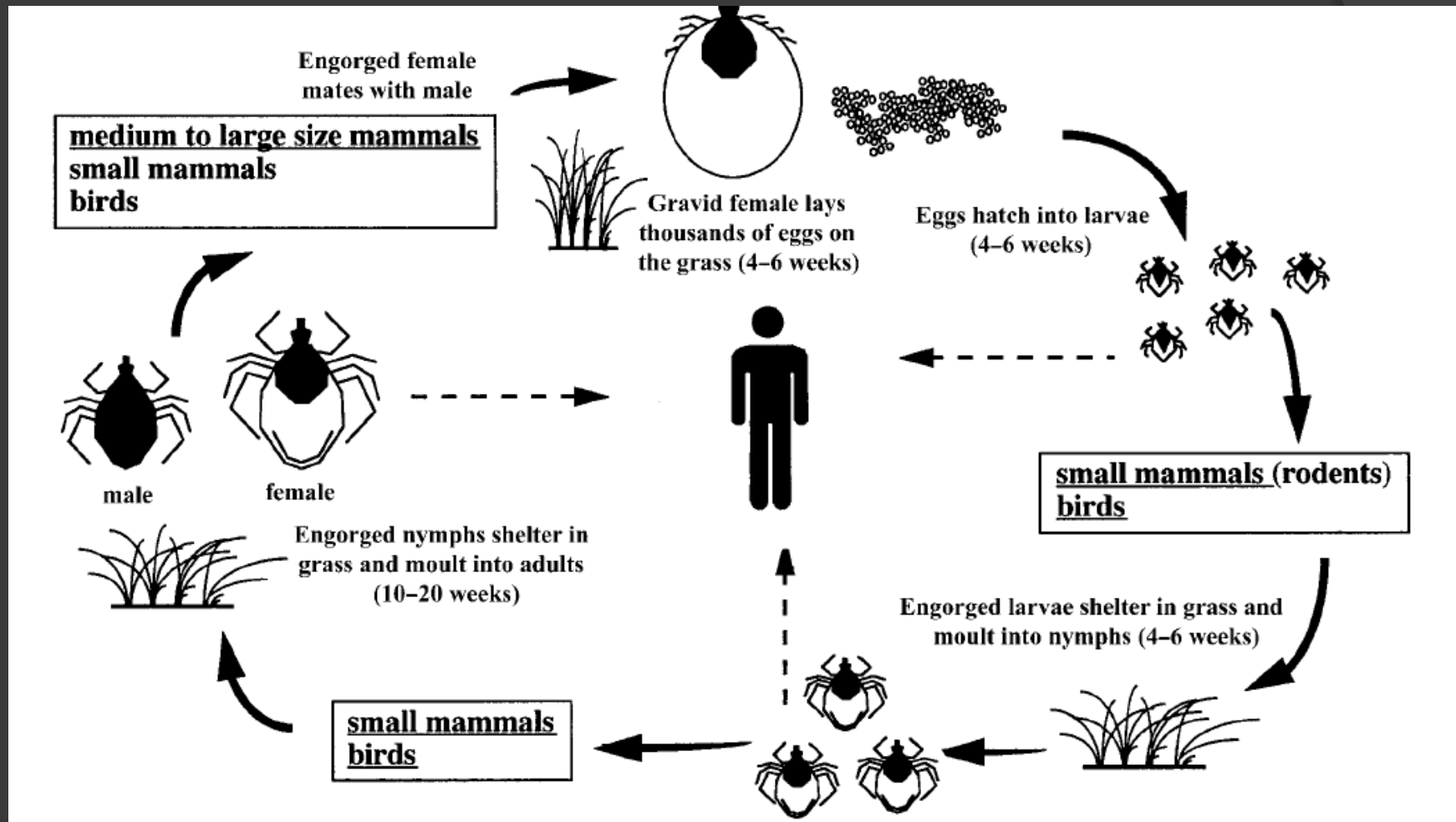
Ciclo de vida

- Monoxenos (um único hospedeiro)



Ciclo de vida

- Trioxenos: 3 hospedeiros



1 inch

Blacklegged Tick (*Ixodes scapularis*)



Lone Star Tick (*Amblyomma americanum*)



Dog Tick (*Dermacentor variabilis*)



2

Nymph



Larvae



Adult Male



**Semi-engorged
Adult Female**



Adult Female



© 2002 Stephen L. Doggett

Controle de carrapatos

- usar botas e roupas que impeçam o ataque dos carrapatos e de repelentes
- utilização de acaricidas
- *R. (Boophilus) microplus*: vacinas (Gavac, TickGard)

