

# 15

## Artrópodes que Causam Doença Humana

*Teresinha Tizu Sato Schumaker e Gilberto Salles Gazeta*

- ▶ Aspectos biológicos, 164
- ▶ Insetos, 164
- ▶ Ácaros, 178
- ▶ Bibliografia, 188
- ▶ Leitura sugerida, 189



O filo Arthropoda constitui o maior grupo do reino animal, que abriga cerca de 80% do total de espécies conhecidas de metazoários. Mais de um milhão de espécies vivem no ar, terra ou água, adaptadas a alimentar-se em diversas fontes de nutrientes, inclusive o sangue de vertebrados.

## ▶ Aspectos biológicos

Os artrópodes têm corpo segmentado, formado por um exoesqueleto de quitina, organizado em placas separadas por áreas membranosas. Pares de apêndices segmentados são geralmente encontrados em pelo menos um dos segmentos do corpo; os apêndices bucais são bem desenvolvidos. A maioria dos artrópodes é dotada de um sistema nervoso composto por uma cadeia ganglionar ventral e um sistema circulatório aberto, em que a *hemolinfa* banha a cavidade do corpo (*hemocèle*), impulsionada pelo coração. Em geral, o sistema respiratório é constituído por uma rede de traqueias que se comunica com o exterior através de aberturas respiratórias (*espiráculos*). O tubo digestivo é completo, estendendo-se da abertura oral, situada na região anterior, à abertura anal, posterior. O crescimento ocorre por mudas (*ecdises*) e as alterações do corpo associadas à maturidade sexual são controladas por hormônios.

Os artrópodes ectoparasitos localizam o hospedeiro graças a estímulos (CO<sub>2</sub>, temperatura, umidade, som) percebidos por receptores químicos e mecânicos distribuídos pelo corpo, principalmente as antenas e as peças bucais. Geralmente reduzem o gasto de energia necessário para localizar o alimento habitando o próprio hospedeiro ou seu local de abrigo.

Supõe-se que a adaptação ao *hematofagismo* tenha ocorrido várias vezes de modo independente, dentro do grupo dos artrópodes, constituindo um exemplo bem-sucedido de evolução convergente. As estruturas das peças bucais apresentam-se sob diferentes formas e organizadas de diferentes maneiras, nos diversos táxons, possibilitando a aquisição do sangue. A *telmofagia* (*pool feeding*, na literatura de língua inglesa) é a forma mais primitiva de hematofagia: ectoparasitos, como borrachudos, mutucas e carrapatos, rompem os capilares superficiais da pele, com extravasamento do sangue e a formação de uma poça de onde o sangue é lambido ou sugado. Causa irritação intensa da pele, levando o hospedeiro a buscar desalojar o artrópode. Já a *solenofagia*, forma derivada da hematofagia praticada por pulgas, percevejos, piolhos, mosquitos e barbeiros, é menos percebida pelo hospedeiro. Neste processo, os insetos introduzem as peças bucais na pele do hospedeiro e retiram o sangue diretamente dos vasos sanguíneos. Presume-se que as moléculas de ADP e ATP, liberadas pela dilaceração dos tecidos, sejam os principais estímulos para a localização dos vasos mais adequados para a alimentação. Durante a sondagem, o inseto injeta fluido salivar na lesão, composto por substâncias farmacologicamente ativas. As moléculas vasodilatadoras, anticoagulantes, imunomoduladoras, anestésicas e anti-inflamatórias presentes na saliva de vários artrópodes hematófagos facilitam o repasto sanguíneo. A apirase, por exemplo, um inibidor da agregação plaquetária, está presente na saliva de todos os insetos até hoje estudados.

Os nutrientes retirados do sangue pelos artrópodes podem ser utilizados para o crescimento, o amadurecimento dos ovários, a formação dos ovos e, em alguns insetos, parece essen-

cial para o acasalamento. O grande volume de sangue ingerido durante o repasto dificulta sua locomoção, sujeitando-os à ação de predadores. Estrategicamente, concentram os eritrócitos e leucócitos, componentes ricos em energia, eliminando a parte fluida do sangue (*plasma*), ainda durante a hematofagia, sobre o hospedeiro. O plasma descartado pelos hematófagos é utilizado por alguns agentes etiológicos como veículo para transmissão ao hospedeiro vertebrado.

Os grupos taxonômicos de artrópodes distinguem-se, de maneira geral, pela maneira com que os segmentos são agrupados para compor as partes compactas ou distintas do corpo. Dois destes grupos, as classes Insecta e Arachnida, incluem vários importantes vetores, alguns já apresentados em capítulos anteriores. Entretanto, outras espécies se destacam por atuarem diretamente como ectoparasitos humanos. Essas espécies são o foco principal deste capítulo.

## ▶ Insetos

A classe Insecta inclui alguns dos mais interessantes seres vivos, com características singulares. Estima-se que existam oito milhões de espécies de insetos, com cerca de um milhão delas descritas. Sua riqueza em diversidade é atribuída ao pequeno tamanho, às gerações de curta duração, ao sistema nervoso relativamente sofisticado, à capacidade de voar e a existência de diferentes estratégias de desenvolvimento. Têm o corpo dividido em três regiões (*cabeça, tórax e abdome*), bem como três pares de patas (restritas ao tórax) e um par de antenas. Entre eles, há grupos primitivamente sem asas (*ápteros*) com *metamorfose simples* ou *ametábolos* e grupos alados ou secundariamente ápteros que sofrem *metamorfose*. A *metamorfose* pode envolver modificações graduais (*insetos hemimetábolos*) ou pronunciadas (*insetos holometábolos*) do corpo. No último caso, o inseto sai da fase imatura simples sem asas para a forma adulta, geralmente alada, passando por um estágio de *pupa*.

Esses pequenos seres são fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas terrestres, reciclando dejetos, controlando as populações de outros organismos e servindo como alimento. Apenas uma parcela ínfima das espécies tem importância em saúde pública, em geral como resultado de alterações ambientais promovidas pelo próprio homem. Moscas, mosquitos, baratas e pulgas, entre outros insetos, representados por algumas poucas espécies altamente adaptadas aos nichos restritos disponíveis, proliferam com sucesso infestando as habitações e as áreas peridomiciliares. Serão consideradas aqui somente as principais moscas cujas larvas se alimentam de tecidos do hospedeiro e os insetos hematófagos que causam desconforto ao ser humano.

## ▶ Moscas

Com exceção feita aos mosquitos, os dípteros mais importantes para a medicina humana e veterinária encontram-se na infraordem Muscomorpha, principalmente na secção Calyptratae. O representante clássico desse grupo é *Musca domestica*, praga importante para saúde pública por frequentar ambientes insalubres, pousar sobre alimentos e utensílios domésticos, veiculando bactérias, vírus, cistos e oocistos de protozoários, além de ovos e larvas de nematódeos. Entretanto,

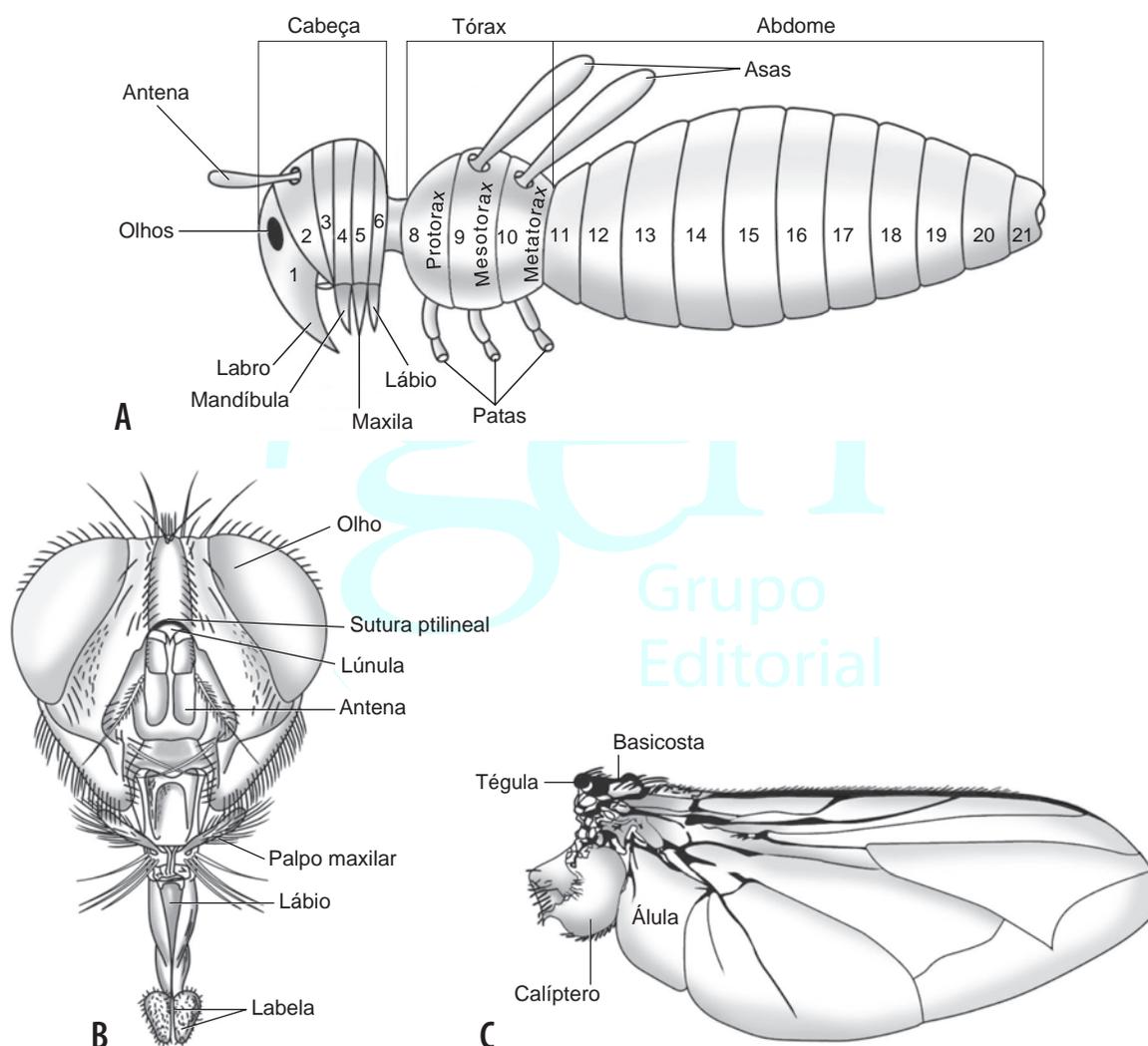
o estudo tanto dessa mosca como de outras (*Stomoxys calcitrans*, *Haematobia irritans*) importantes para agropecuária foge dos propósitos deste capítulo. Apenas moscas cujas larvas se alimentam de tecidos humanos causando *miíases*, aplicáveis na *terapia larval* ou *larvária* ou na *entomologia forense* serão aqui descritas.

Os membros da ordem Diptera têm apenas um par de asas, sendo o segundo par reduzido a estruturas semelhantes a *halteres* (*balancins*). Tipicamente, as moscas adultas saem dos *pupários* através de uma *fenda circular* (subordem *Brachycera*); na cabeça apresentam uma sutura ptilineal (divisão *Schizophora*) e nas asas, calíptros bem desenvolvidas (secção *Calyptratae*) que recobrem os halteres (Figura 15.1).

O ciclo vital das moscas é holometábolo e compreende as fases de ovo, larva (três estágios, alcançados por meio de ecdises), pupa e *imago* (*adulto alado*). As fêmeas das moscas estudadas neste capítulo botam os ovos no meio exterior, onde eles se desenvolvem; a única exceção são as moscas *Sarcophagidae*, que parem larvas de primeiro estágio. As larvas são *ápodes*, com o corpo vermiforme composto por doze segmentos que se alargam em direção à região posterior (Figura 15.2). As lar-

vas são consideradas acéfalas; sua cabeça vestigial situa-se no primeiro segmento, também denominado *pseudocéfalo*, no qual se encontram os órgãos bucais reduzidos a um sistema de ganchos. No segundo segmento das larvas de segundo ( $L_2$ ) e terceiro ( $L_3$ ) estágios, encontram-se os *espiráculos anteriores*. O último segmento termina como uma superfície truncada, em que está localizado um par de placas estigmáticas com *aberturas espiraculares posteriores* e, em sua região ventral, posicionam-se os *tubérculos anais*. O aspecto das *placas estigmáticas* é utilizado para identificação das espécies de moscas. A cutícula da última larva ( $L_3$ ) não é descartada; pelo contrário, torna-se resistente, compondo um envoltório (*pupário*) no qual a pupa evolui para o estágio adulto (forma alar). O pupário é geralmente ovoide ou em forma de barril, desprovido de movimento.

No inseto pronto para emergir, ocorre a projeção de uma hérnia membranosa para o exterior, denominada *ptilíneo*, produzida pelo aumento da pressão hidrostática da hemolinfa na região da cabeça. Esta hérnia, em forma de uma ampola frontal, é utilizada para levantar o opérculo circular anterior do pupário, possibilitando a saída do adulto (Figura 15.3). No



**Figura 15.1** Organização externa geral dos insetos e estruturas características de muscomorfas. **A.** Diagrama de inseto primitivo, mostrando a segmentação da cabeça, tórax e abdome. **B.** Cabeça típica de um muscomorfa. **C.** Asa típica de um muscomorfa, mostrando a venação e os lóbulos bem desenvolvidos situados na base das asas de insetos da secção *Calyptratae*, denominados calíptros (= caliptra ou esquama). (Adaptada de Serra-Freire e Mello, 2006.)

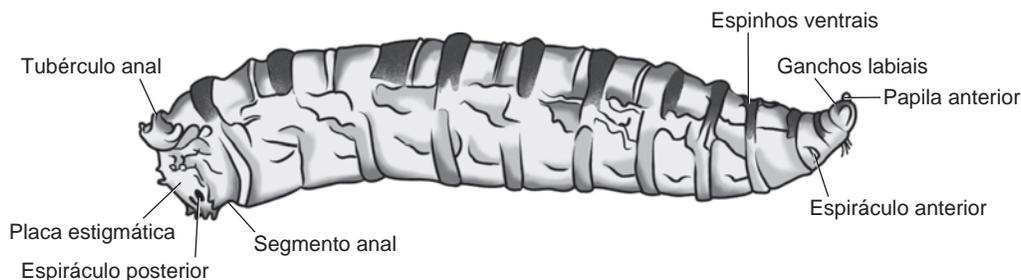


Figura 15.2 Aspecto geral de uma larva de muscídeo.

inseto adulto permanece uma cicatriz circundando a base das antenas, delimitando uma depressão na qual as antenas se alojam (Figura 15.1B).

### Moscas e miíases

A *miíase* é uma infestação dos vertebrados por larvas de dípteros que, pelo menos durante certo período de sua vida, alimentam-se de tecidos vivos ou mortos do hospedeiro, de seus líquidos corpóreos ou, ainda, do alimento por eles ingerido (Guimarães e Papavero, 1999). Várias espécies de moscas podem promover miíases, tanto em seres humanos quanto em animais domesticados de importância econômica.

Há diversos critérios para classificá-las, como sua localização no hospedeiro e o tipo de tecido parasitado. Na *miíase primária*, também conhecida como *miíase obrigatória*, o inseto vive um período de parasitismo para completar seu ciclo de vida. É produzida por *larvas biontófagas* (que se alimentam de tecidos vivos). Os principais agentes são moscas das famílias Calliphoridae (*Cochliomyia hominivorax*) e Cuterebridae (*Dermatobia hominis*). Na *miíase secundária* ou *facultativa*, as larvas são de vida livre, alimentando-se de tecidos mortos dos cadáveres ou de animais vivos. Neste último caso, atuam como parasitos e as larvas são do tipo *necrobiontófagas*, invasoras de lesões anatomopatológicas preexistentes. As principais espécies pertencem às famílias Calliphoridae (*Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya putoria*, *Chrysomya megacephala*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* e *Lucilia cuprina*), Sarcophagidae (*Bercaea cruenta*, *Sarcophaga* spp) e Fanniidae (*Fannia* spp).

Larvas de vários dípteros vivem livremente na natureza, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição. No entanto, acidentalmente, podem ser ingeridas com água ou alimentos e se deslocam passivamente, vivas ou mortas, através do trato digestivo do mamífero, causando distúrbios de

gravidade variável. Alguns autores tratam esses casos como *pseudomiíases* ou *miíases acidentais*. Existem poucos relatos de casos humanos, na sua maioria causados por larvas das famílias Syrphidae (*Eristalis tenax*, a mosca de esterco), Tephritidae (*Ceratitis capitata*, a mosca de frutas) e Muscidae (*M. domestica* e *Fannia* spp).

Quanto à localização, as miíases podem ser *cutâneas* ou *cavitárias*. As miíases cavitárias podem ser auriculares, nasofaríngeas, urogenitais, oftálmicas etc. As miíases primárias mais nocivas ao ser humano nas Américas são causadas por larvas de *D. hominis* e *C. hominivorax*. Estão associadas a ambientes rurais, mas podem ocorrer em áreas urbanas.

*Dermatobia hominis* (mosca berneira) (Figura 15.4) ocorre desde o México até a Argentina. Os adultos vivem em áreas florestais úmidas, protegendo-se contra o calor e a dessecação. Suas larvas são denominadas popularmente de *berne*. São moscas de tamanho médio (15 a 17 mm) com cerdas pouco desenvolvidas e pernas alaranjadas. A coloração da face é amarelada, com genas e fronte escuras. O terceiro segmento antenal é longo, de cor laranja, e as peças bucais são rudimentares. O tórax é castanho, com reflexos azulados, enquanto o abdome tem coloração azul metálico, com tonalidade violeta.

Os insetos adultos vivem de 2 a 19 dias sem se alimentar, sobrevivendo das reservas acumuladas durante sua fase larval. Logo após emergir, a fêmea é fertilizada e, em 1 semana, depo-

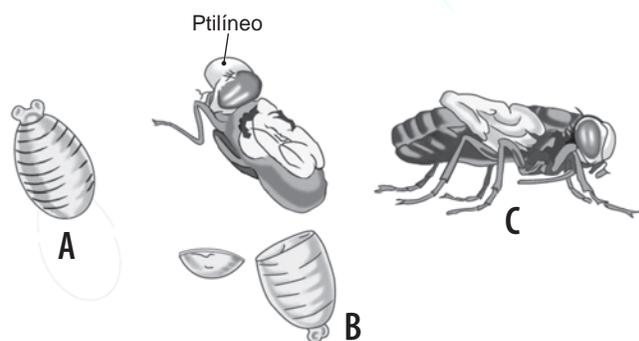


Figura 15.3 Ecloração da forma alada de um inseto ciclora. A. Pupário rígido com pupa em desenvolvimento. B. Forma alada saindo do pupário com auxílio do ptilíneo ou ampola frontal. C. Inseto com ptilíneo ainda em regressão. (Adaptada de Rey, 2001.)



Figura 15.4 Mosca do berne, *Dermatobia hominis*, produtora de miíase primária. Fêmea em vista dorsolateral e pupário. (Cedida por Henrique Navarro.)

sita seus ovos no corpo de outro inseto, moscas ou mosquitos zoofílicos, que atuarão como *vetores mecânicos (foréticos)*. A fêmea captura o forético pelas asas em pleno voo, depositando e fixando os ovos no abdome do vetor, onde eles são incubados (Figuras 15.5 e 15.6 A). O número de ovos depositados varia entre 6 e 30, dependendo do porte do forético; são dispostos como um cacho de bananas, geralmente em apenas um dos lados do abdome (Figura 15.6 A). A operação repete-se várias vezes, até a depleção dos ovários, que podem conter até 800 ovos. Após 1 semana, quando o forético pousa sobre um hospedeiro, a larva de primeiro estágio já desenvolvida ( $L_1$ ) levanta o opérculo situado na extremidade anterior do ovo para sair, provavelmente estimulada pelo calor. Caso não consiga se aderir à pele ou ao pelo do hospedeiro, retorna para o interior do ovo, onde pode sobreviver por até 28 dias.

