

CAPÍTULO 32

TRICHOPTERA KIRBY, 1813



Foto: A.M. Pes

Hydroptilidae: *Alisotrichia* sp.



Foto: J.A. Rafael

Hydropsychidae: *Macronema* sp.



Foto: J.A. Rafael


Leptoceridae: *Nectopsyche* sp.



Foto: J.A. Rafael

Odontoceridae: *Marilia* sp.

Henrique Paprocki Museu de Ciências Naturais - PUC Minas, Belo Horizonte, MG.  <https://orcid.org/0000-0002-7535-1062>

Larissa Moreira Silva UFMG - Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Belo Horizonte, MG.  <https://orcid.org/0000-0002-4649-3416>

Etimologia. Do grego *trichos* = pelos; *pteron* = asas. Refere-se às cerdas presentes nas asas.

Diagnose. Insetos holometábolos com larvas aquáticas. Variam de 1 a 50 mm de comprimento. A maioria das espécies com coloração pouco exuberante, alguns grupos com coloração chamativa. Olho composto bem desenvolvido, ocelos presentes. Antena filiforme, longa, às vezes até várias vezes o comprimento do corpo. Peças bucais reduzidas, hipofaringe formando o haustelo. Palpos labiais e maxilares bem desenvolvidos. Tubérculos cerdosos presentes dorsalmente na cabeça e tórax. Três pares de pernas bem desenvolvidas, não diferenciadas e com esporões tibiais conspícuos. Fêmeas de algumas espécies com perna posterior achatada lateralmente utilizada para natação e ovipostura. Dois pares de asas desenvolvidas, cobertas de cerdas, com venação generalizada, nigma presente próximo à bifurcação das veias R4–R5 e a asa posterior geralmente menor, às vezes mais larga. Asa anterior com as veias anais formando um duplo Y. Larvas exclusivamente aquáticas, com cinco ínstaras.

Introdução. Não há registros de nomes comuns para adultos de tricópteros no Brasil. Dicionários indicam “frigana” como substantivo que nomeia os tricópteros, mas este uso é restrito a Portugal. As casas construídas pelas larvas eram chamadas de grumixás ou curubixás pelos índios, sendo utilizadas para confecção de adornos (Ihering 2002). Na língua Tupi, “curubixa” ou “grumixá” significa “lugar onde vive o menino”, indicando o conhecimento dos índios sobre o fato de a larva ser a forma imatura de um inseto e que ela constroi e vive dentro das casinhas em ambientes aquáticos. Esse nome foi utilizado para descrição do gênero *Grumicha* por Müller (1879).

Trichoptera compreende a maior ordem de insetos exclusivamente aquáticos. São registrados para todos os continentes, exceto a Antártica. A aparência dos adultos é variada, lembrando pequenas mariposas. A maioria das espécies tem seu pico de atividade durante o crepúsculo vespertino ou a noite. Algumas espécies de atividade diurna podem ser vistas em comportamento de corte sobre a vegetação ripária, muitas vezes com padrões de coloração chamativos. As espécies noturnas ficam escondidas entre folhas e rochas às margens dos corpos d’água durante o dia. Há 16.266 espécies descritas no mundo (Morse *et al.* 2019), 3.262 espécies na Região Neotropical (Holzenthal & Calor 2017) e para o Brasil, 796 espécies (Santos *et al.* 2020). A estimativa é de aproximadamente 50 mil espécies de Trichoptera no mundo (Schmid 1984). Hydroptilidae, Hydropsychidae e Leptoceridae são as famílias mais especiosas no Brasil, seguida de Polycentropodidae, Philopotamidae e Leptoceridae. A maior parte das espécies endêmicas ao país está registrada na Mata Atlântica, com cerca de 60% das suas espécies sendo exclusivas a este bioma. O bioma Mata Atlântica também detém a maior riqueza de tricópteros brasileiros, com 495 espécies conhecidas, enquanto a Amazônia possui 255 espécies, Cerrado 192 espécies, Caatinga 74 espécies, Pantanal 10 espécies e Pampa 8 espécies (Santos *et al.* 2020). O conhecimento sobre a fauna brasileira dos tricópteros teve um aumento de mais de 100% nos últimos 15 anos, passando de 378 espécies (Paprocki *et al.* 2004) para atualmente 796. Apesar do rápido avanço, estamos aquém do número estimado de 1.586 espécies ocorrentes no Brasil. A taxonomia da ordem é historicamente baseada em adultos (geralmente machos), negligenciando o conhecimento sobre os estágios imaturos, fêmeas e história natural dos táxons. O conhecimento sobre larvas na Região Neotropical não ultrapassa 9% com 292 larvas descritas (Pes *et al.* 2018). No Brasil, apenas 70 espécies são conhecidas de larvas associadas aos adultos (8,7%) e