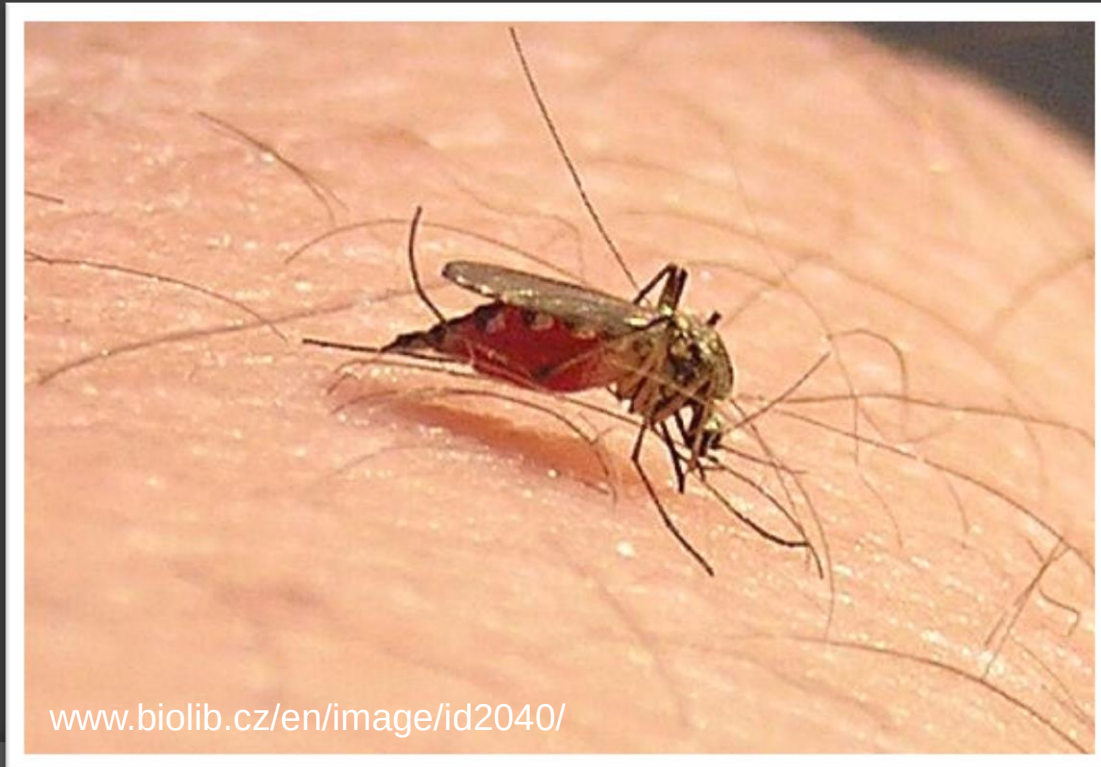
Tratamento de doenças transmitidas por carrapatos

- Antibióticos: doxicilina, eritromicina, tetraciclina (febre maculosa); tetraciclina (febre recorrente); doxicilina, eritromicina, amoxicilina (doença de Lyme)

4. Interação vetor-parasita e vetor-hospedeiro vertebrado

Hematofagia

Oportunidade para o patógeno entrar em contato com o vetor, através do qual será transmitido para outro(s) hospedeiro(s) vertebrado(s)



Artrópode

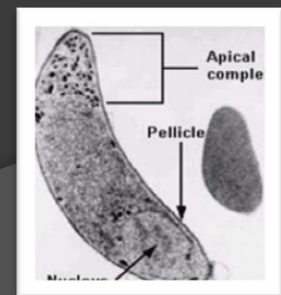
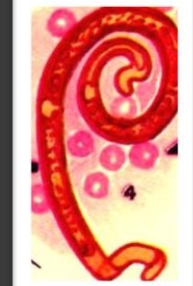
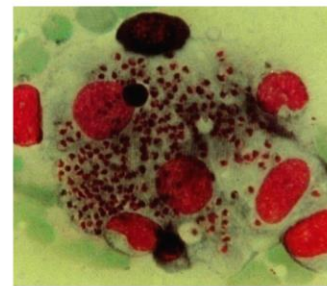
Alimentação sanguínea
(hematofagia)

Competência vetorial

Parasita

Contato do parasita
com o vetor

Sobrevivência e/ou
proliferação no vetor



- **Competência vetorial:** capacidade do artrópode transmitir um patógeno ao hospedeiro em virtude de ser **susceptível à infecção**, permitindo o desenvolvimento e a proliferação do patógeno em seu organismo

- Se o artrópode **não é permissivo à infecção**, não realiza a sua transmissão, esse artrópode é **refratário** ao patógeno.