A larva pode penetrar no hospedeiro escavando a pele intacta, por intermédio da lesão provocada pela picada de um inseto hematófago, ou pelo folículo piloso; esse processo dura de 5 a 10 min. Atinge o tecido subcutâneo, no qual se aloja. Acomoda-se deixando sua parte posterior junto à superfície da pele, de forma que as placas espiraculares permaneçam livres, em contato com o ambiente, possibilitando sua respiração. A larva  $L_1$  (1,5 mm de comprimento) desenvolve-se para  $L_2$  (4 mm) e atinge a fase  $L_3$  madura (18 a 24 mm) em 30 a 40 dias, podendo necessitar de até 2 meses, conforme espécie

hospedeira. A  $L_3$  madura é piriforme, mais dilatada na parte anterior – onde se situa a boca com dois ganchos (Figura 15.6 B e C). Apresenta numerosos espinhos, dispostos circularmente nos segmentos torácicos e nos primeiros abdominais, que auxiliam na ancoragem do parasito à pele do hospedeiro. A larva não migra no hospedeiro; completa seu amadurecimento no sítio de penetração inicial, formando um inchaço subdérmico doloroso. O berne maduro abandona o hospedeiro e cai no solo, onde se enterra. Converte-se em pupa e, em 30 dias, atinge a fase adulta alada, deixando o pupário. Algumas horas depois, as fêmeas são atraídas pelos feromônios liberados pelos machos e se deslocam para áreas sombreadas nas quais copulam. Entre os foréticos disseminadores das larvas de *D. hominis* encontram-se várias espécies pertencentes aos mais diversos gêneros de moscas (*Musca*, *Neivamyia*, *Fannia*, *Stomoxys*), mosquitos (*Culex*, *Anopheles*) e borrachudos (*Simulium*). Tanta diversidade de insetos zoofílicos possibilita o encontro de animais parasitados pelas larvas a uma distância de até 1,5 km da área de refúgio dos adultos.

No ser humano, as larvas de *D. hominis* causam miíase do tipo dérmico furuncular, mais frequentemente em áreas descobertas do corpo, como os membros superiores e inferiores, as costas e o couro cabeludo. Descreveram-se casos de miíase vaginal, oftalmiíase, rinomiíase e miíase cerebral por larvas de *D. hominis*. Cada lesão contém apenas uma larva, podendo

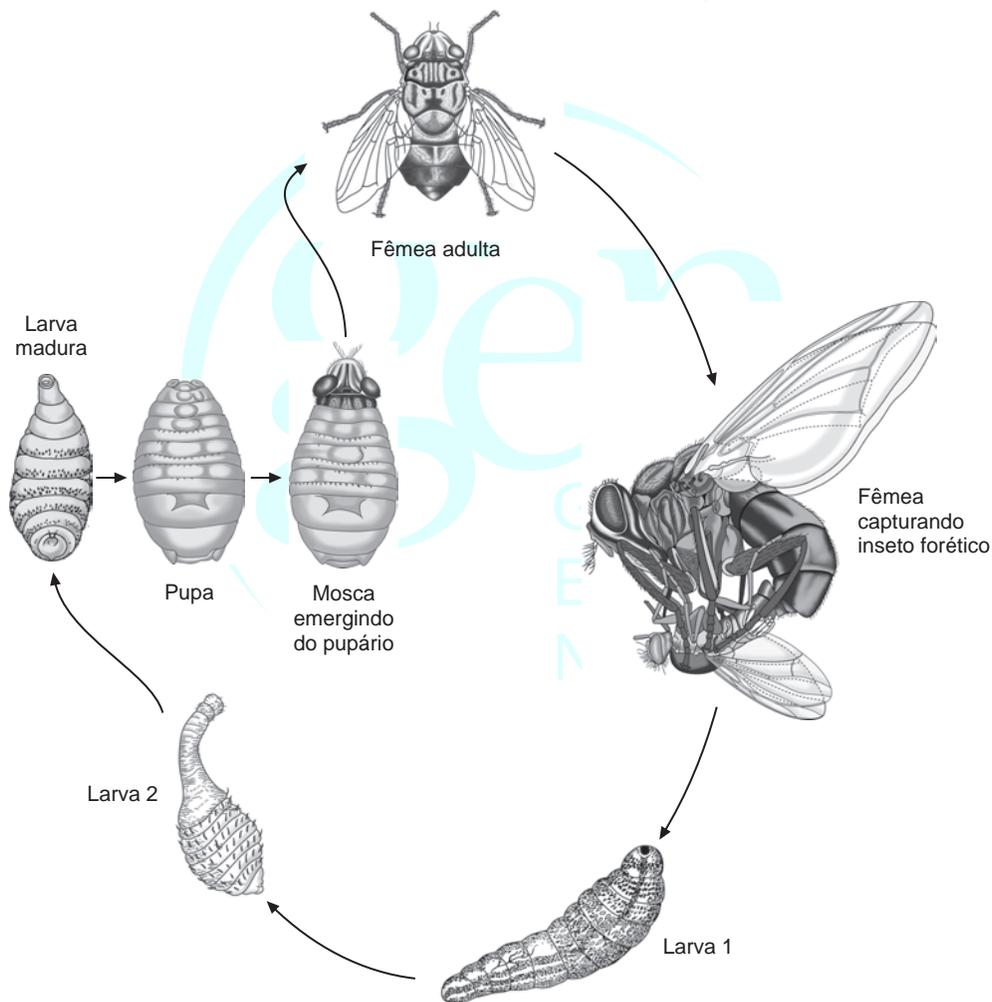
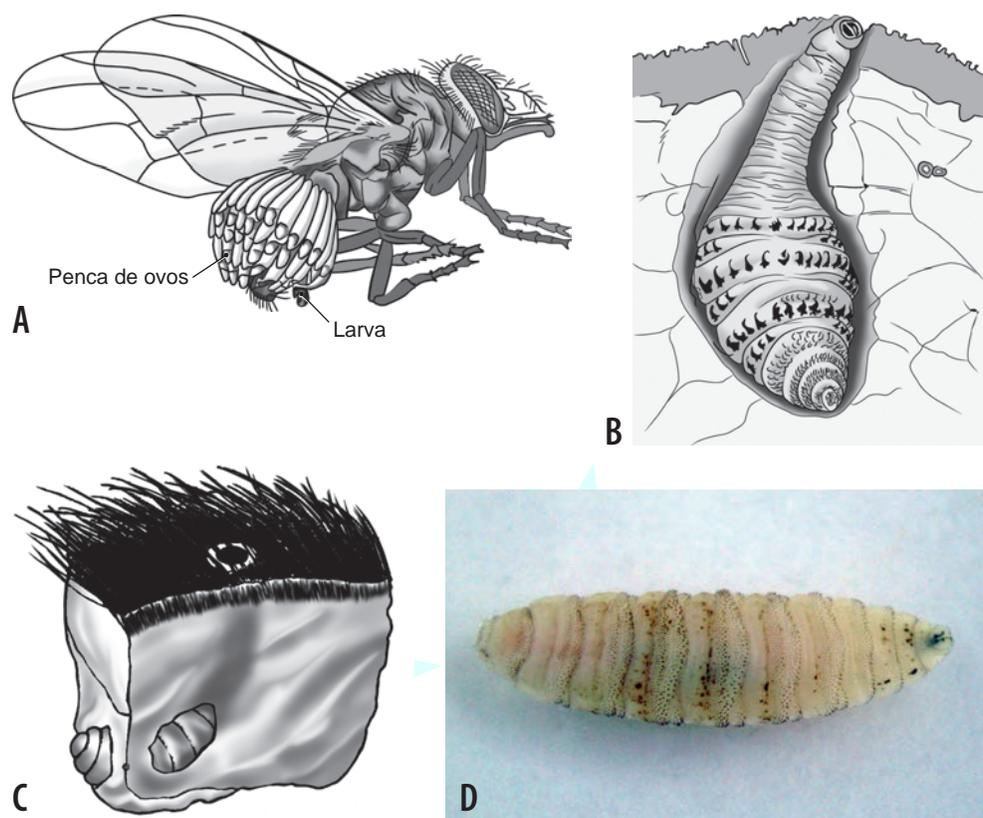


Figura 15.5 Ciclo de vida da mosca berneira *Dermatobia hominis*.



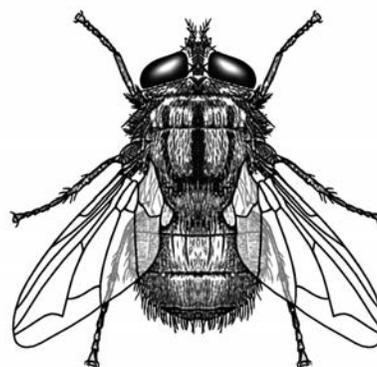
**Figura 15.6** *Dermotobia hominis* (mosca berneira). **A.** *Stomoxys* sp. (forético) transportando uma penca de ovos da mosca com larva, erguendo o opérculo do ovo para penetrar na pele do hospedeiro. **B.** Larva madura na pele humana (note o par de espiráculos respiratórios posteriores na superfície da pele). **C.** Larva em desenvolvimento na pele de animal. **D.** Larva madura extraída de lesão na pele humana. (Cedida por Cláudio Santos Ferreira.)

ocorrer numerosas delas em uma mesma região do corpo do hospedeiro. A penetração na pele causa prurido, mas pode passar despercebida. Estabelece-se uma reação inflamatória inicial; a pele avermelhada eleva-se como um furúnculo, com secreção serossanguinolenta ou purulenta. As larvas alimentam-se do material purulento e necrótico oriundo do ferimento e, à medida que amadurecem, é possível identificar as placas respiratórias na abertura furuncular com auxílio de lupa simples. A lesão é acompanhada de prurido e dores agudas, linfadenopatia regional e sensação de movimentação do parasito. Após o desprendimento das larvas, as lesões tendem à cura, mas podem constituir porta de entrada para infecção secundária.

A mosca varejeira *Cochliomyia hominivorax* (Figura 15.7) historicamente ocorre desde o sul dos EUA, na América Central e ilhas do Caribe, atingindo a Argentina e o Uruguai. Suas larvas infestam lesões preexistentes, determinando as chamadas *bicheiras*. Nos EUA, os grandes prejuízos econômicos na criação de bovinos motivaram vultosos investimentos para seu controle. A *técnica do inseto estéril* possibilitou a erradicação da praga dos EUA até Honduras, considerada livre em 1995. Essa técnica consiste basicamente em liberar grandes quantidades de moscas, esterilizadas por radiação, com o objetivo de que esses espécimes se acasalem com os espécimes férteis que vivem na natureza, sem gerar descendentes.

A mosca varejeira tem tamanho médio (8 mm), corpo curto e grosso, cor verde com reflexo azul-metálico em todo o tórax e abdome. No tórax, encontram-se três faixas longitudinais pretas e largas e cerdas robustas (Figura 15.7); as pernas são alaranjadas. A cabeça é amarelo-brilhante e os olhos de cor avermelhada, com pelos escuros na fronte.

As moscas são atraídas pelo odor de ferimentos já estabelecidos (úlceras leishmanióticas, infecções bacterianas, traumas diversos) e são capazes de grandes deslocamentos em busca do hospedeiro adequado (40 a 55 km/semana). A fêmea deposita massas de ovos (200 a 400) ao redor de ferimentos necróticos, nas margens de feridas recentes ou em orifícios naturais (boca, orelhas, vagina etc.), que podem totalizar 2.800 unidades durante toda sua vida (até 5 semanas). Em menos de 24 h, as larvas biontófagas eclodem e se nutrem vorazmente de tecidos vivos, formando *bicheiras* extensas que exalam odor atrativo para outras varejeiras. Com o acúmulo de larvas infestantes, a lesão amplia-se. Uma semana após a postura, as larvas já se



**Figura 15.7** *Cochliomyia hominivorax* (mosca varejeira), fêmea adulta. (Adaptada de: James, M.T. e Harwood, R.T. 1969. *Herms's Medical Entomology*. 6ª edição. New York: Macmillan, 484 pp.)

encontram maduras e abandonam o hospedeiro. Enterram-se no solo, onde permanecem durante o período pupal, que pode durar 7 dias (à temperatura ambiente de 28°C) ou prolongar-se por 60 dias no inverno (10 a 15°C). Os adultos emergem e, 24 h depois, estão prontos para o acasalamento. O ciclo dura em torno de 24 dias em regiões quentes ou de 2 a 3 meses em locais frios.

Na América do Sul, foram registradas centenas de casos humanos de miíases produzidos por *C. hominivorax*, com óbitos. Olhos, nariz e garganta são as principais áreas acometidas. Atinge principalmente pessoas extremamente debilitadas, como alcoólatras. Os sintomas e manifestações clínicas são variáveis e dependem da área afetada. Dor e prurido locais são comuns, dificuldades respiratórias, cegueira, desfiguração e morte podem ocorrer.

As larvas produtoras de *miíases secundárias* são menos agressivas, pois não se alimentam de tecidos vivos. As lesões restringem-se às áreas necrosadas dos ferimentos. Várias outras espécies de moscas de coloração metálica e de tamanho variado da família Calliphoridae estão associadas à produção deste tipo de miíase no ser humano e em animais.

*Cochliomyia macellaria* (Figura 15.8) é muito parecida com *C. hominivorax* distinguindo-se pela existência de pelos claros na fronte e de duas manchas claras no último segmento abdominal. Suas fêmeas depositam ovos em cadáveres ou feridas necrosadas, nos quais as larvas se desenvolvem. As larvas maduras, que apresentam traqueias com menor quantidade de pigmentação do que as de *C. hominivorax*, podem se estabelecer em úlceras leishmanióticas ou de outra natureza. Algumas espécies do gênero *Lucilia* (verde-metálica, acobreada ou com reflexos azuis) e do gênero *Cryomyia* (metálica verde brilhante com reflexos azulados ou amarelados) também podem produzir miíases secundárias. As espécies deste último gênero foram introduzidas no Novo Mundo na década de 1970, procedentes da Ásia, e ocuparam o nicho anteriormente pertencente a *C. macellaria*, atualmente ausente em várias regiões do Brasil.

As moscas da família Sarcophagidae apresentam tamanho médio a grande, cor acinzentada, com três faixas pretas longitudinais no tórax e o abdome axadrezado (Figuras 15.9 e 15.10). Normalmente, depositam suas larvas em caracas, excrementos e matéria orgânica em decomposição, mas certas espécies são



Figura 15.9 Sarcofagídeo adulta. Note o tórax listrado e abdome axadrezado.

frequentemente encontradas parasitando tecidos necrosados de seres humanos, produzindo miíases secundárias. Embora esse grupo seja facilmente reconhecido, o diagnóstico específico é bastante controverso e a identificação das espécies nos registros sobre miíases é bastante confusa. As mais comuns são *Sarcophaga* spp, *Bercaea cruenta* (= *Sarcophaga haemorrhoidalis*) e *Sarcodexia lambens* (= *Sarcophaga sternodontes*).

No tratamento das miíases, a retirada das larvas é fundamental. Pode ser feita diretamente com o auxílio de pinças ou com gaze embebida em éter sulfúrico, que estimula a saída das larvas mais aprofundadas no tecido. No caso do *berne*, a larva deve ser asfixiada para que possa sair naturalmente ou ser removida cirurgicamente. Procedimento leigo, bastante eficaz, consiste em deixar um pedaço de toucinho no orifício do nódulo por algumas horas. A larva, necessitando respirar, penetra no toucinho. Outro recurso é colocar uma tira de esparadrapo sobre a lesão e retirá-la após algumas horas. A larva surge na superfície, abandona a lesão ou pode ser retirada facilmente. Após a remoção das larvas, a lesão deve ser lavada abundantemente com solução fisiológica, limpa, debridada (se for o caso) e coberta com pomada antibiótica. Em casos de lesões muito extensas, profundas e infectadas a administração de antibiótico sistêmico é recomendável. A ivermectina de uso tópico (solução a 1%) ou oral (200 mg/kg) vem sendo utilizada principalmente em infestações traumáticas por larvas de



Figura 15.8 *Cochliomyia macellaria*, mosca produtora de miíase secundária. Fêmea em vista lateral. (Fotografia original de Henrique Navarro.)



Figura 15.10 *Peckia chrysostoma* (Sarcophagidae). Fêmea em vista lateral. (Fotografia original de Henrique Navarro.)

*C. hominivorax*; as larvas morrem dentro de algumas horas, reduzindo a dor, e podem ser removidas (Dourmishev *et al.*, 2005).

O diagnóstico das miíases baseia-se no aspecto das lesões e na existência de larvas. Para o diagnóstico específico, considera-se principalmente a morfologia do estigma respiratório da larva. Contudo, esse tipo de identificação nem sempre é fácil, podendo exigir a montagem entre lâmina e lamínula ou a dissecação dos troncos traqueais. Os adultos são mais fáceis de identificar, dependendo da maturação das larvas coletadas nas lesões. Neste caso, as larvas recolhidas devem ser colocadas em frasco contendo carne para a alimentação e maravalha ou vermiculita estéril para o empupamento. O frasco é fechado com tecido que possibilite a aeração e mantido sob condições de temperatura e umidade controladas para garantir a emergência dos adultos.

### Moscas e suas aplicações em medicina

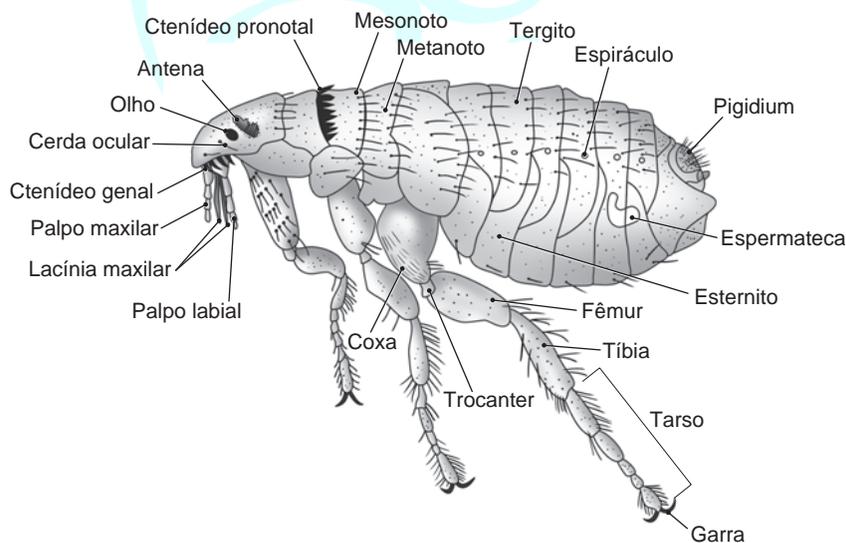
Na *terapia larval* são utilizadas larvas de insetos para acelerar a cicatrização de ferimentos. É aplicada desde tempos remotos por habitantes do norte da Birmânia, pelos aborígenes da Austrália e pelos maias das Américas. Na medicina moderna, cirurgiões norte-americanos aplicaram larvas sobre ferimentos graves, de difícil cicatrização, durante a primeira Guerra Mundial e relataram os bons resultados. Na década de 1930, a terapia larval foi amplamente empregada nos EUA, com uso de larvas necrobiontófagas cultivadas. Com o advento do antibiótico, na década de 1940, sua prática foi reduzida, sendo utilizada apenas como último recurso terapêutico. Entretanto, desde a década de 1980, a terapia larval vem sendo utilizada em alguns centros no tratamento de infecções resistentes a antibióticos, de osteomielite crônica, de tumores necrosados, de escaras e de lesões de difícil cicatrização em diabéticos (Parnés e Lagan, 2006). Diferentes mecanismos têm sido sugeridos para explicar a recuperação dos tecidos: (a) as larvas movimentam-se sobre a ferida, estimulando a produção de exsudatos serosos, os quais removem as bactérias e promovem a proliferação de tecido granular de cicatrização; (b) as larvas alimentam-se de bactérias e de tecidos necrosados, esterilizando o material que passa por seu tubo digestivo; (c) as larvas secretam moléculas, como a alantoína, com ação cicatrizante;

(d) as larvas promovem a liberação de amônia e carbonato de cálcio, inibidores da proliferação bacteriana; e (e) as larvas apresentam ganchos bucais que rompem as crostas formadas por tecidos mortos, facilitando a digestão do material. Sua aplicação é contraindicada em cavidades do corpo, fístulas, na proximidade de grandes vasos e em lesões secas. As espécies de califorídeos mais utilizadas são *Lucilia sericata* (única existente no Brasil), *Lucilia illustris* e *Phormia regia*.

