

Filo Arthropoda – Subfilo Hexapoda

Introdução, morfologia externa e aspectos funcionais

Hexapoda é um subfilo dividido em **duas classes: Insecta** (maior parte) e **Entognatha**.

75% das espécies de animais pertencem à Hexapoda. Motivos: são adaptáveis a diversos ambientes; possuem ciclo de vida rápido e produção de muitos descendentes; tamanho pequeno (não tem restrição de ambientes).

Importância de Hexapoda: reciclagem, polinização, controle biológico, econômico, alimento, médica, bioindicadores.

Morfologia: sempre igual - cabeça, tórax e abdômen. Possuem três pares de pernas, dois pares de asas e apêndices na cabeça.

Características gerais: exoesqueleto quitinoso e crescimento por muda; presença de olhos compostos - são muito similares aos dos crustáceos.

Tagmas:

- **Cabeça:** segmento pré-antenal (âcron) + 5 segmentos – primeiro segmento: antenas; segundo segmento: nada; terceiro segmento: mandíbulas; quarto segmento: maxila; quinto segmento: lábio.
- **Tórax:** 3 segmentos – primeiro segmento: protórax; segundo segmento: mesotórax; terceiro segmento: metatórax.
- **Abdômen:** 11 segmentos (sofre variações).

*As mandíbulas em Hexapoda são como em Crustacea, mas não possuem palpos.

Os Hexapoda são primariamente terrestres. Acredita-se que o ancestral é terrestre, apesar de vir de uma linhagem aquática. O voo ajuda na perda d'água. A primeira adaptação para enfrentar o ambiente hostil terrestre é o tegumento/integumento: exoesqueleto/cutícula + epiderme.

*Membrana antrodial: local onde o exoesqueleto não é rígido.

Parede corporal: função de sustentação do corpo, proteção dos órgãos internos, barreira contra patógenos, inserção de musculatura (por invaginação dos tecidos), material leve (altamente resistente), barreira osmótica e controle da perda de água.

*Animais menores desidratam mais rápido.

Cabeça:

Funciona como centro sensorial: possui um par de olhos compostos; ocelos: podem ser 3, 2 ou não existir; um par de antenas (inseridas no alvéolo antenal) - olfação, tato, audição, mecanorrecepção; peças bucais.

As antenas possuem três partes distintas: escalpo, pedicelo e flagelo - flagerômeros. Em Insecta, escalpo e pedicelo possuem musculatura intrínseca, em Entognatha todas as partes têm musculatura.

*Uma das diferenças entre Insecta e Entognatha está nas peças bucais – em Insecta as peças bucais estão fora da cápsula cefálica e em Entognatha estão dentro da cápsula cefálica.

Comentado [IS1]: não entendi

Peças bucais: função na alimentação, limpeza e defesa. Incluem o labro, mandíbulas, maxila, lábio e palpos labiais. Esses três últimos manipulam o alimento. A mandíbula e lacinia têm função de corte e mastigação.

Tórax:

Funciona como centro locomotor: é dividido em protórax, mesotórax e metatórax. Cada somito – segmento, tem um par de pernas.

Pernas: coxa – trocantes (articulação) - fêmur - tíbia - tarso (constituído por tarsômeros) - póstarso (as garras e arólios ficam inseridos aqui).

Espiráculos: são aberturas do aparelho respiratório e são dois pares em cada segmento.

Tarsômero: produzem o hormônio que dá o cheiro característico das baratas.

Pós tarso: possui duas estruturas que ajudam na locomoção e fixação em superfícies - **arólio** em superfícies lisas e **garras apicais** em superfícies não tão lisas.

A locomoção é feita com rotação das coxas.

Normalmente o tórax apresenta dois pares de asas, um par no mesotórax e outro no metatórax.

A asa apresenta uma parte rígida, chamada veia e uma parte flexível, chamada membrana, essa, composta por uma epiderme e dupla camada de cutícula.

*Músculo ligado ao terceiro esclerito axilar permite as asas dobrarem sobre o abdômen - é muito importante evolutivamente.

O segmento com asas não é homólogo ao do ancestral Arthropoda. Esse segmento não é um apêndice verdadeiro.

Abdômen:

Funciona como centro reprodutivo, digestivo e excretor. Possui 11 segmentos - não são claramente distintos.

- Terminália: associada à genitália e ajuda secundariamente na reprodução.
- Genitália
- Ânus: no último segmento.