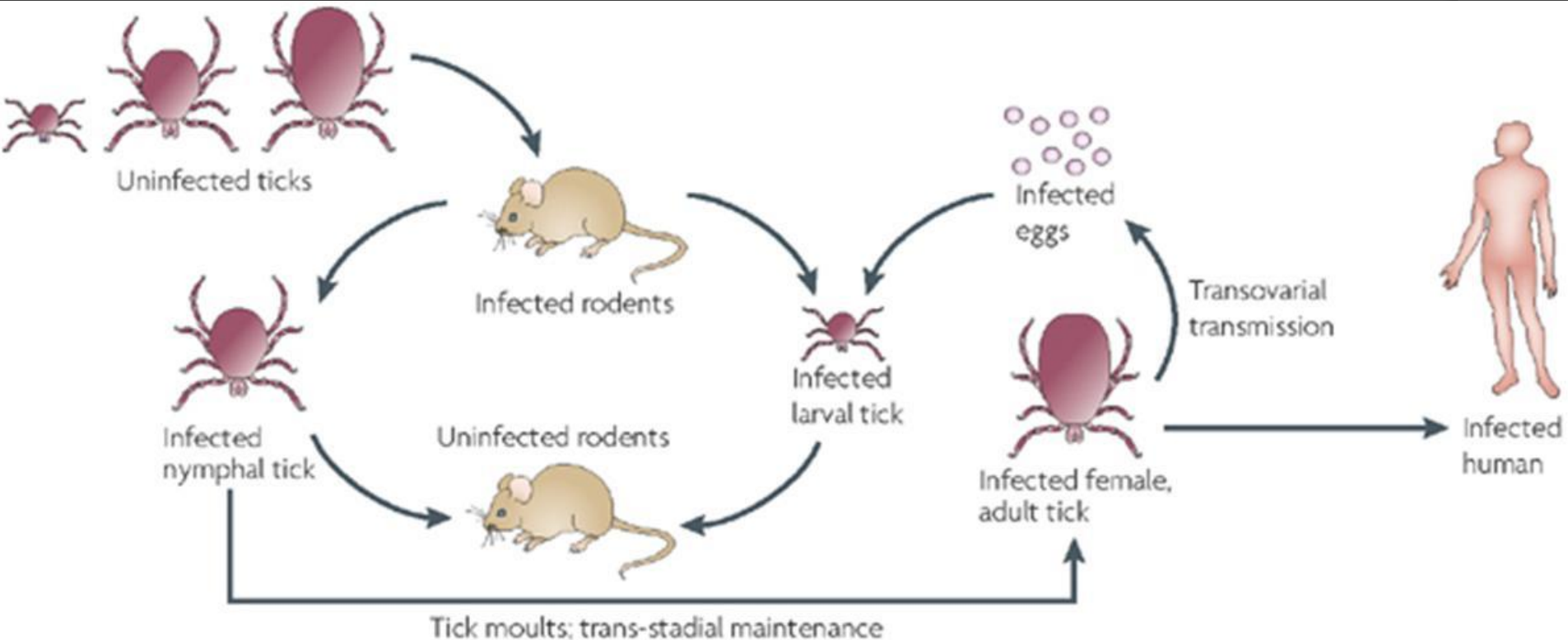
Transmissão do patógeno na população do vetor