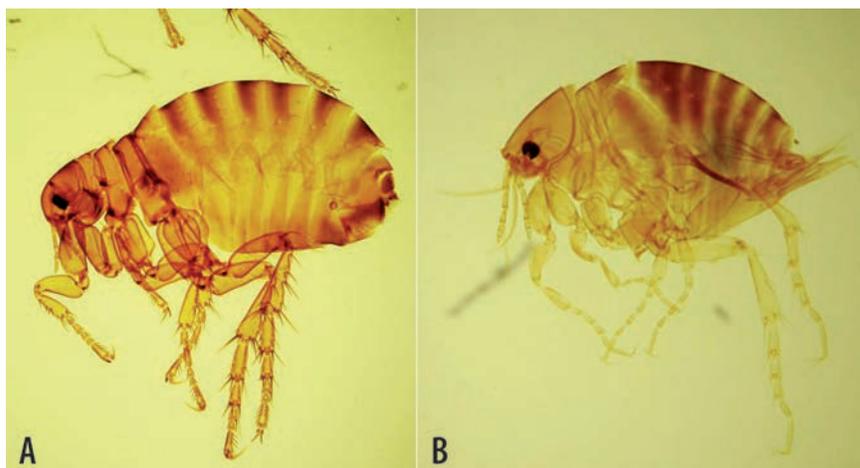
A *Entomologia Forense* aplica o conhecimento sobre a biologia e a ecologia dos insetos e de outros artrópodes que se alimentam de cadáveres em situações de morte acidental, suicídios e crimes. É bem desenvolvida nos EUA e em alguns países da Europa, como França e Alemanha. Em análises toxicológicas, os artrópodes, principalmente larvas e pupários, podem ser usados para identificação qualitativa e quantitativa de substâncias contidas no cadáver (estimulantes, entorpecentes, antidepressivos etc.), pois essas substâncias são metabolizadas e incorporadas pelos insetos. Adicionalmente, o conhecimento sobre a sucessão populacional das espécies que participam da decomposição de um cadáver possibilita inferir o tempo transcorrido após a morte e fornecer pistas sobre possíveis deslocamentos do corpo, a maneira e a causa da morte. Sabe-se, por exemplo, que em algumas localidades, as primeiras ondas de artrópodes que se estabelecem no cadáver são as moscas Calliphoridae e Muscidae, seguidas por espécies de Sarcophagidae e, finalmente, os coleópteros Dermestidae e Tenebrionidae (Gomes e Von Zuben, 2006). O conhecimento sobre a duração dos ciclos vitais das espécies de moscas que compõem as populações que se sucedem pode fornecer, com moderada certeza, a hora ou a data do óbito.

### Pulgas

As pulgas estão reunidas na ordem Siphonaptera, composta por mais de 2.000 espécies, 60 das quais são encontradas no Brasil. São insetos pequenos, ápteros, com corpo comprimido lateralmente, bem esclerotizado e com cerdas projetadas para trás (Figuras 15.11 e 15.12). A cabeça é grosseiramente triangular, apresentando antenas alojadas em fossetas laterais e aparelho bucal picador-sugador. As patas posteriores são mais



**Figura 15.11** Diagrama de uma pulga. (Adaptada de: Roberts, L.S. e Janovy Jr, J. 2004. *Gerald D. Schmidt e Larry S. Roberts' Foundations of Parasitology*, 7ª edição. Boston: McGraw-Hill Science, 720 pp.)



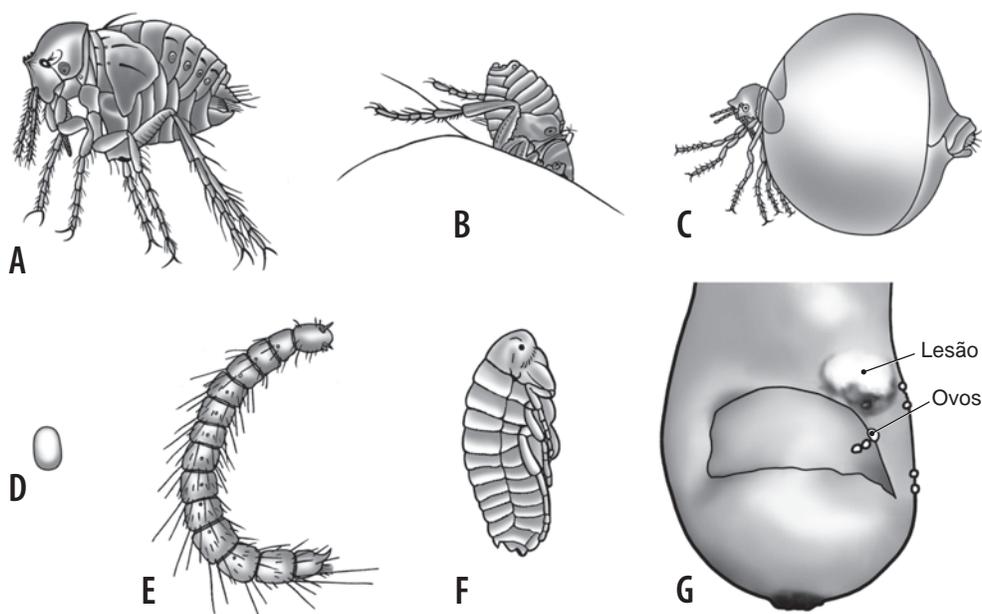
**Figura 15.12** A. Pulga do homem, *Pulex irritans*, fêmea em vista lateral. B. Pulga penetrante, *Tunga* sp., macho em vista lateral. (Cedidas por Henrique Navarro.)

longas e robustas, adaptadas para grandes saltos. No abdome, os metâmeros encontram-se imbricados uns sobre os outros.

As pulgas apresentam desenvolvimento holometábolo (Figura 15.13), e depositam seus ovos de coloração branco-pérola, com aproximadamente 0,5 mm de comprimento, em locais empoeirados ou sujos. Após um período de incubação (2 a 8 dias, conforme a espécie) ocorre a emergência das larvas, que são eucéfalas e vermiformes (Figura 15.13 F), com coloração amarelada. Estas larvas podem medir de 1,5 a 6 mm de acordo com o estágio de desenvolvimento (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> ou L<sub>3</sub>). São muito ativas e se alimentam de substâncias secas, como fezes das pulgas adultas e outros tipos de detritos orgânicos, fazendo uso de seu aparelho bucal do tipo mastigador. A L<sub>3</sub> tece um casulo oval e pegajoso que retém partículas de poeira, areia e outros fragmentos, no qual a pupa se desenvolve. Em média, o desenvolvimento completo das pulgas de interesse médico pode durar cerca de 1 mês no verão, mas pode se prolongar por vários outros meses em temperaturas mais baixas.

A longevidade das pulgas depende da espécie, das condições ambientais (temperatura e umidade) e da disponibilidade de alimento. *Pulex irritans*, por exemplo, pode sobreviver até 513 dias alimentada ou 125 em jejum enquanto *Xenopsylla cheopis* alimentada vive 100 dias e, sem alimento, 38. Nas regiões de clima temperado, são mais comuns no verão e, nos trópicos, nos meses mais frios.

Machos e fêmeas exercem hematofagia, introduzindo as lacínias maxilares até os vasos sanguíneos, de onde sugam diretamente o sangue. Durante o repasto, defecam e expelem gotículas de secreção aquosa pelo ânus e permanecem alheios a perigos externos, podendo ser facilmente capturados. As pupas podem permanecer viáveis por muito tempo e, quando devidamente estimuladas (vibração, CO<sub>2</sub>), ocorre a emergência simultânea de adultos prontos para infestar o hospedeiro disponível. Isso explica as infestações maciças que ocorrem quando o homem adentra habitações fechadas ou abandonadas por longo tempo.

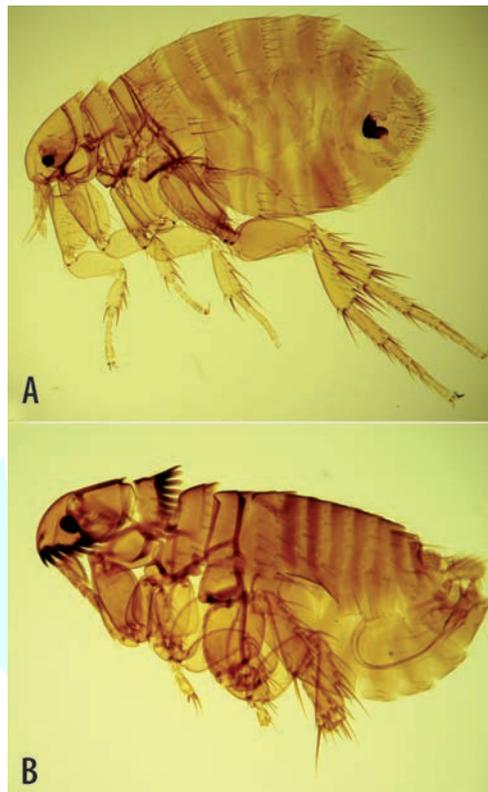


**Figura 15.13** *Tunga penetrans* (bicho-do-pé). A. Fêmea não ingurgitada. B. Fêmea penetrando na pele do hospedeiro. C. Fêmea grávida repleta de ovos. D. Ovo. E. Larva. F. Pupa. G. Lesão singular típica da tunguiase, com três ovos na superfície ungueal.

Em muitas espécies, as pulgas adultas alimentam-se por cerca de 10 min e, em seguida, abandonam o hospedeiro. Em outras espécies, como *Ctenocephalides felis* (pulga de cão e gato), passam o período pós-prandial sobre o hospedeiro. Em geral, as pulgas repetem a alimentação pelo menos 3 vezes/dia. As espécies mais importantes para a saúde humana, encontradas nos domicílios e pertencentes a diferentes famílias, são agrupadas da seguinte maneira: (a) pulga do homem (*Pulex irritans*); (b) pulgas de cães e gatos (*Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*) e (c) pulgas de ratos e camundongos (*Xenopsylla cheopis*, *Xenopsylla braziliensis*, *Nosopsyllus fasciatus*, *Leptopsylla segnis*) (Rey, 2001). As Figuras 15.14 e 15.15 apresentam as características morfológicas das principais espécies de pulgas de importância médica. Todas têm seu hospedeiro preferido, que, se ausente, pode ser substituído por outro. Assim, apresentam uma especificidade parasitária relativamente baixa, fato que permite a transmissão para o ser humano de vários agentes etiológicos presentes em animais. São exemplos desses agentes *Yersinia pestis* (peste bubônica) e *Rickettsia typhi* (tifo murino). Outras espécies, como *Polygenis bohlsi*, têm importância indireta, pois podem transmitir a peste bubônica entre ratos silvestres e, destes, para ratos domiciliares, facilitando a emergência de epidemias (Serra Freire e Mello, 2006).

As pulgas de parasitismo fugaz também causam transtornos diretos, pois a saliva inoculada durante seu repasto pode promover pápulas e nódulos pruriginosos. As lesões são geralmente maiores (1 cm de diâmetro) do que aquelas resultantes de picadas de mosquitos. Em crianças pequenas, principalmente as com atopia, as picadas de pulgas são as principais responsáveis por respostas mediadas por IgE contra antígenos de insetos, resultando em pápulas pruriginosas que caracterizam o *prurigo agudo infantil* ou *estrófulo* ou, mais raramente, *prurigo de Hebra*. O prurigo consiste do aparecimento súbito de lesões elevadas pruriginosas, avermelhadas, arredondadas com formação vesicular central, que ocorrem próximas ou distantes do local da picada. No prurigo de Hebra, as pápulas são persistentes, muito pruriginosas, com liquenificação da pele, escoriações, formação de crostas e aumento dos gânglios inguinocrurais.

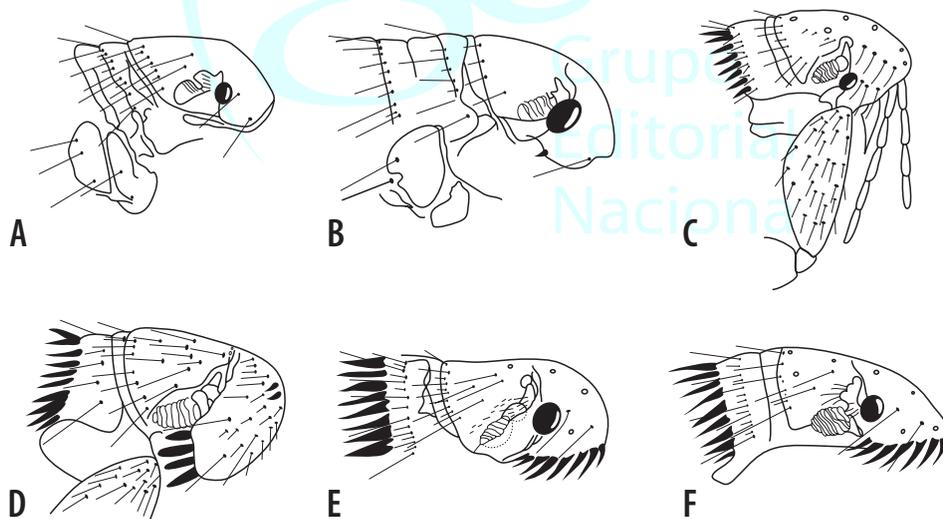
As lesões tendem a regredir espontaneamente. Se necessário, podem ser utilizados cremes ou pomadas de corticosteroides e anti-histamínicos. Para o estrófulo, indica-se pasta



**Figura 15.15** A. Pulga do rato, *Xenopsylla cheopis*, fêmea em vista lateral. B. Pulga do cão e gato, *Ctenocephalides canis*, macho em vista lateral. (Cedidas por Henrique Navarro.)

d'água; para o prurigo de Hebra, cremes com ácido salicílico a 2%, em horário diferente do corticosteroide. Quando houver infecção secundária, administrar antibióticos tópicos. Nos quadros intensos ou com surtos frequentes pode-se tentar a desensibilização com extratos do inseto, via sublingual ou subcutânea.

O controle das infestações por pulgas requer medidas de limpeza direcionadas ao ambiente doméstico e peridomiciliar e aplicação de inseticida, uma vez que grande parte do ciclo vital



**Figura 15.14** Características morfológicas das principais espécies de pulgas de importância para humanos. A. *Xenopsylla cheopis*. B. *Pulex irritans*. C. *Nosopsyllus fasciatus*. D. *Leptopsylla segnis*. E. *Ctenocephalides canis*. F. *Ctenocephalides felis*. As duas primeiras espécies não apresentam ctenídeos. *Nosopsyllus* só tem ctenídeo pronotal. As demais têm ctenídeos pronotais e genais, sendo que *Leptopsylla* não apresenta olhos. (Adaptada de Rey, 2001.)

transcorre fora do hospedeiro. A higiene e o tratamento dos animais domésticos infestados são medidas imprescindíveis.

As pulgas da família *Tungidae* apresentam outra estratégia de alimentação: as fêmeas penetram e se fixam permanentemente na pele do hospedeiro, enquanto se alimentam, causando *tunguíase*. *Tunga penetrans*, a mais importante delas, é denominada *bicho-de-pé* ou *bicho-do-porco*. São pulgas muito pequenas, medindo cerca de 1 mm de comprimento.

Caracteristicamente, os três tergitos torácicos reunidos são mais curtos que o primeiro segmento abdominal (Figura 15.13). As mandíbulas são longas, largas e serrilhadas, adaptadas para a penetração no hospedeiro. A tunguíase é endêmica em muitas regiões da América Latina e da África subsaariana (Heukelbach *et al.*, 2005), com casos esporádicos em diferentes partes do mundo, disseminada por viajantes. Classicamente, a zoonose tinha o porco como principal reservatório; porém, tanto animais domésticos quanto ratos podem desempenhar este papel. Afeta comunidades com baixos indicadores de desenvolvimento humano em áreas urbanas, rurais ou litorâneas, e as infestações graves estão associadas à falta de coleta de lixo, convívio do homem com ratos, cães e gatos infestados. Moradias precárias com pisos de areia ou terra batida também favorecem o desenvolvimento das larvas e pupas. No Brasil, a tunguíase é registrada desde a região Norte (especialmente em comunidades indígenas) até o extremo sul do país, principalmente nos meses secos do ano (Heukelbach *et al.*, 2005). A prevalência é maior entre crianças e idosos dependentes de cuidados familiares ou membros da comunidade. Em algumas localidades do Brasil e dos países africanos, são registradas prevalências entre 16 e 54%.

Na fêmea, o abdome é globular e a cabeça tem formato angular agudo. O inseto deixa a extremidade posterior, onde se situam o estigma respiratório, a abertura genital e anus, em contato com ar. Os machos buscam o hospedeiro apenas para o repasto sanguíneo e o acasalamento. A fêmea fertilizada alimenta-se de sangue ou de fluido intersticial; seu abdome distende-se à medida que os ovos se desenvolvem, aumentando o seu volume em aproximadamente 2.000 a 3.000 vezes no prazo de 1 a 2 semanas, podendo atingir um diâmetro superior a 1 cm. Cerca de 200 ovos são expelidos pela fêmea a cada repasto sanguíneo. Caem no solo, onde as larvas (somente L1 e L2) se desenvolvem, formam pupas e originam os adultos em 16 a 30 dias, conforme condições ambientais. Uma fêmea pode botar até 2.750 ovos durante todo seu ciclo de vida.

Considerando-se os aspectos clínicos e os achados de biopsias, a sequência de eventos patológicos da tunguíase pode ser descrita do seguinte modo (Eisele *et al.*, 2003):

- Penetração da fêmea (3 a 7 h), acompanhada de eritema, prurido e dor
- Início da hipertrofia do abdome da pulga, com eritema circundando a fêmea embebida na pele, reconhecendo-se sua região posterior como um ponto escuro central, e ocorrência de uma coceira muitas vezes descrita como *coceira boa* (1 a 2 dias após a penetração completa)
- Formação de um halo branco que forma uma saliência na superfície da pele, como um vidro convexo de firme consistência, seguindo-se de depressão da região apical, produzindo o aspecto de cratera de vulcão, acompanhada de pulsação do parasito com intensa produção de ovos, fezes e secreção de líquido; descamação da camada córnea, com dor e prurido intensos (2 a 14 dias após a infestação)
- Fase de involução, quando as lesões se tornam necróticas e ressecadas (descritas como *casca preta*), o parasito degenera

e sua parte posterior se torna mais evidente (4 a 6 semanas após a penetração)

- Lesão residual semelhante a uma cicatriz, com depressões circulares do estrato córneo, sem parasitos visíveis (6 a 7 semanas após a penetração).

As fêmeas podem infestar qualquer área do corpo, mas se instalam preferencialmente na área periungueal dos dedos dos pés, nos calcanhares e nas faces lateral e plantar dos pés (Figura 15.13 D). Em infestações simples, mesmo com prurido e dor, ocorre geralmente cura espontânea em 4 a 6 semanas. No entanto, em áreas endêmicas, é comum a observação de dezenas ou centenas de pulgas no mesmo indivíduo, com infecções secundárias por fungos (como *Paracoccidioides brasiliensis*) e bactérias (como *Clostridium tetani* e *Clostridium perfringens*). Múltiplas lesões com formação de pústula, supuração e úlcera podem resultar em dificuldade de deambulação, perda de unhas ou amputações. Mesmo sendo uma parasitose de fácil controle, a tunguíase pode se tornar um importante problema de saúde pública quando o diagnóstico correto não é feito.

O tratamento da tunguíase consiste na remoção cirúrgica das fêmeas estéreis, com aplicação de tintura de iodo e antibiótico tópico. Com auxílio de uma agulha estéril de ponta fina, promove-se o alargamento da lesão para permitir a extração da pulga sem rompê-la. Compressões laterais ao redor do inseto com os dedos indicador e polegar podem facilitar a remoção do parasito intacto, que deve ser destruído no álcool ou fogo. Não há fármaco com boa eficácia comprovada (Eisele *et al.*, 2003). Alguns estudos clínicos não controlados indicam o uso de medicações tópicas ou orais, como ivermectina ou tiabendazol.

O esterco comercializado para a adubação de jardins e hortas pode constituir uma fonte de disseminação das pulgas em seus diferentes estágios. Recomenda-se o uso de calçados e luvas para manipular esse tipo de material. Os animais da casa devem ser inspecionados, providenciando-se a retirada dos parasitos, com uso de inseticidas nas áreas suspeitas de infestação.

## ► Piolhos sugadores

A importância médica dos piolhos é enorme, com considerável impacto na história da humanidade. Em guerras e catástrofes naturais, quando as condições de higiene se tornam mais precárias, os piolhos multiplicam-se rapidamente e atuam na transmissão de vários agentes etiológicos, agravando ainda mais a situação de miséria. Podem transmitir *Rickettsia prowazekii*, causadora do tifo exantemático ou epidêmico, *Bartonella quintana*, agente da febre das trincheiras, e *Borrelia recurrentis*, agente da febre recorrente. Além disso, os piolhos são muito bem conhecidos pela ação irritativa de sua saliva.

A alta especificidade parasitária indica uma longa associação desses insetos com seus hospedeiros, como evidenciam diversos textos antigos e exames arqueológicos. No Brasil, por exemplo, há relato da infestação de cabelo de um humano que vivia há cerca de 10.000 anos na região Nordeste (Araújo *et al.*, 2000). Como resultado dessa especificidade parasitária, os piolhos podem exibir territorialidade definida no corpo do hospedeiro.