Como citar: Paprocki, H.; Moreira-Silva, L.. 2024. Cap. 32, Trichoptera Kirby, 1813, pp. 699-709. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

<https://doi.org/10.61818/56330464c32>

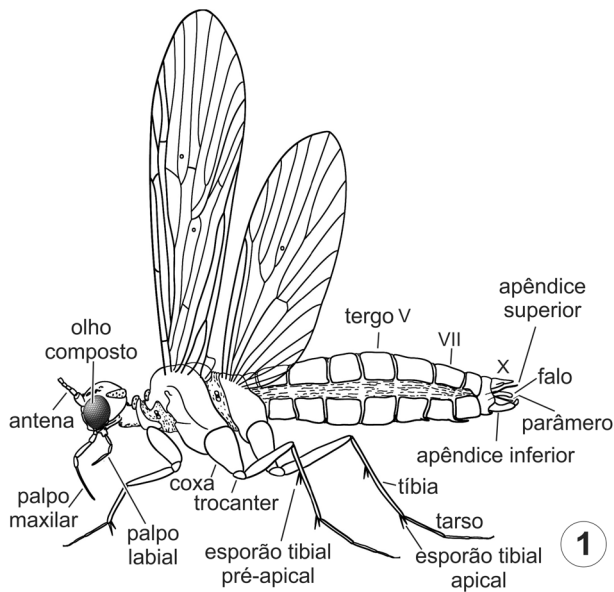


Figura 32.1. Trichoptera adulto, morfologia, vl.

151 espécies descritas de fêmeas (18%). As fêmeas de algumas famílias possuem grande valor taxonômico para diferenciar espécies e resolver incertezas taxonômicas.

A origem de Trichoptera foi datada do Permiano médio (253–298 Ma), entretanto os fósseis mais antigos da ordem pertencem a extinta família Necrotauliidae e datam do Triássico médio (230–245 Ma) (Morse 1997; Thomas *et al.* 2020).

O primeiro tricóptero descrito para a Região Neotropical foi feito por Perty (1833) para *Phryganea maculata* hoje *Macrostemum brasiliense* (Fischer), coletado entre as cidades de São Paulo e Ouro Preto. Em seguida, *Macronema lineatum* Pictet foi descrita para a cidade de Caravelas na Bahia e *Barypenthus concolor* Burmeister, para o Brasil, sem precisar a localidade. Esta última espécie é o maior tricóptero conhecido do Brasil, que atinge até 50 mm de comprimento. Os menores tricópteros pertencem às famílias Hydroptilidae e Glossosomatidae, variando entre 1 e 5 mm de comprimento. Referências úteis são de Holzenthal & Calor (2017) e Morse (2019). Uma lista de Trichoptera do Brasil pode ser encontrada em Santos *et al.* (2020).

Morfologia (adultos). Cabeça hipognata, com tubérculos cerdosos no vértice, póstero-lateralmente aos olhos e entre os alvéolos antenais (Fig. 32.2). Antena filiforme, do comprimento do corpo ou mais longa. Olhos compostos desenvolvidos. Ocelos (2–3) presentes (Fig. 32.2) ou ausentes. Mandíbula vestigial ou ausente. Maxila e gálea vestigiais ou ausentes. Palpo maxilar trímtero ou pentâmero. Lábio e hipofaringe fusionados formando o haustelo, órgão esponjoso exclusivo da Ordem que permite a absorção de líquidos e açúcares. Palpo labial bem desenvolvido, trímtero (Fig. 32.1).