1. transmissão horizontal

sítio de alimentação, venérea,
transestadial

2. transmissão vertical

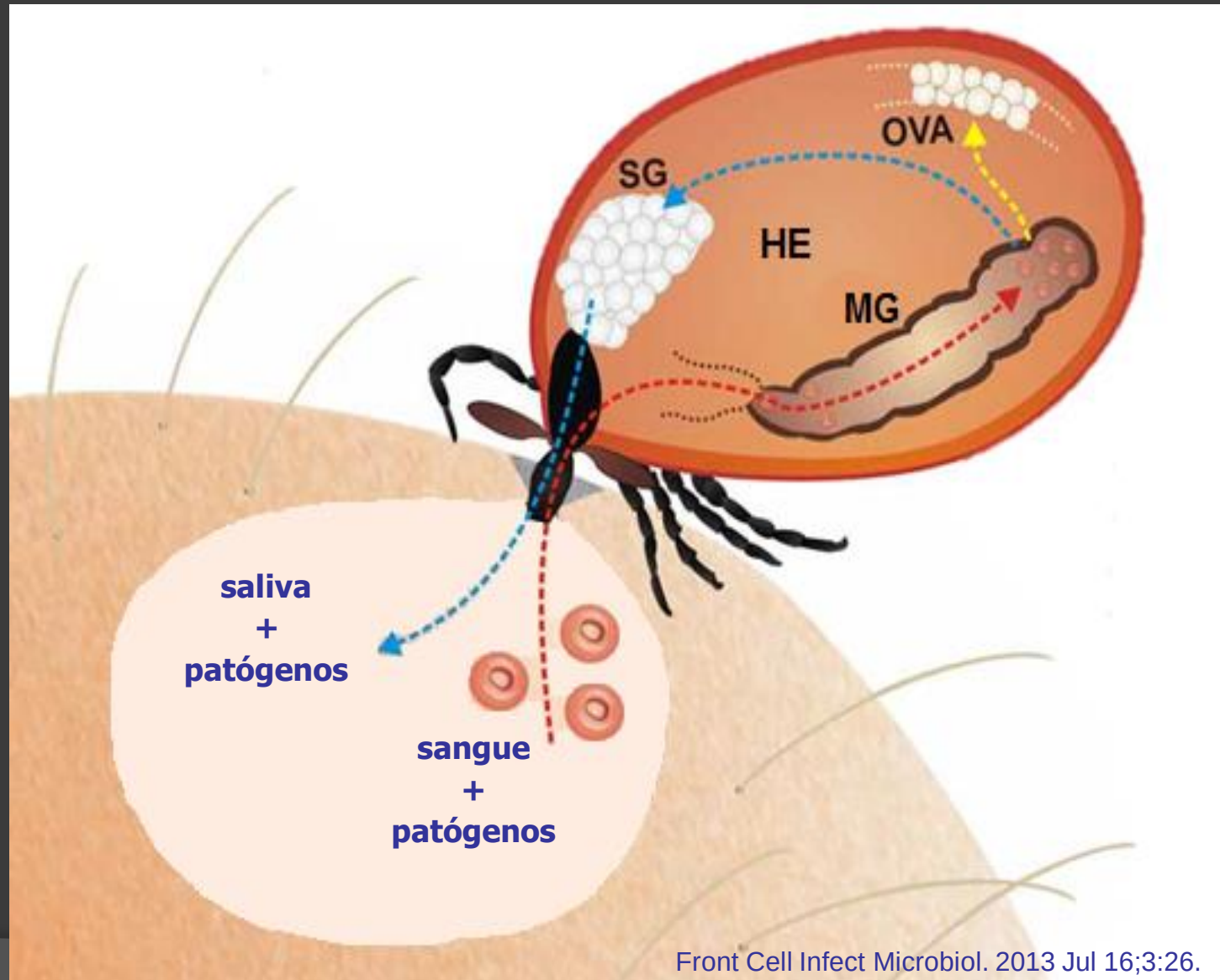
transovariana



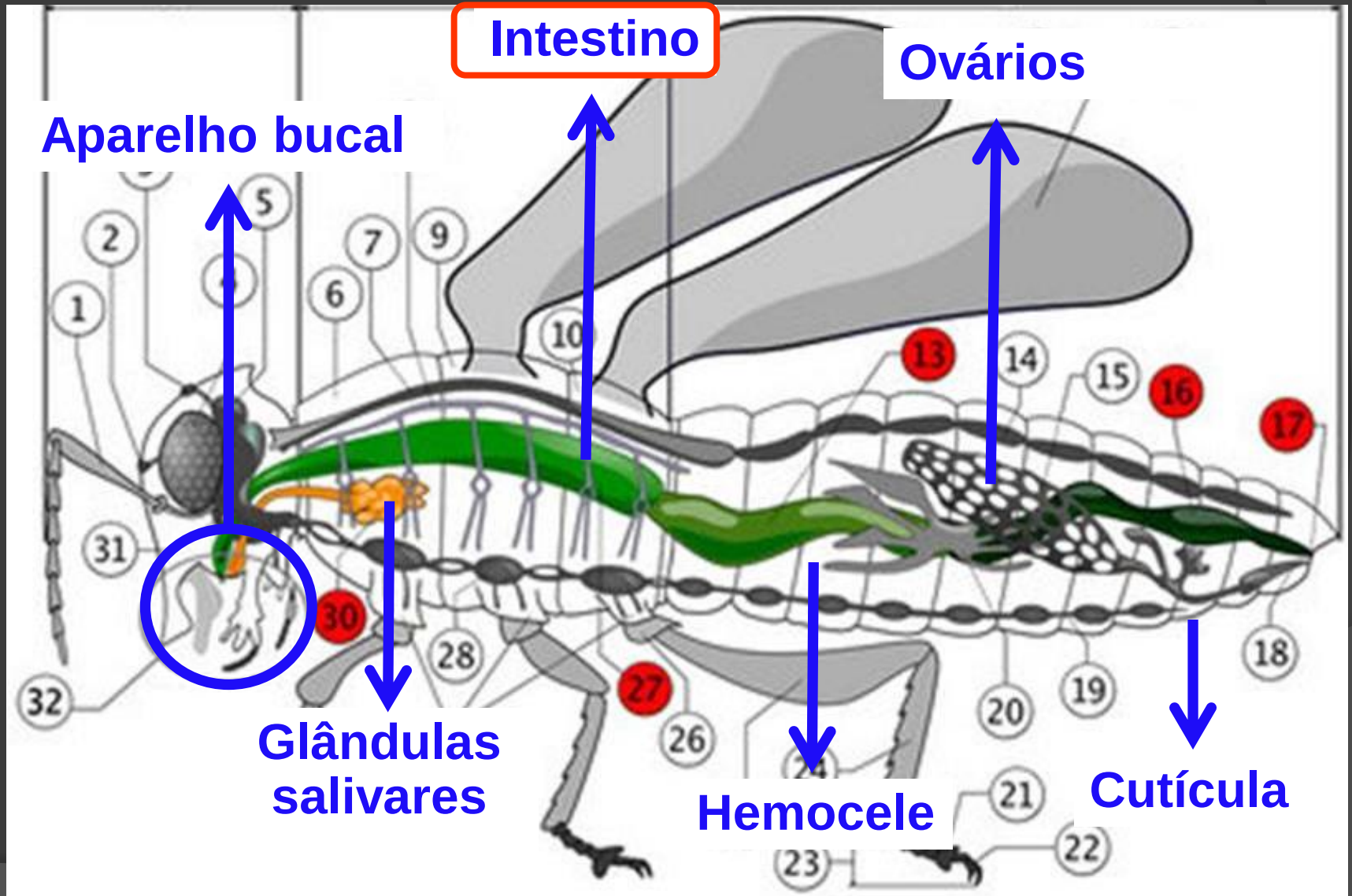
Vetor mecânico x vetor biológico

- **vetor mecânico:** transmissão física do patógeno de um hospedeiro vertebrado para outro, geralmente através das peças bucais contaminadas