Os principais piolhos que parasitam o ser humano são *Pediculus capitis* e *Pediculus humanus* (Pediculidae), conhecidos respectivamente como piolho da cabeça e piolho do corpo. A infestação é conhecida como *pediculosos*. *Phthirus pubis* (Phthiridae), pio-

lho do púbis ou *chato*, causa a fitirose, fitiríase ou pitiríase. Os piolhos pertencem à subordem Anoplura (Phthiraptera) composta por cerca de 500 espécies tipicamente sugadoras.

A sistemática dos piolhos é controversa. Embora seja possível observar intercruzamento, em condições experimentais, os piolhos da cabeça e do corpo apresentam diferenças fenotípicas e fisiológicas que, segundo alguns autores, justificariam a classificação em duas espécies distintas. No entanto, os dois grupos são indistinguíveis com base em sequências de genes mitocondriais e nucleares. Por isso, muitos autores preferem considerar a existência de uma única espécie, *Pediculus humanus*, com duas variantes *Pediculus humanus* var. *capitis* (da cabeça) e *P. h.* var. *humanus* (do corpo). Além disso, um estudo recente sugere que os piolhos do corpo surgem, em populações humanas, a partir de piolhos da cabeça que infestam a mesma população (Li *et al.*, 2010). As más condições de higiene propiciariam o aparecimento de variantes de piolhos capazes de ingerir maior quantidade de sangue e colonizar roupas, característica do piolho de corpo. Esta hipótese pode explicar a estreita associação entre baixas condições de higiene e os recentes surtos de piolhos de corpo verificados entre moradores de rua de cidades importantes do mundo. Se isso for correto, os piolhos de cabeça podem atuar como reservatórios de piolhos de corpo e causar surtos de doenças transmitidas por esses insetos.

Estes ectoparasitos são pequenos (até 6 mm de comprimento), ápteros, de corpo achatado dorsoventralmente. A cabeça é mais estreita que o tórax e as antenas curtas, constituídas de cinco segmentos, na maioria das espécies. O aparelho bucal, tipicamente picador-sugador, posiciona-se na região anterior da cabeça. Em repouso, permanece retraído no interior da cabeça, dentro de uma bolsa. As pernas são robustas, o tarso apresenta uma garra alongada e recurvada que se opõe a um processo tibial, formando uma forte pinça com a qual agarra pelos ou fibras (Figuras 15.16 e 15.17). São *hemimetábolos*, e passam por três estágios de ninfas antes de se tornarem adultos. A extremidade posterior é bifurcada nas fêmeas e arredondada nos machos. À medida que as fêmeas vão fazendo a postura, os ovos (*lêndeas*) aderem ao suporte (pelos ou fibras) por um cimento secretado por elas (Figura 15.18) que retém a casca do ovo mesmo após a emergência da ninfa. As lêndeas são ovais (0,8 mm × 0,3 mm), branco-amareladas, com opérculo dotado de perfurações por onde os embriões respiram. São hematófagos em todos os estágios evolutivos, alimentando-se várias vezes por dia, de forma prolongada (10 min ou pouco mais). Exercem a *solenofagia*, perfurando a pele e sugando o sangue do hospedeiro diretamente do vaso sanguíneo usando um estilete ou fascículo composto por maxila, hipofaringe e

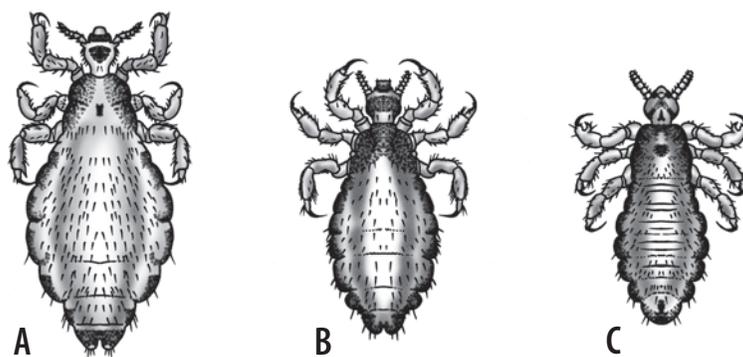


**Figura 15.17** Piolho do homem, *Pediculus humanus*. **A.** Fêmea em vista dorsal. **B.** Macho em vista dorsal. (Cedidas por Henrique Navarro.)

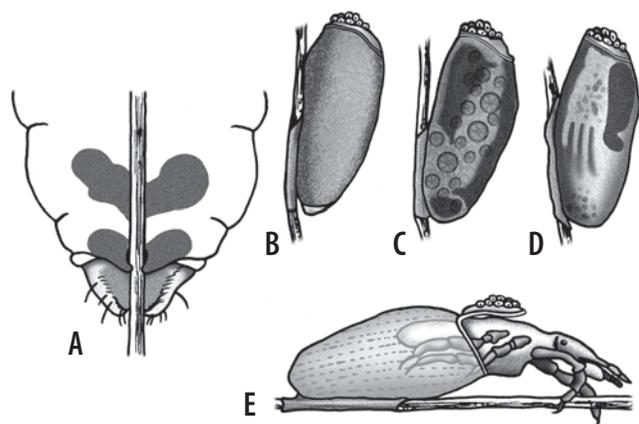
labrum (Figura 15.19). A saliva, contendo anticoagulantes, é derramada sobre a ferida. Enquanto sugam, eliminam suas fezes sobre a pele do hospedeiro.

Os piolhos da cabeça (1,8 a 2,0 mm) fixam seus ovos na base dos fios de cabelo. Podem botar entre 7 e 10 ovos por dia, totalizando cerca de 200 durante toda sua vida (cerca de 40 dias). O piolho do corpo ou *muquirana* é maior (2 a 4 mm de comprimento) e permanece aderido às fibras das vestimentas, nas quais cimenta seus ovos. Visita o corpo do hospedeiro apenas para se alimentar. Pode viver por mais tempo (cerca de 90 dias) e, no total, botar cerca de 110 ovos. É mais frequente em regiões de clima ameno, em áreas rurais; afeta principalmente indivíduos em más condições de higiene.

De maneira geral, o período de incubação dos ovos dos piolhos dura cerca de 1 semana e o ciclo pode ser completado em 18 dias. São insetos muito sensíveis a variações de temperatura. Por exemplo, se a roupa é removida para dormir, o ciclo pode ser prolongado e levar 3 a 4 semanas; se as roupas não forem utilizadas por vários dias, os insetos morrem.



**Figura 15.16** Piolhos humanos. **A.** *Pediculus humanus* (piolho do corpo) fêmea. **B.** *P. capitis* (piolho da cabeça) fêmea. **C.** *P. capitis* macho.



**Figura 15.18** Desenvolvimento de *Pediculus capitis*. **A.** Fêmea durante a postura dos ovos (lêndeas) prendendo-se ao fio de cabelo. **B, C e D.** Desenvolvimento do embrião dentro da lêndea cementada ao fio cabelo. **E.** Ninfã emergindo da lêndea.

Abandonam rapidamente o corpo do hospedeiro durante períodos de febre alta ou no seu resfriamento após a morte, com graves implicações na epidemiologia das doenças transmitidas por eles.

Os piolhos da cabeça transferem-se facilmente de um hospedeiro para outro em situações de aglomeração. Embora as ninfas e adultos sobrevivam pouco tempo fora do sítio de parasitismo, podem ser disseminados pelo compartilhamento de objetos de uso pessoal (roupas, pentes, bonés, toucas, fronhas) com pessoas infestadas. Ocorrem surtos no mundo todo, provavelmente como resultado do aparecimento de cepas resistentes a inseticidas, do aumento da população humana, da mudança de hábitos sociais e da falta de campanhas educativas.

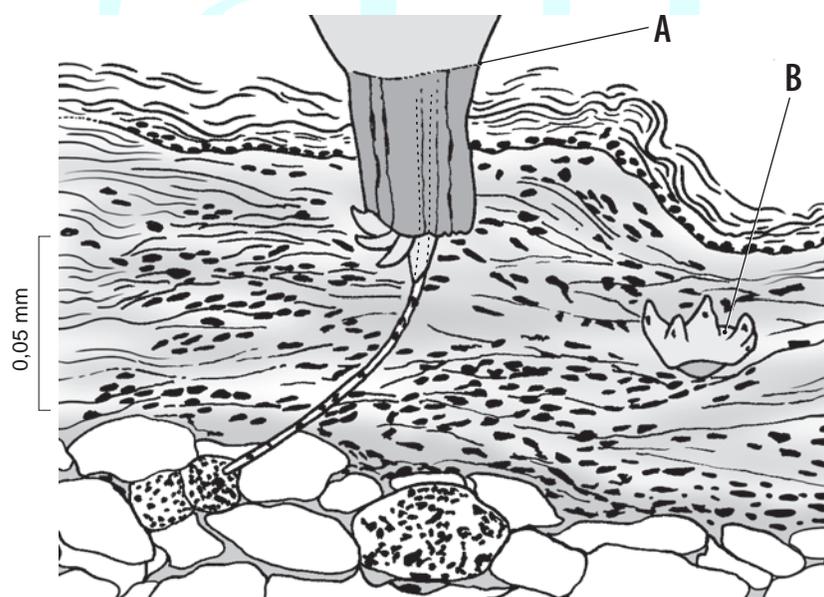
*Pthirus pubis* é o menor dentre os piolhos (1,5 a 2 mm) e se instala preferencialmente na região pubiana e perianal. Tórax e abdome encontram-se fundidos em uma peça única, mais larga na região anterior (Figuras 15.20 e 15.21). O abdome é

dotado de lobos laterais munidos de cerdas longas. As pernas anteriores são menores e mais delgadas e as garras dos tarsos médios e posteriores são grandes. O *chato* é pouco ativo, permanecendo na mesma posição durante vários dias, com as peças bucais inseridas na pele do hospedeiro (Serra Freire e Mello, 2006). Em altas infestações, podem ser encontrados em outras áreas pilosas como sobrancelhas, axilas ou mesmo na cabeça. As fêmeas depositam apenas 30 ovos durante sua vida e o ciclo vital completa-se em menos de 30 dias. Em situações de aglomeração, disseminam-se na roupa íntima ou de cama, mas são transmitidos caracteristicamente por contato sexual.

O piolho do corpo é mais frequente em populações marginalizadas (mendigos, prisioneiros e prostitutas), enquanto o piolho da cabeça é mais prevalente entre crianças (6 a 8 anos), com surtos frequentes nas escolas. As crianças sofrem tanto pela lesão causada pelo piolho quanto como pela discriminação resultante da infestação. Por essa razão, programas educativos e de controle devem ser mantidos permanentemente em instituições de ensino. Como esperado, o piolho do púbis afeta principalmente adolescentes e adultos jovens.

Pediculoses e fitirose causam prurido persistente com irritação do couro cabeludo, da pele do tronco ou região genital, que pode permanecer por vários dias em pessoas sensibilizadas. O prurido intenso facilita o estabelecimento de infecções secundárias, principalmente por estafilococos. Pediculoses de longa duração levam ao escurecimento e espessamento da pele, condição denominada *moléstia dos vagabundos*. Na pediculose da cabeça não tratada, os fios de cabelos ficam grudados pelo exsudato liberado das lesões, com o estabelecimento de fungos e eliminação de odor fétido. As manifestações clínicas podem incluir dermatite atópica, linfadenopatia e alopecia. As infestações maciças em crianças com deficiência nutricional podem levar à anemia ferropriva. O diagnóstico da pediculose e fitirose é feito pelo encontro e identificação do parasito.

Em todos os casos de pediculoses, é imprescindível examinar as pessoas de convívio com o paciente, com tratamento simultâneo de todos os infestados. No cuidado das infestações por piolhos do corpo, recomenda-se a fervura em água



**Figura 15.19** Diagrama esquemático ilustrando o mecanismo de alimentação de uma anoplura. **A.** Inicialmente, o piolho protraí o labrum sobre a pele do hospedeiro e os dentes são projetados de modo a cortar o tecido. Em seguida, os estiletes são inseridos em um vaso sanguíneo de onde o sangue é sugado. **B.** Vista lateral dos dentes evertidos.

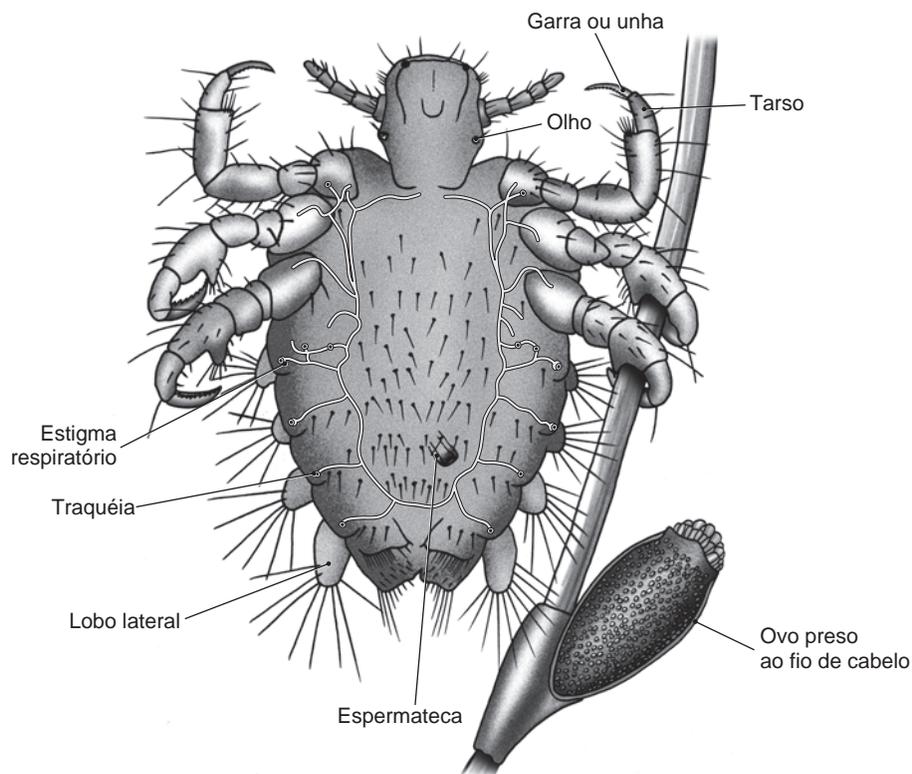


Figura 15.20 *Phthirus pubis*, fêmea. Vista dorsal.

das roupas de vestir, de cama e banho a cada 2 dias. Em geral, essas medidas já são suficientes para a cura. Alternativamente, pode-se mergulhar a roupa parasitada por duas horas em água fria com formol ou Lysoform. Nos casos de piolhos da cabeça e do púbis, o tratamento exige maior dedicação, pois as lêndeas depositadas no hospedeiro são extremamente resistentes, e protegem as ninfas em evolução no seu interior. Como



Figura 15.21 Piolho da região pubiana do homem, *Phthirus púbis*. Fêmea em vista dorsal presa ao pelo pubiano. Fotografia original de Henrique Navarro.

a maioria dos piolhidas não age sobre os ovos, novas ninfas estão sempre emergindo. Repetições do tratamento e a remoção física das lêndeas são recomendáveis. Além do tratamento químico, várias medidas podem ser associadas: (a) catação manual dos ectoparasitos com sua imediata destruição; (b) aquecimento dos cabelos com secador comercial, por aproximadamente 10 min por dia, afetando o desenvolvimento das lêndeas; (c) tricotomia completa da cabeça, medida muito eficaz mas estigmatizante, ou cortes de cabelo muito curtos (máximo de 8 mm de comprimento), tornando o microclima desfavorável aos parasitos; (d) aplicação de óleos, vaselina e cremes próprios para os cabelos, pois constituem obstáculos para fixação das lêndeas e a movimentação dos insetos; (e) aplicação de solução salina nos cabelos, para promover a morte das lêndeas por exosmose. Em alguns países, está disponível no comércio um pente que imobiliza e mata os parasitos por meio de um choque elétrico.

Vários produtos químicos com ação piolhida são encontrados no mercado. Sua escolha deve ser criteriosa, considerando-se as condições físicas do paciente, pois aplicações inadequadas podem provocar acidentes fatais. Em casos não responsivos, deve-se considerar também a possibilidade de resistência dos piolhos à substância recomendada. Há no mundo piolhos resistentes a praticamente todos os tipos de princípios ativos; o tipo de resistência varia conforme a substância e seu histórico de uso regional (Burguess, 2004). Várias pesquisas sobre tratamentos alternativos, buscando a imunização do hospedeiro e novas moléculas, principalmente derivadas de extratos botânicos, estão em curso, com resultados promissores.

No tratamento tópico da pediculose da cabeça, pode-se aplicar permetrina a 1% creme (ação residual de 2 semanas) em toda a cabeça; deixar agir por 10 min, removendo-a com água. Se necessário, repetir uma ou duas vezes o tratamento

com intervalos de 1 semana para evitar reinfestações. Xampu semelhante é a deltametrina 0,02%, aplicado da mesma maneira. A loção de malathion a 0,5%, de ação residual, tem boa ação pediculocida, com propriedade ovicida consistente. É muito empregada contra piolhos resistentes à permetrina, mas apresenta odor desagradável (Idriss e Levitt, 2009). O xampu à base de benzoato de benzila 25% apresenta-se como uma alternativa para o controle de todos os tipos de pediculoses. Deve ser aplicado por três noites seguidas, repetindo-se o tratamento após 1 semana. Piolhidas à base de lindano devem ser de uso restrito, pois esse princípio ativo é altamente tóxico e há várias linhagens de piolhos resistentes; repetições consecutivas do tratamento não são aconselháveis.

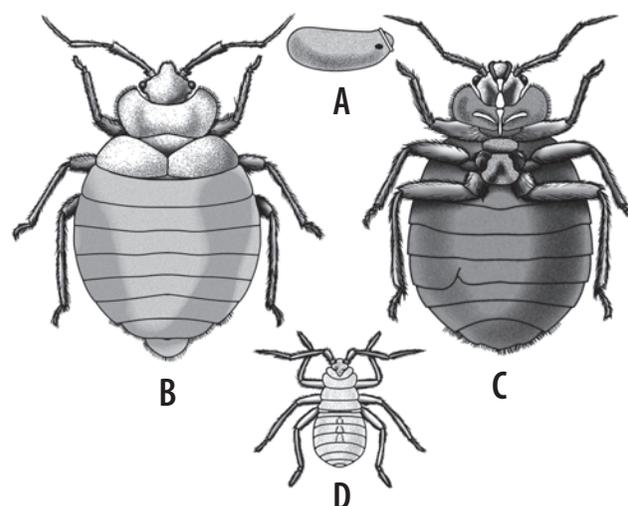
A ivermectina oral (200 mg/kg de peso, dose única), com repetição após 10 dias (Dourmishev *et al.*, 2004), apresenta bons resultados, mas é contraindicada em grávidas, nutrízes, crianças com menos de 5 anos ou com peso inferior a 15 kg e pacientes com distúrbios neurológicos. Para adultos, em casos não responsivos a outros tipos de tratamentos, pode-se administrar sulfametoazol-trimetoprima oral (400 a 80 mg), 3 vezes/dia, por 3 dias. A dose é repetida após 10 dias, associada à aplicação de permetrina 1%. A fitiríase pode ser tratada da mesma forma que a pediculose da cabeça. Quando instalada nos cílios, aplicar pomada oftálmica oclusiva nas margens das pálpebras por 10 dias, removendo-se as lêndeas manualmente.

## ► Percevejos

Estão reunidos na família Cimicidae (ordem Hemiptera) cerca de 90 espécies de pequenos percevejos sem asas que se alimentam de animais de sangue quente, primariamente aves e morcegos. As duas principais espécies que picam humanos, *Cimex lectularius* e *Cimex hemipterus*, são conhecidas como percevejos de cama. Esses insetos podem ser encontrados nas casas (camas e em telhados que abrigam morcegos) e no peridomicílio (p. ex., em galinheiros). Ambos são cosmopolitas, mas enquanto *C. lectularius* é encontrado primariamente em zonas temperadas, *C. hemipterus* é mais frequente nas zonas tropicais.

Do ponto de vista médico, a importância desses insetos se deve diretamente ao hematofagismo que exercem durante a noite, interrompendo um repouso adequado. Já foram encontrados naturalmente albergando *Rickettsia rickettsii* e *Trypanosoma cruzi* e podem ser infectados experimentalmente com diversos agentes (vírus amarelo, vírus HIV humano, *Pasteurella pestis*, *Borrelia recurrentis*, *Leishmania tropica*, *Leishmania donovani* e *T. cruzi*). No entanto, sua participação na transmissão de qualquer um dos agentes investigados não pôde ser confirmada.