Tórax bem desenvolvido. Protórax e mesotórax com tubérculos cerdosos (Fig. 32.2). Pernas bem desenvolvidas. Tibias com esporões pré-apicais e apicais conspícuos na maioria das espécies. A fórmula dos esporões é um caráter taxonômico importante e representa o número de esporões tibiais nas pernas anterior, média e posterior, respectivamente. Por exemplo, 0:2:2 significa nenhum esporão na tibia anterior, dois na média e dois na posterior. Tarsos pentâmeros e garra tarsal simples. Em algumas

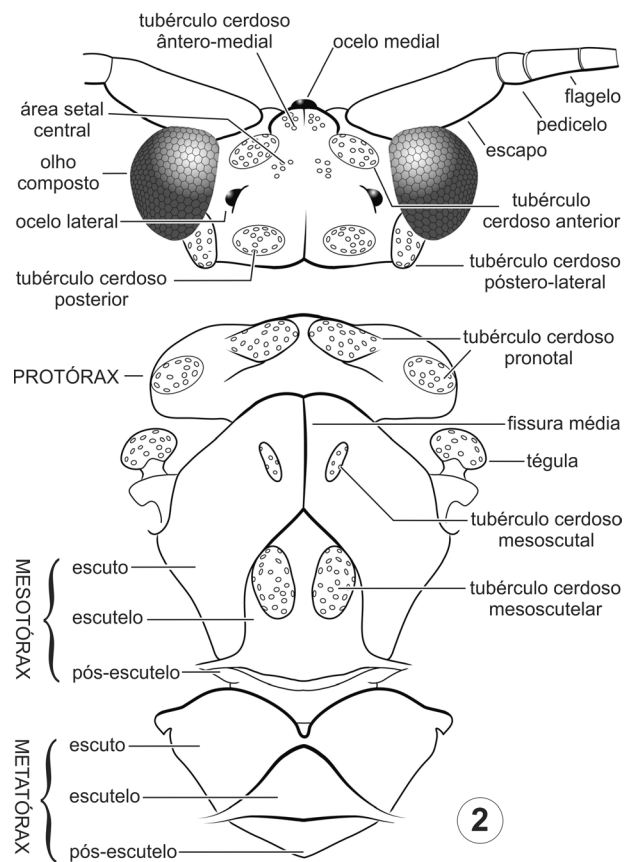
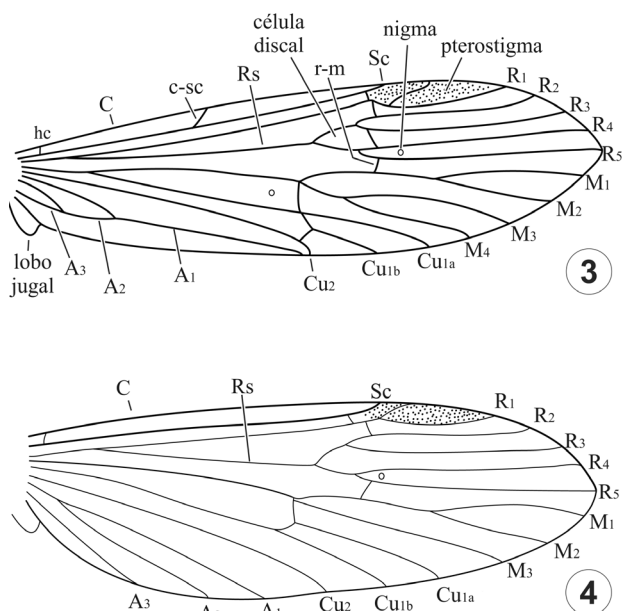


Figura 32.2. Trichoptera adulto, cabeça e tórax, morfologia, vd.