Apêndices: estilos (sensoriais), cercos (sensoriais) ou ausentes (na maior parte dos Hexapoda).

Entre o oitavo e nono segmento encontra-se a abertura genital - gonóporo.

Tem também abertura anal e ovopositor.

Morfologia interna e aspectos funcionais

Os **modos de vida** influenciam na morfologia – externa e interna. Podem ser: **detritívora, escatofagia, simbiose, parasitismo, parasitoidismo, predação e fitofagia.**

Sistema digestório:

É completo, começa na boca e termina no ânus. É dividido em três partes: estomodeu, mesênteron e proctodeu.

Estomodeu: é a região anterior, onde está localizada a boca. Tem origem ectodérmica e é revestido por cutícula - tudo de origem ectodérmica em Arthropoda é recoberto por cutícula.

Função na passagem, armazenamento e maceração - tem dentículos: a presença dos mesmos varia de acordo com a alimentação.

Mesênteron: é a região média. Tem origem endodérmica e não é revestida por cutícula, mas tem membrana peritrófica - envoltório proteico grosso. Tem a função de digestão - enzimática, e absorção.

Proctodeu: é a região posterior – anal. Tem origem ectodérmica e função na composição das fezes e excretas. Tem as glândulas salivares associadas com função química e mecânica. A composição de enzimas varia de acordo com a alimentação. Estas glândulas, em alguns grupos, podem ser modificadas para a produção de seda.

Existe ainda um corpo gorduroso associado: armazena energia, hormônios... e é especialmente importante na forma larval.

Sistema excretor:

Os três principais produtos da excreção animal são:

Ácido úrico:	Baixa toxicidade	Baixa solubilidade	Alto custo energético
Uréia:	Baixa toxicidade	Alta solubilidade	Médio custo energético
Amônia:	Alta toxicidade	Alta solubilidade	Baixo custo energético

Amônia não é uma boa opção para os animais terrestres. A melhor opção é o ácido úrico, pois é excretado com quase nenhum gasto de água.

A excreção ocorre no proctodeu + túbulos de Malpighi – ligados à reabsorção de água.

Sistema circulatório:

É aberto – hemocel (espaço onde a hemolinfa circula – carrega nutrientes). Na parte de trás, cada segmento tem um óstio (para entrar sangue). As células são os hemócitos, com função imunitária e fagocitose de células mortas.

Trocas gasosas:

*Ar atmosférico - maioria x oxigênio dissolvido em água - aquáticos.

*Sistema traqueal – maioria terrestre aberto x parede do corpo – muito pequenos, minoria.

O sistema traqueal tem origem ectodérmica, ou seja, é recoberto por cutícula. Precisa de sustentação para não colabar - tenídia.

A traquéola realiza a troca de gases, em contato com os tecidos. Os espiráculos, aberturas onde entram ar, no tórax e abdômen também fazem parte do sistema de trocas gasosas. Em muitos casos, os espiráculos podem ser fechados ativamente para que não haja perda de água.

Os animais que utilizam oxigênio dissolvido em água realizam as trocas por meio da parede corporal ou das brânquias. As brânquias se conectam com o sistema traqueal.

Pigmentos respiratórios estão geralmente ausentes. Quando estão presentes (anóxia ou hipóxia): hemocianina ou hemoglobina. Estão soltos na hemolinfa.

Sistema nervoso e órgão dos sentidos:

Começa ventral e termina dorsal.

O cérebro é fruto da fusão dos gânglios. É dividido nas seguintes partes:

- Protocérebro: recebe informações - olhos compostos.
- Deuteroceérebro: recebe informações - antenas.
- Tritocérebro: recebe informações - partes da cabeça.
- Primeiro gânglio: recebe informações - peças bucais.

Fotorreceptores: são variáveis de acordo com o estilo de vida:

- Olhos compostos: são formados por omatídios e levam informações para formação da imagem.
- Ocelos: provável função na percepção de luz e posicionamento/orientação.

Mecanorreceptores:

Contato - informação interna	Proprioreceptores	Fonorreceptores
Pêlo ou cerda: se liga a um neurônio, que se liga a um gânglio. Se move quando há toque e passa essa informação para o sistema nervoso. Estão espalhados pelo corpo todo.	Áreas de articulação: mostra a posição relativa dos apêndices com o corpo.	Membranas timpânicas: cutícula muito fina que vibra quando tem efeito sonoro e leva informação para os neurônios. Exemplo: cigarras.
	Sensila compariforme: ligada ao neurônio e responde a estresse mecânico.	Órgão de Johnson: associado com antena – aristas, que vibra e passa informação para ele, que leva para os neurônios.

