

MARCELO URBANO FERREIRA

Parasitologia

CONTEMPORÂNEA

2ª EDIÇÃO



GUANABARA
KOOGAN

Artrópodes que Causam Doença Humana

Gilberto Salles Gazeta ■ Stefan Vilges de Oliveira ■ Teresinha Tizu Sato Schumaker

Introdução

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, na terra ou na 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 (*hemocele*), impulsionada pelo coração. Em geral, o sistema respiratório é constituído por uma rede de traqueias que se comunica com o exterior por meio de aberturas respiratórias (*espiráculos*). O tubo digestório 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, como CO₂, temperatura, umidade e som, percebidos por receptores químicos e mecânicos distribuídos pelo corpo, principalmente nas antenas e 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, no grupo dos artrópodes, constituindo um exemplo bem-sucedido de evolução convergente. As estruturas das peças bucais apresentam-se sob diferentes formas e organizadas de muitas maneiras, nos diversos táxons, possibilitando a aquisição do sangue. A *telmofagia* (em inglês, *pool feeding*) 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. Essa modalidade de hematofagia 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. Nesse 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 essencial 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 modo geral, pela maneira como os segmentos são agrupados para compor as partes compactas ou distintas do corpo. Dois desses 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 seres vivos mais interessantes, com características singulares. Estima-se que existam 8 milhões de espécies de insetos, com cerca de 1 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 à 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, normalmente como resultado de alterações ambientais promovidas pelo ser humano. 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 subordem Brachycera, infraordens Muscomorpha e Tabanomorpha, especialmente na seção Calypttratae e família Tabanidae, respectivamente. O representante clássico de Brachycera é *Musca domestica* (Insecta: Calypttratae), mundialmente importante para a saúde pública por frequentar ambientes insalubres e pousar sobre alimentos e utensílios domésticos, veiculando bactérias, vírus, cistos e oocistos de protozoários, além de ovos e larvas de nematódeos. Desse mesmo grupo, na África Subsaariana, a mosca-tsé-tsé (gênero *Glossina*) (Figura 19.1) é o vetor de *Trypanosoma brucei*, causador da *tripanossomíase africana* ou *doença do sono*, um grave problema de saúde pública (Aksoy et al., 2017) (ver Capítulo 6, *Os Tripanossomas Africanos e a Doença do Sono*). Alguns tabanídeos (Insecta: Tabanidae), popularmente chamados de *mutuca*, *butuca*, ou *motuca*, também já foram relacionados com a transmissão de bactérias (*Bacillus anthracis*, *Listeria monocytogenes*, *Anaplasma marginale* e *Coxiella burnetii*) e alguns vírus e hemoparasitos de importância médica e veterinária, em alguns países da África (Taïoe et al., 2017). Entretanto, o estudo desses dípteros, como de algumas moscas (p. ex., *Stomoxys calcitrans* e *Haematobia irritans*), importantes para a agropecuária, foge ao escopo deste capítulo. Apenas moscas cujas larvas se alimentam de tecido humano, causadoras de *miíases*, aplicáveis na *terapia larvária* ou na *entomologia forense*, serão aqui descritas.

Os membros da ordem Diptera têm apenas um par de asas; o segundo par é reduzido a estruturas semelhantes a *halteres*

(*balancins*). Tipicamente, as moscas adultas, causadoras de *miíases*, saem dos *pupários* por uma *fenda circular* (subordem Brachycera); na cabeça, apresentam uma sutura ptilineal (divisão Schizophora), e nas asas, caliptras bem desenvolvidas (seção Calypttratae) que recobrem os halteres (Figura 19.2).

O ciclo vital das moscas é holometábolo e compreende as fases de ovo, larva (três estádios, alcançados por meio de ecdises), pupa e *imago* (*adulto alado*). As fêmeas das moscas estudadas neste capítulo botam seus 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 12 segmentos que se alargam em direção à região posterior (Figura 19.3), e são consideradas acéfalas. Têm uma cabeça vestigial situada 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 (L₂) e terceiro (L₃) estádios 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 a identificação das espécies de moscas. A cutícula da última larva (L₃) 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, chamada de *ptilíneo*, produzida pelo aumento da pressão hidrostática da hemolinfa na região da cabeça. Essa hérnia, em formato de uma ampola frontal, é utilizada para levantar o opérculo circular anterior do pupário, possibilitando a saída do adulto (Figura 19.4). No inseto adulto, permanece uma cicatriz circundando a base das antenas e delimitando uma depressão na qual as antenas se alojam (Figura 19.2B).

• 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 tecido vivo ou morto do hospedeiro, de seus líquidos corpóreos ou, ainda, do alimento por eles ingerido (Guimarães; 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 tecido vivo). Os principais agentes são moscas das famílias Calliphoridae (*Cochliomyia hominivorax* e *Cordylobia anthropophaga*) e Cuterebridae (*Dermatobia hominis*). Na *miíase secundária* ou *facultativa*, as larvas são de vida livre e alimentam-se de tecido morto, de 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.).

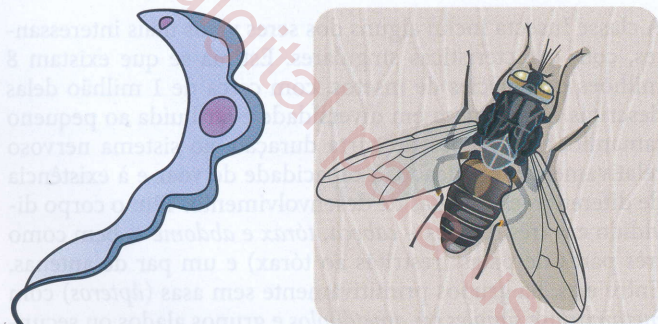


FIGURA 19.1 *Trypanosoma brucei* e mosca-tsé-tsé (espécie *Glossina*). Reproduzida de CDC, 2020a.

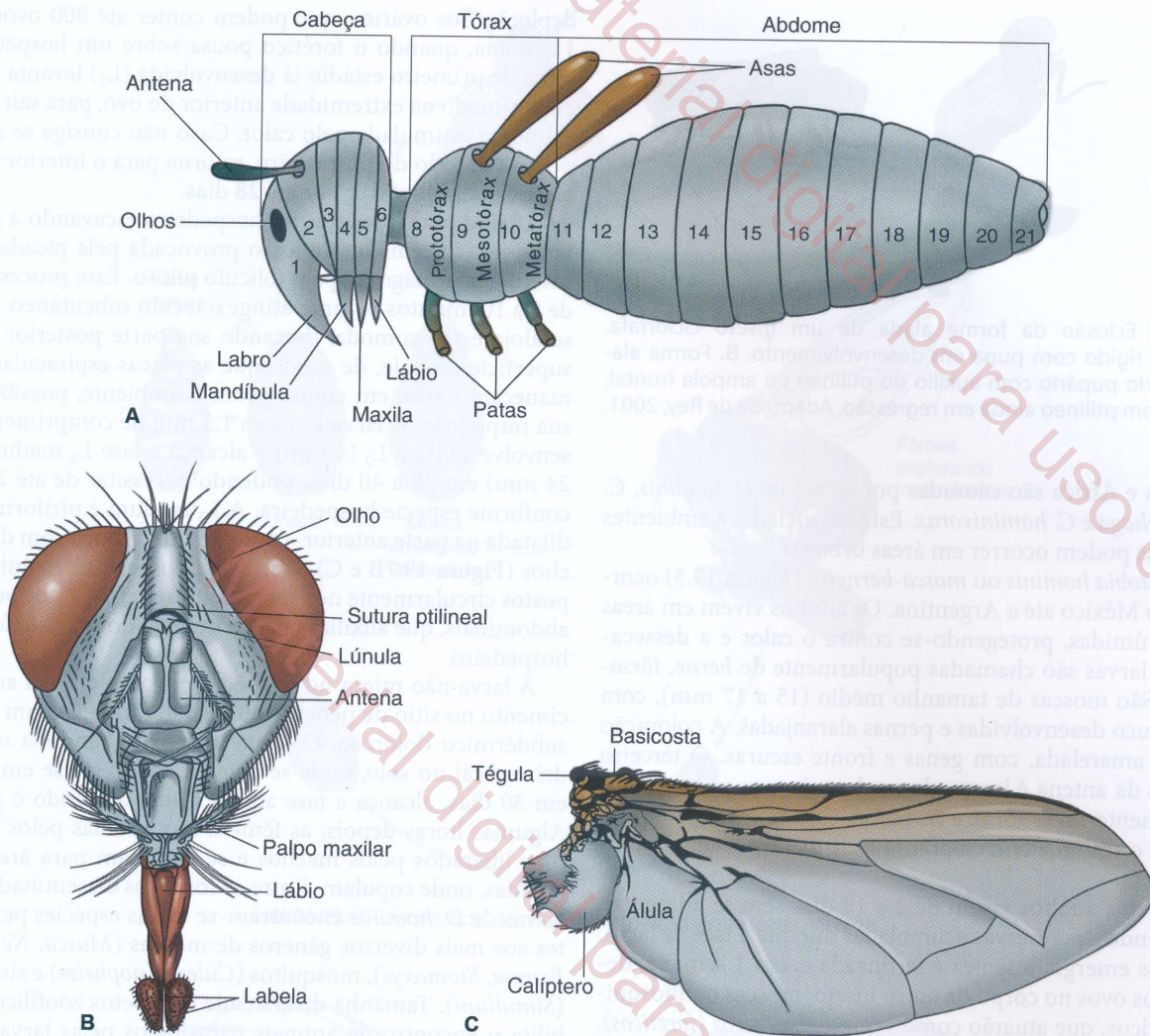


FIGURA 19.2 Organização externa geral dos insetos e estruturas características de muscomorfas. **A.** Diagrama de inseto primitivo, mostrando a segmentação da cabeça, tórax e abdome. **B.** Cabeça típica de um muscomorfa. **C.** Asa típica de um muscomorfa, com a venação e os lóbulos bem desenvolvidos situados na base das asas de insetos da secção Calypttratae, denominados *calíptera* (= caliptra ou esquama). Adaptada de Serra-Freire; Mello, 2006.

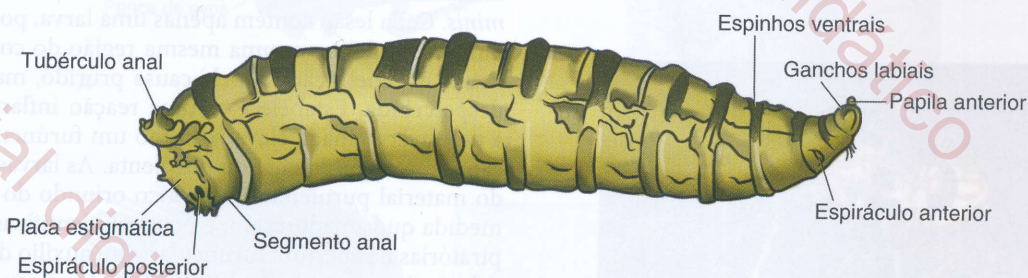


FIGURA 19.3 Aspecto geral de uma larva de muscídeo.

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, pelo trato digestório 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-zangão ou mosca-da-flor), Tephritidae (*Ceratitis capitata*, a mosca-das-frutas ou mosca-do-mediterrâneo), Muscidae (*M. domestica*) e Fanniidae (*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 e em alguns países

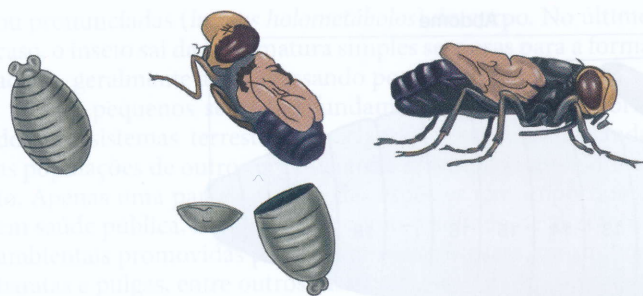


FIGURA 19.4 Eclosão da forma alada de um inseto ciclorrafa. **A.** Pupário rígido com pupa em desenvolvimento. **B.** Forma alada saindo do pupário com auxílio do ptilíneo ou ampola frontal. **C.** Inseto com ptilíneo ainda em regressão. Adaptada de Rey, 2001.

da Europa e África são causadas por larvas de *D. hominis*, *C. anthropophaga* e *C. hominivorax*. Estão associadas a ambientes rurais, mas podem ocorrer em áreas urbanas.

Dermatobia hominis ou *mosca-berneira* (Figura 19.5) 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 chamadas popularmente de *berne*, *tórso* e *ura*. 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 da antena 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 a fase de larva. Logo após emergir, a fêmea é fertilizada e, em 1 semana, deposita 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 em seu abdome, onde são incubados (Figuras 19.6 e 19.7A). A quantidade de ovos varia entre 6 e 30, dependendo do porte do forético; são dispostos como cacho de bananas, geralmente em apenas um dos lados do abdome (Figura 19.7A). A operação repete-se várias vezes, até a

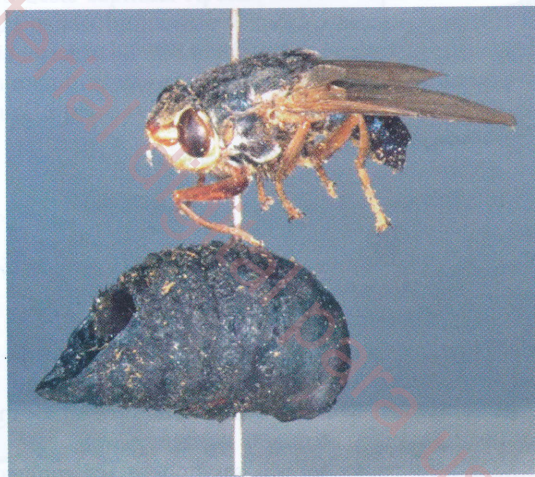


FIGURA 19.5 Mosca-do-berne, *Dermatobia hominis*, produtora de miíase primária. Fêmea em vista dorsolateral e pupário. Fotografia de Henrique Navarro.

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 minutos. A larva atinge o tecido subcutâneo, no qual se aloja e se acomoda, deixando sua parte posterior junto à superfície da pele, de modo que as placas espiraculares permaneçam livres, em contato com o ambiente, possibilitando sua respiração. A larva L_1 (com 1,5 mm de comprimento) desenvolve-se para L_2 (4 mm) e alcança 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 19.7B 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, alcança 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, onde 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 simuliídeos (*Simulium*). Tamanha 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 frequente 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 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.