Os percevejos de cama são pequenos, cinza-avermelhados, ovalados e achatados dorsoventralmente (Figura 15.22). As asas são rudimentares, representadas por um par de escamas curtas e dorsais correspondentes ao primeiro par de asas de outros hemípteros. Quando em repouso, sua probóscida trisegmentada fica dobrada sob a cabeça, lembrando seus parentes barbeiros, hemípteros transmissores de *T. cruzi*. Têm olhos compostos conspicuos e antenas com quatro segmentos, sendo os distais muito mais afilados. Caracteristicamente, a reprodução desses insetos ocorre por meio de uma inseminação traumática. O macho perfura a parede abdominal da fêmea com seu órgão copulador e injeta o esperma na mesoespermalege, um componente do sistema paragenital da fêmea situado na

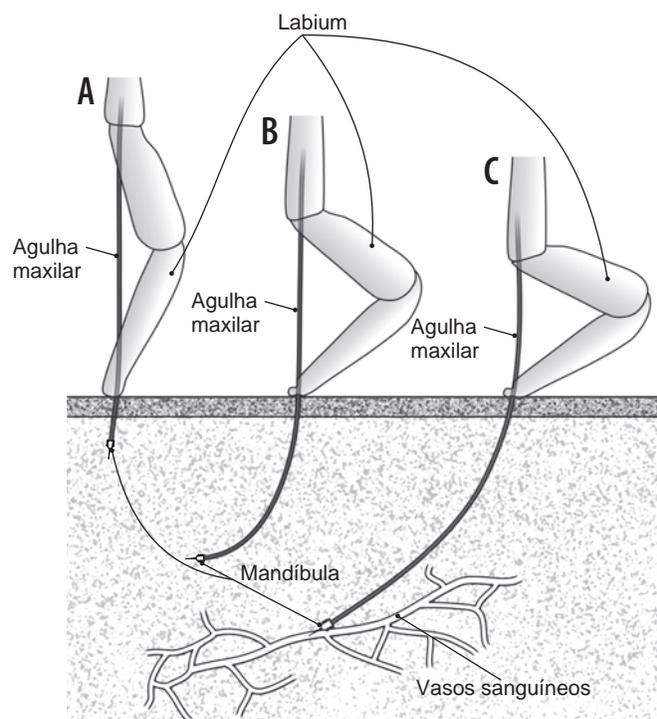


**Figura 15.22** *Cimex lectularius* (percevejo de cama). A. Ovo. B. Macho, vista dorsal. C. Fêmea, vista ventral. D. Ninfa de primeiro estágio, vista ventral. (Adaptada de Busvine, J.R. 1980. *Insects e Hygiene: The biology and control of insect pests of medical and domestic importance*. 3ª edição, London: Chapman and Hall, 568 pp.)

hemocele, através da qual migra até os ovários, onde ocorre a fertilização dos oócitos maduros. O sistema genital é funcional apenas para postura dos ovos (Serra Freire e Mello, 2006; Reinhardt e Siva-Jothy, 2007). Uma fêmea pode ser inseminada várias vezes após cada alimentação e botar cerca de 540 ovos em toda sua vida. O ciclo total, do ovo até a maturidade, leva 37 a 128 dias, podendo prolongar-se por mais muito tempo na dependência das condições ambientais e da disponibilidade de alimento. *Cimex lectularius* é ligeiramente menor em comprimento (cerca de 5 mm) que *C. hemipterus* (cerca de 6,6 mm), apresentando o protórax quatro vezes mais largo do que longo, com cerdas contendo rebarbas de um dos lados. Em *C. hemipterus* o protórax é apenas duas vezes mais largo do que longo e suas cerdas são lisas.

Durante a noite, os percevejos saem de seus refúgios, em movimentação relativamente rápida, para sugar o sangue dos hospedeiros. São insetos hemimetábolos, com ciclo evolutivo compreendendo cinco estágios de ninfas (Figura 15.22). Adultos e ninfas são hematófagos, capazes de sobreviver a longos períodos em jejum. Os adultos, por exemplo, podem sobreviver até 18 meses sem repasto sanguíneo. O sangue é necessário para o desenvolvimento dos ovos e imprescindível para que ocorra o acasalamento.

Os insetos picam qualquer região do corpo, principalmente o rosto, o pescoço e os braços. A saliva é composta por substâncias vasodilatadoras, anticoagulantes, e antiagregantes plaquetárias que lhes possibilitam vários repastos de longa duração (3 a 12 min). São *solenófagos*, introduzindo o fascículo (mandíbula e maxilas) na pele do hospedeiro para a aquisição do sangue diretamente dos vasos (Figura 15.23). Sua picada é praticamente indolor, mas o parasitismo pode resultar em pústulas, pápulas e vesículas eritematosas, especialmente após exposições repetidas (Reinhardt *et al.*, 2009), que podem requerer tratamento com creme de corticosteroides e anti-histamínicos. Urticária, crises asmáticas e até mortes associadas à picada dos percevejos já foram relatadas (Reinhardt e Siva-Jothy, 2007). As infestações crônicas podem causar distúrbios nervosos e deficiências de ferro. Manchas de sangue e fezes nas mobílias, bem como o cheiro adocicado desagradável do óleo secretado por suas glândulas torácicas, como defesa contra inimigos, indicam a presença de percevejos na casa.



**Figura 15.23** Diagrama ilustrando os estágios sucessivos da introdução do fascículo de *Cimex lectularius* na pele do hospedeiro. O labium cilíndrico forma uma probóscida que abriga o fascículo ou estilete formado por um par de mandíbulas e um par de maxilas. **A.** O labium dobra-se para trás enquanto o fascículo é introduzido no tecido do hospedeiro. **B.** O fascículo flexível curva-se durante o período de sondagem. **C.** O feixe maxilar penetra no lúmen do vaso atuando como tubo salivar e de alimentação. A mandíbula confere rigidez ao sistema.

Os percevejos de cama eram comuns até a década de 1940 e foram facilmente controlados com a melhoria dos hábitos higiênicos domiciliares e o surgimento de inseticidas de ação duradoura, como o dicloro-difenil-tricloroetano (DDT). A ocorrência desses insetos estava restrita às áreas rurais ou suburbanas, geralmente sob condições precárias (favelas, acampamento de obras civis). Entretanto, recentemente, o panorama mudou drasticamente. Ocorrem surtos em várias regiões desenvolvidas do mundo (Ásia, Europa, América do Norte, Austrália), inclusive em áreas urbanas. Encontram-se percevejos de cama em domicílios, hospitais, dormitórios escolares, hotéis e *resorts*, abrigando-se sob carpetes, assoalhos de madeira, móveis, molduras de quadros e interruptores. Podem permanecer imóveis por muitos dias em seus refúgios, mas também são bastante ativos. Uma única fêmea fertilizada é suficiente para estabelecer uma nova colônia. Atualmente, nos EUA, os percevejos constituem praga em praticamente todos os estados, e milhões de dólares têm sido gastos em seu controle, substituições de mobiliários, ações litigiosas e tratamentos antialérgicos (Reinhardt *et al.*, 2009).

O ressurgimento global dos percevejos tem sido atribuído ao desenvolvimento de resistência a vários inseticidas, ao maior deslocamento humano e ao desconhecimento sobre sua importância ou mesmo de sua existência em muitas regiões. Em muitas localidades, sua disseminação ocorre por meio de morcegos frutívoros e insetívoros urbanos, dos quais se alimentam.

A implementação de hábitos higiênicos domiciliares (trocas semanais de roupas de cama e varrição diária das casas) e a limpeza dos abrigos dos animais domésticos são as melhores formas para o seu controle. O manejo dos morcegos e aves

alojadas nos telhados das casas também deve ser realizado. Deve-se proceder a aplicação de inseticidas (piretroides, hormônios reguladores de crescimento e malathion, entre outros) nos locais em que os insetos são encontrados. Ressalta-se, entretanto, que nenhum dos inseticidas será efetivo se não forem adotadas medidas de controle integrado, incluindo higienização do ambiente e educação da população de modo a obter sua cooperação no combate ao cimicídeo.

## ▶ Ácaros

A classe Arachnida é a maior e mais importante dentre os artrópodes pertencentes ao subfilho Chelicerata (dotados de quelíceras e pedipalpos, sem antenas ou asas). Abriga a subclasse Acari, cujos integrantes são, entre os aracnídeos, os que mais afetam a saúde dos humanos.

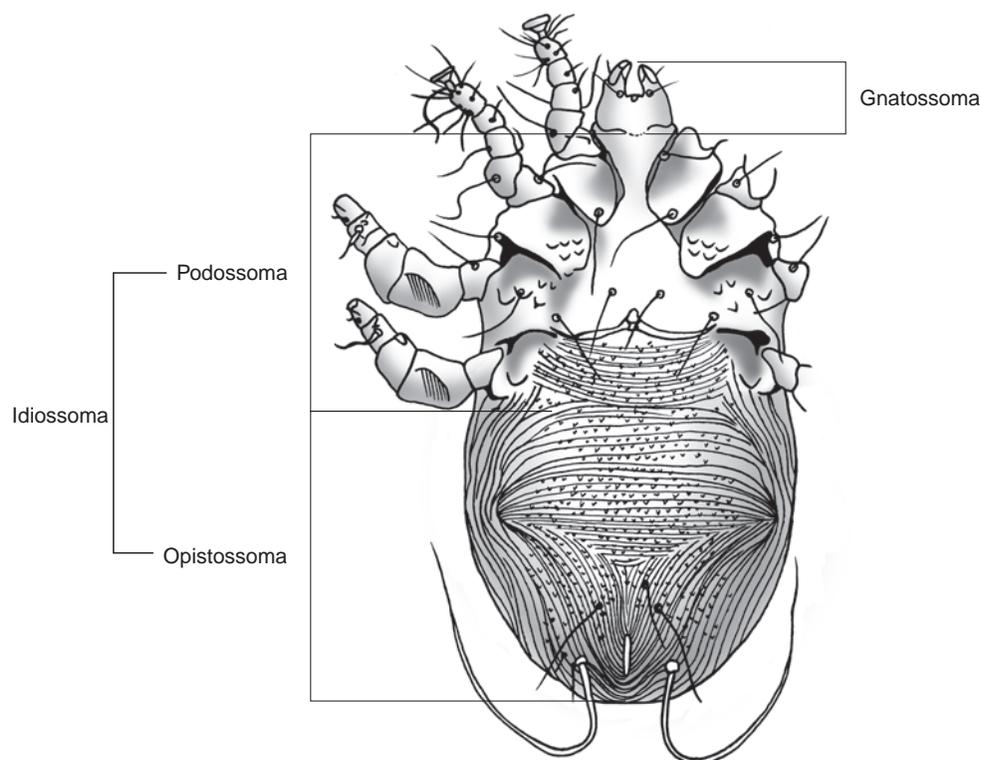
Acari, assim como Insecta, apresenta enorme diversidade de formas, *habitats* e comportamento. O grupo inclui cerca de 55.000 espécies identificadas e estima-se a existência de mais um milhão delas. Muitas são de vida livre, encontradas em camadas orgânicas do solo como fitófagos ou predadores. Entretanto, são os carrapatos e os ácaros produtores de sarna, além daqueles encontrados em produtos armazenados e em poeira domiciliar, os que mais se destacam pelas afecções diretas que causam aos humanos.

O grupo distingue-se por apresentar um cefalotórax fundido com o abdome, resultando em um corpo constituído de uma única peça denominada *idiossoma* ou *corpo* e uma região separada, o *gnatossoma* ou *capítulo*, no qual se situam os apêndices bucais. Esse arranjo dos tagmas gerou uma nomenclatura especial para as diferentes regiões do corpo, como mostra a Figura 15.24.

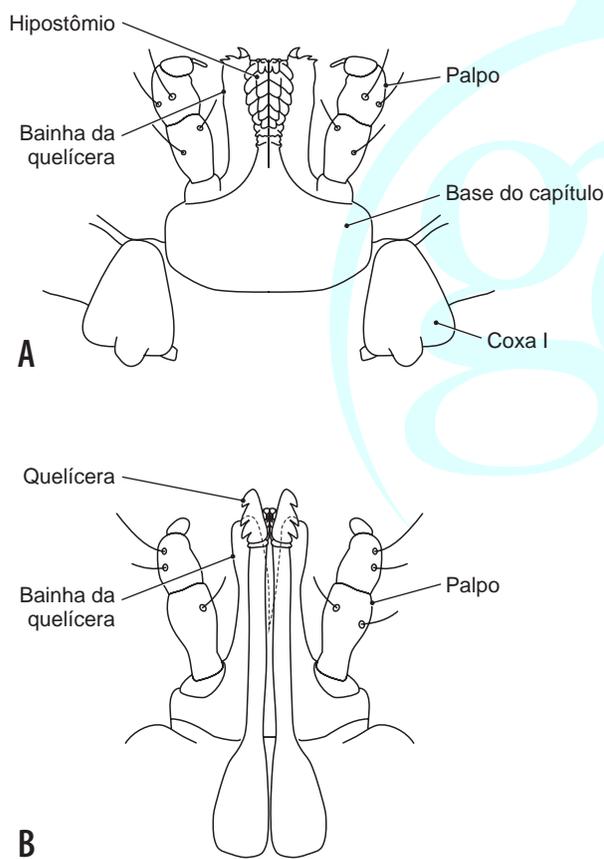
O *gnatossoma* é essencialmente um tubo pelo qual o alimento é conduzido para o esôfago, não devendo ser confundido com a cabeça de outros artrópodes, pois seu cérebro localiza-se no idiossoma. Em linhas gerais, os apêndices que compõem o gnatossoma são os palpos, as quelíceras (com movimento anteroposterior) e o *hipostômio* (Figura 15.25), estrutura resultante da fusão das coxas dos palpos, que se projeta para região anterior. Esses apêndices variam na forma, tamanho e função conforme os hábitos alimentares do grupo taxonômico (hematófagos, predadores, decompositores etc.). A cavidade oral abre-se internamente em uma faringe muscular, que age como bomba aspiradora. O tegumento apresenta áreas cobertas por camadas mais espessas, denominadas escudos ou placas, em diferentes regiões do idiossoma e são muito utilizadas no diagnóstico das espécies (Figura 15.26). Como regra geral, as larvas têm três pares de patas, enquanto ninfas e adultos têm quatro. As larvas distinguem-se ainda por não apresentarem abertura respiratória ou genital, e as ninfas pela ausência de abertura genital.

## ▶ Ácaros hematófagos | Carrapatos

Os carrapatos são, depois dos mosquitos, os mais importantes vetores de doenças humanas. Superam todos os demais artrópodes em número de agentes etiológicos que transmitem aos animais domésticos. Estão envolvidos na veiculação de vírus, bactérias, protozoários e helmintos, tanto para o ser humano como para animais. Há cerca de 870 espécies de car-



**Figura 15.24** Esquema representativo de um ácaro, em vista ventral, mostrando as principais divisões de seu corpo. (Adaptada de: Fain, A., Lukoschus, F.S., Cudmore, W.W. e Whitaker Jr., J.O. 1984. Two new Myocoptidae [Acari, Astigmata] from North American rodents. *Journal of Parasitology* 70: 126-130.)

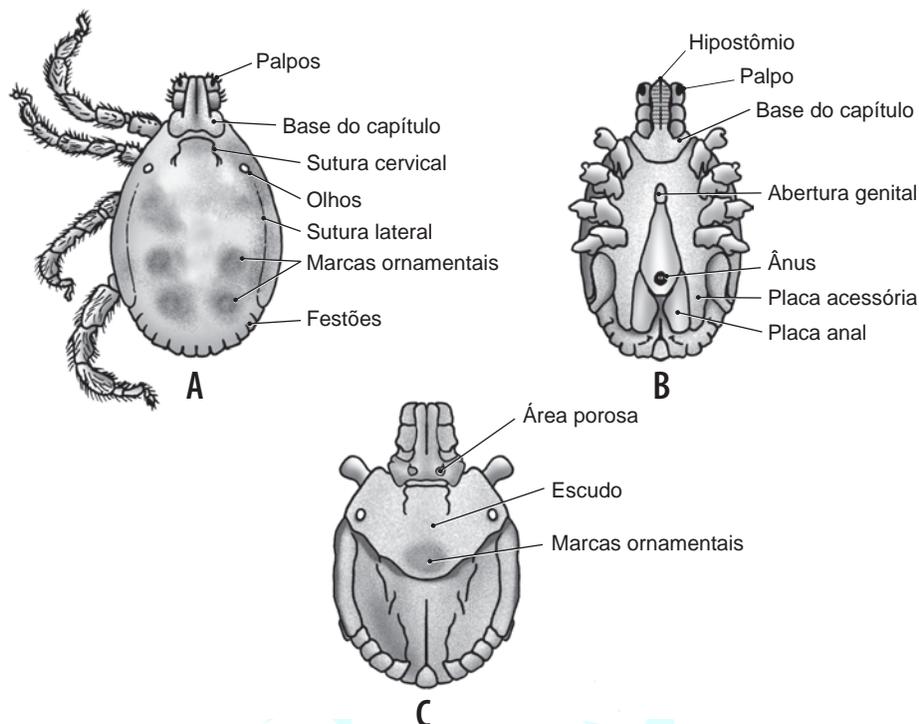


**Figura 15.25** Aparelho bucal do carrapato. **A.** Vista ventral, mostrando o hipostômio com dentes. **B.** Vista dorsal, mostrando as quelíceras e a bainha da quelícera. (Adaptada de: James, M.T. e Harwood, R.T. 1969. *Hermes's Medical Entomology*. 6ª edição. New York: Macmillan, 484 pp.)

rapatos. Estão reunidos na ordem Ixodida (= Metastigmata) e divididos basicamente em duas famílias: Ixodidae (carrapatos duros) e Argasidae (carrapatos moles). Uma terceira família, Nuttalliellidae, constituída de apenas uma espécie pouco conhecida, não será aqui considerada.

Os carrapatos diferem dos demais ácaros por serem maiores e por apresentarem hipostômio bem desenvolvido e dotado de dentes recorrentes, pelo qual se ancora no hospedeiro (Figura 15.25). Caracterizam-se também por apresentarem o *órgão de Haller*, uma estrutura composta por um complexo de receptores de umidade, temperatura e olfato, situada dorsalmente no tarso I, essencial para a localização do hospedeiro. São ectoparasitos obrigatórios, hematófagos ou dependentes de fluidos orgânicos de vertebrados, determinando alterações orgânicas ou teciduais no hospedeiro denominadas *ixodidoses*.

Em Ixodidae, um escudo rígido recobre todo o idiossoma dos machos e apenas a parte anterior do idiossoma das fêmeas, conferindo dimorfismo sexual acentuado. O gnatossoma situa-se na parte terminal anterior e é visível dorsalmente; a placa espiracular situa-se posteriormente à coxa IV; o corpo é geralmente liso (Figuras 15.26, 15.27 A e B). Em jejum, o tamanho desses carrapatos varia entre 3 e 10 mm. Após o repasto sanguíneo, o tamanho dos machos pouco se altera, mas as fêmeas ingurgitadas podem atingir mais de 20 mm e suas patas tornam-se, proporcionalmente, muito curtas. As larvas medem cerca de 1 mm e as ninfas, aproximadamente, o dobro. Realizam um repasto lento, com duração de até 10 dias, em cada um dos estágios. A cópula, na maioria das espécies, ocorre sobre o hospedeiro, com introdução dos gametas masculinos na abertura genital da fêmea, com auxílio dos palpos e/ou quelíceras. A fêmea ingurgitada e fecundada desprende-se e cai do hospedeiro, faz a postura de ovos de

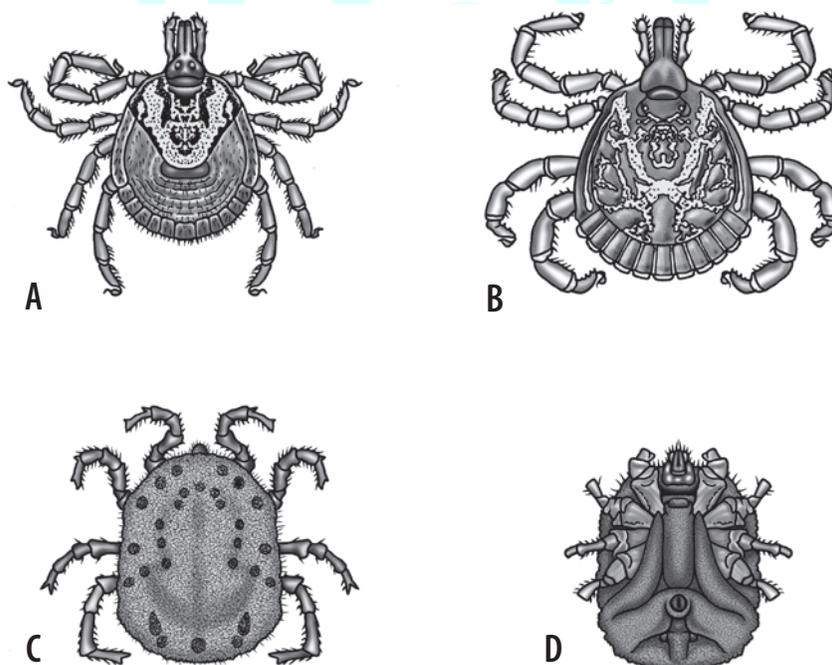


**Figura 15.26** Esquema mostrando as estruturas básicas de carrapato ixodídeo. **A.** Macho, vista dorsal. **B.** Macho, vista ventral. **C.** Fêmea, vista dorsal. Note o aparelho bucal terminal anterior, bem como o escudo que recobre toda a região dorsal do macho e apenas a região anterior do idiossoma da fêmea. (Adaptada de: Marquardt, W.C., Demaree Jr., R.S. e Grieve, R.B. 2000. *Parasitology and vector biology*. 2ª edição. London: Academic Press.)

forma contínua, formando uma massa (comumente com mais de mil ovos), morrendo a seguir. Os ixodídeos apresentam baixa resistência ao jejum prolongado, ciclo vital concentrado, grande dispersão geográfica e elevada diversidade de espécies, incluindo aproximadamente 14 gêneros.