Ex: moscas (*Toxoplasma*)
- **vetor biológico:** o patógeno se reproduz e/ou se desenvolve obrigatoriamente no artrópode antes de ser transmitido para o hospedeiro vertebrado.
Ex: triatomíneos (*Trypanosoma*); mosquitos (*Plasmodium*), flebotomíneos (*Leishmania*)

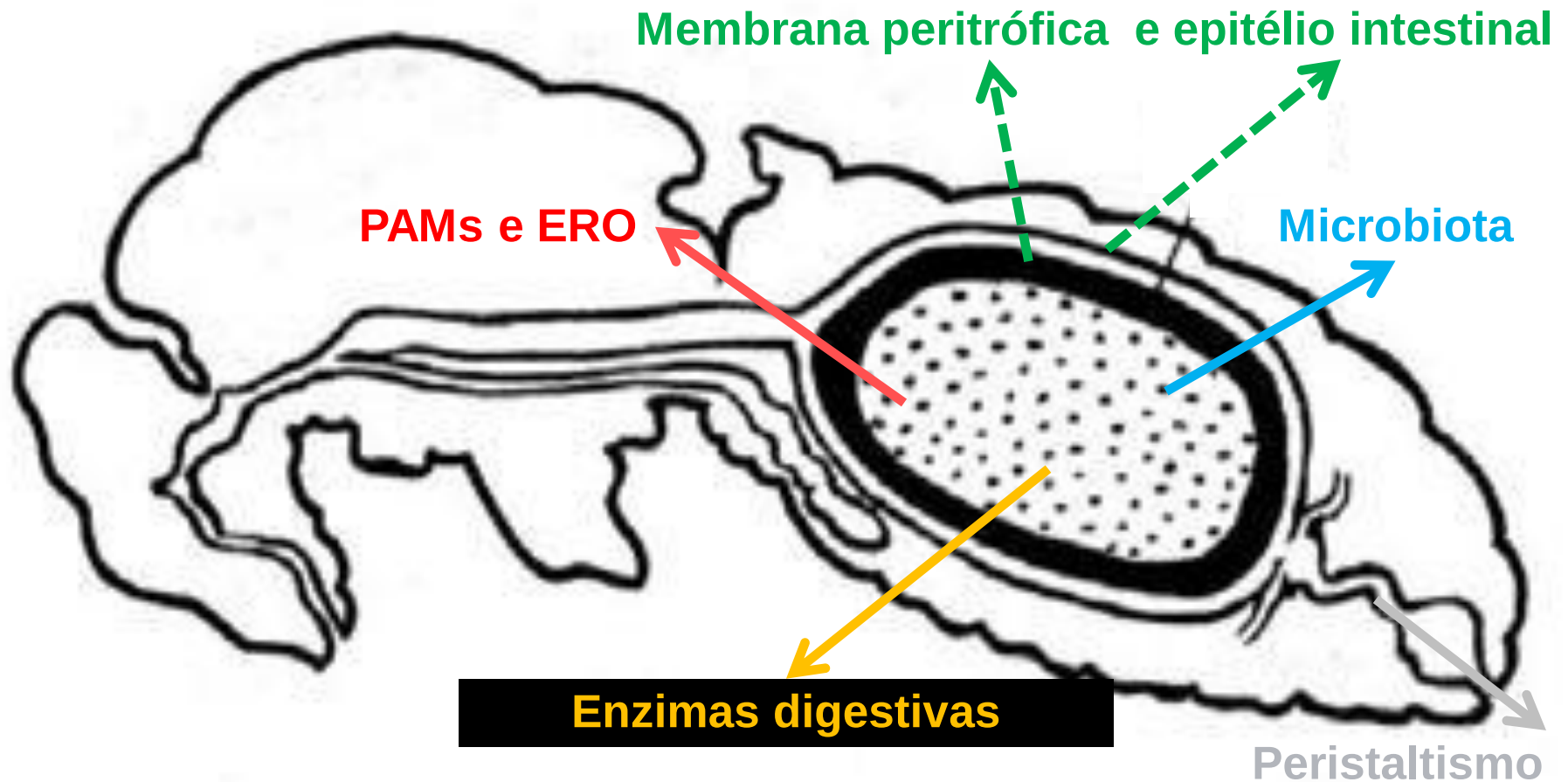
A hematofagia e a aquisição e transmissão de patógenos