Em países da África Subsaariana e algumas regiões da Europa, como sul da Espanha e Portugal, a larva de *Cordylobia anthropophaga*, chamada de *mosca-tumbu* (Figura 19.8), produz uma miíase furuncular, semelhante àquela causada por *D. hominis* no Novo Mundo. As fêmeas colocam seus ovos geralmente em solo úmido contaminado com urina ou fezes, ou em roupas mal lavadas penduradas nos varais para secar. A infestação ocorre quando há o contato da pele com os ovos

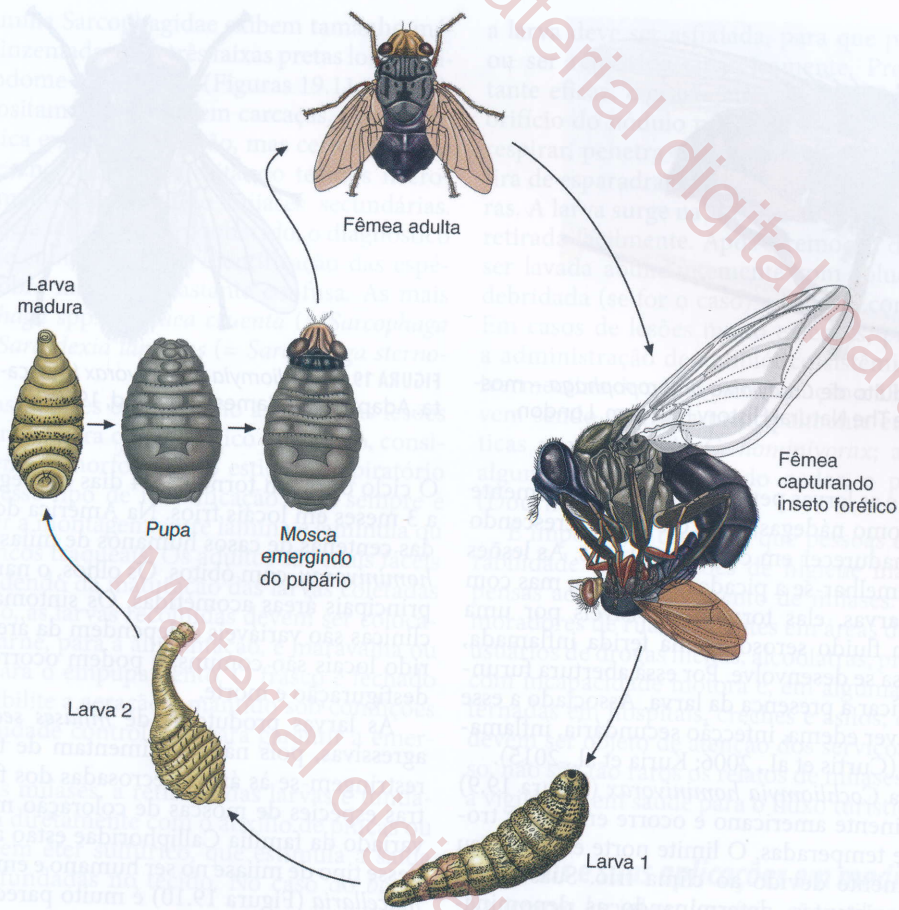


FIGURA 19.6 Ciclo de vida da mosca-berneira *Dermatobia hominis*.

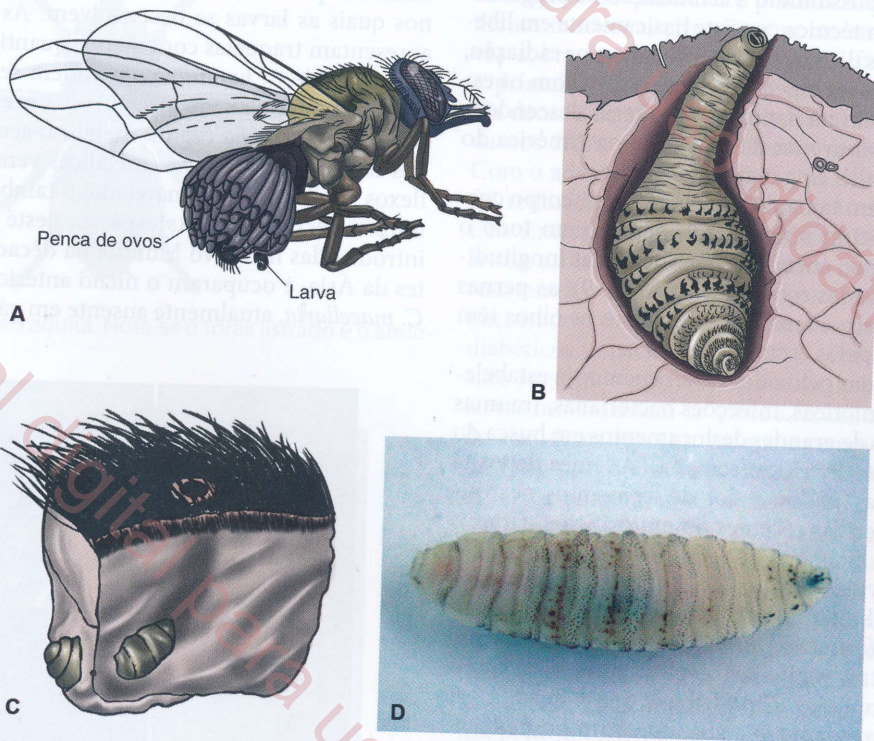


FIGURA 19.7 *Dermatobia hominis* (mosca-berneira). **A.** *Stomoxys* sp. (forético) transportando uma penca de ovos da mosca com larva, erguendo o opérculo do ovo para penetrar na pele do hospedeiro. **B.** Larva madura na pele humana (nota-se o par de espiráculos respiratórios posteriores na superfície da pele). **C.** Larva em desenvolvimento na pele de animal. **D.** Larva madura extraída de lesão na pele humana. Fotografia de Cláudio Santos Ferreira.

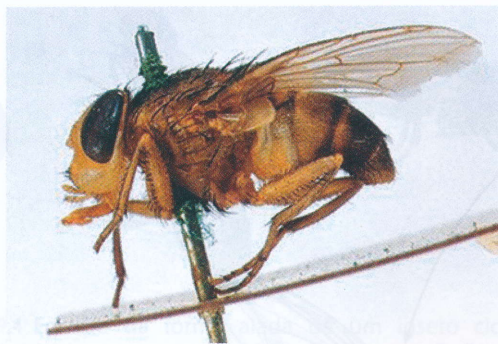


FIGURA 19.8 Espécime adulto de *Cordylobia anthropophaga* – mosca-tumbu. Adaptada de The Natural History Museum, London.

viáveis, que eclodem, e as larvas penetram na pele, geralmente em locais cobertos, como nádegas, tronco e coxas, crescendo rapidamente para amadurecer em cerca de 10 dias. As lesões precoces podem assemelhar-se a picadas de insetos, mas com o crescimento das larvas, elas tornam-se visíveis por uma abertura na qual um fluido seroso e uma ferida inflamada, dolorosa e pruriginosa se desenvolve. Por essa abertura furuncular, é possível verificar a presença da larva. Associado a esse parasitismo, pode haver edema, infecção secundária, inflamação e linfadenopatia (Curtis et al., 2006; Kuria et al., 2015).

A mosca-varejeira *Cochliomyia hominivorax* (Figura 19.9) é endêmica no continente americano e ocorre em zonas tropicais, subtropicais e temperadas. O limite norte e sul do seu alcance é principalmente devido ao clima frio. Suas larvas infestam lesões preexistentes, determinando as denominadas *bicheiras*. 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. 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. Atualmente, *C. hominivorax* está presente na América do Sul, com exceção do Chile, e na região do Caribe.

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 19.9); as pernas são alaranjadas. A cabeça é amarelo-brilhante e os olhos têm cor avermelhada, com pelos escuros na frente.

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, que dura até 5 semanas. Em menos de 24 horas, as larvas biontófagas eclodem e se nutrem vorazmente de tecido vivo, 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 encontram maduras e abandonam o hospedeiro. Enterram-se no solo, onde permanecem durante o período de pupa, 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 horas depois estão prontos para o acasalamento.

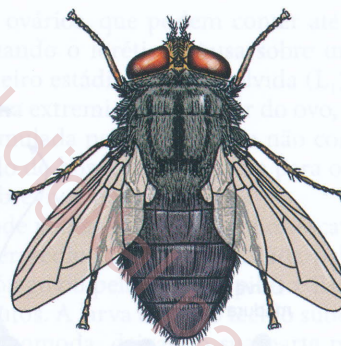


FIGURA 19.9 *Cochliomyia hominivorax* (mosca-varejeira) fêmea adulta. Adaptada de James; Harwood, 1969.

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 miases produzidos por *C. hominivorax*, com óbitos. Os olhos, o nariz e a garganta são as principais áreas acometidas. Os sintomas e as manifestações clínicas são variáveis e dependem da área afetada. Dor e prurido locais são comuns, e podem ocorrer dispneia, cegueira, desfiguração e morte.

As larvas produtoras de *miases secundárias* são menos agressivas, pois não se alimentam de tecido vivo. 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 desse tipo de miase no ser humano e em animais. *Cochliomyia macellaria* (Figura 19.10) é muito parecida com *C. hominivorax*, distinguindo-se pela existência de pelos claros na frente 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 dos gêneros *Lucilia* (verde-metálica, acobreada ou com reflexos azuis) e *Cryomyia* (metálica, verde-brilhante, com reflexos azulados ou amarelados) também podem produzir miases 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.

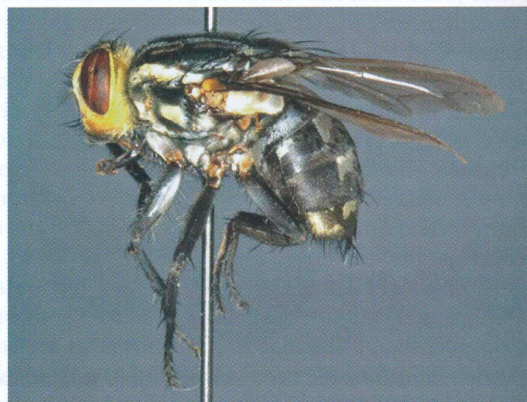


FIGURA 19.10 *Cochliomyia macellaria*, mosca produtora de miase secundária. Fêmea em vista lateral. Fotografia de Henrique Navarro.

As moscas da família Sarcophagidae exibem tamanho médio a grande, cor acinzentada, com três faixas pretas longitudinais no tórax e o abdome axadrezado (Figuras 19.11 e 19.12). Normalmente, depositam suas larvas em carcaças, excrementos e matéria orgânica em decomposição, mas certas espécies são 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*).

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, pois pode 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. Nesse caso, as larvas recolhidas devem ser colocadas em frasco com 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.

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

É importante observar que pessoas em situação de vulnerabilidade ou condições de higiene inadequadas estão propensas ao desenvolvimento de miíases. Assim, por exemplo, moradores de rua, residentes em áreas de conflito, refugiados, usuários de drogas ilícitas, alcoólatras, presidiários, indivíduos com incapacidade motora e, em algumas regiões, pessoas internadas em hospitais, creches e asilos, estão mais expostas e devem ser objeto de atenção dos serviços de saúde. Além disso, não são tão raros os relatos de miíases alóctones, alertando a vigilância em saúde para o fluxo turístico.

■ Moscas e suas aplicações em medicina

Na *terapia larval* ou *larvária*, são utilizadas larvas de insetos para acelerar a cicatrização de ferimentos. É aplicada desde tempos remotos por habitantes do Norte de Mianmar, 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, 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; Lagan, 2007). Diferentes mecanismos têm sido sugeridos para explicar a recuperação dos tecidos: (i) 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; (ii) as larvas alimentam-se de bactérias e de tecidos necrosados, esterilizando o material que passa por seu tubo digestório; (iii) as larvas secretam moléculas, como a alantoína, com ação cicatrizante; (iv) as larvas promovem a liberação de amônia e carbonato de cálcio, inibidores da proliferação bacteriana; e (v) as larvas têm ganchos bucais que rompem as crostas formadas por tecidos mortos, facilitando a digestão do material. Sua aplicação é contraindicada em cavidades do corpo, fistulas, proximidade de grandes vasos e lesões secas. As espécies de califorídeos mais utilizadas são *Lucilia sericata*, *L. illustris* e *Phormia regina*.

A *entomologia forense* aplica o conhecimento sobre a biologia e a ecologia dos insetos e de outros artrópodes que se

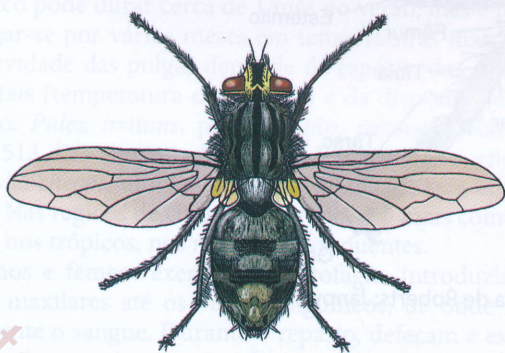


FIGURA 19.11 Sarcofagídeo adulta. Nota-se o tórax listrado e o abdome axadrezado.



FIGURA 19.12 *Peckia chrysostoma* (Sarcophagidae). Fêmea em vista lateral. Fotografia de Henrique Navarro.

Pulgas

alimentam de cadáveres em situações de morte acidental, suicídios e crimes. É bem desenvolvida nos EUA e em alguns países da Europa, como Portugal, 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 elas 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; 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.

As pulgas estão reunidas na ordem Siphonaptera, composta por mais de 2.500 espécies, pertencentes a 16 famílias e 238 gêneros, mas apenas uma minoria é sinantrópica. São insetos pequenos, ápteros, com corpo comprimido lateralmente, bem esclerotizado e com cerdas projetadas para trás (Figuras 19.13 e 19.14). A cabeça é grosseiramente triangular, com antenas alojadas em fossetas laterais e aparelho bucal picador-sugador. As patas posteriores são mais longas e robustas, adaptadas para grandes saltos. No abdome, os metâmeros encontram-se imbricados uns sobre os outros.

As pulgas têm desenvolvimento holometábolo (Figura 19.15) 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 19.15F), com coloração amarelada. Essas larvas podem medir de 1,5 a 6 mm de acordo com o estágio de desenvolvimento (L₁, L₂ ou L₃).