Quimiorreceptores:

Contato direto com moléculas dissolvidas em água e sólidos. Contato indireto com moléculas dissolvidas no ar. Os quimiorreceptores funcionam como uma cerda – mas com poros para moléculas adentrarem, que leva informação para o sistema nervoso. Estão espalhados pelo corpo todo.

Sistema reprodutor:

São dióicos - organismos que apresentam sexos separados. Podem ou não ter dimorfismo sexual.

- **Feminino:** ovários - **câmara genital**, onde ocorre a fertilização - **câmara espermática**, guarda espermatozoides - **glândula acessória**, substância que dá adesão dos ovos ao substrato ou proteção.
- **Masculino:** testículos, formam os espermatozoides - **pênis ou edéago** - **glândulas acessórias**, formam os espermatozoides e fluidos seminais.

O macho possui um gonópodo e a fêmea possui abertura genital.

Estágios imaturos, desenvolvimento e estratégias reprodutivas

Durante o período de baixa umidade, no inverno, os insetos ficam escondidos, pois estão em estágios larvais – imaturos, de desenvolvimento.

Diapausa: período em que o organismo para de se desenvolver até as condições ambientais ideais retornarem.

Ínstar: fase entre uma muda e outra.

Exúvia: o que sobra da muda.

Desenvolvimento: embrião - jovem – adulto (imago). O ovo abriga o embrião, normalmente existem espécies vivíparas. A fase jovem termina o desenvolvimento fora do ovo. O adulto é o organismo que já é capaz de se reproduzir.

Os ovos de Hexapoda têm muito vitelo - são ricos em nutrientes. Cárion é a camada externa, possui câmaras de ar para minimizar a perda de água.

Existem dois tipos de desenvolvimento:

- **Direto - ametábolo:** em animais primariamente ápteros - não possuem asas.
- **Indireto – hemi e homometábolo:** em animais secundariamente ápteros.

Desenvolvimento ametábolo:

Ocorre o desenvolvimento do embrião no ovo, o ovo eclode, o organismo sofre diversas mudas. O tamanho e a genitália se desenvolvem no decorrer das mudas. No indivíduo adulto a genitália já está formada e pode haver reprodução. O indivíduo adulto pode sofrer mudas sem influenciar no tamanho.

Esse tipo de desenvolvimento ocorre nos Entognatha e em alguns Insecta. Ocorre em indivíduos de mesmos habitats.

Característica chave desse tipo de desenvolvimento: ocorre em animais que não tem asas, pois, todos os indivíduos com asas, necessariamente, passam por desenvolvimento indireto.

Desenvolvimento indireto hemimetábolo:

Embrião - jovem – adulto. O jovem é chamado especificamente de ninfa – de acordo com a mitologia grega, eram jovens que habitavam a floresta.

Náiade: ninfas aquáticas com brânquias.

Assim como no desenvolvimento direto, esse tipo de desenvolvimento ocorre em indivíduos que usualmente habitam o mesmo ambiente. Existem algumas exceções: mudança de habitat: mudança de forma, principalmente quando a ninfa é aquática e o adulto voador.

O ovo eclode e dá origem ao jovem – ninfa, que sofrem sucessivas mudas até se transformar em adulto. Durante a fase jovem há desenvolvimento do tamanho, genitália e das asas.

O adulto do desenvolvimento indireto tanto hemimetábolo como holometábolo não sofre mudas.

Existem apêndices: antenas, olhos compostos, pernas.

Desenvolvimento indireto holometábolo:

Embrião - jovem (larva e pupa) - adulto. A larva passa por variado número de mudas.

A maior parte das espécies têm desenvolvimento holometábolo: Coleoptera, Hymenoptera, Diptera.

Discos imaginais: bolsões de células que se tornarão as partes do adulto depois.

Possuem desenvolvimento interno das asas! Em hemimetábolo é externo.

Ocorrem mudanças radicais de habitats, fonte alimentar e forma. Essas mudanças contribuíram como vantagem evolutiva.