Órgãos dos artrópodes e a interação com microrganismos



Intestino de insetos

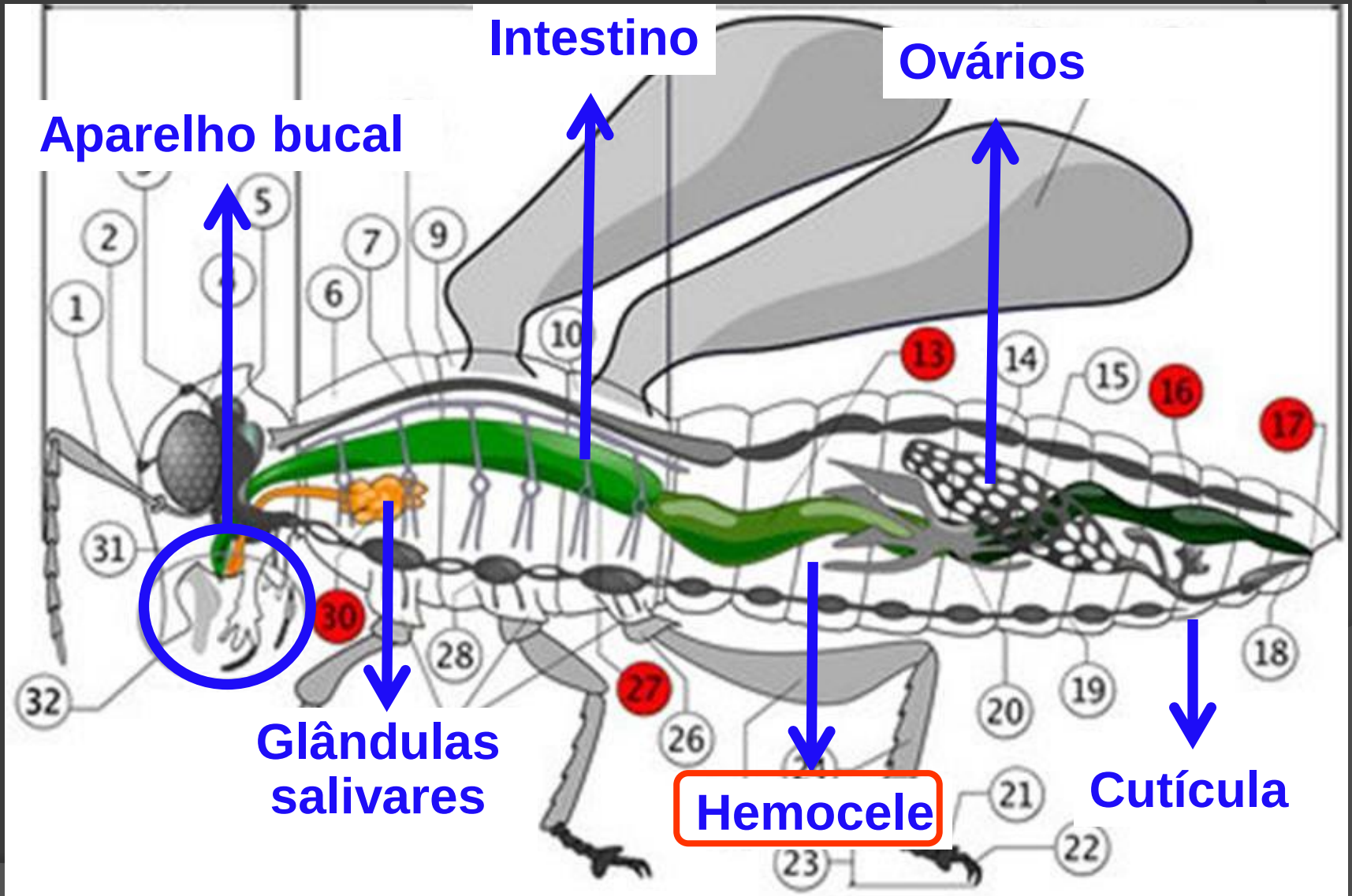


PAM (ou AMP): peptídeos antimicrobianos
ERO (ou ROS): espécies reativas de oxigênio