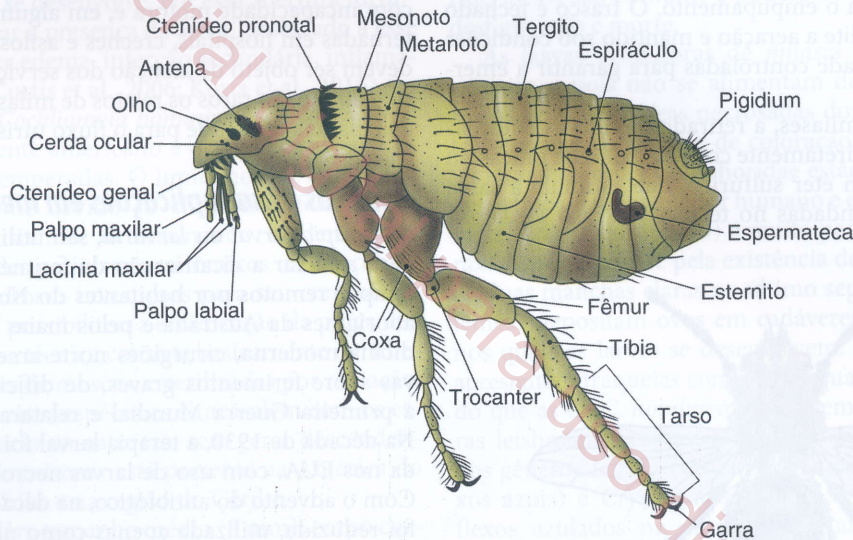


FIGURA 19.13 Diagrama de uma pulga. Adaptada de Roberts; Janovy, 2004.

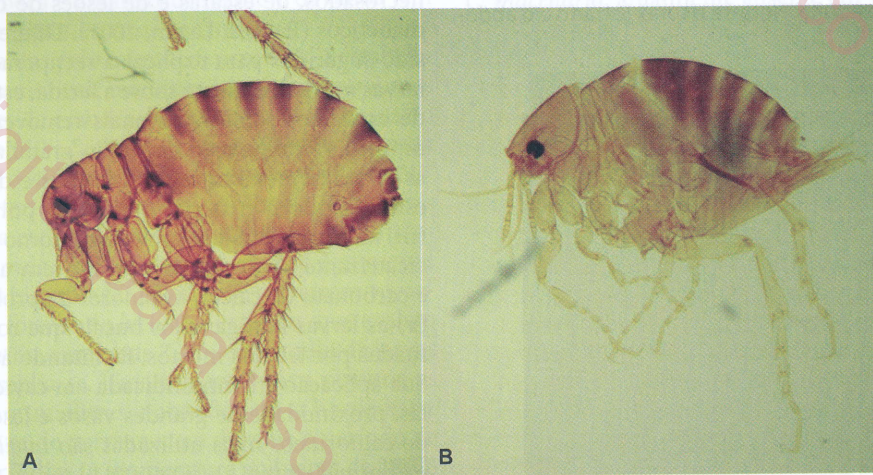


FIGURA 19.14 A. Pulga do ser humano, *Pulex irritans* fêmea em vista lateral. B. Pulga penetrante, *Tunga* sp. macho em vista lateral. Fotografia de Henrique Navarro.

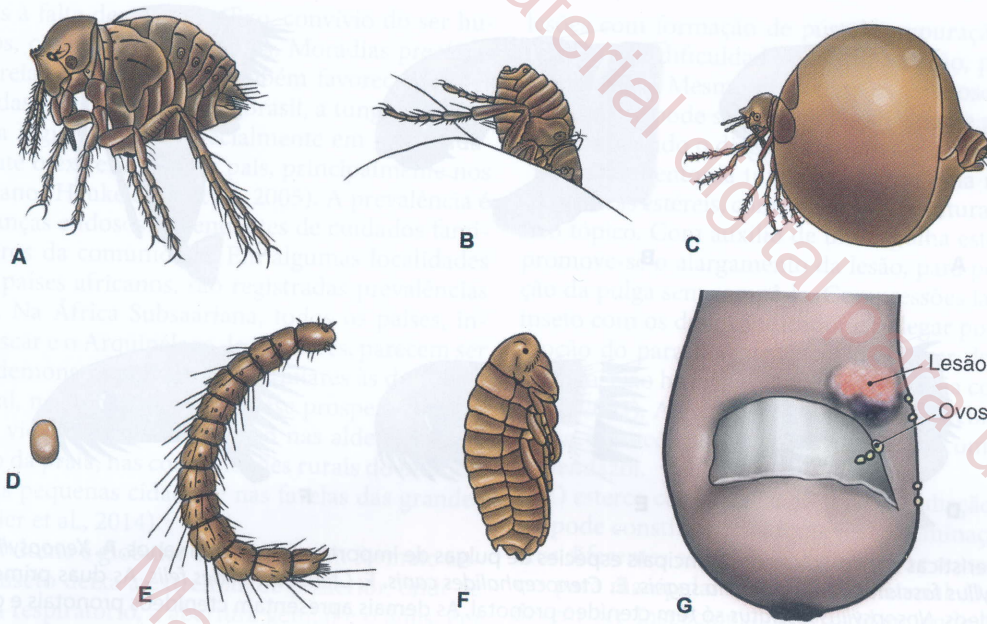


FIGURA 19.15 *Tunga penetrans* (bicho-do-pé). A. Fêmea não ingurgitada. B. Fêmea penetrando na pele do hospedeiro. C. Fêmea grávida repleta de ovos. D. Ovo. E. Larva. F. Pupa. G. Lesão singular típica da tunguiase, com três ovos na superfície ungueal.

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 L₃ 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 é possível prolongar-se por vários 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, consegue sobreviver por até 513 dias alimentada ou 125 dias em jejum, enquanto *Xenopsylla cheopis* alimentada vive 100 dias e, sem alimento, 38 dias. Nas regiões de clima temperado, são mais comuns no verão e, nos trópicos, nos meses menos quentes.

Machos e fêmeas exercem hematofagia, introduzindo as lacinias 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 e CO₂), ocorre a emergência simultânea de adultos prontos para infestar o hospedeiro disponível. Isso explica as infestações maciças que ocorrem quando o ser humano adentra habitações fechadas ou abandonadas por longo tempo.

Em muitas espécies, as pulgas adultas alimentam-se por cerca de 10 minutos 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. Normalmente, 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: (i) pulga do ser humano (*Pulex irritans*); (ii) pulgas de cães e gatos (*Ctenocephalides canis*, *C. felis*); e (iii) pulgas de ratos e camundongos (*Xenopsylla cheopis*, *X. braziliensis*, *Nosopsyllus*

fasciatus, *Leptopsylla segnis*, *Ornithophaga* sp., *Stenoponia tripectinata*) (Rey, 2001; Bitam et al., 2010). As Figuras 19.16 e 19.17 ilustram 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), *Rickettsia typhi* (tifo murino), *Rickettsia felis* (febre maculosa transmitida por pulga) e *Bartonella* spp. (bartoneloze). 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; Mello, 2006; Bitam et al., 2010). Em algumas áreas do Brasil e de países africanos (Madagascar, Botsuana, Namíbia, Zimbábue, Moçambique, Zâmbia, Maláui, Congo, Quênia, Uganda e Tanzânia), a bactéria *Yersinia pestis* é endêmica e circula de forma enzoótica, entre as pulgas e seus hospedeiros, produzindo casos humanos esporádicos ou surtos (Bitam et al., 2010). Em Portugal, entre os séculos XIV e XVII, ocorreram várias epidemias de peste, com milhares de óbitos. Atualmente a peste é considerada erradicada em Portugal; entretanto, não é descartada a possibilidade de ocorrência de casos por migração ou turismo em países endêmicos.

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 aquelas 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 no aparecimento súbito de lesões elevadas pruriginosas, avermelhadas,

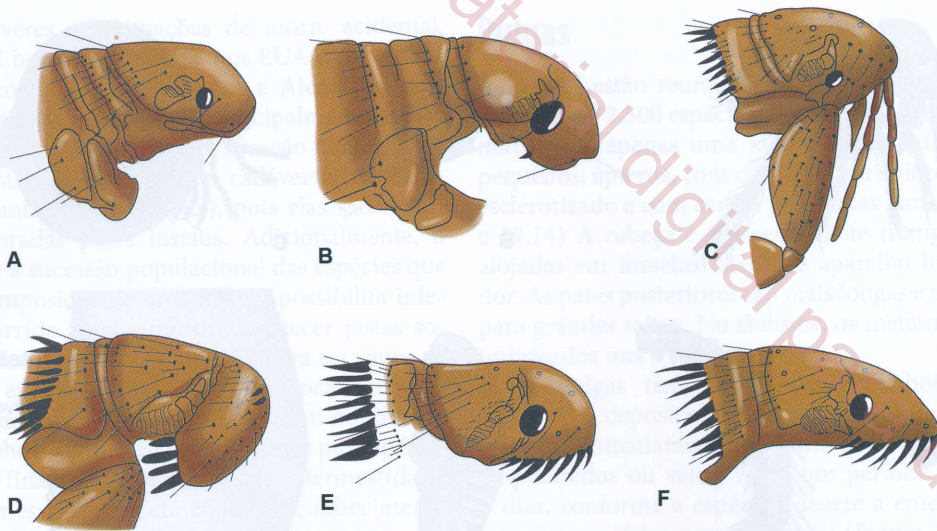


FIGURA 19.16 Características morfológicas das principais espécies de pulgas de importância para humanos. **A.** *Xenopsylla cheopis*. **B.** *Pulex irritans*. **C.** *Nosopsyllus fasciatus*. **D.** *Leptopsylla segnis*. **E.** *Ctenocephalides canis*. **F.** *Ctenocephalides felis*. As duas primeiras espécies não apresentam ctenídeos. *Nosopsyllus fasciatus* só tem ctenídeo pronotal. As demais apresentam ctenídeos pronotais e genais; *Leptopsylla* não tem olhos. Adaptada de Rey, 2001.

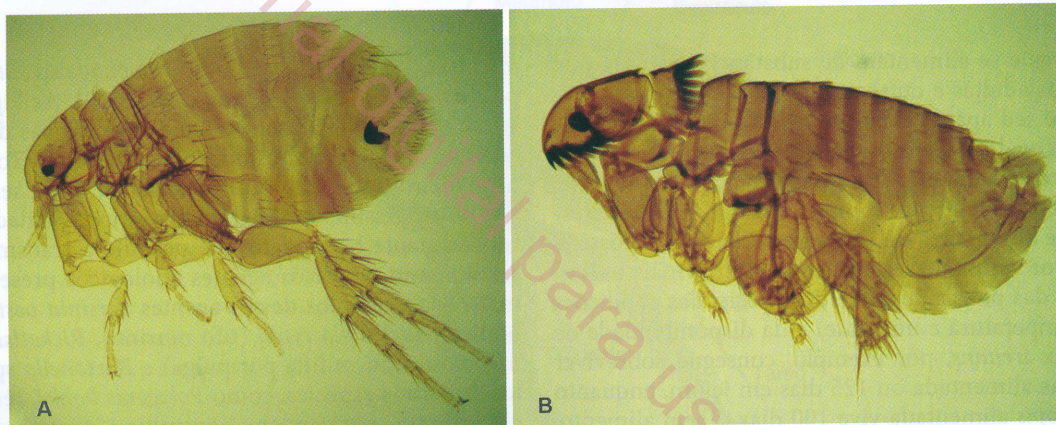


FIGURA 19.17 **A.** Pulga do rato, *Xenopsylla cheopis*, fêmea em vista lateral. **B.** Pulga de cão e gato, *Ctenocephalides canis*, macho em vista lateral. Fotografias de Henrique Navarro.

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 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 dessensibilização com extratos do inseto, por 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 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* ou *tungíase*. *Tunga penetrans*, a mais importante delas, é chamada popularmente de *bicho-de-pé* ou *bicho-do-porco* no Brasil, *matacanha* ou *bitacaia* em Angola e Moçambique, *djigan* na Guiné-Bissau e *moranga* ou *nígua* em Portugal. São pulgas muito pequenas – medem cerca de 1 mm de comprimento. Caracteristicamente, os três tergitos torácicos reunidos são mais curtos que o primeiro segmento abdominal (Figura 19.15). 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 esse 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 ser humano 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 tungüíase 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 África Subsaariana, todos os países, incluindo Madagascar e o Arquipélago de Comores, parecem ser afetados, o que demonstra prevalências similares às do Brasil. Como regra geral, nessa região, a tungüíase prospera quando as condições de vida são precárias, como nas aldeias pobres localizadas perto da praia, nas comunidades rurais do interior, nas periferias das pequenas cidades e nas favelas das grandes cidades (Feldmeier et al., 2014).

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 o ânus, 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 chegar a 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 tungüíase pode ser descrita do seguinte modo (Eisele et al., 2003): (i) penetração da fêmea (3 a 7 horas), acompanhada de eritema, prurido e dor; (ii) 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); (iii) formação de um halo branco que cria 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); (iv) 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); e (v) 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 19.15D). 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* sp.) e bactérias (como *Clostridium tetani* e *C. 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 tungüíase pode se tornar um importante problema de saúde pública quando o diagnóstico correto não é feito.

O tratamento da tungüíase 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 possibilitar 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

Os piolhos sugadores pertencem à subordem Anoplura (ordem Phthiraptera), composta por cerca de 500 espécies tipicamente sugadoras, e sua importância médica 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 tifo 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 indivíduo 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 humanus* (família Pediculidae) e *Phthirus pubis* (família Phthiridae). *Pediculus humanus* é conhecido como *pioelho-da-cabeça* e *pioelho-do-corpo*, e sua infestação é denominada *pediculose*. Já *P. pubis*, chamado de *pioelho-do-púbis* ou *chato*, é causador da ftirose, ftiríase ou pitiríase.

A sistemática dos piolhos é controversa. Embora seja possível observar intercruzamento, em condições experimentais, os piolhos-da-cabeça e piolhos-do-corpo exibem 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, *P. humanus*, com duas variantes: *P. humanus* var. *capitis* (da cabeça) e *P. h.* var. *humanus* (do corpo). Além disso, evidências sugerem que o piolho-do-corpo surge 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-do-corpo. Essa hipótese pode explicar a estreita associação entre baixas condições de higiene e os recentes surtos de piolhos-do-corpo verificados entre moradores de rua de cidades importantes do mundo. Se isso for correto, os piolhos-da-cabeça podem atuar como reservatórios de piolhos-do-corpo e causar surtos de doenças transmitidas por esses insetos.