O padrão do ciclo biológico dos ixodídeos é semelhante ao dos demais ácaros: ovo, larva, muda, ninfa, muda e adul-

tos. Entretanto, o número de hospedeiros que utilizam para completar o seu ciclo pode ser variável. O conhecimento desse número de hospedeiros é imprescindível para o planejamento de programas de controle ou para a descrição epidemiológica do agente transmitido por eles. Com base nessa ideia, esses artrópodes são agrupados em: (a) *carrapatos de um hospedeiro*, quando todos os seus estágios se alimentam no mesmo



**Figura 15.27** **A e B.** Carrapato ixodídeo *Amblyomma cajennense* (carrapato-estrela). Observe o aparelho bucal terminal anterior. **A.** Fêmea, com escudo dorsal restrito à região anterior. **B.** Macho, com escudo recobrendo todo o idiossoma. **C e D.** Carrapato argasídeo *Ornithodoros rostratus* (carrapato do chão). Observe o aparelho bucal ventral e o tegumento mamilonado. **C.** Vista dorsal. **D.** Vista ventral. (Adaptada de: Aragão, H. e Fonseca, F. 1961. *Notas de Ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 59: 115-148.)

hospedeiro, com as mudas ocorrendo sobre ele (p. ex., o carrapato de bovinos *Boophilus microplus*); (b) carrapatos de dois hospedeiros, cujas larvas e ninfas se alimentam em um mesmo hospedeiro, onde ocorre a primeira muda, mas a segunda muda ocorre fora dele e o adulto emergente procura um novo hospedeiro (p. ex., *Ixodes auritulus*) e (c) carrapatos de três hospedeiros, em que cada estágio se desenvolve em um hospedeiro diferente, com as mudas ocorrendo fora deles (p. ex., *Amblyomma* spp, *Rhipicephalus sanguineus*) (Figura 15.28). Os carrapatos tendem a buscar hospedeiros de maior porte conforme se desenvolvem de larva para adultos.

No Brasil, Ixodidae é representada pelos gêneros *Anocentor*, *Boophilus* e *Rhipicephalus* (cada um com uma espécie); *Ixodes* (oito espécies), *Haemaphysalis* (duas espécies) e *Amblyomma* (33 espécies). Alguns autores consideram *Anocentor* como um subgênero de *Dermacentor* e *Boophilus* como subgênero de *Rhipicephalus*. As espécies mais encontradas parasitando seres humanos pertencem ao gênero *Amblyomma*, sendo *Amblyomma cajennense*, sem dúvida, a mais importante delas (Figura 15.27 e 15.28). Os ixodídeos têm ampla distribuição no continente americano (do Texas à Argentina) e podem parasitar quase todos os grupos de animais. Suas larvas são conhecidas como *micuins*, *carrapatinhos* ou *carrapato-pólvora* e os adultos como *carrapato-do-cavalo* ou *carrapato-estrela*. Em geral, os adultos, facilmente visualizados pelo tamanho avantajado, são removidos pelo homem muito antes do repasto se completar. Já as larvas e ninfas permanecem fixadas imperceptivelmente por vários dias, aumentando as chances de transmissão de agentes infecciosos. Sob este aspecto, as formas imaturas são epidemiologicamente mais importantes que os adultos. Em condições favoráveis, as fêmeas botam entre 6.000 e 8.000 ovos. Milhares de indivíduos imaturos, principalmente larvas, permanecem agregados nas pastagens ou folhagens arbustivas e infestam maciçamente os hospedeiros que acidentalmente com elas contatam. Na América do Sul, *A. cajennense* é reconhecido como principal transmissor de *Rickettsia rickettsii*, agente da febre macular do continente americano. Nos EUA, onde a riquetsiose foi primeiramente descrita (febre macular das Montanhas Rochosas), seus principais vetores são *Dermacentor andersoni*, *Dermacentor variabilis* e *Amblyomma americanum*. No Brasil, *Amblyomma aure-*

*olatum* e *Amblyomma ovale* também estão envolvidos no ciclo da riquetsia e são observados parasitando seres humanos. *Rhipicephalus sanguineus*, carrapato urbano de cães, tem sido encontrado infectado com *R. rickettsii* (Gehrke *et al.*, 2009), mas a linhagem que ocorre no Brasil raramente se alimenta em seres humanos. Em outras regiões do mundo, essa espécie tem sido responsabilizada pela transmissão de riquetsias patogênicas para o ser humano (*R. conorii* e *R. rickettsii*).

Em Argasidae, não há escudo dorsal. O gnatossoma situa-se ventralmente, não sendo visível dorsalmente. A placa espiracular situa-se entre coxas III e IV e o corpo é geralmente rugoso (Figura 15.27 C e D). As larvas alimentam-se por 4 a 5 dias. As ninfas (três ou mais estágios) e os adultos alimentam-se de forma rápida, entre 10 e 30 min por vez, abandonando o hospedeiro em seguida. Tanto as ninfas quanto os adultos liberam um líquido coxal osmorregulador sobre o hospedeiro, ainda durante a alimentação, que pode atuar como veículo de agentes etiológicos. As fêmeas copulam e realizam várias posturas durante a vida, com pouco mais de 100 ovos em cada uma, geralmente entremeadas de repastos sanguíneos. Os argasídeos, carrapatos de hábitos noturnos, apresentam alta resistência ao jejum, ciclo vital longo, dispersão geográfica restrita e pequena diversidade de espécies. Os gêneros que ocorrem no Brasil são *Argas* e *Otobius* (uma espécie cada um), e *Ornithodoros* (quatro espécies). As espécies do gênero *Ornithodoros* são as que mais importunam humanos, pois suas picadas causam forte prurido, edema e ferimentos de caráter rebelde. São elas: *O. rostratus* e *O. brasiliensis* (*carrapatos do chão*) que vivem escondidos nos abrigos do ser humano e seus animais e *O. talaje*, encontrados em forros e telhados habitados por morcegos.

O carrapato, ixodídeo ou argasídeo, corta a pele do hospedeiro com auxílio das quelíceras enquanto introduz o aparelho bucal na lesão. Os denticulos das quelíceras e do hipostômio, voltados para a região posterior, impedem o retrocesso das peças bucais (Figuras 15.25 e 15.29). Uma laceração extensa dos vasos sanguíneos é característica da alimentação dos carrapatos; são telmofágicos, mas não ocorre o afluxo do sangue para superfície do ferimento. O ácaro inocula uma saliva que provoca histólise na derme, formando uma cisterna de alimentação para onde o sangue extravasa e de onde é sugado. Os

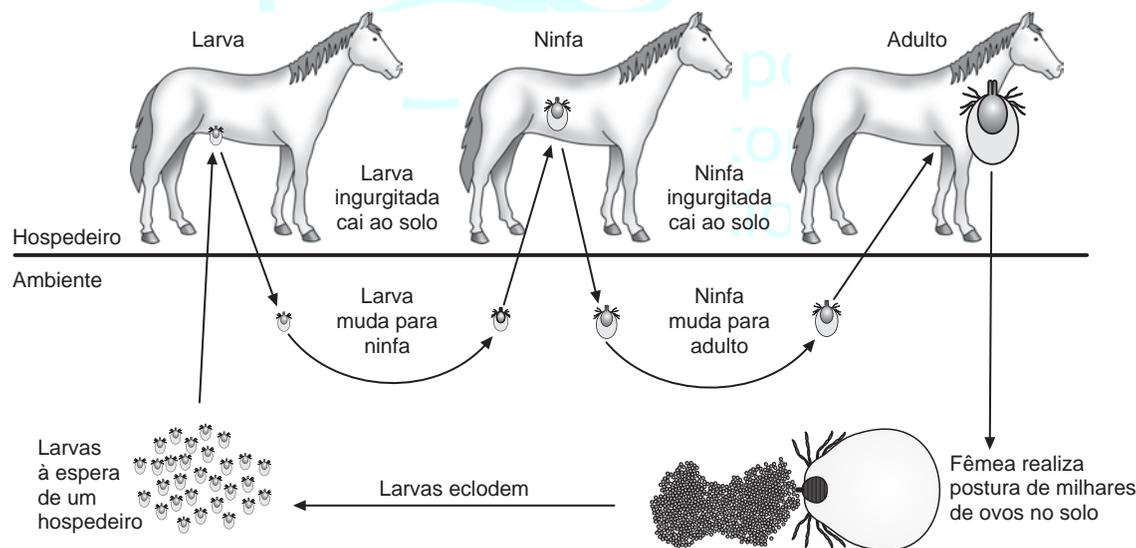
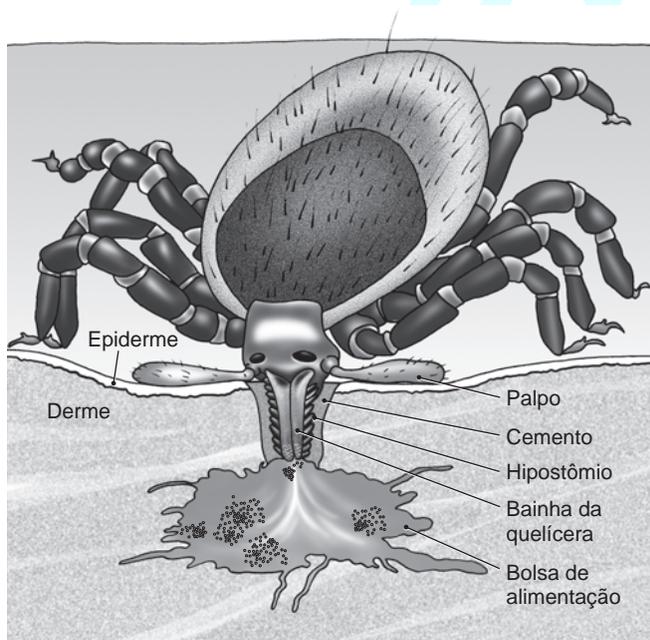


Figura 15.28 Ciclo de vida do carrapato *Amblyomma cajennense*, carrapato de três hospedeiros.

ixodídeos secretam uma substância cimentante que forma um cone em torno das peças bucais, que auxilia tanto na estruturação do canal alimentar quanto na sua fixação (Figura 15.29). Durante o período de fixação, o carrapato alterna sucção do sangue com inoculação de saliva adicionada de líquido sanguíneo filtrado. Na prática, ocorre a devolução de parte do material previamente ingerido (70%) resultando na circulação de várias substâncias entre artrópode e hospedeiro. Mais do que qualquer outro artrópode hematófago, os carrapatos apresentam uma diversidade de moléculas farmacologicamente ativas na saliva que permite desarmar as reações imunológicas dos hospedeiros vertebrados (Francischetti *et al.*, 2010). São fármacos com propriedades anticoagulantes, vasoativas, anti-hemostáticas e imunomoduladoras, que auxiliam na fixação, alimentação e desprendimento do carrapato.

No ser humano, a doença atribuída aos carrapatos pode se manifestar sob duas formas: *dermatoses por picada de carrapato* e *paralisia por picada de carrapato* (*tick paralysis*, na literatura de língua inglesa). A *dermatose* decorre de forte ação irritativa local causada pela secreção salivar, com resposta inflamatória com afllujo de linfócitos e polimorfonucleares, resultando em edemas, ulcerações, pruridos e eczemas. Pedacos das peças bucais, retidos na ferida após a remoção forçada do carrapato, e infecções secundárias por bactérias podem também agravar a ixodidose. A hipomelania ou a hipermelania cutânea com prurido podem acontecer no ponto da picada em resposta à permanência do gnatossoma como corpo estranho. A *paralisia*, ao que parece, resulta da ação de secreções tóxicas liberadas durante a alimentação do carrapato e, embora com baixa prevalência, ocorre em todas as regiões do mundo. Geralmente, é prontamente revertida com a remoção do parasito e pode ser acompanhada de um quadro toxêmico generalizado, com elevação de temperatura e dificuldades na deglutição e respiração. Nos EUA, a paralisia induzida por *D. andersoni* e *D. variabilis* em humanos atinge índice de letalidade próximo a 13%.



**Figura 15.29** Sítio de fixação do carrapato. Observe o hipostômio e as quelíceras inseridos na derme, em contato com a bolsa de alimentação e fixados com auxílio de cemento secretado pelas glândulas salivares do carrapato. Observe também palpos sobre a derme. (Adaptada de: Marquardt, W.H., Black IV, W.C., Freier, J.E., Hagedorn, H.H., Hemingway, J., Higgs, S., James, A.A., Kondratieff, B. e Moore, C.G. 2004. *Biology of Disease Vectors*. 2ª edição. London: Academic Press, 816 pp.)

No Brasil, há registros de paralisia induzida por *A. cajennense*, *Argas miniatus* em animais domésticos (Serra-Freire, 2009) e *O. talaje* em camundongos. Em seres humanos registra-se pelo menos um caso de paralisia flácida regional, acometendo um dos braços de um homem, induzida por fêmea de *A. cajennense* fixada em sua axila; 24 h após sua remoção observou-se a regressão do quadro clínico (Serra-Freire, 2009).

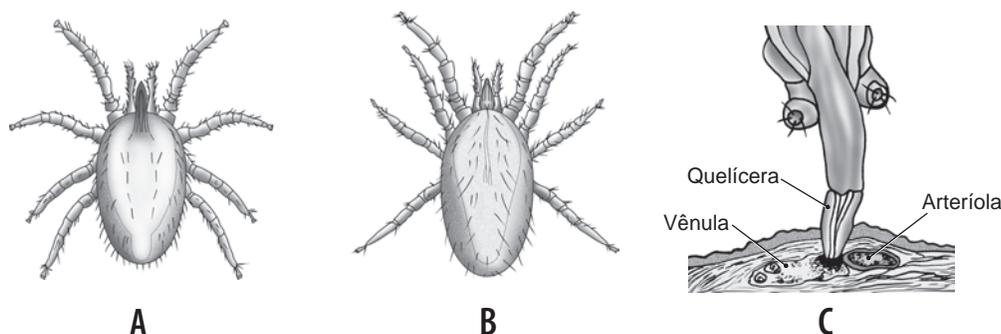
O controle físico dos carrapatos reside em aumentar a resistência ambiental contra a sua proliferação. Deve-se proceder ao manejo da vegetação (podas, limpezas), possibilitando o aumento da incidência de raios solares, reduzir a densidade de potenciais hospedeiros e promover escovação da pele dos animais. Em área de risco, recomenda-se utilizar roupas claras e fechadas, como camisa de mangas longas e por dentro da calça, embebidas em solução repelente natural. Recomenda-se utilizar bota de cano alto, colocando a perna da calça comprida por dentro, fechando o encontro das duas peças com fita adesiva de dupla face. A remoção dos carrapatos da vestimenta pode ser feita com auxílio de fita adesiva. Ao retornar de caminhadas, realizar exame minucioso do corpo para retirada de eventuais carrapatos fixados. Em geral, a transmissão do agente infeccioso (riquétsias e borrelíias) via saliva pode ocorrer após um período superior a quatro horas de fixação do carrapato na pele do hospedeiro, provavelmente induzida pelo calor. Desta forma, sua remoção precoce reduz o risco de infecção por agentes patogênicos transmitidos por ele.

O tratamento consiste basicamente na retirada do carrapato fixado, que pode ser feita da seguinte forma: (a) com uso de pinça ou dedos limpos e protegidos, torcer o espécime em torno do próprio eixo longitudinal até que ele se desprenda, sem tracioná-lo para arrancar; (b) aplicar no local da picada uma infusão de fumo de rolo em água; a infusão permite que a nicotina se dissolva na água e está pronta para uso quando adquire a cor de chá mate ou, (c) aplicar um repelente natural em torno do ponto de fixação como, por exemplo, macerado de capim-gordura, infusão de capim-limão, de cinamomo ou cipó-caboclo. Recomenda-se não utilizar álcool, éter, brasa de carvão, chama de isqueiro ou de palito de fósforo para remoção do carrapato. Embora efetivos, esses procedimentos estimulam a liberação de saliva, complicando as lesões deixadas no hospedeiro. Se necessário, controlar o prurido pela reação irritativa da saliva com corticosteroide tópico e anti-histamínico oral.

Nos casos de parasitismo dos animais, pode-se recorrer ao controle químico no hospedeiro e no ambiente, utilizando-se compostos farmacológicos com diferentes princípios ativos, vias de aplicação e dosagens. Pesquisas sobre o controle biológico e vacinas para animais contra algumas espécies de carrapatos estão sendo desenvolvidas, com bons resultados. Em um futuro próximo, essas duas estratégias poderão ser associadas aos métodos convencionais de controle, reduzindo os riscos de contaminação ambiental e retardando o aparecimento de resistência aos fármacos disponíveis.

## ► Outros ácaros hematófagos

Vários ácaros parasitos de animais sinantrópicos podem ser observados picando humanos em áreas metropolitanas de distintas regiões do mundo, desencadeando processos alérgicos. São espécies de ácaros pequenos (0,6 a 1,2 mm), muito semelhantes morfológicamente aos carrapatos. Dentre eles destacam-se *Liponyssoides sanguineus* (= *Allodermanyssus sanguineus*) (Dermanyssidae), que se alimenta do sangue



**Figura 15.30** Ácaros hematófagos (piolhos de aves que eventualmente picam seres humanos). **A.** *Ornithonyssus silviarum*. **B.** *Dermanyssus gallinae*. **C.** Aparelho bucal. Note as quelíceras penetrando na vênula. (A e B. Adaptada de: Marquardt, W.C., Demaree Jr., R.S. e Grieve, R.B. 2000. *Parasitology and vector biology*. 2ª edição. London: Academic Press. C. Adaptada de: James, M.T. e Harwood, R.T. 1969. *Hermes's Medical Entomology*. 6ª edição. New York: Macmillan, 484 pp.)

de roedores, e os parasitos de aves (piolhinhos de galinha) *Dermanyssus gallinae* (Dermanyssidae) e *Ornithonyssus silviarum* (Macronyssidae). As quelíceras estão modificadas em estruturas perfurantes-sugadoras, que atingem os capilares, possibilitando o rápido ingurgitamento do ácaro (Figura 15.30).

Nos EUA, *L. sanguineus* foi induzido a procurar novas fontes de alimentação após um processo de desratização de áreas urbanas e os seres humanos tornaram-se uma opção satisfatória. Como consequência, surtos epidêmicos de rickettsiose variceliforme, causada por *Rickettsia akari*, passaram a ser registrados, pois normalmente o agente circula entre *L. sanguineus* e os roedores.

Merecem também destaque os ácaros da família Trombiculidae, reconhecidos por terem o corpo recoberto por grande quantidade de cerdas em sua fase adulta. São predadores de outros artrópodes na fase adulta e de ninfa, mas suas larvas podem parasitar qualquer vertebrado alimentando-se com auxílio de quelíceras em forma de lâminas. Eventualmente atacam humanos, provocando dermatite grave (Rey, 2001). São comuns nas regiões Norte e Centro-oeste do Brasil.