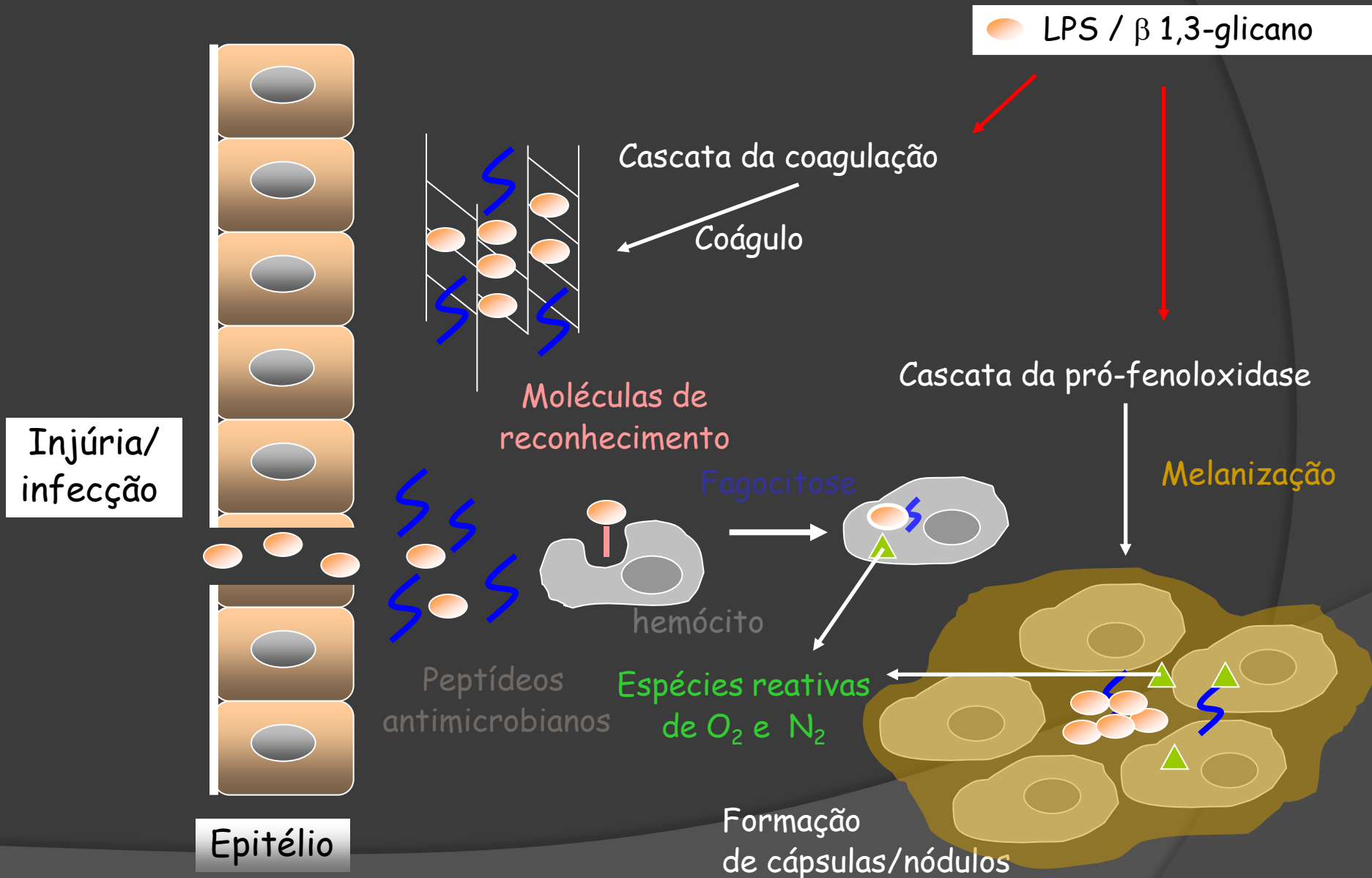
Intestino de carrapatos

- ❖ MP (descrita no gênero *Ixodes* e *Haemaphysalis*)
- ❖ Digestão intracelular
- ❖ Moléculas citotóxicas:
 - Moléculas exógenas: fragmentos de hemoglobina
 - Moléculas endógenas: lisoenzimas
defensinas
inibidores de proteases