Esses 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, o aparelho bucal permanece retraído no interior da cabeça, dentro de uma bolsa. As pernas são robustas, o tarso exibe uma garra alongada e recurvada que se opõe a um processo tibial, formando uma forte pinça, com a qual agarra pelos ou fibras (Figuras 19.18 e 19.19). Os piolhos são *hemimetábolos* e passam por três estádios 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 (*lêndeadas*) aderem ao suporte (pelos ou fibras) por um cimento secretado por elas (Figura 19.20) que retém a casca do ovo mesmo após a emergência da ninfa. As lêndeadas 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; alimentam-se várias vezes por dia, de modo prolongado (10 minutos ou um 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 lábrum (Figura 19.21). A saliva, que contém anticoagulantes, é derramada sobre a ferida. Enquanto sugam, os piolhos 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

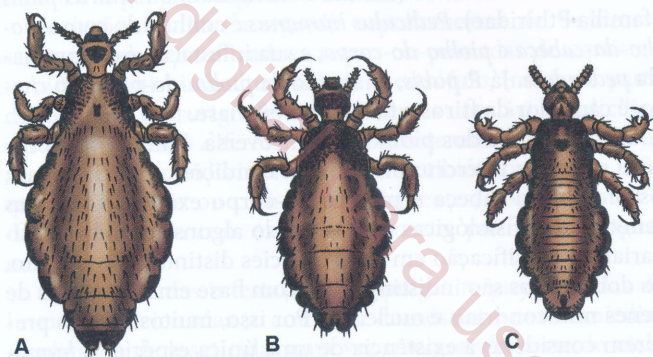


FIGURA 19.18 Piolhos humanos. **A.** *Pediculus humanus* var. *humanus* (piolho-do-corpo) fêmea. **B.** *P. humanus* var. *capitis* (piolho-da-cabeça) fêmea. **C.** *Pediculus humanus* macho.

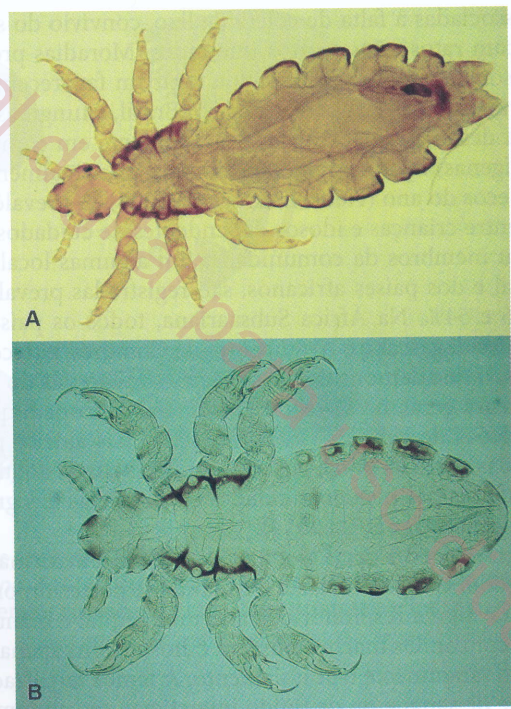


FIGURA 19.19 Piolho-humano, *Pediculus humanus*. **A.** Fêmea em vista dorsal. **B.** Macho em vista dorsal. Fotografias de Henrique Navarro.

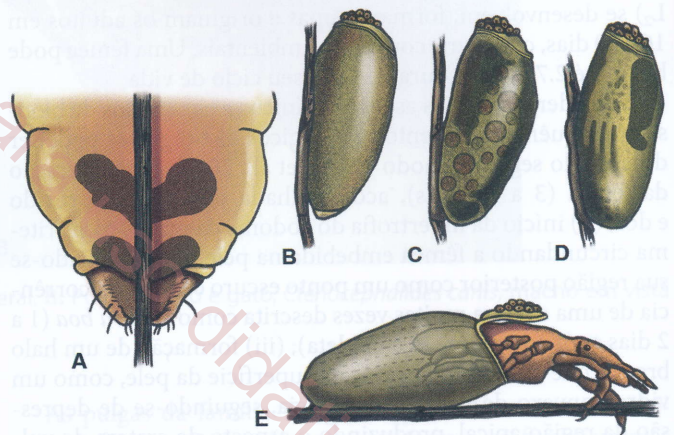


FIGURA 19.20 Desenvolvimento de *Pediculus humanus* var. *capitis*. **A.** Fêmea durante a postura dos ovos (*lêndeadas*), prendendo-se ao fio de cabelo. **B, C e D.** Desenvolvimento do embrião dentro da lêndea cementada ao fio cabelo. **E.** Ninfa emergindo da lêndea.

em regiões de clima ameno, em áreas rurais e urbanas, e 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 biológico pode ser completado em 18 dias. São insetos muito sensíveis às 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. 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 os 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.

Phthirus 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 19.22 e 19.23). 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; permanece na mesma posição durante vários dias, com as peças bucais inseridas na pele do hospedeiro (Serra-Freire; 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, moradores de rua, prisioneiros e prostitutas). No Brasil, tem sido relatado em grandes centros urbanos das regiões Sul e Sudeste, onde as características climáticas favorecem a manutenção do ciclo desse parasito (Gravinatti et al., 2018). Igualmente, em países da África, a presença do piolho-do-corpo está associada a condições precárias de higiene e à pobreza. Prevalências superiores a 50% de infecção de piolhos por *Bartonella quintana* foram observadas em certos contextos epidemiológicos, demonstrando que quanto menor o Produto Interno Bruto (PIB) desses países, maior a frequência de piolho-do-corpo com infecção por este agente (Sangaré et al., 2014).

Já o piolho-da-cabeça é mais prevalente entre crianças (6 a 8 anos), com surtos frequentes nas escolas, casuística observada também no Brasil, em Portugal e em países da África de língua portuguesa. As crianças sofrem tanto pela lesão causada pelo piolho 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.

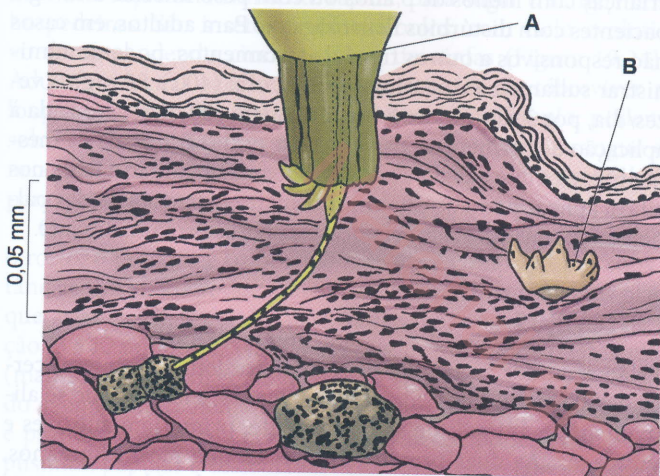


FIGURA 19.21 Diagrama ilustrando o mecanismo de alimentação de uma anoplura. **A.** Inicialmente, o piolho protraí o lábrum sobre a pele do hospedeiro e os dentes são projetados de modo a cortar o tecido. Em seguida, os estiletos são inseridos em um vaso sanguíneo, de onde o sangue é sugado. **B.** Vista lateral dos dentes evertidos.

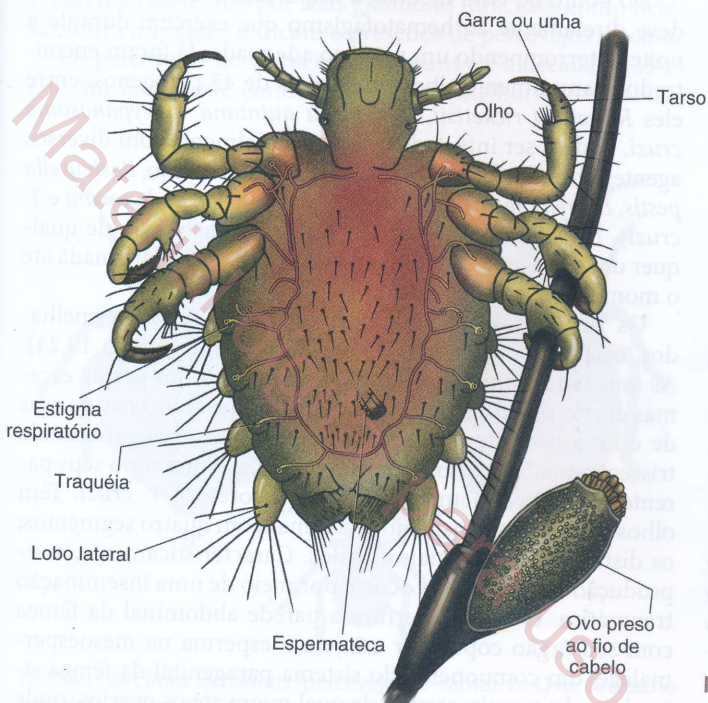


FIGURA 19.22 *Phthirus pubis* fêmea em vista dorsal.

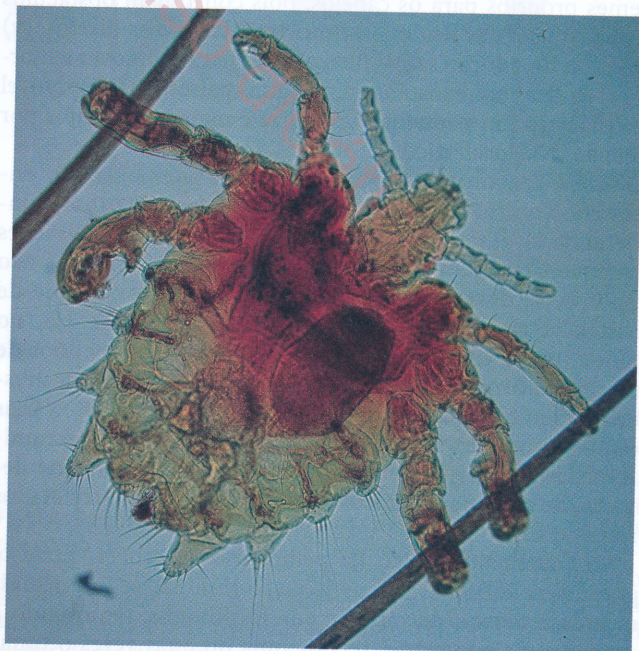


FIGURA 19.23 Piolho da região pubiana do ser humano, *Phthirus pubis*, fêmea, em vista dorsal, presa ao pelo pubiano. Fotografia de Henrique Navarro.

Pediculoses e ftiroses causam prurido persistente com irritação do couro cabeludo, da pele do tronco ou da 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 ftirose 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 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 do paciente por 2 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 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: (i) catação manual dos ectoparasitos com sua imediata destruição; (ii) aquecimento dos cabelos com secador comercial, por aproximadamente 10 minutos por dia, afetando o desenvolvimento das lêndeas; (iii) 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; (iv) aplicação de óleos, vaselina e cremes próprios para os cabelos, pois constituem obstáculos para a fixação das lêndeas e a movimentação dos insetos; (v) 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 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 (Burgess, 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 minutos, removendo-a com água. Se necessário, repetir uma ou duas vezes o tratamento com intervalos de 1 semana, para evitar reinfestações. Xampu semelhante de deltametrina a 0,02% pode ser aplicado da mesma maneira. A loção de malathion a 0,5%, de ação

residual, tem boa ação pediculicida, com propriedade ovicida consistente. É muito empregada contra piolhos resistentes à permetrina, mas apresenta odor desagradável (Idriss; Levitt, 2009). O xampu à base de benzoato de benzila a 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., 2005), demonstra bons resultados, mas é contraindicada em grávidas, nutrizes, 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 sulfametoxazol-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 ftirose pode ser tratada da mesma maneira 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 *C. 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 mais de 45 patógenos, entre eles *Rickettsia rickettsii*, *Bartonella quintana* e *Trypanosoma cruzi*. Podem ser infectados experimentalmente com diversos agentes (vírus da febre amarela, vírus HIV humano, *Pasteurella pestis*, *Borrelia recurrentis*, *Leishmania tropica*, *L. donovani* e *T. cruzi*). No entanto, sua participação na transmissão de qualquer um dos agentes investigados não pode ser confirmada até o momento (Lai et al., 2016).

Os percevejos-de-cama são pequenos, cinza-avermelhados, ovalados e achatados dorsoventralmente (Figura 19.24). 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; os distais são 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 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; Mello, 2006; Reinhardt; 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 muito mais 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 estádios de ninfas (Figura 19.24). 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 minutos). São *solenófagos*, introduzindo o fascículo (mandíbula e maxilas) na pele do hospedeiro para a aquisição do sangue diretamente dos vasos (Figura 19.25). 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 relacionadas com a picada dos percevejos já foram relatadas (Reinhardt; 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.

Os percevejos-de-cama eram comuns até a década de 1940 e foram facilmente controlados com a melhoria dos hábitos

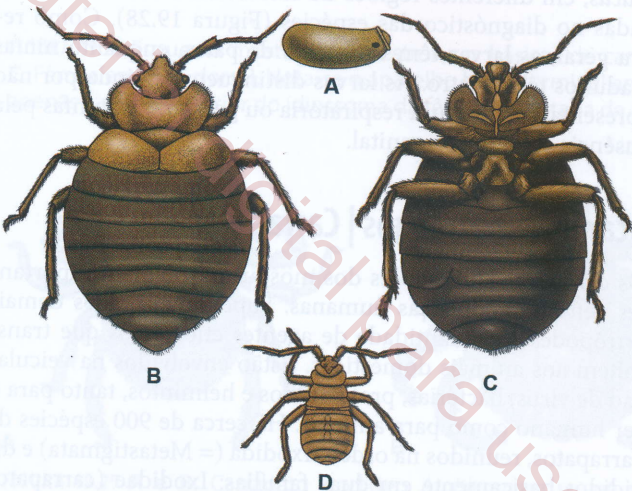


FIGURA 19.24 *Cimex lectularius* (percevejo-de-cama). A. Ovo. B. Macho em vista dorsal. C. Fêmea em vista ventral. D. Ninfa de primeiro estágio, em vista ventral. Adaptada de Busvine JR, 1980.