espécies, principalmente de Hydropsychidae, as fêmeas possuem perna posterior achatada, supostamente para auxiliar na natação e ovipostura. Dois pares de asas bem desenvolvidos. Asa anterior usualmente mais longa que a posterior (Fig. 32.1), entretanto a posterior pode ser mais larga, dobrada em forma de telhado sobre o corpo, ou plana sobre o corpo em algumas famílias. Asas com cerdas ou, em alguns casos, com cerdas e algumas poucas escamas ou mais raramente nuas. Padrões de cores são formados pela distribuição das cerdas nas asas ou pela coloração direta da membrana. Venação generalizada, mas com as veias anais da asa anterior formando um duplo Y, uma sinapormorfia de Trichoptera. Nigma presente na bifurcação das veias R4–R5 da asa anterior e posterior.

Abdômen com dez segmentos, sem esterno no segmento I. Tergo e esterno separados pela pleura membranosa, exceto segmento IX dos machos, anelar e sem pleura membranosa distinta (Fig. 32.1). Segmentos IX e X modificados em uma armadura genital com estruturas variadas, frequentemente utilizadas para a identificação de espécies. A genitália generalizada de um macho adulto é composta de um apêndice superior, o falo, parâmeros laterais e um apêndice inferior bissegmentado (Fig. 32.1). A abertura genital das fêmeas é entre os segmentos VIII e IX ou IX e X. Segmentos terminais das fêmeas modificados em ovipositor em algumas famílias, mas usualmente terminando em apêndices digitiformes. Esterno abdominal do segmento V pode apresentar um par de glândulas de feromônio.

Imaturos. Os estágios imaturos representam a parte mais longa do ciclo de vida dos tricópteros. Desenvolvem-se na maioria dos



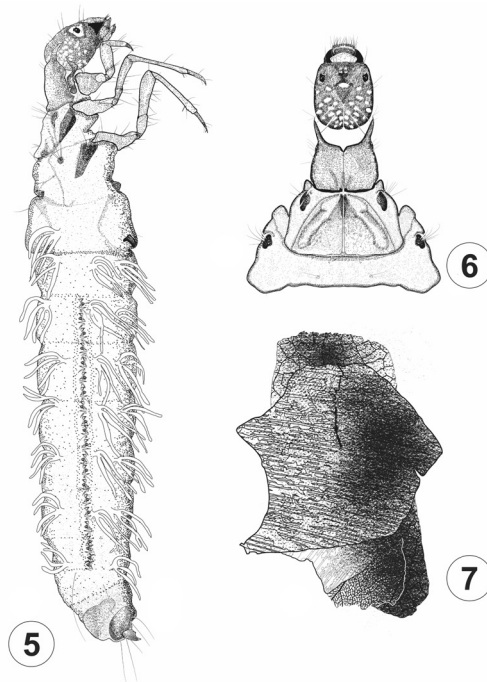
Figuras 32.3–4. Trichoptera, asas. **3**, asa anterior; **4**, asa posterior. Fonte: Ross (1956).

ambientes permanentes de água doce, especialmente em riachos, sendo mais diversos em rios encachoeirados de ordens primárias. Com exceção de larvas da família Chathamidae encontradas na Nova Zelândia e Austrália, que são marinhas e depositam seus ovos em uma espécie específica de estrela do mar (Riek 1976). As larvas são abundantes e ricas em ambientes lóticos, mas podem também habitar ambientes lênticos. Algumas larvas são capazes de viver em áreas semiaquáticas, tanques de bromélias e ainda em habitats hipopétricos. A diversidade de hábitos das larvas é atribuída a sua capacidade de produzir seda, possibilitando a ocupação de nichos variados em um rio, sendo ubíquos em qualquer ambiente aquático.

Os ovos são esféricos ou ovais, variam de 0,05 – 0,6 mm, geralmente brancos ou esbranquiçados, envoltos em uma substância gelatinosa de polissacarídeos chamada espumalina, que se expande em contato com a água aderindo ao substrato. O formato da massa de ovos e o local de deposição possibilita diferenciar táxons.