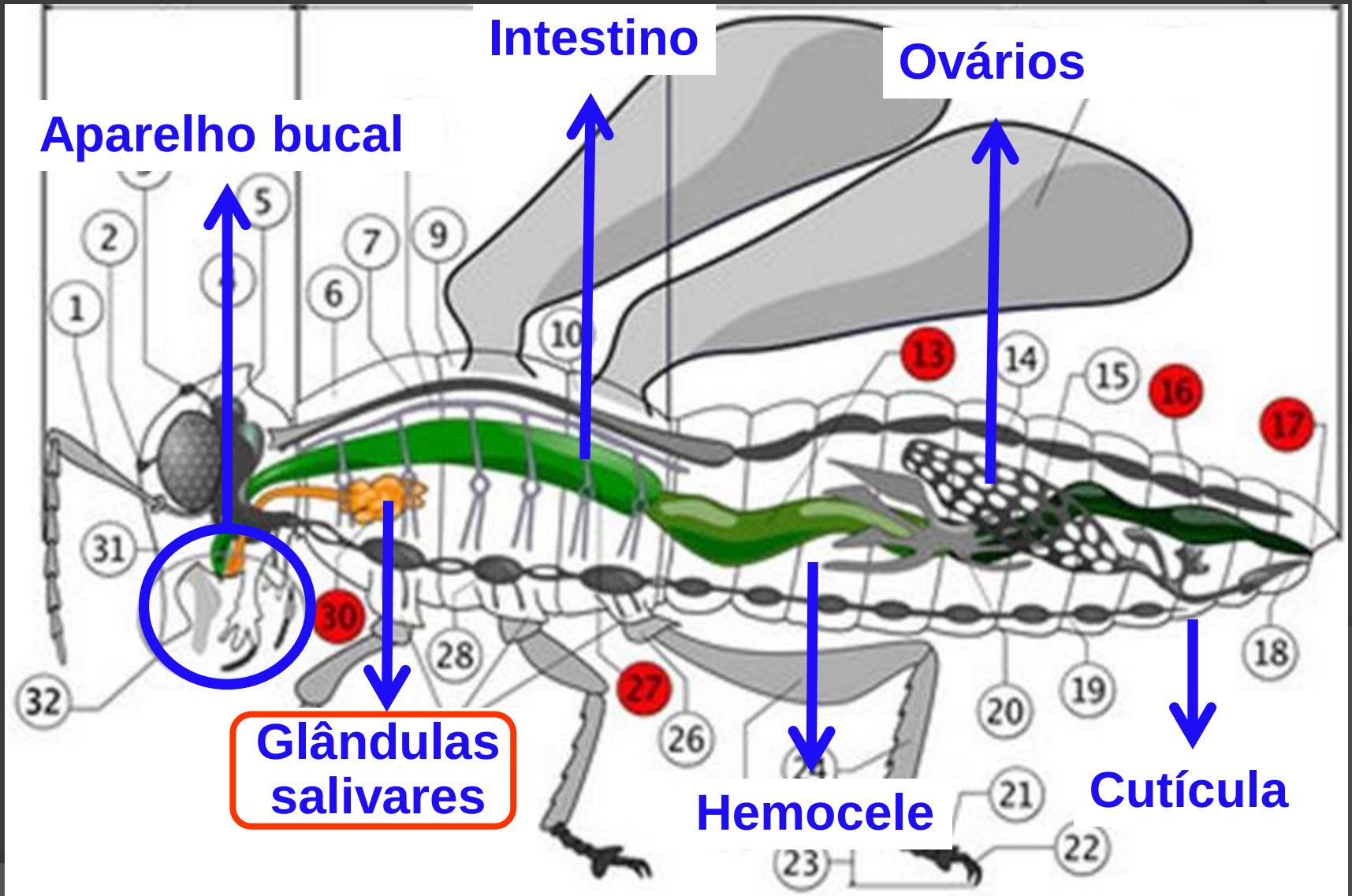
Órgãos dos artrópodes e a interação com microrganismos



Hemocele



Órgãos dos artrópodes e a interação com microrganismos



Glândulas salivares insetos:

produção de substâncias imuno-modulatórias e anticoagulantes

<i>Lutzomyia, Flebotomus</i>	
anti-agregação plaquetária	apirase
vasodilatador	maxadilan
inibidor ativação macrófago	maxadilan (não comprovado)
<i>Anopheles, Culex, Aedes</i>	
hemaglutinina	
anticoagulante	anti Fator Xa, antitrombina
Fator anti TNF	
anti-agregação plaquetária	apirase
desconhecido	D7 (proteína específica de fêmeas)
<i>Triatomíneos (Triatoma)</i>	
anti-agregação plaquetária	apirase
anticoagulante	anti Fator 8, antitrombina
<i>Glossina</i>	
anti-agregação plaquetária	apirase
anticoagulante	antitrombina
<i>Borrachudos (Simulium)</i>	
anticoagulante	antitrombina, anti Fator Xa

Glândulas salivares de carrapatos

Anti-agregação plaquetária	Argasídeos e Ixodídeos: apirase
Anticoagulante	Ixodídeos: Antifator 8, antifator 5a, antiprótrombinase Argasídeos: TAP (tick anticoagulant peptide)
Proteínas de ligação à histamina	
Quinase	Carboxypeptidase N-like
Antianafilatoxina	Carboxypeptidase N-like
Vasodilatadores	Prostaglandina E2
Anti-fator de ativação de plaquetas	PGE2
Imunosupressores	
Inibidor de ativação de neutrófilos	
Inibidor de ativação de células T	
Anticomplemento (via alternativa)	
Lectinas, peptídeos antimicrobianos	
Antioxidantes	Salp25