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, inclusive em áreas urbanas. Encontram-se percevejos-de-cama em domicílios, hospitais, dormitórios escolares, hotéis e *resorts*, abrigando-se sob carpetes, assoalhos de madeira, mobílias, 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, maior deslocamento humano, comércio internacional e desconhecimento sobre sua importância ou mesmo de sua existência em muitas regiões (Lai et al., 2016). Em muitas localidades, sua disseminação ocorre por meio de morcegos frutívoros e insetívoros urbanos, dos quais se alimenta.

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 das aves

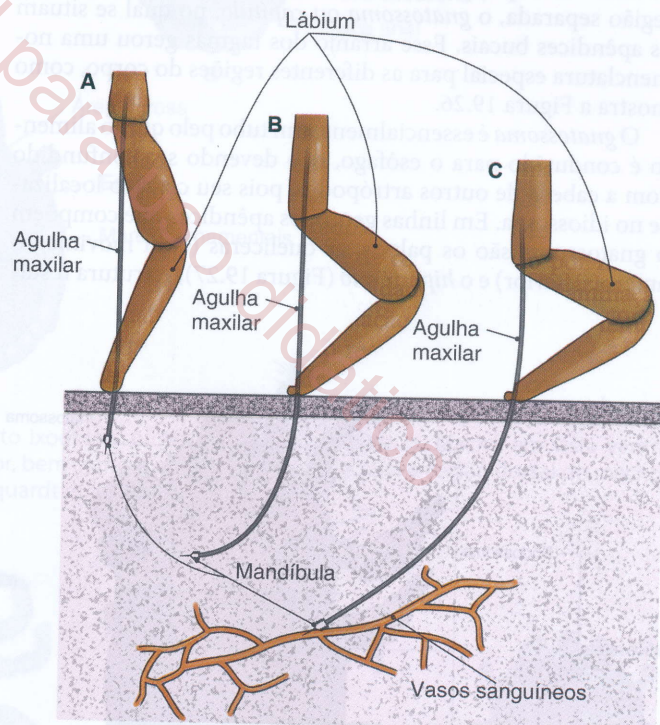


FIGURA 19.25 Diagrama ilustrando os estágios sucessivos da introdução do fascículo de *Cimex lectularius* na pele do hospedeiro. O lábio cilíndrico gera uma probóscida que abriga o fascículo ou estilete formado por um par de mandíbulas e um par de maxilas. A. O lábio dobra-se para trás enquanto o fascículo 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.

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 onde 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 cimidieo.

Ácaros

A classe Arachnida é a maior e mais importante dentre os artrópodes pertencentes ao subfilo 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, hábitos e comportamento. O grupo inclui cerca de 55.000 espécies identificadas e estima-se a existência de mais 1 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 19.26.

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 19.27), estrutura resul-

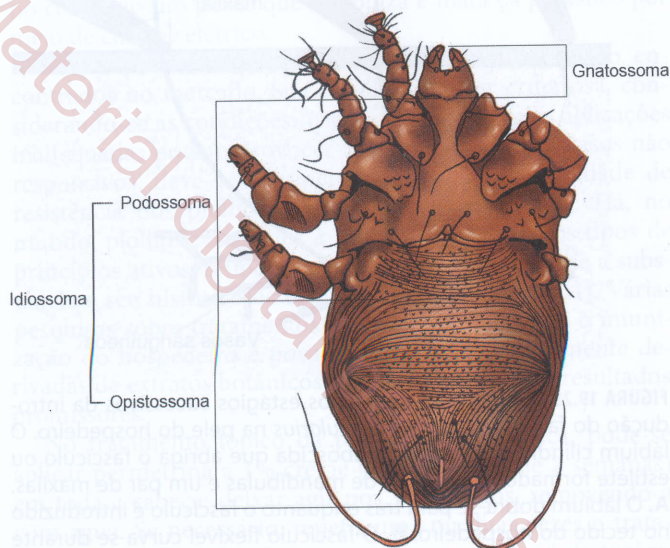
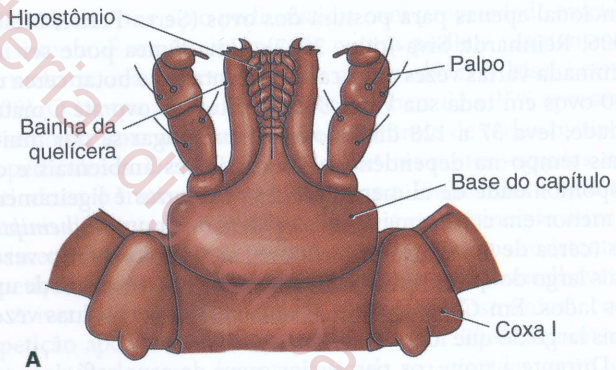
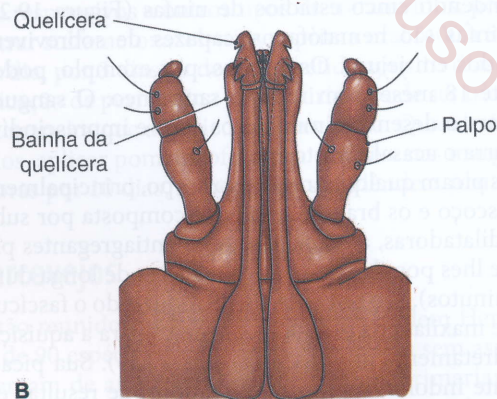


FIGURA 19.26 Esquema de um ácaro, em vista ventral, mostrando as principais divisões de seu corpo. Adaptada de Fain et al., 1984.



A



B

FIGURA 19.27 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; Harwood, 1969.

tante da fusão das coxas dos palpos, que se projeta para a região anterior. Esses apêndices variam em 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 19.28). 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 quantidade 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 900 espécies de carrapatos, 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 19.28). Caracterizam-se também por terem 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, chamadas de *ixodioses*.

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 normalmente liso (Figuras 19.28 e 19.29A 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 alcançar 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 estádios. 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 modo contínuo, formando uma massa (comumente com mais de 1.000 ovos), morrendo a seguir. Os ixodídeos exibem moderada 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 adultos. Entretanto, a quantidade de hospedeiros que utilizam para

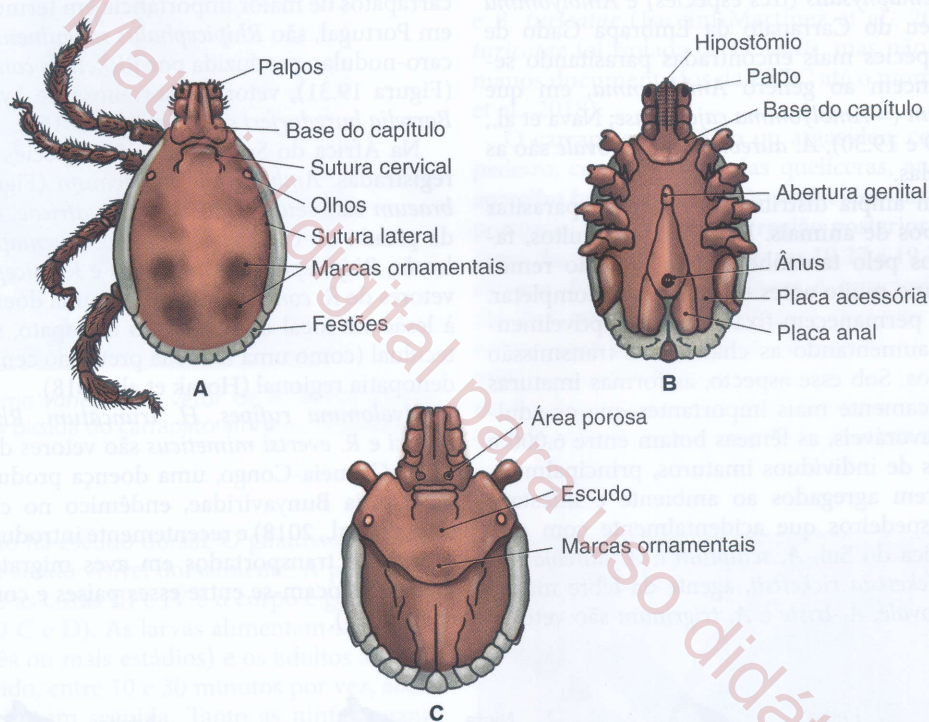


FIGURA 19.28 Esquema mostrando as estruturas básicas de carrapato ixodídeo. **A.** Macho em vista dorsal. **B.** Macho em vista ventral. **C.** Fêmea em vista dorsal. Nota-se o aparelho bucal terminal anterior, bem como o escudo que recobre toda a região dorsal do macho e apenas a região anterior do idiossoma da fêmea. Adaptada de Marquardt et al., 2000.

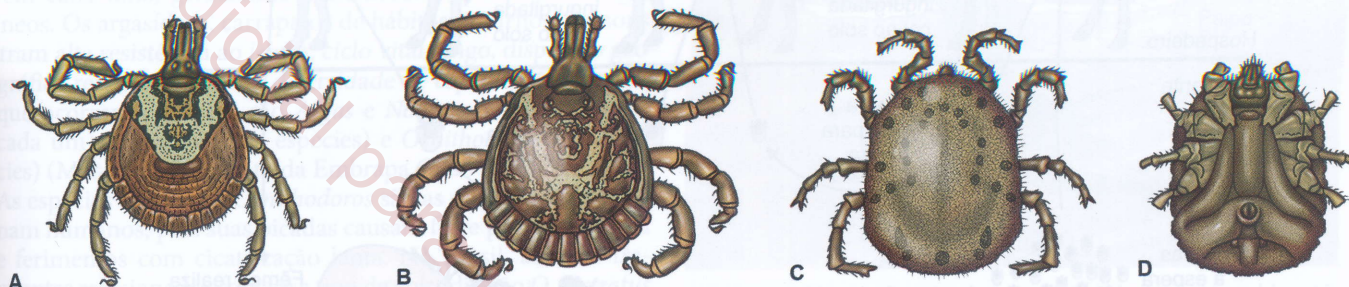


FIGURA 19.29 **A e B.** Carrapato ixodídeo *Amblyomma sculptum* (carrapato-estrela). Observa-se o aparelho bucal terminal anterior. **A.** Fêmea, com escudo dorsal restrito à região anterior. **B.** Macho, com escudo recobrendo todo o idiossoma. **C e D.** Carrapato argasídeo *Ornithodoros rostratus* (carrapato-do-chão). Observa-se o aparelho bucal ventral e o tegumento mamilonado. **C.** Vista dorsal. **D.** Vista ventral. Adaptada de Aragão; Fonseca, 1961.

completar o seu ciclo pode ser variável. O conhecimento dessa quantidade de hospedeiros é imprescindível para o planejamento de programas de controle ou a descrição epidemiológica do agente transmitido por eles. Com base nessa ideia, esses artrópodes são agrupados em: (i) *carrapatos de um hospedeiro*, quando todos os seus estágios se alimentam no mesmo hospedeiro, com as mudas ocorrendo sobre ele (p. ex., o carrapato de bovinos *Rhipicephalus microplus*); (ii) *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 (iii) *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 19.30). Os carrapatos tendem a buscar hospedeiros de maior porte conforme se desenvolvem de larvas para adultos.

No Brasil, Ixodidae é representada pelos gêneros *Dermacentor* (uma espécie); *Rhipicephalus* (duas espécies); *Ixodes* (nove espécies), *Haemaphysalis* (três espécies) e *Amblyomma* (32 espécies) (Museu do Carrapato da Embrapa Gado de Corte, 2018). As espécies mais encontradas parasitando seres humanos pertencem ao gênero *Amblyomma*, em que *Amblyomma sculptum* (= *Amblyomma cajennense*; Nava et al., 2014) (Figuras 19.29 e 19.30), *A. aureolatum* e *A. ovale* são as mais importantes delas.

Os ixodídeos têm ampla distribuição e podem parasitar quase todos os grupos de animais. Em geral, os adultos, facilmente visualizados pelo tamanho avantajado, são removidos pelo ser humano 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 esse aspecto, as formas imaturas são as 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 ao ambiente e infestam maciçamente os hospedeiros que acidentalmente com elas contatam. Na América do Sul, *A. sculptum* e *A. aureolatum* são os vetores de *Rickettsia rickettsii*, agente da febre maculosa brasileira, e *A. ovale*, *A. triste* e *A. trigrinum* são vetores

da febre maculosa produzida por *R. parkeri* e *R. parkeri* cepa Mata Atlântica (Faccini-Martínez et al., 2018). Nos EUA, onde a riquetsiose foi primeiramente descrita (febre maculosa das Montanhas Rochosas, produzida pela *R. rickettsii*), seus principais vetores são *Dermacentor andersoni*, *D. variabilis* e *A. americanum*. Já a febre maculosa causada por *R. parkeri* é transmitida por *A. maculatum*. *Rhipicephalus sanguineus*, carrapato urbano de cães, é frequentemente encontrado infectado com *R. rickettsii* (Gehrke et al., 2009; Silva et al., 2017), mas a linhagem que ocorre no Brasil raramente se alimenta em seres humanos. Em outras regiões do mundo, essa espécie é responsabilizada pela transmissão de riquetsias patogênicas para o ser humano, como *R. conorii*, *R. massiliae* e *R. rickettsii* (Palomar et al., 2013).

Em Portugal, 22 espécies de Ixodidae são conhecidas, muitas delas responsáveis pela transmissão de doenças. *Rickettsia conorii*, *R. slovaca*, *Borrelia afzelii*, *B. bissettii*, *B. burgdorferi* s.s., *B. lusitaniae*, *B. spielmanii* e *B. valaisiana* são os patógenos endêmicos transmitidos por carrapatos. As espécies de carrapatos de maior importância em termos de saúde pública, em Portugal, são *Rhipicephalus sanguineus*, vetor da febre escarotodular, produzida por *Rickettsia conorii* e *Ixodes ricinus* (Figura 19.31), vetor da borreliose de Lyme, produzida por *Borrelia burgdorferi* s.l. (Portugal, 2016).

Na África do Sul, mais de 80 espécies de Ixodidae foram registradas. *Amblyomma variegatum* (Figura 19.32) e *A. hebraeum* são vetores de *Rickettsia africae*, que produz a febre da picada do carrapato africano. *Haemaphysalis elliptica*, *H. leachi*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Rhipicephalus simus* são os vetores de *R. conorii*, que produz uma doença febril associada à lesão no local da picada do carrapato, seguida de necrose tecidual (como uma mancha preta) no centro da lesão e linfadenopatia regional (Horak et al., 2018).