As larvas constroem casas ou abrigos (grumixás), com seda das glândulas salivares modificadas e utilizando diversos tipos de materiais, como folha, areia, fragmentos de rocha ou exclusivamente seda (Fig. 32.7). As grumixás são espetaculares exemplos de engenharia, com formas diversas como caracois, tubos, carapaças de tartaruga, bolsas e outras. Os abrigos construídos podem ter uma rede de captura que filtra partículas de matéria orgânica para alimentação. As grumixás de *Barypenthus concolor* Burmeister são construídas com fragmentos de rochas e chegam a ter 50 mm de comprimento. Algumas famílias possuem larvas de vida livre, sem a construção de um abrigo ou tubo, entretanto o casulo pupal é construído.

As larvas possuem a forma geral do corpo alongada e cilíndrica, em alguns casos, achatados dorso-ventralmente. Cabeça esclerosada, podendo ocorrer cerdas, padrões de manchas e pontos pigmentados oriundos de cicatrizes musculares. Em alguns gêneros de Hydropsychidae, a superfície ventral da cabeça apresenta estrias transversais. Olhos presentes, formados por



Figuras 32.5–7. Trichoptera, larvas de *Phylloicus angustior* Ulmer. **5**, vi; **6**, tórax e cabeça, vd; **7**, grumixá construída com fragmentos de folhas e seda.

estemas. Antenas com segmento único, extremamente curtas, visíveis em representantes de Leptoceridae e alguns Hydroptilidae. Aparelho bucal desenvolvido, labro presente, com algumas modificações em Philopotamidae. Mandíbulas reforçadas, com dentes que variam em números e formato dependendo do hábito alimentar larval. Quando raspadoras, em geral as mandíbulas possuem as bordas mais lisas em relação a larvas predadoras, que possuem mandíbulas com dentes pontiagudos ou arredondados. Um par de maxilas e um lábio, formando uma estrutura composta (maxilo-labial). Palpos labiais curtos e muito reduzidos. Tórax com segmentos diferenciados em graus de esclerosação (Fig. 32.6). Pronoto esclerosado, dividido medialmente por uma sutura. Meso e metanoto total, parcialmente esclerosados ou totalmente membranosos. Geralmente representantes de Hydropsychidae e Hydroptilidae apresentam meso e metanoto muito esclerosados. Pernas presentes nos três segmentos do tórax, com modificações como cerdas, escovas e outras relacionadas aos hábitos ou alimentação. Predadores, por exemplo como *Synoestropsis* Ulmer, *Atopsyche* Banks e *Plectromacronema* Ulmer, possuem tíbia e tarso da perna anterior raptorais. Abdômen membranoso, com dez segmentos, podendo ou não conter cerdas (Fig. 32.5). Em Hydropsychidae o abdômen é coberto de cerdas curtas, em algumas espécies chegam a ser modificadas em escamas. A presença ou ausência de brânquias varia entre espécies do mesmo gênero. Quando presentes, as brânquias abdominais ocorrem em geral nos segmentos II a VII, raramente no segmento I. Algumas famílias possuem brânquias simples ou ramificadas, dispostas ventralmente, lateralmente e ou dorso-lateralmente. Linha lateral composta por uma franja de cerdas curtas e finas entre os segmentos abdominais II e VIII. Os últimos segmentos são modificados em falsas pernas anais, terminando em uma garra anal (Fig. 32.5).

Em geral, as larvas passam por cinco ínstaes. Assim que maduras, elas constroem novos abrigos ou modificam o já existente, secretando novas sedas (Figs 32.8–11). Durante essa etapa de migração para forma pupal, os escleritos do ínstar final da larva são eliminados e geralmente ficam na extremidade posterior do casulo. Um abrigo selado é construído, onde o processo de metamorfose se completa. Os locais escolhidos para empupar são usualmente protegidos da correnteza. Algumas espécies são adaptadas a empupar em zonas de correnteza forte.