Larvas:

- Não possuem olhos compostos, estes só estão presentes em adultos – nas pupas não são funcionais.
- Pernas torácicas podem estar presentes ou ausentes.
- Apresentam **estemas**: estrutura fotossensível. É uma **sinapomorfia** de Holometabola.
- Podem ser sedentárias - se desenvolvem dentro do ninho, não tendo estruturas **locomotoras** e fotossensíveis.
- Antenas podem estar presentes ou não.
- Cabeça variável.
- A maioria das larvas possuem aparelho bucal mastigador.
- A respiração se dá por meio dos espiráculos. Em algumas larvas, por meio dos espiráculos + sifão.
- Exoesqueleto normalmente pouco esclerosado - é mole, flexível.
- Se alimentam com frequência - muito vorazmente, pois está fazendo o crescimento e guardando energia para a próxima etapa do desenvolvimento.
- A pupa não se alimenta.

Comentado [IS2]: parece estar errado pq as larvas tem estemas

Tipos de larvas:

- Oligópode: somente pernas verdadeiras - torácicas. Podem ser ativas ou pouco ativas.
- Polípode: muitas pernas. Possuem as pernas torácicas curtas e própernas abdominais, com segmentações bem definidas.
- Ápode: sem pernas. Corpo pouco esclerosado, com exceção da cabeça, normalmente encontradas em meio líquido, tecidos.

As larvas ápodes são ainda divididas em:

- Eucéfala: cabeça bem definida.
- Hemicéfala: cabeça que retrai.
- Acéfala: cabeça quase invisível.

Abrigos: secreções, partículas exógenas.

Pupas:

Sem alimentação. Nesse estágio ocorre desenvolvimento externo dos apêndices. É uma fase normalmente imóvel.

Tipos de pupas:

- Livre ou exarada: possuem apêndices livres, não colados ao corpo.
- Obtecta: possuem apêndices colados ao corpo.

As pupas estão protegidas em nichos no solo, plantas ou **casulo**. O casulo são secreções, partículas exógenas.

Pupário: exclusivo de moscas. É o exoesqueleto, exúvia do último ínstar larvar onde a pupa se desenvolve.

Desenvolvimento (mudas):

- Descola cutícula da epiderme (apólise) progressivamente, dando espaço para nova cutícula enquanto isso.
- Liberação da cutícula antiga (exúvia) - ecdise.
- Cutícula nova é endurecida em contato com o ar - esclerosação.

Controle hormonal:

- Ecdisteroides: muda (sinapomorfia de Ecdysozoa – ecdisona)
- Hormônio juvenil: retenção das características juvenis – larva para larva.

Estratégias reprodutivas:

Sem nutrição adicional - maioria	Com nutrição adicional
oviparidade	viviparidade
oviviparidade	

A partenogênese é obrigatória ou facultativa.

Local de postura dos ovos: locais propícios - perto de comida. Existe uma glândula acessória que fixa os ovos.

Cuidado parental: alguns grupos produzem ooteca; cuidado dos ovos pelos machos ou pelas fêmeas; socialidade.

Filogenia e evolução

Hexapoda é um grupo monofilético. É um grupo predominantemente terrestre, o que exige adaptações específicas.

Sinapomorfias:

- Três segmentos torácicos - cada um com um par de pernas.
- Morfologia das pernas.
- Abdômen sem apêndices locomotores – perda.

Classe Entognatha:

É possível que não seja um grupo monofilético. Inclui três ordens – Collembola, Protura e Diplura.

Sinapomorfias:

- Cápsulas bucais (bases) dentro da cápsula cefálica + redução dos palpos
- Redução ou perda dos olhos compostos - possível que seja uma convergência.

Classe Insecta:

Sinapomorfias:

- Cercos no segmento 11 – alguns grupos perderam isso.
- Flagelo antenal sem musculatura intrínseca.
- Tarsos segmentados.
- Ovipositor.
- Filamento caudal mediano.

- Tarsos segmentados.
- Pedicelo antenal com órgão de Johnson.
- Cutícula com cera – para evitar a perda d'água.

A ordem Zygentoma, que inclui as traças, é separada das demais ordens por ser primariamente áptera.

O clado Pterygota é alado ou secundariamente áptero - conta com a presença de asas no meso e metatórax e transferência de espermatozoides por cópula. É onde surge o desenvolvimento indireto.

O clado Pterygota se divide em dois grandes grupos:

- Paleoptera: asas antigas. Forma das antenas e desenvolvimento hemimetábolo com imaturos aquáticos. Inclui Odonata e Ephemeroptera, cujas asas em repouso permanecem abertas atrás e para cima.
- Neoptera: asas novas. As asas se dobram paralelamente sobre o abdômen devido ao músculo no terceiro esclerito alar.