### ► Ácaros não hematófagos indutores de dermatoses e alergias

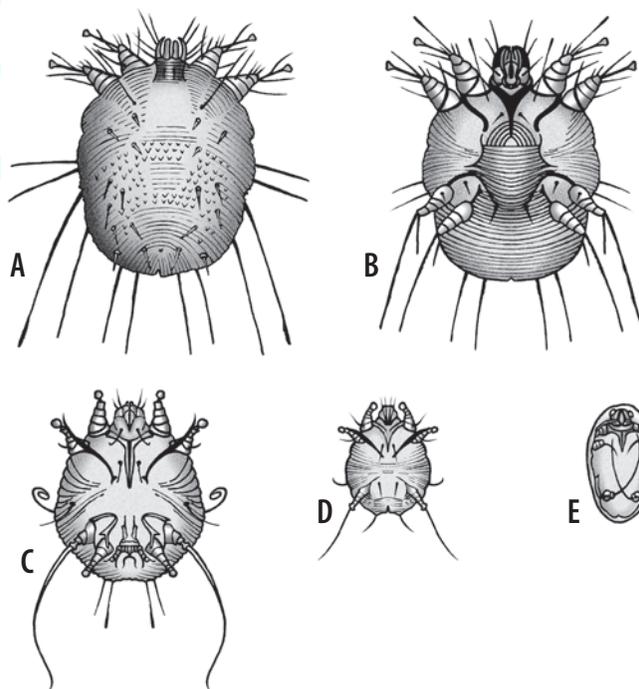
#### Ácaros indutores de sarna

Sarna é uma dermatose inflamatória causada por ácaros não hematófagos, que acomete a epiderme e alguns anexos. Pode ser pruriginosa e levar à formação de crostas. Serão considerados dois tipos de sarnas em seres humanos: *sarcoptica* e *demodécica*.

A sarna *sarcoptica* ou *escabiose* é determinada por *Sarcoptes scabiei* (Acari: Sarcoptidae), que infesta a pele do ser humano e de outros mamíferos. Cerca de 300 milhões de casos humanos ocorrem anualmente. Superlotação, imigração, higiene e estado nutricional precários, desabrigo, demência e contato sexual são fatores predisponentes à infestação que pode se alastrar rapidamente, constituindo agravo de saúde pública (Hicks e Elston, 2009). Os ácaros que causam a sarna sarcóptica nos diferentes animais são estruturalmente semelhantes a *S. scabiei*, que parasita humanos. Entretanto, representam raças biológicas ou subespécies diferentes, pois são incapazes de se instalar em outra espécie de hospedeiro que não aquela de sua procedência (Serra Freire e Mello, 2006; Hicks e Elston, 2009). As variedades são designadas de acordo com o hospedeiro de procedência (p. ex., *S. scabiei* var. *canis*; *S. scabiei* var.

*equi*; *S. scabiei* var. *bovis* etc.). Em seres humanos, essas variedades causam infestações autolimitadas e raramente formam galerias e pápulas, restringindo-se às regiões de contato com o animal infestado.

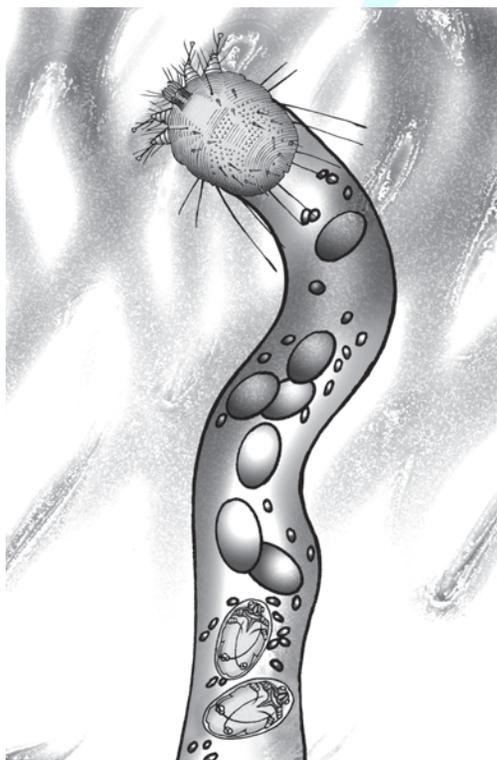
As fêmeas medem entre 0,30 a 0,35 mm de comprimento. Na face dorsal do corpo há estrias paralelas interrompidas em certas porções por lobos triangulares de ápices agudos (Figuras 15.31 e 15.32 A). Todas as patas são curtas, ultrapassando ligeiramente a borda do corpo; pré-tarsos I e II são longos, terminando em ventosas; patas III e IV com pré-tarso terminando com longas cerdas nas fêmeas e somente na pata IV dos machos. As fêmeas fecundadas perfuram a pele e escavam as galerias nas quais farão a postura (Figura 15.33). As larvas emergem 4 a 5 dias após a postura e vão à superfície cutânea, onde se alimentam de líquidos teciduais e sofrem mudas. Os ácaros evoluem por dois estágios subsequentes de ninfas (*protoninfa* e *tritoninfa*), para finalmente atingirem sua forma adulta, alimentado-se em todos os estágios de desenvolvimento. Os machos fecundam as fêmeas e um novo ciclo se ini-



**Figura 15.31** *Sarcoptes scabiei*. **A.** Fêmea, vista dorsal. **B.** Fêmea, vista ventral. **C.** Macho, vista ventral. **D.** Larva hexápoda, vista ventral. **E.** Ovo maduro.



**Figura 15.32** Ácaros produtores de sarna. **A.** *Sarcoptes scabiei*, macho, vista ventral. (Cedida por Marcelo Campos Pereira). **B.** *Demodex* sp. (Cedida por Sandra Regina Alexandre.)



**Figura 15.33** Túnel escavado pela fêmea de *Sarcoptes scabiei* para depósito de seus ovos. (Adaptada de: Faust, E.C. & Russel, P.F. 1964 *Clinical Parasitology*, 7ª edição. Philadelphia: Lea e Febiger, 1099 pp.)

cia no mesmo ou em um novo hospedeiro. Cada fêmea realiza a postura de, aproximadamente, 200 ovos; até dois ciclos vitais podem ocorrer a cada mês. Esse crescimento exponencial da população é responsável pelo fácil alastramento dos ácaros em famílias, hospitais, escolas, estabelecimentos comerciais etc. Condição sanitária precária não é fator determinante da sarna, mas é fator condicionante para uma alta taxa de crescimento da população.

*Sarcoptes scabiei* produz uma dermatose contagiosa da pele ao perfurar e invadir a camada epidérmica em diferentes pontos, determinando lesões múltiplas cutâneas. Leva à sensibilização do indivíduo, com formação de vesículas e intenso prurido. A persistência e aprofundamento das lesões podem levar ao aumento do prurido, exsudação e endurecimento da área, com formação de crosta; infecções secundárias podem agravar o quadro clínico. O tronco é a região do corpo mais afetada, mas pode atingir braços e pernas. A transmissão ocorre pelo contato direto ou pelo uso de roupas infestadas.

Em indivíduos com algum nível de comprometimento do sistema imune, em função da idade, terapia medicamentosa ou infecções imunodepressoras, pode ocorrer um quadro grave da escabiose, denominado *sarna crostosa* ou *norueguesa*. Nessa situação, há aumento significativo da população de ácaros, que produzem lesões com hiperqueratose disseminadas, tornando o indivíduo uma grande fonte de contágio. Um único paciente infestado pode constituir fonte de epidemia em hospitais ou instituições de abrigo.

*Demodex folliculorum* e *Demodex brevis* (Acari: Demodicidae) são parasitos que vivem e se alimentam de células da base dos folículos pilosos e das glândulas sebáceas, respectivamente. São conhecidos como bioagentes da *sarna demodécica* ou *demodicose* do ser humano. São ácaros pequenos (medem entre 0,1 e 0,4 mm de comprimento), de aspecto vermiforme, com cutícula do podossoma lisa e do opistossoma estriada transversalmente conferindo aspecto anelado. Os quatro pares de patas são muito curtos e telescopados (Figuras 15.32 B e 15.34).

Esses ácaros infestam principalmente o rosto, em especial o nariz e seu entorno, os cílios, a testa e a sobrancelha. Geralmente, sua presença é despercebida e, na maioria das vezes, produzem um pequeno inchaço e discreta queratinização. Entretanto, uma maior disponibilidade de alimento na derme, determinada pelos mais diferentes fatores (higienização inadequada, baixa imunidade, estresse, doença), pode resultar no aumento populacional dos artrópodes. Esse aumento



**Figura 15.34** *Demodex folliculorum*, ácaro do folículo piloso.

está relacionado com uma maior produção de óleo pela pele, o que faz do sexo masculino o grupo mais acometido. Os ácaros podem, então, produzir prurido e inflamação, ocasionando a demodicose. Grandes populações de *D. folliculorum* e *D. brevis* são encontradas em casos graves de acne rosácea, contribuindo para bloqueio de poros, reações inflamatórias e penetração de bactérias nas camadas mais profundas da pele. Casos de pitiríase, blefarite e terçol (hordéolo) também estão associados a grandes populações desses ácaros. Todo o ciclo ocorre no mesmo hospedeiro, em um período de 2 a 4 semanas. Os ovos são postos no fundo do bulbo ou das glândulas, onde, após a eclosão, as larvas se desenvolvem. Ninfas e adultos jovens vivem em camadas superiores e saem à superfície da pele, empurrados pelas secreções. Na superfície acasalam-se e invadem novas áreas, reiniciando o ciclo.

O diagnóstico depende das características clínicas das lesões e do encontro do parasito em raspados de pele, observados por microscopia de luz. O controle dos ácaros causadores de sarna exige o tratamento do paciente, fonte de infestação. *Sarcoptes scabiei*, diferentemente de *D. folliculorum* e *D. brevis*, pode infestar o ambiente, fato que sugere medidas específicas, como ferver as roupas de uso pessoal e de cama (50 a 60°C), durante o tratamento do indivíduo, cuidando também de reduzir a umidade do ambiente. Em alguns casos, envolvendo situação de saúde pública, pode-se aplicar produtos químicos no ambiente ou utilizar vaporizadores e vassoura de fogo.

O paciente com escabiose e as pessoas de seu convívio próximo, mesmo as assintomáticas, devem ser tratados simultaneamente para evitar reinfestações. Em caso de prurido, pode-se usar corticosteroide tópico e anti-histamínicos para atenuar os sintomas. Na ocorrência de infecções bacterianas secundárias, a antibioticoterapia específica pode ser necessária.

Para o tratamento tópico da escabiose, há vários medicamentos disponíveis no mercado (Dourmishev *et al.*, 2005; Hicks e Helston, 2009; Idriss e Levitt, 2009). Os mais utilizados são:

- *Permetrina a 5%, creme*: escabicida de ação efetiva, que apresenta baixa toxicidade para mamíferos. É aplicado à noite, por 10 a 12 h, e deve ser lavado após esse período. Repetir o tratamento após 1 semana. Pode ser utilizado em gestantes (com período de aplicação reduzido), lactantes e em crianças pequenas. Em alguns pacientes, pode ocorrer sensação de irritação ou ardência de curta duração
- *Enxofre precipitado a 5%*: veiculado em vaselina ou pasta d'água, que pode ser aplicado em todo corpo, de modo semelhante ao da permetrina. Em adultos, pode ser usado na concentração de 10 a 20%. Repete-se o tratamento por 3 dias consecutivos. Pouco irritante, é indicado eletivamente para o tratamento de crianças, escabiose crostosa (norueguesa) e em pacientes refratários a outros tratamentos. Como desvantagem, tem cheiro desagradável, suja as vestimentas e pode causar alguma dermatite irritativa
- *Benzoato de benzila*: usado sob forma de loção a 10 a 25%, é aplicado em todo o corpo, abaixo do pescoço, por 3 dias consecutivos (24 h de contato direto com a substância) e repetido após 1 semana. É efetivo, porém com frequência determina dermatite irritativa. O produto não é seguro para gestantes, lactentes e crianças com menos de 2 anos de idade. Como alternativa mais econômica, é bastante utilizado em países com recursos limitados.

Para o tratamento sistêmico, tem sido recomendada a administração de ivermectina oral (200 mg/kg de peso), preferencialmente à noite, em dose única para adultos e crianças acima

de 5 anos (Dourmishev *et al.*, 2004). Como a ivermectina não tem propriedade ovicida, sua meia-vida plasmática é de 36 h e as ninfas podem emergir a cada 6 a 7 dias, a possibilidade de uma reinfestação é considerável. Assim, é recomendável a repetição do tratamento duas ou três vezes, com intervalo de 1 semana. A ivermectina é contraindicada em grávidas, nutrízes, pacientes com distúrbios do sistema nervoso central e crianças com menos de 5 anos de idade ou com peso inferior a 15 kg. O tratamento da sarna crostosa ou norueguesa é o mesmo da escabiose comum, devendo, entretanto, ser repetido maior número de vezes, usando um queratolítico local.

Apesar do recente relato de resistência de *S. scabiei* à ivermectina, sua utilização para *D. folliculorum* parece ser eficiente. Na demodicose papulopustular facial, semelhante à rosácea, a ivermectina oral associada à aplicação tópica de permetrina a 5% tem sido utilizada com sucesso (Dourmishev *et al.*, 2004).

Nas dermatites causadas por ácaros parasitas de animais, do algodão e de cereais *Pyemotes tritici* (= *Pediculoides ventricosus*), pode-se aplicar permetrina a 5% e corticosteroide tópico, se necessário, excluindo-se naturalmente a fonte responsável pela infestação.

### Ácaros de poeira e de produtos armazenados

Os ácaros fazem parte da biota de diferentes ecossistemas e estão adaptados para viver em ninhos, covas, alimentos estocados, resíduos de pelos e cutículas, bem como em líquidos orgânicos. Essa característica biológica coloca-os próximos do homem, envolvendo-os, direta ou indiretamente, em doenças humanas. Estima-se que mais de 100 milhões de pessoas, em todo mundo, são afetadas diretamente pelos chamados ácaros de poeira domiciliar e ácaros de produtos armazenados, aqui referidos como *ácaros do ecossistema domiciliar (AED)*. Constituem problema crescente de saúde pública, exigindo medidas de controle e profilaxia regionalizados em virtude de sua biodiversidade (Ezequiel *et al.*, 2001; Colloff, 2009). Entretanto, o conhecimento sobre a biologia e ecologia dos AED ainda é incipiente.

Rinite, asma e dermatite são agravos comuns no ambiente antrópico, com participação preponderante de alergênicos de AED. Entre 60 e 80% dos adultos e crianças com asma extrínseca têm resultados positivos em testes cutâneos para um ou mais aeroalergênicos de ácaros; a gravidade da asma e grau de hiper-reatividade brônquica correlacionam-se positivamente com o nível de sensibilidade aos AED. Algumas afecções cutâneas, como dermatite atópica, urticária e outras dermatites, também podem estar associadas aos ácaros. Os elevados custos diretos e indiretos ligados às alergias bem como seu impacto negativo na qualidade de vida do paciente são bem significativos. As alergias provocadas por ácaros têm caráter sazonal, mas em algumas regiões, como nas áreas de clima tropical, podem se manter uniformemente distribuídas ao longo do ano.

AED pertencem, principalmente, às famílias Pyroglyphidae, Glycyphagidae, Acaridae, Chortoglyphidae e Cheyletidae. Seus antígenos são constituídos, sobretudo, por *resíduos fecais* e estruturas do corpo (cadáveres, cerdas e fragmentos de cutícula). Em algumas espécies, a saliva também contém alergênicos importantes, inoculados na pele através de picada ocasional ou ingeridos junto com alimentos pré-digeridos pelos ácaros. Os antígenos dispersam-se pelos nichos existentes nas residências, como colchões, travesseiros, tapetes, sofás, roupas e em produtos armazenados. Os quartos, salas e cozinhas são os ambientes com maior ocorrência das reações respiratórias

e cutâneas (Ezequiel *et al.*, 2001). Do ponto de vista clínico-epidemiológico, os AED são divididos em dois grandes grupos: ácaros da poeira domiciliar e ácaros de produtos armazenados. Algumas espécies podem ser encontradas nos dois agrupamentos.

Os ácaros da poeira alimentam-se de descamações de pele humana e animal, fungos, penas e matéria orgânica em decomposição. Estão relacionados com a rinite, rinoconjuntivite, sinusite e asma. Algumas espécies podem picar o ser humano, provocando dermatites. No Brasil, muitas espécies já foram relatadas. As mais frequentes são: *Dermatophagoides pteronyssinus* (Figuras 15.35, 15.36 e 15.37), *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis* (Figuras 15.36 e 15.37), *Chortoglyphus arcuatus*, *Suidasia pontifica*, *Cheyletus malaccensis* (Figura 15.36), *Tyrophagus putrescentiae* (Figura 15.36) e *Tarsonemus* sp. (Ezequiel *et al.*, 2001).

Os ácaros de produtos armazenados estabelecem-se nos substratos, segundo um processo de sucessão ecológica de populações. São categorizados como ácaros primários, secundários e terciários. Geralmente, são introduzidos em um determinado ambiente por pessoas (por meio do vestuário), insetos, roedores ou aves. Os ácaros primários são os colonizadores de produtos de origem biológica estocados pelo ser humano (grãos, farelos, frutas secas, queijos, embutidos, carne seca, bulbos, raízes, etc.). Para uma pré-digestão, os ácaros inoculam saliva nesses produtos. A saliva, juntamente com suas fezes e cutícula, pode ser ingerida pelo ser humano e desencadear gastrite, acompanhada ou não de febre e dor. Além disso, os ácaros podem causar dermatites por picadas ocasionais, como ocorre na *sarna dos especiários* causada por *T. putrescentiae*. Quadros respiratórios podem também ser observados. Em mercados e locais de beneficiamento de alimentos, podem acarretar manifestações clínicas nos trabalhadores, tidas como doenças ocupacionais. Uma vez estabelecida a colônia, os ácaros são distribuídos junto com os produtos, entrando nas residências. No Brasil, em torno de 14 espécies podem compor a fauna dos ácaros primários, sendo os mais comuns: *Acarus siro*, *T. putrescentiae*, *Aleuroglyphus ovatus*, *Suidasia pontifica*, *Suidasia nesbitti*, *Glycyphagus domesticus*, *B. tropicalis* (Binotti *et al.*, 2001).

Os ácaros secundários são predadores ou parasitos que se alimentam da fauna colonizadora primária (Acari e Insecta). No Brasil, as principais espécies são *Pyemotes tritici*, *C. malac-*

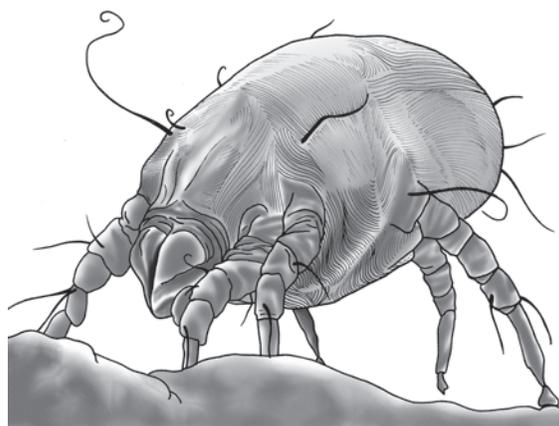


Figura 15.35 *Dermatophagoides* sp., ácaro da poeira doméstica.