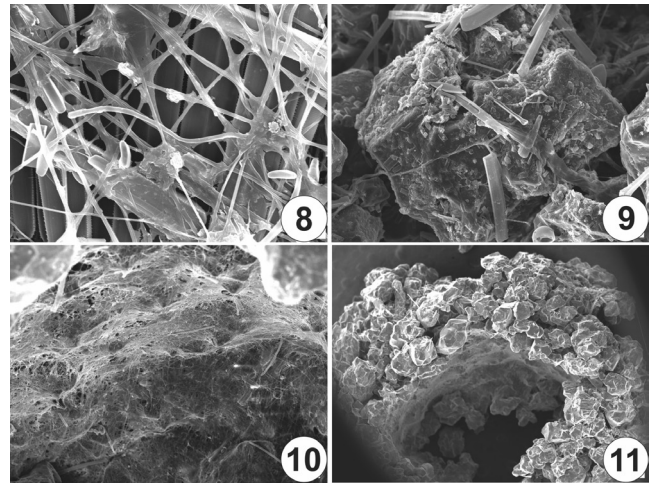
As pupas nos estágios avançados de desenvolvimento são muito semelhantes aos adultos. Possuem antenas, pernas e asas afastadas do corpo (exarata), mandíbulas desenvolvidas e esclerosadas. As mandíbulas não são funcionais enquanto pupa, no entanto podem ser úteis ao adulto farado no corte do casulo pupal durante a sua emergência. As asas são compactas e retraídas em tecas alares (pterotecas). Em algumas espécies é possível identificar no tarso uma fileira densa de cerdas longas, utilizadas para natação até a superfície após a saída do casulo. O Abdômen pode ou não apresentar remanescentes de brânquias larvais. Segmentos abdominais II ao VIII com ganchos e escleritos na parte dorsal. O formato dos ganchos, a esclerosação, quantidade de dentes e posição nos segmentos, são características taxonômicas importantes. O final do abdômen termina em um par de saliências anais, semiesclerosadas com ou sem cerdas.

Adultos farados são estágios de desenvolvimento onde o casulo pupal possui os escleritos da larva, a exúvia da pupa e o adulto totalmente desenvolvido em seu interior. Eles são importantes porque permitem a associação entre adultos e imaturos e possibilitam a identificação da larva no nível de espécie. Associações entre estágios de desenvolvimento também são realizados através de DNA e criação em laboratório. Estas associações são muito procuradas pela importância das formas imaturas em programas de biomonitoramento de qualidade de água e estudos de ecologia evolutiva.

Biologia. Os tricópteros são holometábolos, onde a oviposição, o desenvolvimento da larva e pupa ocorre, quase que exclusivamente, em ambientes aquáticos de água doce. As fêmeas de algumas espécies nadam até o fundo do riacho para depositar os ovos em pedras. Outras espécies depositam os ovos diretamente sobre a lâmina d'água, na vegetação sobre o riacho, em plantas aquáticas parcialmente submersas ou até mesmo no solo nas margens dos rios. Os ovos são depositados em massas, filamentosos ou individualmente e chegam até 1.000 ovos por deposição.

Os imaturos são frequentemente encontrados em lagos, mas são mais diversos em rios de montanhas, com águas bem oxigenadas. No Brasil, há grande diversidade em riachos e rios de pequeno porte. Há poucos exemplos de espécies consideradas semiterrestres e apenas uma espécie com larvas marinhas. As larvas são divididas em grupos funcionais quanto à utilização da matéria orgânica: raspadores, coletores (subdividida em filtradores e catadores), fragmentadores, mas também há espécies de predadores e sugadores de plantas.

Adaptações como movimentos ondulatórios abdominais das larvas que geram um fluxo contínuo de água no interior do abrigo, corcovas dorsais no segmento abdominal I que distanciam o contato da larva com a casa e brânquias abdominais são provavelmente os responsáveis pela sobrevivência de algumas



Figuras 32.8–11. Trichoptera, microscopia eletrônica de varredura do abrigo de *Plectromacronema solaris* Paprocki e Moreira-Silva. **8**, seda em detalhe; **9**, grão de areia fixado por seda com diatomáceas; **10**, manto de seda cobrindo o interior do abrigo; **11**, abertura do abrigo.

larvas em ambientes com baixa concentração de oxigênio dissolvido na água.