Variações morfológicas:

Antenas:

- Setácea: pedicelo maior, flagelos finos e curtos.
- Filiforme: segmentos bem similares entre si - cilíndricos e sem projeções.
- Moniliforme: flagelômeros na forma de bolinhos, ou meio cônicos.
- Clavada: forma de clava.
- Capitada: últimos flagelômeros bem maiores.
- Serreada: bastante parecidos, mas com projeções triangulares.
- Plumosa: aparência plumosa com longos pêlos.
- Aristada: exclusiva de algumas espécies de mosca. O flagelo tem uma projeção: arista, com função sensorial - órgão de Johnson.
- Lamelada: tem lamelas.
- Pectinada: forma de pente.
- Flabelada: parece a lamelada, mas com projeções em todos os segmentos.
- Genuiculada: escalpo muito comprido e o resto faz um ângulo de aproximadamente noventa graus.
- Fusiforme: com uma curvinha.

Às vezes há dimorfismo sexual.

Cabeça e aparelho bucal:

- Hipognata: aparelho bucal voltado para baixo.
- Prognata: aparelho bucal voltado para frente.
- Opistognata: aparelho bucal voltado para cima.

Tipos:

- Mastigador: mandíbula bem forte, dentes para mastigação
- Picador-sugador: forma de canudinho – alongado, pelo menos uma estrutura com dente ou estilete.
- Embebedor: tem lábio, que é onde os líquidos entram.

- Mastigador-lambedor: tem uma parte para alimentos líquidos e outra parte para mastigadora - mandíbula, com dentes (abelha).
- Sugador: só sugador, sem dentes nem nada (borboleta).

Tórax:

Pernas:

- Saltatória: fêmur muito bem desenvolvido.
- Fossoriais: tíbia e tarso dilatados com projeções para escavar
- Raptorais: tíbia + fêmur capturam as presas.
- Natatórias: achatamento de algumas partes + pêlos hidrofóbicos.
- Ambulatoriais: mais simples e delgadas - locomoção e/ou sustentação.
- Cursoriais: parece a ambulatorial, mas com a coxa melhor desenvolvida – usadas para correr: presentes nas baratas.

Asas:

- Membranosas: presentes na maioria. Em *Diptera* a asa posterior é sempre membranosa. São mais finas, às vezes translúcida.
- Pergaminosa/tégmina: mais rígida, mas ainda tem as veias visíveis.
- Hemiélitro: parte anterior (proximal) é rígida e a parte posterior (distal) é membranosa.
- Élitro: é muito rígida e não é mais possível diferenciar as veias. São somente protetivas.

Em *Diptera* a asa posterior é modificada em halter – para melhor direcionamento de voo. Em alguns casos a asa posterior e anterior são enganchadas, que mantêm elas unidas – batem sincronizadas.

Neoptera: inclui três grandes clados:

- Polyneoptera – talvez não seja monofilético.
- Paraneoptera: inclui Hemiptera e Psocodea.
- Holometabola.

Polyneoptera:

Linhagens ortopteroides – desenvolvimento hemimetábolo. Inclui as ordens:

- Orthoptera
- Phasmatodea
- Mantodea
- Blattaria
- Embiodea
- Dermaptera

Duas possíveis sinapomorfias são:

- 1) Lobo anal – parte mais proximal da asa posterior na forma de leque – veias na forma radial.
- 2) Asa anterior tégmina - é duvidoso pois é difícil definir exatamente. Alguns perderam.

Paraneoptera:

Linhagens hemipteroides. Inclui as ordens Hemiptera e Phtiraptera.

Tem lacínea - parte da maxila, na forma de estilete – estrutura pontiaguda usada para perfurar e possui aparelho bucal picador-sugador.

Sinapomorfias:

- 1) Redução ou perda dos palpos labiais.
- 2) Músculos do cibário - músculo muito bem desenvolvido do aparelho bucal que gera pressão quando contraído para ajudar a sugar fluidos.

Holometabola:

Único clado com desenvolvimento indireto holometábolo.

Linhagens com metamorfose completa. É onde se encontra grande diversidade de Hexapoda. Inclui as ordens Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera – maior ordem, Diptera, Siphonaptera e Lepidoptera.