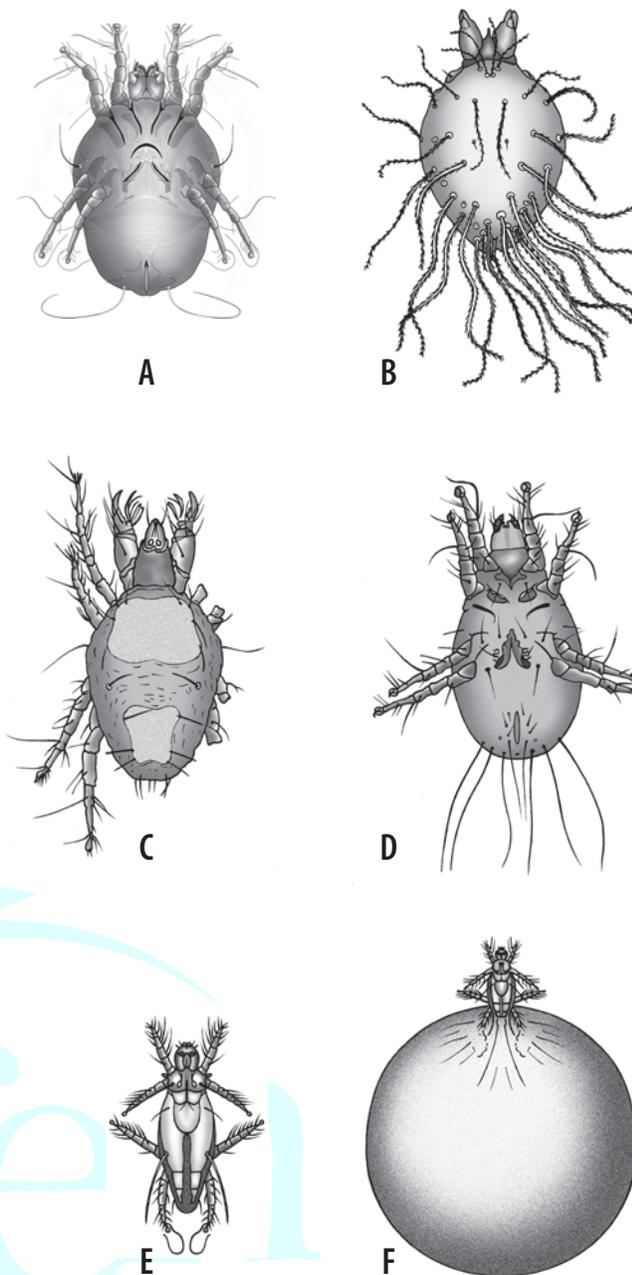
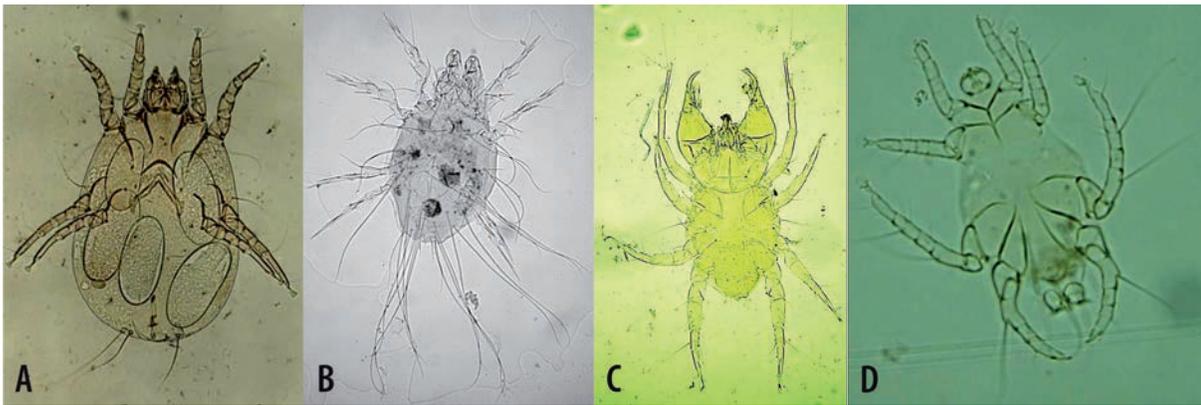


Figura 15.36 Ácaros do ecossistema doméstico. A. *Dermatophagoides pteronyssinus*. B. *Blomia tropicalis*. C. *Cheyletus malaccensis*. D. *Tyrophagus putrescentiae*. E. *Pyemotes tritici* (= *Pediculoides ventricosus*). F. *P. tritici*, fêmea grávida. (A. Adaptada de: Fain, A., Guerin, B. e Hart, B.J. 1990. *Mites and allergic disease*. Nancy: Allerbio Varennes en Argonne, 1998 pp. B. Adaptada de: Flechtmann, C.H.W. 1986. *Ácaros de produtos armazenados e na poeira domiciliar*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 97 pp. C. Adaptada de: Summers, F.M. e Price, D.W. 1970. *Review of the mite family Cheyletidae*. California: Publication in Entomology, University of California, 190 pp. D. (Adaptada de: Fain, A., Guerin, B. e Hart, B.J. 1990. *Mites and allergic disease*. Nancy: Allerbio Varennes en Argonne, 1998 pp.)

*censis*, *Cheyletus fortis* (Figura 15.37 C) e *Tarsonemus* sp. (Binotti *et al.*, 2001). Na dependência da sensibilidade do indivíduo, seus antígenos podem desencadear febre, distúrbios intestinais, cefaleia e dispneia. As picadas de *P. tritici* produzem dermatites, muitas vezes referidas como *sarna dos cereais* ou *sarna dos grãos* (Figuras 15.36 D e E e 15.37 D).

Os ácaros terciários alimentam-se de matéria orgânica em decomposição e fungos, normalmente oriundos da atividade das faunas primária e secundária. Entre eles, encontram-se



**Figura 15.37** Ácaros do ecossistema doméstico. **A.** *Dermatophagoides pteronyssinus*, fêmea com ovos em vista ventral. **B.** *Blomia tropicalis*, fêmea em vista dorsal. **C.** *Cheyletus fortis*, macho. **D.** *Pyemotes tritici*, macho em vista ventral. (Cedidas por Gilberto Salles Gazêta.)

*Fuscuropoda* sp. e diferentes espécies de Oribatida. A maior importância desses ácaros é servir como hospedeiro intermediário de helmintos que podem completar seu ciclo quando o artrópode infestado é ingerido pelo ser humano. A existência dos ácaros de produtos armazenados é, muitas vezes, percebida de forma indireta, por meio de manifestações clínicas em animais domésticos ou óbitos de animais jovens em decorrência da ingestão de alimentos contaminados, especialmente rações.

Vários estudos epidemiológicos indicam *D. pteronyssinus* como a espécie mais importante dentre os AED (Colloff, 2009). Apresenta ampla distribuição mundial, sobrevivendo em uma variedade de condições mesoclimáticas, pois está adaptada a um nicho bem definido, no qual as condições microclimáticas e a disponibilidade de alimento são estáveis: ninhos de aves e mamíferos bem como nichos humanos (cama, sofá, guarda-roupa). Dentre as doze principais espécies de AED, *D. pteronyssinus* compreende 87,5% dos ácaros encontrados na poeira, com abundância média de 186,2 ácaros por grama de poeira. Esses valores são muito superiores aos observados em outras espécies de importância epidemiológica, como *D. farinae*, *B. tropicalis*, *C. arcuatus*, *G. domesticus* e *T. putrescentiae*.

As populações de ácaros podem ser genotipicamente e fenotipicamente diferentes. Mesmo para espécies amplamente distribuídas e de reconhecida importância na indução de alergias, como *D. pteronyssinus*, os epítomos podem variar significativamente, indicando a necessidade de vacinas dessensibilizantes regionalizadas (Ezequiel *et al.*, 2001; Colloff, 2009).

A melhoria da qualidade de vida do paciente com alergia aos AED requer o diagnóstico precoce (Figueira Jr. *et al.*, 2006; Sánchez-Borges *et al.*, 2005). O controle das alterações dermatológicas e respiratórias provocadas por AED depende do controle da população desses ácaros. Temperaturas entre 18 e 30°C e a umidade relativa do ar variando de 65 a 85% são altamente favoráveis à multiplicação dos AED.

Em sua maioria, os ácaros são delicados, apresentando uma cutícula fina, e são bastante dependentes das condições meso e microclimática (Colloff, 2009). Assim, várias técnicas e equipamentos foram desenvolvidos para o controle desses artrópodes tendo como base a elevação de temperatura e redução da umidade relativa do domicílio. O aquecimento a 60°C,

por aproximadamente 10 min, mata todos os ácaros presentes em produtos armazenados. O emprego de nitrogênio líquido para o controle dos AED, embora de alta eficiência, esbarra na pouca facilidade para a sua aquisição e utilização.

Algumas medidas simples são preconizadas: manter o ambiente arejado, usar tecidos que não retenham umidade; trocar, lavar (preferencialmente com água quente ou vaporizadores) e passar as roupas periodicamente antes de seu uso; vedar frestas de pisos e paredes; remover objetos que possam reter umidade (carpete, cortina); consertar vazamentos de tubulações e telhados; utilizar aparelhos que aqueçam e façam convecção natural de corrente de ar em mobiliários ou próximos às paredes úmidas; usar capas impermeáveis em colchões, travesseiros e sofás.

A retirada de fontes de alimentação para os ácaros ou o que impeçam o acesso deles a essas fontes são práticas que devem ser garantidas. Os fungos disponíveis no ambiente constituem importante alimento para os ácaros; a utilização de fungicidas nos móveis, paredes e assoalhos, como o metil-hidroxibenzoato, em solução a 5%, limita o desenvolvimento dos AED. Manter os produtos alimentícios bem acondicionados, em potes vedados, em locais secos e de baixa temperatura, bem como não comer em cama ou sofá, também reduzem o estabelecimento de colônias. Além disso, os antígenos dos AED devem ser removidos com pano úmido, com ou sem produtos químicos. O uso de aspirador de pó só é recomendado quando o filtro utilizado evita, completamente, a dispersão dos antígenos, como é caso dos aspiradores que utilizam uma cortina de água como filtro. Alimentos infestados não devem ser simplesmente atirados ao lixo; o produto deve ser previamente aquecido em alta temperatura no forno ou exposto ao sol forte em recipientes bem fechados.

Alguns princípios ativos e técnicas de aplicação (fumigação ambiental, tratamento de tecidos e aspersão sobre grãos) têm sido recomendados para o controle de AED. Entretanto, a orientação mais constante é a utilização das medidas físicas e biológicas. O desenvolvimento de novos medicamentos para o seu controle tem sido lento devido a dificuldades relacionadas principalmente à biodiversidade dos AED e aos diferentes níveis de resistência que as espécies possam apresentar aos produtos.

## Parasitologia em foco

## Delírio de parasitose

Delírio de parasitose (DP), também conhecido como síndrome de Ekbohm, é um transtorno psiquiátrico caracterizado pela firme convicção do paciente de que seu corpo está infestado por parasitos, geralmente insetos invisíveis (Donebedian, 2007; Hinkle 2010), a despeito da falta de qualquer evidência. Embora o DP não seja um problema entomológico, é provável que continue sendo uma questão para a entomologia (Hinkle, 2010). Seu tratamento é difícil e constitui um desafio multidisciplinar.

O transtorno é classificado como DP primário quando não tem origem em qualquer outra doença ou DP secundário, quando associado a problemas de saúde diversos como, por exemplo, acidente vascular cerebral, hanseníase, neuropatia periférica, perda da acuidade visual, hipersensibilidades, abuso de drogas (cocaína, anfetaminas) e diversas doenças psiquiátricas (depressão, ansiedade, paranoia, transtorno bipolar) (Boggild *et al.*, 2010; Hinkle, 2010). Não deve ser confundido com acarofobia (medo de ácaros) ou entomofobia (medo de insetos).

Nos diversos estudos retrospectivos realizados nos últimos anos, as descrições de casos com DP são bastante similares. O sintoma primário é um prurido cutâneo ou sensação de formigamento que faz com que o paciente tente remover o suposto parasito da pele sã, de pequenas escoriações ou mesmo de ulcerações graves. Na operação, pode utilizar unhas, dentes, agulhas, tesouras, canivetes e todos os tipos de instrumentos pontiagudos. Pode apresentar alucinações táteis ou visuais, descrevendo movimentos e atividades dos parasitos na pele. São comuns descrições como: os parasitos estão “entrando” pelo meu nariz e boca, “andam” pelo meu corpo ou “escavam e penetram” minha pele. Frequentemente o paciente traz consigo uma coleção de caixas de fósforos, fitas adesivas, frascos ou sacos plásticos contendo fiapos de tecidos, fragmentos de pele ou outros resíduos e informam que ali se encontram os parasitos capturados. Entretanto, exames microbiológicos ou entomológicos da coleção nada detectam. Esse comportamento é conhecido como “sinal ou síndrome da caixa de fósforos”.

O paciente mostra-se incrédulo quanto ao diagnóstico e insiste na prescrição de medicamentos para a cura da “infestação”. Seu histórico remete a uma série de consultas com diferentes especialistas, utilização de uma variedade de modalidades terapêuticas e de produtos aplicados no ambiente, sem resultado duradouro. Cada vez mais ansioso, pode hostilizar aqueles que negam a sua condição de infestado. Tentativas de tratamento, com lavagens e desinfecção repetidas da pele ou remoção frenética do “parasito”, podem causar fenômenos secundários, não raramente resultando em automutilação.

A prevalência do DP não é conhecida, mas ocorre em todas as regiões do mundo (Boggild *et al.*, 2010). O DP manifesta-se principalmente entre a 5ª e 6ª décadas de vida, sendo mais comum entre as mulheres. Atinge todas as classes sociais, nas diferentes culturas; alguns pacientes são médicos, estudantes de medicina, inclusive psicólogos (Amato Neto *et al.*, 2007; Donabedian, 2007). Outros membros da família do paciente podem, por sugestão, compartilhar a

desordem psicótica (*folie a deux, folie a trois, folie a famille*). A duração média dos sintomas geralmente é bastante prolongada, 2 ou 3 anos, ou mais.

Em geral, o paciente com DP tem certeza sobre a fonte de sua infestação: um vizinho desleixado, um gato que adentrou sua moradia, um banho em determinado lago, ingestão de uma fruta não lavada etc. (Hinkle, 2010). Não raramente, o paciente toma seus animais como fonte de infestação parasitária (Larsson *et al.*, 2000) conduzindo-os a sucessivos tratamentos de infestações inexistentes. Em casos extremos se desfazem ou sacrificam o animal. Essa situação é frustrante para os veterinários, microbiologistas e parasitologistas, que são obrigados a examinar todo e qualquer tipo de material que recebem em busca dos organismos infestantes. Deve-se proceder uma seleção criteriosa do material a ser “testado” a fim de reduzir a carga de trabalho do laboratório.

Os custos da doença para o paciente são elevados. Há um sofrimento real engendrado pela forte crença em sua doença sem validação médica; diagnósticos autofinanciados e abuso de medicamentos; limitações autoimpostas, com rompimento de relações afetivas e sociais; ausências no trabalho ou perda de emprego. Familiares e amigos devem ser esclarecidos sobre a natureza não infecciosa do DP.

DP é um tipo de transtorno que, além dos psiquiatras, especialistas em doenças infecciosas, clínicos, dermatologistas, veterinários e entomologistas devem conhecer. Os profissionais das diferentes áreas que interagem diretamente com o paciente ficam na delicada posição de fornecer o diagnóstico negativo, recomendar uma consulta psiquiátrica ou visita a médicos familiarizados com a administração de medicações psicotrópicas. O paciente tende a recusar as evidências e orientações, rompe com o profissional e seu estado psicológico pode agravar-se. Paciência e empatia são fundamentais para a condução do tratamento, e estratégias específicas precisam ser traçadas (Hillert *et al.*, 2004; Donabedian, 2007; Ahmad e Ramsay, 2009). Cursos ou eventos focados nesse tipo de problema vêm sendo recomendados para divulgar as informações disponíveis sobre essa doença (Amato Neto *et al.*, 2007).

## Bibliografia

- Ahmad, K. e Ramsay, B. 2009. Delusional parasitosis: Lessons learnt. *Acta Dermatologica et Venereologica* 89: 165–168.
- Amato Neto, V., Amato, J.G., Amato, V.S. e Ferreira, C.S. 2007. Ekbohm Syndrome (delusory parasitosis): ponderations on two cases. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 49: 395-396.
- Boggild, A.K., Nicks, B.A., Yen, L. *et al.* 2010. Delusional parasitosis: six-year experience with 23 consecutive cases at an academic medical center. *International Journal of Infectious Diseases* 14: e317-e321.
- Donabedian, H. 2007. Delusions of Parasitosis. *Clinical Infectious Diseases* 45: e131-e134.
- Larsson, C.E., Otsuka, M. e Balda, A.C. 2000. Delusions of parasitosis (acarophobia): case report in São Paulo (Brazil). *Anais Brasileiros de Dermatologia* 75:723-728.
- Hillert, A., Gieler, U., Niemeier, V. e Brosig, B. 2004. Delusional parasitosis. *Dermatology and Psychosomatics* 5:33–35.
- Hinkle, N.C. 2010. Ekbohm Syndrome: The challenge of “invisible bug” infestations. *Annual Review of Entomology* 55: 77-94.
- Dourmishev, A.L., Dourmishev, L.A., Schwartz, R.A. 2005. Ivermectina: pharmacology and application in Dermatology. *International Journal of Dermatology* 44: 981–988.
- Eisele, M., Heukelbach, J., Van Marck, E. *et al.* 2003. Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of *Tunga penetrans* in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man. *Parasitology Research* 90: 87-99.
- Ezequiel, O.S., Gazêta, G.S., Amorim, M., Serra-Freire, N.M. 2001. Evaluation of the acarofauna of the domiciliary ecosystem in Juiz de Fora, state of Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 96: 911-916.
- Figueira Jr., E., Ezequiel, O.S., Gazêta, G.S. 2006. A importância da rinite alérgica na etiologia da respiração bucal. *Revista HU* 32: 71-75.
- Araújo, A., Ferreira, L.F., Guidon, N. *et al.* 2000. Ten thousand years of head lice infection. *Parasitology Today*, 16: 269.
- Binotti, R.S., Muniz, J.R.O., Paschoal, I.A. *et al.* 2001. House dust mites in Brazil – an annotated bibliography. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 96: 1177-1184.
- Burgess, I.F. 2004. Human lice and their control. *Annual Review of Entomology* 49:457-81.
- Colloff, M.J. 2009. *Dust mites*. Amsterdã: Springer, 448 pp.

## ► Bibliografia

- Francischetti, I.M.B., Sá-Nunes, A., Mans, B.J. *et al.* 2010. The role of saliva in tick feeding. *Frontiers in Bioscience* 14: 2051–2088.
- Gehrke, F.S., Gazeta, G.S., Souza, E.R. *et al.* 2009. *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia felis* and *Rickettsia* sp. TwKM03 infecting *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis* collected from dogs in a Brazilian spotted fever focus in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Clinical Microbiology and Infection* 15: 267-268.
- Gomes, L. e Von Zuben, C.J. 2006. Forensic Entomology and main challenges in Brazil. *Neotropical Entomology* 35: 1-11.
- Guimarães, J.H., Papavero, N. 1999. *Myiasis in man and animals in the Neotropical Region. Bibliographic database.* São Paulo, Plêiade, 308 pp.
- Heukelbach, J., Wilcke, T., Harms, G., Feldmeier, H. 2005. Seasonal variation of tungiasis in an endemic community. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 72: 145-149.
- Hicks, M.I., Elston, D.M. 2009. Scabies. *Dermatologic Therapy* 22: 279–292.
- Idriss, S., Levitt, J. 2009. Malathion for head lice and scabies: treatment and safety considerations. *Journal of Drugs in Dermatology* 8: 715-720.
- Li, W., Ortiz, G., Fournier, P.E. *et al.* 2010. Genotyping of human lice suggests multiple emergencies of body lice from local head louse populations. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 4: e641.
- Parnés, A., Lagan, K.M. 2007. Larval therapy in wound management: a review. *International Journal of Clinical Practice* 61: 488-493.
- Reinhardt, K., Siva-Jothy, M.T. 2007. Biology of the bed bugs (Cimicidae). *Annual Review of Entomology* 52: 351-374.
- Reinhardt, K., Kempke, D., Naylor, R.A., Siva-Jothy, M.T. 2009. Sensitivity to bites by the bedbug, *Cimex lectularius*. *Medical and Veterinary Entomology* 23: 163-166.
- Rey, L. 2001. *Parasitologia. Parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 856 pp.
- Sánchez-Borges, M., Suárez-Chacón, R., Capriles-Hulett, A., Caballero-Fonseca, F. 2005. An update on oral anaphylaxis from mite ingestion. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology* 94: 216-221.
- Serra-Freire, N.M. 2009. Doenças causadas por carrapatos. In: Marcondes, C.B. (org). *Doenças transmitidas e causadas por artrópodes.* São Paulo: Atheneu, p. 377-402.
- Serra-Freire, N.M., e Mello, R.P. 2006. *Entomologia e Acarologia na Medicina Veterinária.* Rio de Janeiro: L.F Livros, 199 pp.

## ► Leitura sugerida

- Bowman, A.S., e Sauer, J.R. 2004. Tick salivary glands: function, physiology and future. *Parasitology* 129 (Suppl): S67-S81.
- Steen, C.J., Carbonaro, P.A., Schwartz, R.A. 2004. Arthropods in Dermatology. *Journal of the American Academy of Dermatology* 50: 819-842.
- Valenzuela, J.G. 2004. Blood-feeding arthropod salivary glands and saliva. In: Marquardt, W.H, Black, I.V., Freier, J.E. *et al.* *Biology of Disease Vectors.* 2ª edição. Londres: Academic Press, p. 377-386.