A fase adulta corresponde ao período de vida mais curto dos espécimes onde os adultos não ingerem alimentos sólidos e vivem de poucos dias a um mês. O haustelo é utilizado para ingestão de líquidos, como orvalho e néctar. A maioria das espécies é crepuscular vespertina ou noturna, algumas são diurnas e habitualmente têm padrões de coloração chamativos, como *Macrostemum Kolenati*, que podem influenciar na seleção sexual e corte. As espécies diurnas cortejam seus pares sobre folhas que margeiam rios e riachos. Em regiões tropicais, a maioria é multivoltina e o pico de emergência dos adultos ocorre antes da época chuvosa. No sul e sudeste do Brasil, a melhor época para coleta de adultos é entre os meses de setembro e dezembro. A maioria das espécies pode voar, sendo conhecidas algumas formas com asas pouco desenvolvidas ou ápteras.

A habilidade de voo é variada e está associada ao tamanho. Espécies de maior porte são encontradas mais distantes dos criadouros. Espécies menores podem ser carregadas pelo vento para longe de sua origem, facilitando sua dispersão. A maioria dos adultos permanece próximo aos corpos d'água, com tendência de voar rio acima durante o crepúsculo vespertino. O enxameamento é comum e já foi observado no Brasil para espécies de *Nectopsyche Müller*, *Marilia Müller*, *Barypenthus Burmeister* e *Macrostemum Kolenati*. Este comportamento reprodutivo ocorre acima da lâmina d'água, quando grande número de espécimes voa junto formando uma coluna. Esse é um comportamento de corte, seguido de cópula que acontece em pleno voo ou sobre algum substrato.

Machos e fêmeas produzem feromônios químicos, detectados em órgãos sensoriais como as antenas. Os feromônios provavelmente também têm papel importante no enxameamento.

Classificação. A primeira classificação para o grupo foi feita por Ulmer (1907) e, depois, por Fischer (1960, 1973), quando apresentou um índice de toda sua obra e respectivas referências. Posteriormente Weaver & Morse (1986) propuseram um novo sistema, tendo mais táxons adicionados por diferentes autores. A classificação abaixo é adaptada de Thomas *et al.* (2020), com

algumas modificações. São listadas todas as famílias reconhecidas em Trichoptera. Entre parênteses, é fornecido o número de espécies por família conhecidas para o Brasil com base em Santos *et al.* (2020). Aspas representam táxons parafiléticos ou polifiléticos.

Subordem Annulipalpia

Hydropsychoidea

Hydropsychidae (138)

Philopotamoidea

Philopotamidae (93)

Stenopsychidae

Psycomyoidea

Dipseudopsidae

Ecnomidae (27)

Polycentropodidae (105)

Pseudoneureclipsidae

Psychomyiidae

Xiphocentronidae (13)

Subordem Integripalpia

Glossosomatidae (57)

Hydrobiosidae (27)

Hydroptilidae (158)

“Ptilocolepidae”

Rhyacophilidae

Infraordem Brevitentoria

Leptoceroidea

“Atriplectididae” (1)

Calamoceratidae (25)

Leptoceridae (88)

Molannidae

Odontoceridae (19)

Philorheithridae

Sericostomatoidea

Anomalopsychidae (6)

Antipodoeciidae

Barbarochthonidae

Beraeidae

Calocidae

Chathamiidae

Conoesucidae

“Helicophidae”

“Helicopsychidae” (34)

Hydrosalpingidae

Limnocentropodidae

Parasericostomatidae

Petrothrincidae

Sericostomatidae (3)

Tasimiidae

Infraordem Plenitentoria

Limnephiloidea

“Apataniidae”

“Goeridae”

Limnephilidae (1)

Rossianidae

“Thremmatidae”