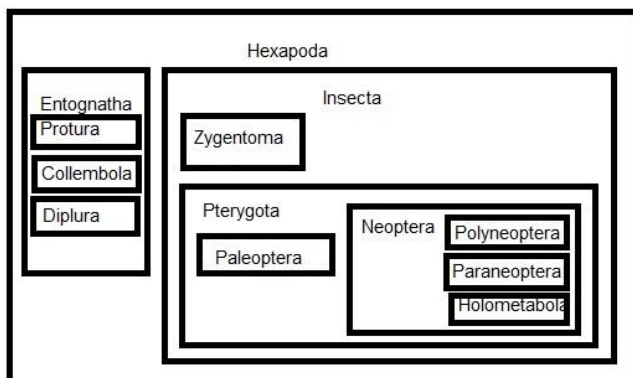
Sinapomorfias:

- 1) Metamorfose completa.
- 2) Larvas com estemas – estrutura fotossensível não homóloga aos olhos compostos, e desenvolvimento interno nos discos imaginais – bolsas de células dentro da larva onde os apêndices estão se desenvolvendo.

Seu surgimento coincidiu com a divergência das Angiospermas.

Por que os Hexapoda são um dos grupos de seres vivos com mais espécies no planeta? Fatores possíveis: exoesqueleto rígido, tamanho pequeno, produção de muitos descendentes, exploração de diversos nichos, voo, desenvolvimento holometábolo - larvas e pupas costumam ficar escondidas; a maioria possui desenvolvimento rápido; imaturos e adultos habitam nichos diferentes.

Classificação:



Classe Entognatha:

Características:

- Possuem as peças bucais dentro da capa cefálica

- Palpos reduzidos
- Possuem musculatura intrínseca em todos os segmentos da antena, entretanto, não é uma sinapomorfia, visto que Myriapoda também apresenta essa característica.
- São primariamente ápteros - não têm asas
- Possuem desenvolvimento direto
- Tarso não dividido em tarsômeros.

Classe Entognatha – Ordem Collembola:

- Não são adaptados para viver em ambientes secos. Vivem no solo, na matéria orgânica ou em ambientes úmidos.
- Sinapomorfia: tibia e tarso - não segmentado, são fundidos.
- Colóforo: tubo ventral, usado para limpeza, umidificar a superfície do corpo
- Fúrcula: estrutura posterior utilizada para locomoção.

Classe Insecta:

Características:

- Possuem duas ordens primariamente ápteras.
- Filamento mediano + 1 par de cercos
- Estilos: apêndices com função sensorial
- Corpo recoberto por escamas

Classe Insecta – Ordem Zygentoma:

- Possuem corpo achatado
- Olhos compostos ausentes ou reduzidos

Classe Insecta – Clado Pterygota:

Esse clado engloba 31 ordens. Características:

- Presença de asas no meso e metatórax.
- Onde surge o desenvolvimento indireto.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Paleoptera

- Não conseguem dobrar as asas paralelamente sobre o abdômen.
- Hemimetábolos - as ninfas são bastante similares aos adultos, exceto pelas asas.
- Ninfas aquáticas - náíades. Nesse caso são bem diferentes dos adultos.
- Antenas setáceas.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Paleoptera – Ordem Odonata:

São as libélulas. Características:

- Possuem corpo alongado e abdômen grande.
- As asas posteriores e anteriores são membranosas.
- Aparelho bucal mastigador

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera

- Asas em repouso flexionadas para trás.

- Os arthropodes que estão em Neoptera, quando produzem seda, produzem através dos túbulos de Malpighi e eliminam a mesma através do ânus.

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera**

É um clado com as seguintes características:

- Hemimetábolos
- Aparelho bucal mastigador
- Dobra em leque no lobo anal posterior
- Asa anterior tipicamente tégmina - mas algumas são membranosas, e asa posterior membranosa

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera** – **Ordem Dermaptera:**

São as tesourinhas e lacrainhas. Características:

- Cercos modificados em pinças
- Asa tégmina diferente, não dá para ver bem as veias
- As pernas são cursoriais, com coxas curtas e inseridas lateralmente

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera** – **Ordem Orthoptera:**

São os gafanhotos, grilos e outros. Características:

- São conhecidos pela capacidade de saltar quando incomodados, e algumas espécies pela capacidade de emitir sons, principalmente durante a noite, como os grilos
- Capacidade de fazer som: quando uma perna encosta em outra perna ou quando uma perna encosta em uma asa.
- Membranas timpânicas: para ouvir sons. Ficam na tíbia anterior ou no abdômen.
- Aparelho bucal mastigador, predominantemente fitófagos, raramente predadores
- Alguns grupos são subsociais, outros gregários.
- Alguns são secundariamente ápteros.