Hyalomma rufipes, *H. truncatum*, *Rhipicephalus evertsi evertsi* e *R. evertsi mimeticus* são vetores da febre hemorrágica de Crimeia-Congo, uma doença produzida por um vírus da família Bunyaviridae, endêmico no continente africano (Horak et al., 2018) e recentemente introduzido na Europa por carrapatos transportados em aves migratórias que sazonalmente deslocam-se entre esses países e continentes (Palomar et al., 2013).

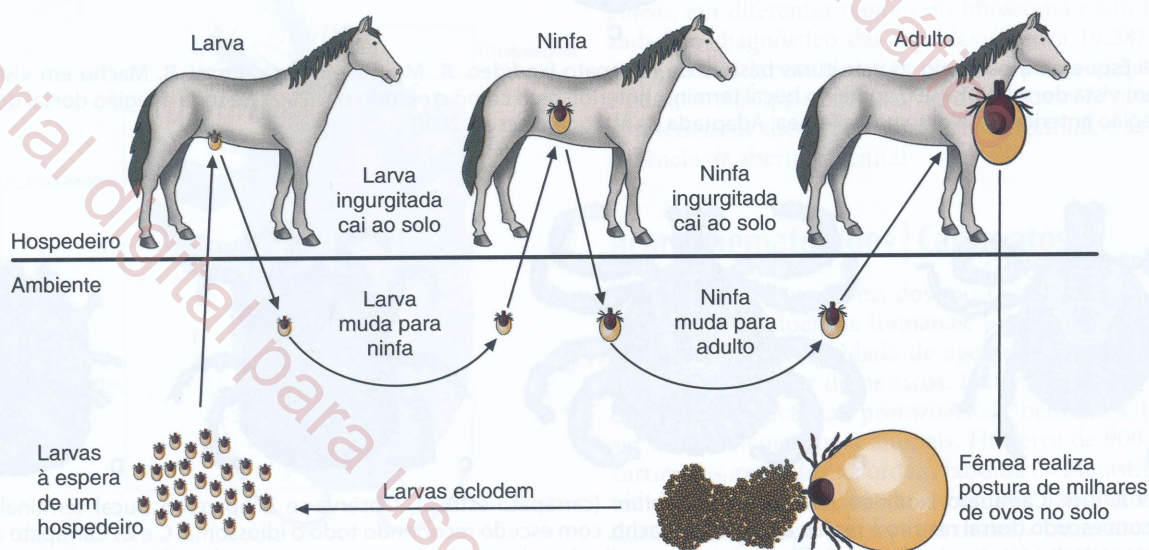


FIGURA 19.30 Ciclo de vida do carrapato *Amblyomma sculptum*, carrapato de três hospedeiros.



FIGURA 19.31 *Ixodes ricinus*, vetor da doença de Lyme, produzida por *Borrelia burgdorferi*, em Portugal. Reproduzida de Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2017, com autorização.



FIGURA 19.32 *Amblyomma variegatum*, vetor de *Rickettsia africae*, que produz a febre da picada do carrapato africano. Reproduzida de CDC, 2020b.

Em Argasidae, não há escudo dorsal. O gnatossoma situa-se ventralmente, não sendo visível dorsalmente. A placa espiracular situa-se entre as coxas III e IV e o corpo é geralmente rugoso (Figura 19.29 C e D). As larvas alimentam-se por 4 a 5 dias. As ninfas (três ou mais estádios) e os adultos alimentam-se de modo rápido, entre 10 e 30 minutos 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, demonstram alta resistência ao jejum, ciclo vital longo, dispersão geográfica restrita e pequena diversidade de espécies. Os gêneros que ocorrem no Brasil são *Argas* e *Nothoaspis* (uma espécie cada um), *Antricola* (três espécies) e *Ornithodoros* (20 espécies) (Museu do Carrapato da Embrapa Gado de Corte, 2018). As espécies do gênero *Ornithodoros* são as que mais importunam humanos, pois suas picadas causam forte prurido, edema e ferimentos com cicatrização lenta. No Brasil, as mais frequentes relacionadas com esse tipo de episódio são *O. rostratus* e *O. brasiliensis* (*carrapatos-do-chão*), que vivem escondidos nos abrigos de seres humanos e animais. Mais recentemente, *O. rietcorreai*, encontrados em forros e telhados habitados por morcegos e aves, foi assinalado causando toxicose humana.

Em Portugal, três espécies de carrapatos argasídeos foram identificadas (*Argas vespertilionis*, *Ornithodoros maritimus* e *O. erraticus*) e, na África, 17 espécies são registradas, das quais *Argas reflexus*, *Ornithodoros graingeri*, *O. moubata*, *O. porcinus*, *O. savignyi* e *O. zumpti* são associadas a parasitismo humano (Manzano-Román et al., 2012).

Argasidae também tem importância na transmissão da febre recorrente transmitida por carrapatos (FRTC), uma infecção causada por espiroquetas do gênero *Borrelia* que pode acometer seres humanos e animais. Diferentes espécies de borrelíias são reconhecidas como agentes etiológicos da FRTC ao redor do mundo. Na África, os carrapatos *Ornithodoros sonrai* e *O. moubata* são os vetores de *Borrelia crocidurae* e *B. duttoni*, respectivamente. No Mediterrâneo, os carrapatos do complexo *O. erraticus* são vetores de *B. hispanica*. Na América Latina, os dados históricos publicados durante a primeira metade do século XX reportam casos humanos de FRTC em que *O. rudis*, *O. talaje*, *O. furcosus* e *O. turicata* seriam os possíveis vetores de *B. venezuelensis*, *B. mazzottii* e *B. turicatae* (Faccini-Martínez et al., 2018). No Brasil, *B. turicatae* foi isolada de *O. rudis*, mas não existem casos humanos documentados da FRTC até o momento (Muñoz-Leal et al., 2018).

O carrapato, ixodídeo ou argasídeo, corta a pele do hospedeiro, com o 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 19.27 e 19.33). Uma laceração extensa dos vasos sanguíneos é característica da alimentação dos carrapatos (telmófagos), mas não ocorre o fluxo do sangue para a 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 ixodídeos secretam uma substância cementante

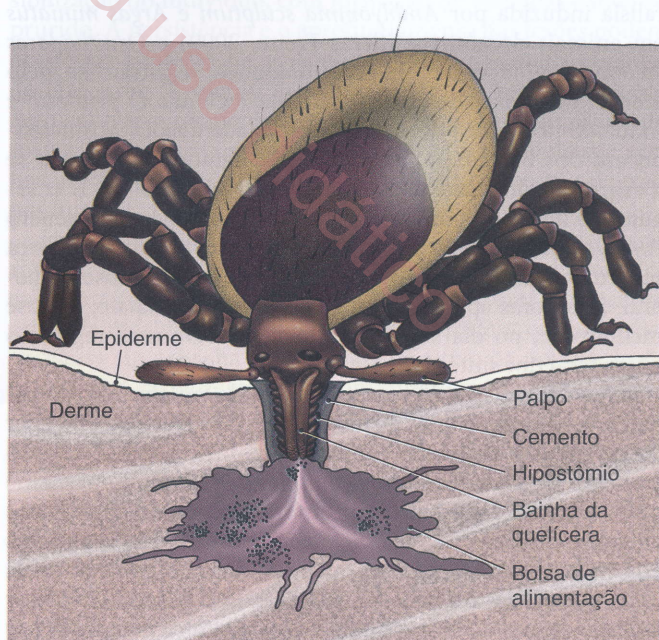


FIGURA 19.33 Sítio de fixação do carrapato. Observam-se o hipostômio e as quelíceras inseridos na derme, em contato com a bolsa de alimentação e fixados com auxílio de cimento secretado pelas glândulas salivares do carrapato. Notam-se também palpos sobre a derme. Adaptada de Marquardt et al., 2004.

que gera um cone em torno das peças bucais, auxiliando tanto na estruturação do canal alimentar quanto na sua fixação (Figura 19.33). Durante o período de fixação, o carrapato alterna a sucção do sangue do hospedeiro com a inoculação de sua 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 o artrópode e o hospedeiro. Mais do que qualquer outro artrópode hematófago, os carrapatos exibem uma diversidade de moléculas farmacologicamente ativas na saliva que torna possível 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, na alimentação e no desprendimento do carrapato.

No ser humano, a doença atribuída aos carrapatos pode manifestar-se sob duas formas: *dermatoses ou toxicoses por picada de carrapato* e *paralisia por picada de carrapato* (do inglês, *tick paralysis*). A *dermatose/toxicose* decorre de forte ação irritativa local causada pela secreção salivar, com resposta inflamatória com influxo de linfócitos e polimorfonucleares, resultando em edemas, ulcerações, pruridos e eczemas. Pedacinhos 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 gnatosoma como corpo estranho. A *paralisia*, ao que parece, decorre da ação de secreções tóxicas liberadas durante a alimentação do carrapato e, embora com baixa prevalência, ocorre em todas as regiões do mundo. Pode ser acompanhada de um quadro toxêmico generalizado, com elevação de temperatura e dificuldades na deglutição e respiração. Em geral, é prontamente revertida com a remoção do parasito. Nos EUA, a paralisia induzida por *Dermacentor andersoni* e *D. variabilis* em seres humanos alcança índice de letalidade próximo a 13%. No Brasil, há registros de paralisia induzida por *Amblyomma sculptum* e *Argas miniatus* em animais domésticos (Serra-Freire, 2009) e *Ornithodoros* sp. em camundongos. Em seres humanos, registram-se, pelo menos, dois casos de paralisia flácida regional. O primeiro é induzido por fêmea de *A. sculptum* fixada à axila, acometendo um dos braços; 24 horas após sua remoção, observou-se a regressão do quadro clínico (Serra-Freire, 2009). E o segundo é induzido por fases imaturas de carrapatos do gênero *Amblyomma*, em que a paciente demonstrou perda de força muscular, diminuição dos reflexos e acentuada ptose palpebral. Seis horas após a remoção do último carrapato, a ptose melhorou e, no dia seguinte, a paciente teve uma regressão quase total dos sintomas (Almeida et al., 2012).

O controle físico dos carrapatos reside em ampliar a resistência ambiental contra a sua proliferação. Deve-se proceder ao manejo do ambiente (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. Recomenda-se utilizar bota de cano alto, colocando a perna da calça comprida por dentro do calçado, 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 de fixação do carrapato na pele do hospedeiro, provavelmente induzida pelo calor. Desse modo, 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 maneira: (i) 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; (ii) aplicar no local da picada uma infusão de fumo de rolo em água; a infusão possibilita que a nicotina se dissolva na água e está pronta para uso quando adquire a cor de chá mate; ou (iii) 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, o que desencadeia processos alérgicos (Diaz et al., 2010). São espécies de ácaros pequenos (0,6 a 1,2 mm), muito semelhantes morfológicamente aos carrapatos. Dentre eles, destacam-se algumas espécies cosmopolitas, como *Liponyssoides sanguineus* (= *Allodermanyssus sanguineus*) (Dermanyssidae), que se alimenta do sangue de roedores, e os parasitos de aves (piolho-de-galinha) *Dermanyssus gallinae* (Dermanyssidae) e *Ornithonyssus sylviarum* (Macronyssidae). As quelíceras estão modificadas em estruturas perfurantes-sugadoras, que acometem os capilares, possibilitando o rápido ingurgitamento do ácaro (Figura 19.34).

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. Na Europa (Croácia) e na África (África do Sul), essa espécie já foi relacionada como vetora de *R. akari* (Akram; Tyagi, 2018).

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

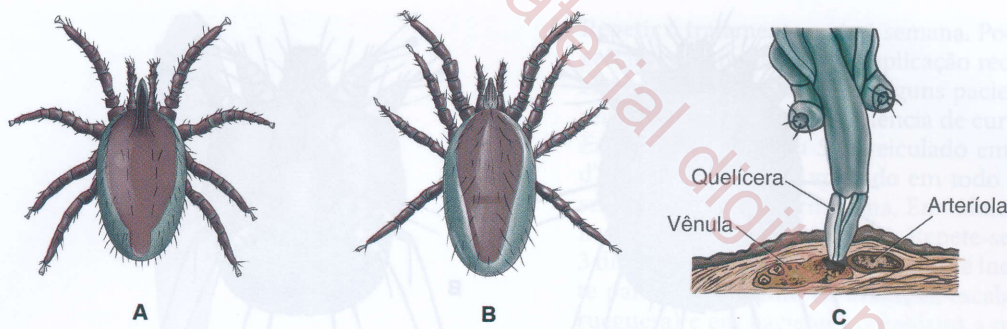


FIGURA 19.34 Ácaros hematófagos (piochos-das-aves que eventualmente picam seres humanos). **A.** *Ornithonyssus sylviarum*. **B.** *Dermacentor variator*. **C.** Aparelho bucal. Notam-se quelíceras penetrando na vênula. **A e B.** Adaptada de Marquardt, et al., 2000. **C.** Adaptada de James; Harwood, 1969.

auxílio de quelíceras em formato de lâminas. Eventualmente atacam humanos, provocando dermatite grave (Rey, 2001). São comuns nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. Na Europa, *Neotrombicula autumnalis* e *N. inopinata* estão relacionados com episódios de dermatite sazonal. Em outras áreas do mundo, os trombiculídeos são vetores de doenças causadas por riquetsias, como o tifo do mato, ocasionado pela *Orientia tsutsugamushi* (Sáenz et al., 2014).

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: *sarcóptica* e *demodécica*.

A sarna *sarcóptica* 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 no mundo. 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; Elston, 2009). Os ácaros que causam a sarna sarcóptica nos diferentes animais são estruturalmente semelhantes a *S. scabiei*, que parasita seres 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; Mello, 2006; Hicks; 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 19.35 e 19.36A). 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 19.37). 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 estádios subsequentes de ninfas (*protoninfa* e *tritoninfa*), para finalmente alcançarem sua forma adulta, alimentando-se em todos os estágios de desenvolvimento. Os machos fecundam as fêmeas e um novo ciclo se inicia 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 o aprofundamento das lesões podem ocasionar 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 é possível acometer também braços e pernas. A transmissão ocorre pelo contato direto ou 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 *D. brevis* (Acari: Demodecidae) são parasitos que vivem e se alimentam de células da base dos folículos pilosos e das glândulas sebáceas, respectivamente, e apresentam distribuição global. 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 quatros pares de patas são muito curtos e telescopados (Figuras 19.36B e 19.38).