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera** - **Ordem Phasmatodea:**

São os bichos-pau. Os representantes deste grupo são miméticos. As características são iguais às se Polyneoptera no geral.

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera** - **Ordem Mantodea:**

São os louva-a-deus. Características:

- Pernas raptorais e predadores de espera. As pernas têm coxa bem longa, fêmur e tíbia com espinhos e tarso alongado.
- Em condições ambientais onde não há proteína o suficiente, a fêmea come o macho após a cópula para garantir energia.
- A antena tem muitos artículos, comumente filiforme
- Aparelho bucal do tipo mastigador, com mandíbulas fortes

Classe Insecta – **Clado Pterygota** – **Neoptera** – **Polyneoptera** – **Ordem Blattaria:**

São as baratas e os cupins.

- Os olhos têm estrutura bem desenvolvida, com dois ocelos, e as antenas são longas, filiformes ou moniliformes
- Aparelho bucal do tipo mastigador
- A asa anterior pode ser tégmina, membranosa ou podem ser ápteros.
- As pernas são cursoriais ou fossoriais
- Eussociais.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Polyneoptera – Ordem Plecoptera:

- Ninfas aquáticas: náiaide.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Polyneoptera – Ordem Embioptera:

- Subsociais.
- Produzem seda na fase adulta - é relativamente raro, através dos tarsômeros, que são alargados.
- Exceção: quando presentes, ambas as asas são membranosas e não possuem lobo anal.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Paraneoptera – Ordem Hemiptera:

- Asa hemiélitro em algumas espécies do grupo.
- O aparelho bucal, do tipo sugador em forma de rostro, é constituído pelo lábio com três ou quatro segmentos, formando uma bainha que envolve as demais peças bucais. Não possuem palpos maxilares nem labiais.

Pulgões, moscas brancas e colchonillas:

- Parasitas
- Sugadores fitófagos
- A antena geralmente é longa e filiforme
- Terrestres, alguns ápteros ou alados ou que fazem produção de cera.

Cigarras e cigarrinhas:

- Terrestres
- Asas membranosas – algumas mais espessas
- Antena setácea
- Produção de sons – o macho produz o som para chamar a fêmea para o acasalamento. O som é produzido através de câmaras de ar movida por um músculo.

Percevejos, barbeiros, fede-fede, barata d'água:

- Terrestres, semi-aquáticos ou aquáticos.
- Glândulas odoríferas
- Asa posterior membranosa e anterior hemiélitro
- Sugadores fitófagos, hematófagos ou predadores
- Pernas raptorais ou natatórias

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola

Grupo que possui desenvolvimento holometábolo: ovos – larva – pupa – adulto. As larvas possuem esternas e discos imaginiais.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Neuroptera:

Na fase larval, as larvas constroem um casulo para se protegerem. As larvas são predadoras, constroem o casulo com restos de alimento ou poeira.

A larva é chamada de formiga leão ou lixeirinho.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Siphonaptera:

São as pulgas e bichos de pé. Características:

- Possuem aparelho bucal picador-sugador. Esse tipo de aparelho não surgiu uma única vez.
- São ápteros.
- Corpo achatado lateralmente.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Coleoptera:

É a maior ordem dentro de Hexapoda. São os besouros, caruncho, vaga-lume, joaninha, escaravelho entre outros. Características:

- Existem entre 350 e 375 mil espécies. São 23% de todos os animais e 38% de todos os insetos.
- **Exclusividade do grupo: asa do tipo élitro.** É rígida, protege o tórax e o abdômen. É uma explicação para existir muitas espécies dentro do grupo. A asa anterior é tipo élitro e a posterior é membranosa, responsável pelo voo, que, em repouso, permanece dobrada sob o élitro.
- O fator mais importante no sucesso dos besouros parece ser o forte esclerosamento de todas as partes expostas do corpo e a transformação das asas anteriores em élitros. O principal efeito dessas estruturas é a melhora nos mecanismos, que reduzem a perda de água.
- Possuem aparelho bucal mastigador.
- Possuem diversos tipos de antenas.
- São terrestres ou aquáticos. Quando terrestres possuem pernas ambulatoriais. Também possuem pernas natatórias e fossoriais.
- Apresentam bioluminescência tanto na fase larval quanto na fase adulta. A bioluminescência atua como forma de enganar o predador, para que ele ache que não é uma presa comestível.
- As larvas são oligópodes ou ápodes. Pernas torácicas estão presentes ou ausentes.
- As larvas possuem capsula cefálica esclerosada e geralmente são sedentárias, exceto as larvas de joaninha que são muito ativas.
- As larvas também possuem aparelho bucal mastigador e são terrestres ou aquáticas.
- As pupas habitam o solo, plantas, casulos.
- Joaninhas fazem controle biológico - predam outros insetos que podem ser pragas.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Lepidoptera:

São as borboletas, mariposas, traça de roupa, bruxa, bicho da seda. Existem 120 mil espécies, destas, 26 mil são encontradas no Brasil. Características:

- Possuem as asas recobertas por escamas.
- Aparelho bucal do tipo sugador mas não picador. Tem espirotromba – para sugar líquidos. O palpo maxilar é reduzido ou ausente. O palpo labial é bem desenvolvido.
- As antenas podem ser filiforme, clavada, pectinada/bipectinada.
- São terrestres, por isso, possuem pernas ambulatoriais.
- As larvas possuem aparelho bucal mastigador, são polípodes, possuem a cabeça esclerosada.

- As pupas habitam o solo, casulos, são terrestres.
- As larvas são mais susceptíveis à predação que os adultos, pois não voam.
- Algumas larvas são venenosas, possuem cerdas com toxinas que podem levar à morte – durante o toque nas larvas, as cerdas podem ser quebradas e liberar as toxinas.
- Erucismo é o nome dado aos acidentes com as larvas.
- Lepidopterismo é o nome dado aos acidentes com os adultos – as cerdas e escamas podem causar irritação, mas não levar à morte.
- São pragas da soja, milho, vegetais, produtos industrializados – em todos os estágios de desenvolvimento.
- As diferenças entre borboletas e mariposas se encontram nas antenas e na forma de pousar as asas. Borboletas possuem antena clavada e pousam as asas na vertical. Mariposas pousam as asas na horizontal.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Hymenoptera:

São as abelhas, formigas, vespas e marimbondos. Características:

- Peças bucais: aparelho bucal mastigador ou mastigador lambedor.
- Mandíbula bem desenvolvida, maxila e lábio para sucção.
- Antenas: filiformes ou geniculadas.
- Asas: presentes, braquípteras ou ausentes. Quando presentes são sempre membranosas – a anterior é cerca de 3x maior que a posterior.
- Pernas: ambulatoriais, coletoras – coleta de pólen, entre outros produtos.
- O abdômen pode ter um ovopositor ou um ferrão associado à glândula de veneno.
- Quando a abelha ferroa ela pode morrer ou não, depende da espécie. Quando a abelha pica, o ferrão fica preso. Algumas espécies têm o ferrão associado ao sistema digestório então, essas, quando ferroam, morrem, pois o sistema digestório sai durante a picada.
- São sempre terrestres, podendo ser coloniais ou solitários.
- São fitófagos e predadores.
- Os imaturos – larvas, têm aparelho bucal mastigador, são ápodse ou com pernas torácicas e/ou abdominais, cabeça esclerosada variável
- Pupas são terrestres-parasitoides.

Classe Insecta – Clado Pterygota – Neoptera – Holometabola – Ordem Diptera:

São as moscas, pernilongos, mosca-do-berne. É também uma ordem megadiversa, com cerca de 155 mil espécies conhecidas. Características:

- **A asa posterior não é membranosa, é modificada na forma de halter.**
- Aparelho bucal: picador-sugador nos hematófagos; embebedor, parece uma esponja; sugador, para líquidos extravasados.
- Alimentação: diversos tipos de líquidos.
- Antenas: plumosa, filiforme, aristada ou estilada.
- Pernas: ambulatoriais.
- Adultos são terrestres, alguns parasitas – de aves ou morcegos.
- Nas larvas, a capa cefálica é bem desenvolvida nos mosquitos e ausentes nas moscas.
- As larvas também são terrestres (umidade), parasitoides ou aquáticas.
- Nas larvas as peças bucais são variadas.

- A pupa pode ser aquática ou terrestre e fica dentro de um pupário - exúvia do último ínstar larval.