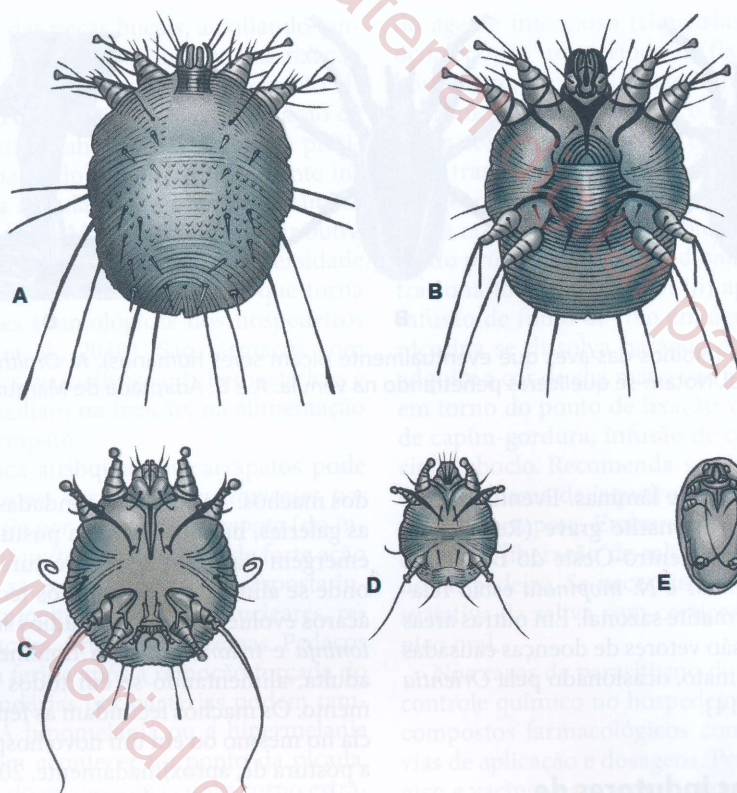


FIGURA 19.35 *Sarcoptes scabiei*. **A.** Fêmea em vista dorsal. **B.** Fêmea em vista ventral. **C.** Macho em vista ventral. **D.** Larva hexápode em vista ventral. **E.** Ovo maduro.

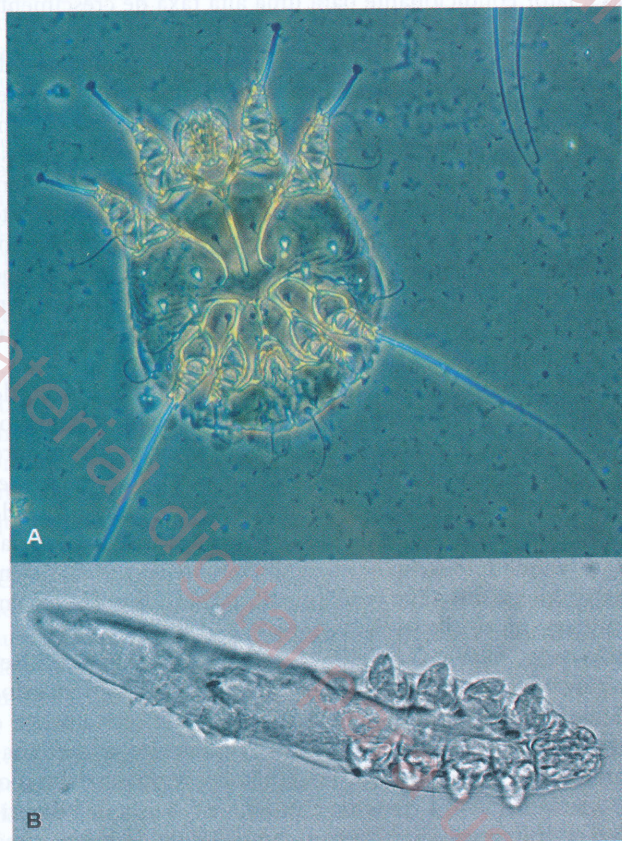


FIGURA 19.36 Ácaros produtores de sarna. **A.** *Sarcoptes scabiei* macho em vista ventral. Fotografia de Marcelo Campos Pereira. **B.** *Demodex* sp. Fotografia de Sandra Regina Alexandre.

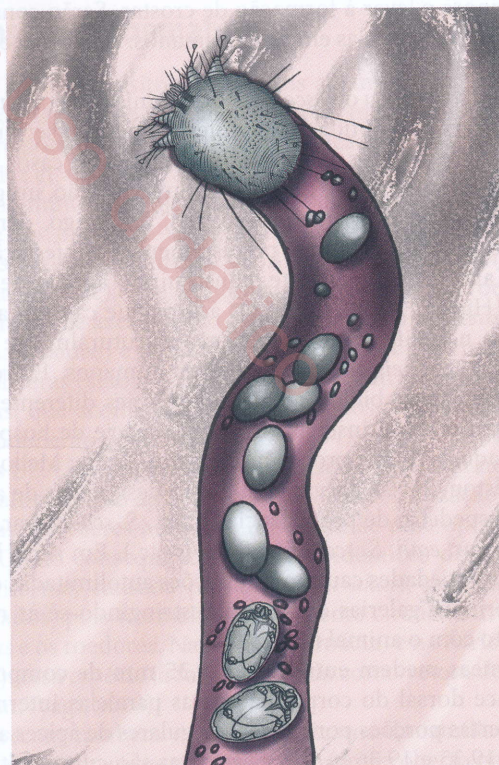


FIGURA 19.37 Túnel escavado pela fêmea de *Sarcoptes scabiei* para depósito de seus ovos. Adaptada de Faust; Russel, 1964.



FIGURA 19.38 *Demodex folliculorum*, ácaro do folículo piloso.

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 está relacionado com 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 pitíriase, 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 que envolvem 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; Elston, 2009; Idriss; 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 horas, 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 o 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 horas 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, recomenda-se 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., 2005). Como a ivermectina não tem propriedade ovicida, sua meia-vida plasmática é de 36 horas e as ninfas podem emergir a cada 6 a 7 dias, a possibilidade de uma reinfestação é considerável. Assim, recomenda-se 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 mais 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., 2005).

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 ser humano envolvendo-os, direta ou indiretamente, em doenças humanas. Estima-se que mais de 100 milhões de pessoas, em todo o mundo, são afetadas diretamente pelos chamados ácaros de poeira domiciliar e ácaros de produtos armazenados, aqui referidos como ácaros do ecossistema domiciliar (AEDs). 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 AEDs ainda é incipiente.

Rinite, asma e dermatite são agravos comuns no ambiente antrópico, com participação preponderante de alergênicos de AEDs. 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 o grau de hiper-reatividade brônquica relacionam-se positivamente com o nível de sensibilidade aos AEDs. 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.

AEDs pertencem, principalmente, às famílias Pyroglyphidae, Glycyphagidae, Acaridae, Chortoglyphidae e Cheyletidae (Thomas et al., 2010). 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 a alimentos pré-digeridos pelos ácaros. Os antígenos dispersam-se pelos nichos existentes nas residências, como colchões, travesseiros, tapetes, sofás, roupas e produtos armazenados. 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 AEDs 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 rinite, rinoconjuntivite, sinusite e asma. Algumas espécies podem picar o ser humano, provocando dermatites. As espécies mais frequentes associadas a esses episódios são: *Dermatophagoides pteronyssinus* (Figuras 19.39 a 19.41), *D. farinae*, *Blomia tropicalis* (Figuras 19.40 e 19.41), *Chortoglyphus arcuatus*, *Suidasia pontifica*, *Cheyletus malaccensis* (Figura 19.40), *Tyrophagus putrescentiae* (Figura 19.40) e *Tarsonemus* sp. (Ezequiel et al., 2001; Thomas et al., 2010).

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. Normalmente, são introduzidos em um determinado ambiente por pessoas (por meio do vestuário),

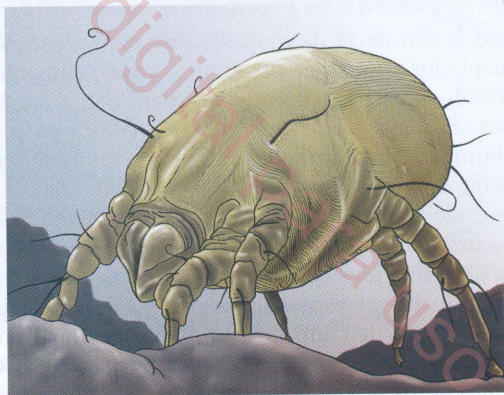


FIGURA 19.39 *Dermatophagoides* sp., ácaro da poeira doméstica.

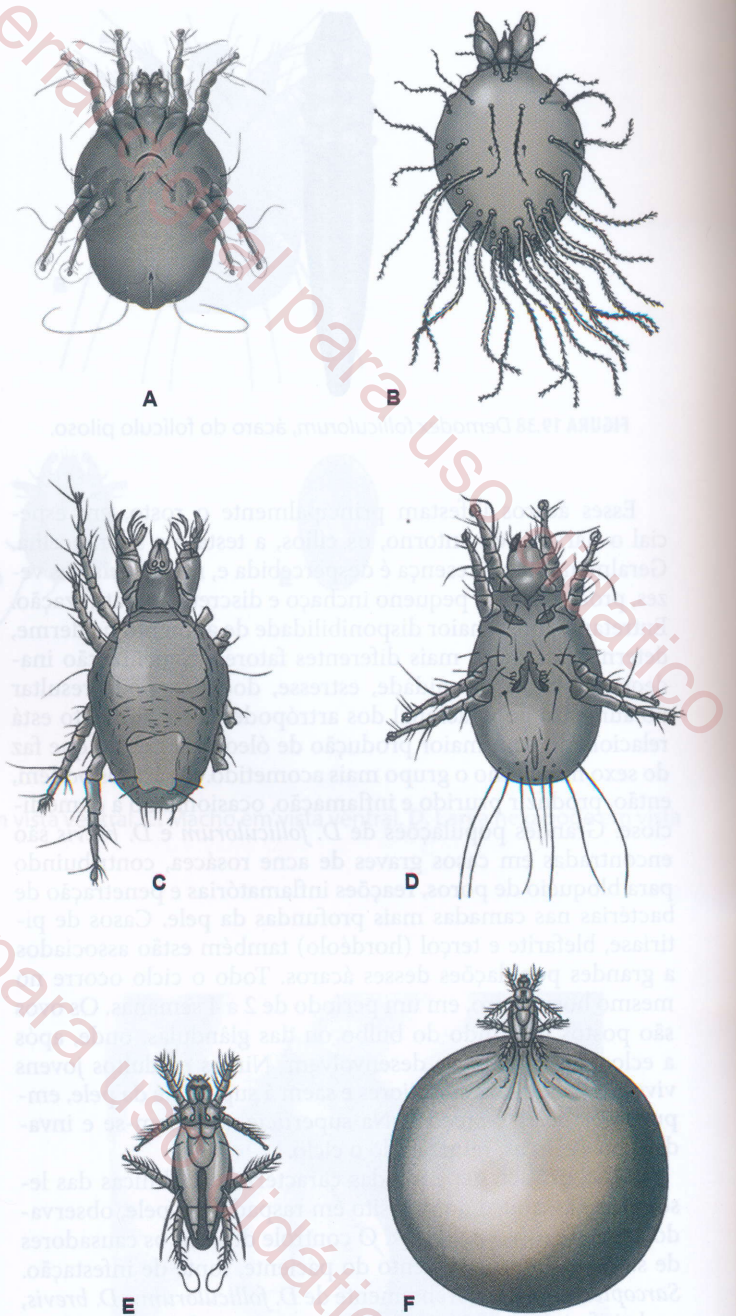


FIGURA 19.40 Ácaros do ecossistema doméstico. **A.** *Dermatophagoides pteronyssinus*. **B.** *Blomia tropicalis*. **C.** *Cheyletus malaccensis*. **D.** *Tyrophagus putrescentiae*. **E.** *Pyemotes tritici* (= *Pediculoides ventricosus*). **F.** *Pyemotes tritici* fêmea, grávida. **A.** Adaptada de Fain et al., 1990. **B.** Adaptada de Flechtmann, 1986. **C.** Adaptada de Summers; Price, 1970. **D.** Adaptada de Fain et al., 1990.

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 a suas fezes e cutícula, pode ser ingerida pelo ser humano e desencadear gastroenterite, acompanhada ou não de febre e dor. Além disso, os ácaros podem causar dermatites por picadas ocasionais, como ocorre na *sarna dos espreiteiros* causada por *Tyrophagus putrescentiae*. Quadros respiratórios podem

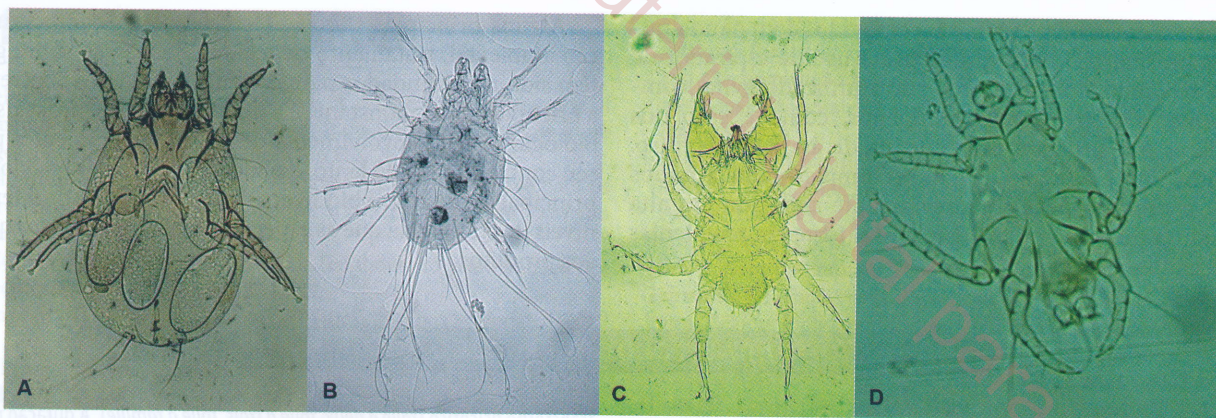


FIGURA 19.41 Ácaros do ecossistema doméstico. **A.** *Dermatophagoides pteronyssinus* fêmea, com ovos em vista ventral. **B.** *Blomia tropicalis* fêmea em vista dorsal. **C.** *Cheyletus fortis* macho. **D.** *Pyemotes tritici* macho em vista ventral. Fotografias de Gilberto Salles Gazêta.

também ser observados. Em mercados e locais de beneficiamento de alimentos, é possível acarretar manifestações clínicas nos trabalhadores, tidas como *doenças ocupacionais*. Uma vez estabelecida a colônia, os ácaros são distribuídos junto aos produtos, entrando nas residências. No Brasil, em torno de 14 espécies podem compor a fauna dos ácaros primários; os mais comuns são: *Acarus siro*, *T. putrescentiae*, *Aleuroglyphus ovatus*, *Suidasia pontifica*, *S. nesbitti*, *Glycyphagus domesticus*, *Blomia 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*, *Cheyletus malaccensis*, *C. fortis* (Figura 19.41C) 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 19.40D e E e 19.41D).

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 *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 maneira 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 *Dermatophagoides pteronyssinus* como a espécie mais importante dentre os AEDs (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 12 principais espécies de AEDs, *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 genó 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 AEDs requer o diagnóstico precoce (Figueira Jr. et al., 2006; Sánchez-Borges et al., 2005). O controle das alterações dermatológicas e respiratórias provocadas por AEDs depende do controle da população desses ácaros. Temperaturas entre 18 e 30°C e umidade relativa do ar variando de 65 a 85% são altamente favoráveis à multiplicação dos AEDs.

Em sua maioria, os ácaros são delicados, exibindo uma cutícula fina, e 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 a redução da umidade relativa do domicílio. O aquecimento a 60°C, por aproximadamente 10 minutos, mata todos os ácaros presentes em produtos armazenados. O emprego de nitrogênio líquido para o controle dos AEDs, 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 em móveis, paredes e assoalhos, como o metil-hidroxibenzoato, em solução a 5%, limita o desenvolvimento dos AEDs. Manter os produtos alimentícios bem acondicionados, em potes vedados, em locais secos e de baixa temperatura, assim como não comer em cama ou sofá, também reduzem o estabelecimento de colônias. Além disso,

os antígenos dos AEDs 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 AEDs. 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 com a biodiversidade dos AEDs e os diferentes níveis de resistência que as espécies possam manifestar quanto aos produtos.

PARASITOLOGIA EM FOCO

Delírio de parasitose

Delírio de parasitose (DP) ou *ilusão de parasitose*, também conhecido como *síndrome de Ekbom*, é um transtorno psiquiátrico caracterizado pela firme convicção do paciente de que seu corpo está infestado por parasitos, geralmente insetos invisíveis (Donabedian, 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, uso abusivo de drogas ilícitas (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, de pequenas escoriações ou mesmo de ulcerações graves. Na operação, pode utilizar unhas, dentes, agulhas, tesouras, canivetes e todos os tipos de instrumentos pontiagudos. É possível manifestar 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". O paciente frequentemente 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 *senal* ou *síndrome da caixa de fósforos*.

O paciente mostra-se incrédulo quanto ao diagnóstico e insiste na prescrição de medicamentos para a cura da suposta 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 suposto 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, e é mais comum entre as mulheres. Acomete 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 o

transtorno psicótico (*folie à deux*, *folie à trois*, *folie à famille*). A duração média dos sintomas normalmente 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 uso abusivo 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, biólogos 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; Ramsay, 2009). Cursos ou eventos focados nesse tipo de condição vêm sendo recomendados para divulgar as informações disponíveis sobre essa doença (Amato Neto et al., 2007).

Referências bibliográficas

- Ahmad K, Ramsay B. Delusional parasitosis: Lessons learnt. *Acta Derm Venereol.* 2009;89:165-8.
- Amato Neto V, Amato JG, Amato VS et al. Ekbom Syndrome (delusory parasitosis): Ponderations on two cases. *Rev Inst Md Trop Sao Paulo.* 2007;49:395-6.
- Boggild AK, Nicks BA, Yen L et al. Delusional parasitosis: Six-year experience with 23 consecutive cases at an academic medical center. *Int J Infect Dis.* 2010;14:e317-e321.
- Donabedian H. Delusions of parasitosis. *Clin Infect Dis.* 2007;45:e131-e134.
- Larsson CE, Otsuka M, Balda AC. Delusions of parasitosis (acarophobia): Case report in São Paulo (Brazil). *An Bras Dermatol.* 2000;75:723-8.
- Hillert A, Gieler U, Niemeier V et al. Delusional parasitosis. *Dermatol Psychosom.* 2004;5:33-5.
- Hinkle NC. Ekbom Syndrome: The challenge of "invisible bug" infestations. *Annu Rev Entomol.* 2010;55:77-94.

Referências bibliográficas

- Almeida RA, Ferreira MA, Barraviera B et al. The first reported case of human tick paralysis in Brazil: A new induction pattern by immature stages. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2012;18:459-61.
- Aragão H, Fonseca F. Notas de Ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1961;59:115-48.
- Araújo A, Ferreira LF, Guidon N et al. Ten thousand years of head lice infection. *Parasitol Today*. 2000;16:269.
- Akram SM, Tyagi I. Rickettsia Akari (Rickettsialpox) [Updated 2017 Oct 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448081/>. Acesso em: jul. 2020.
- Aksay S, Buscher P, Lehane M et al. Human African trypanosomiasis control: Achievements and challenges. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11:e0005454.
- Binotti RS, Muniz JRO, Paschoal IA et al. House dust mites in Brazil – an annotated bibliography. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96:1177-84.
- Bitam I, Dittmar K, Parola P et al. Fleas and flea-borne diseases. *Int J Infect Dis*. 2010;14:e667-e676.
- Burgess IF. Human lice and their control. *Annu Rev Entomol*. 2004;49:457-81.
- Busvine JR. Insects e hygiene: The biology and control of insect pests of medical and domestic importance. 3. ed. London: Chapman and Hall, 1980. p. 568.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Sleeping Sickness. Disponível em: <https://www.cdc.gov/parasites/sleepingsickness>. Acesso em: jul. 2020a.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ticks. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/ticks/index.html>. Acesso em: ago. 2020b.
- Colloff MJ. Dust mites. Amsterdam: Springer, 2009. p. 448.
- Curtis SJ, Edwards C, Athulathmuda C et al. Case of the month: Cutaneous myiasis in a returning traveller from the Algarve: First report of tumbu maggots, *Cordylobia anthropophaga*, acquired in Portugal. *Emerg Med J*. 2006;23:236-7.
- Diaz JH. Mite-transmitted dermatoses and infectious diseases in returning travelers. *J Travel Med*. 2010;17:21-31.
- Dourmishev AL, Dourmishev LA, Schwartz RA. Ivermectin: Pharmacology and application in Dermatology. *Int J Dermatol*. 2005;44:981-8.
- Eisele M, Heukelbach J, Van Marck E et al. Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of *Tunga penetrans* in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man. *Parasitol Res*. 2003;90:87-99.
- Ezequiel OS, Gazêta GS, Amorim M et al. Evaluation of the acarofauna of the domiciliary ecosystem in Juiz de Fora, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96:911-6.
- Faccini-Martínez AA, Oliveira SV, Cerutti Jr C et al. Febre maculosa associada à escara de inoculação no Brasil: Condutas de vigilância epidemiológica, diagnóstico e tratamento. *J Health Biol Sci*. 2018;6:299-312.
- Fain A, Guerin B, Hart BJ. Mites and allergic disease. Nancy: Allerbio Varennes en Argonne, 1990. p. 1998.
- Fain A, Lukoschus FS, Cudmore WW et al. Two new Myocoptidae (Acari, Astigmata) from North American rodents. *J Parasitol*. 1984;70:126-30.
- Faust EC, Russel PF. Clinical parasitology. 7. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1964. p. 1099.
- Feldmeier H, Heukelbach J, Ugbomoiko US et al. Tungiasis—a neglected disease with many challenges for global public health. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8:e3133.
- Figueira Jr E, Ezequiel OS, Gazêta GS. A importância da rinite alérgica na etiologia da respiração bucal. *HU Rev*. 2006;32:71-6.
- Flechtmann CHW. Ácaros de produtos armazenados e na poeira domiciliar. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986. p. 97.
- Francischetti IMB, Sá-Nunes A, Mans BJ et al. The role of saliva in tick feeding. *Front Biosci*. 2009;14:2051-88.
- Gehrke FS, Gazeta GS, Souza ER et al. *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. *Clin Microbiol Infect*. 2009;15:267-8.
- Gravinatti ML, Faccini-Martínez AA, Ruys SR et al. Preliminary report of body lice infesting homeless people in Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2018;60:e9.
- Gomes L, Von Zuben CJ. Forensic Entomology and main challenges in Brazil. *Neotrop Entomol*. 2006;35:1-11.
- Guimarães JH, Papavero N. Myiasis in man and animals in the Neotropical Region. Bibliographic database. São Paulo: Plêiade, 1999. p. 308.
- Heukelbach J, Wilcke T, Harms G et al. Seasonal variation of tungiasis in an endemic community. *Am J Trop Med Hyg*. 2005;72:145-9.
- Hicks MI, Elston DM. Scabies. *Dermatol Ther*. 2009;22:279-92.
- Horak IG, Heyne H, Williams R et al. The Ixodid Ticks (Acari: Ixodidae) of Southern Africa. New York: Springer, 2018. p. 702.
- Idriss S, Levitt J. Malathion for head lice and scabies: Treatment and safety considerations. *J Drugs Dermatol*. 2009;8:715-20.
- Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Ixodídeos removidos de humanos e agentes infecciosos detetados no âmbito da Rede de Vigilância de Vetores (REVIVE), 2011-2015. 14 jun. 2017. Disponível em: <http://www.insa.min-saude.pt/artigo-ixodideos-removidos-de-humanos-e-agentes-infecciosos-detetados-no-ambito-da-rede-de-vigilancia-de-vetores-revive-2011-2015/>. Acesso em: ago. 2020.
- James MT, Harwood RT. Herms's Medical Entomology. 6. ed. New York: Macmillan, 1969. p. 484.
- Kuria SK, Kingu HJ, Villet MH, Dhafalla A. Human myiasis in rural South Africa is under-reported. *S Afr Med J*. 2015;105:129-33.
- Lai O, Ho D, Glick S et al. Bed bugs and possible transmission of human pathogens: A systematic review. *Arch Dermatol Res*. 2016;308:531-8.
- Li W, Ortiz G, Fournier PE et al. Genotyping of human lice suggests multiple emergencies of body lice from local head louse populations. *PLoS Negl Trop Dis*. 2010;4:e641.
- Manzano-Román R, Díaz-Martín V, de la Fuente J et al. Soft ticks as pathogen vectors: Distribution, surveillance and control. In: Shah MM (Ed.). Parasitology. Rijeka: InTech, 2012. p. 125-62.
- Marquardt WC, Demaree Jr RS, Grieve RB. Parasitology and vector biology. 2. ed. London: Academic Press, 2000.
- Marquardt WH, Black IV WC, Freier JE et al. Biology of disease vectors. 2. ed. London: Academic Press, 2004. p. 81.
- Muñoz-Leal S, Faccini-Martínez AA, Costa FB et al. Isolation and molecular characterization of a relapsing fever *Borrelia* recovered from *Ornithodoros rufus* in Brazil. *Ticks Tick-Borne Dis*. 2018;9:864-71.
- Museu do Carrapato da Embrapa Gado de Corte. Espécimes de carrapatos descritos no Brasil e depositados na coleção até o presente momento. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2018. p. 50.
- Nava S, Beati L, Labruna MB et al. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* and *Amblyomma sculptum* Berlese, (Ixodida: Ixodidae). *Ticks Tick-Borne Dis*. 2014;5:252-76.
- Palomar AM, Portillo A, Santibáñez P et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in ticks from migratory birds, Morocco. *Emerg Infect Dis*. 2013;19:260-3.
- Portugal. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Culicídeos e Ixodídeos. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2016. p. 49.
- Reinhardt K, Siva-Jothy MT. Biology of the bed bugs (Cimicidae). *Annu Rev Entomol*. 2007;52:351-74.
- Reinhardt K, Kempke D, Naylor RA et al. Sensitivity to bites by the bed-bug, *Cimex lectularius*. *Med Vet Entomol*. 2009;23:163-6.
- Rey L. Parasitologia. Parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 856.
- Roberts LS, Janovy Jr J, Gerald D, Schmidt e Larry S. Roberts' Foundations of Parasitology. 7. ed. Boston: McGraw-Hill Science, 2004. p. 720.

Sánchez-Borges M, Suárez-Chacón R, Capriles-Hulett A et al. An update on oral anaphylaxis from mite ingestion. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2005;94:216-21.

Sangaré AK, Boutellis A, Drali R et al. Detection of *Bartonella quintana* in African body and head lice. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;91:294-301.

Sáenz PS, Palomar AM, Rodríguez EI et al. Dermatitis pruriginosa tras paseo por la montaña. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014;32:610-1.

Serra-Freire NM. Doenças causadas por carrapatos. In: Marcondes CB (Org.). *Doenças transmitidas e causadas por artrópodos.* São Paulo: Atheneu, 2009, p. 377-402.

Serra-Freire NM, Mello RP. *Entomologia e Acarologia na Medicina Veterinária.* Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2006. p. 199.

Silva AB, Duarte MM, da Costa Cavalcante et al. *Rickettsia rickettsii* infecting *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Latreille 1806), in high altitude Atlantic forest fragments, Ceara State, Brazil. *Acta Trop.* 2017;173:30-3.

Summers EM, Price DW. Review of the mite family Cheyletidae. California: Publication in Entomology, University of California, 1970. p. 190.

Taioe MO, Motloang MY, Namangala B et al. Characterization of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring. *Parasitology.* 2017;144: 1162-78.

The Natural History Museum, London. *Cordylobia anthropophaga.* Disponível em: <http://veterinaryforensicentomology.myspecies.info/node/35>. Acesso em: ago. 2020.

Thomas WR. Geography of house dust mite allergens. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2010;28:211-24.

Leitura sugerida

Goddard J. *Physician's guide to arthropods of medical importance.* 6. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016. p. 535.

Lane RP, Crosskey RW. *Medical insects and arachnids.* New York: Springer Netherlands, 2012. p. 723.

Núncio MS, Alves MJ (Ed.). *Doenças associadas a artrópodos vetores e roedores.* Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014. p. 184.

Stein CJ, Carbonaro PA, Schwartz RA. *Arthropods in dermatology.* J Am Acad Dermatol. 2004;50:819-42.

Telford SR. *Arthropods of medical importance.* In: Jorgensen JH, Pfaller MA, Carroll KC et al. *Manual of Clinical Microbiology.* 11. ed. Washington: ASM Press, 2015. p. 2505-25.

Material digital para uso didático