Uenoidae

Phryganeoida

Brachycentridae

Kokiriidae

Lepidostomatidae

Oeconesidae

Phryganeidae

Phryganopsychidae

Pisuliidae

Plectrotarsidae

Relações filogenéticas. Trichoptera é grupo irmão de Lepidoptera e juntos compreendem a superordem Amphiesmenoptera. As primeiras hipóteses de afinidades internas foram propostas por Ross (1967) e Weaver (1984), diferentes entre si, indicando a instabilidade e desconhecimento das relações internas da ordem. Abordagens moleculares, comportamentais e morfológicas, foram investigadas por Martynov (1924), Ross (1967), Morse (1997) e Kjer *et al.* (2016). Há uma congruência na aceitação de duas subordens monofiléticas em Trichoptera: Annulipalpia e Integripalpia (Brevitentoria e Plenitentoria), baseadas em aspectos morfológicos e comportamentais, como a construção de abrigos. As larvas de Annulipalpia constroem abrigos fixos, com ou sem rede de captura. As larvas de Integripalpia constroem abrigos portáteis, em sua maioria tubulares, feitos com materiais variáveis (Wiggins 2004). A posição taxonômica de Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Glossosomatidae, Ptilocolepidae e Hydroptilidae, são muito debatidas. As larvas dessas famílias são predadoras de vida livre e caracterizadas pela construção de um casulo pupal semipermeável diferenciado. No Brasil ocorrem as famílias Hydrobiosidae, com larvas de vida livre, Glossosomatidae, cujas larvas constroem grumixás em formato de uma

carapaça de tartaruga, e Hydroptilidae, que constroem grumixás em forma de bolsa no último ínstar. As cinco famílias agrupadas, já foram classificadas em Annulipalpia, Integripalpia e em sua própria subordem Spicipalpia. Embora muitas hipóteses tenham sido apresentadas, a monofilia de Spicipalpia foi raramente recuperada em análises filogenéticas moleculares modernas. Thomas e colaboradores (2020), propuseram Annulipalpia monofilética, Integripalpia monofilética e Spicipalpia parafilética. As famílias Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Glossosomatidae, Ptilocolepidae e Hydroptilidae anteriormente classificadas como Spicipalpia foram incluídas em Integripalpia pelos autores. Um resumo da filogenia das famílias é apresentado na (Fig. 32.12).

Importância. A diversidade de espécies e hábitos torna os tricópteros bons indicadores de qualidade de água e importantes nos índices utilizados para o monitoramento dos níveis de poluição em rios e riachos. São importantes na teia trófica de ambientes aquáticos e limítrofes, sendo junto às outras ordens de insetos aquáticos responsáveis pela maior quantidade de biomassa animal transferida dos ecossistemas dulciaquícolas para os ecossistemas terrestres. As larvas são importantes na dinâmica de nutrientes em um rio. Ajudam na quebra da matéria orgânica grossa (folhas, frutos e galhos) que cai em um riacho, transformando-a em matéria particulada fina, disponibilizando-a para organismos de menor porte. Os tricópteros são alimentos para vários insetos aquáticos predadores, como Odonata, Plecoptera, Megaloptera e Coleoptera, ou mesmo vertebrados, como peixes e anfíbios. Larvas foram registradas causando danos a uma ponte de madeira em Maryland, Estados Unidos (Flint 1996). Há registros isolados de entupimento de canos por ocorrência em massa de larvas de Hydropsychidae ou de danos a plantas aquáticas ou mesmo plantações de arroz.

Os adultos são importante fonte de produção secundária em ambientes dulciaquícolas e fonte de alimento para peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (morcegos). A emergência em massa pode afetar a visibilidade e o trânsito de veículos.

Coleta e fixação. Adultos são encontrados principalmente nas rochas ou vegetação ripária dos corpos d'água. Espécimes diurnos são coletados com redes entomológicas ou aspiradores, quando visualizados no substrato, como pedras ensolaradas que emergem dos corpos d'água, sobre folhas largas da vegetação ripária. A varredura na vegetação ribeirinha é eficiente para conseguir espécimes adultos. Armadilha com lençol iluminado, principalmente com luz ultravioleta, colocada próxima dos corpos d'água, atrai grande diversidade e quantidade de adultos. Uma lâmpada de luz branca ao lado da lâmpada de luz ultravioleta, tendo como fundo uma parede branca ou lençol branco, ajuda na seleção dos espécimes a serem coletados. As lâmpadas devem ser acesas momentos antes do crepúsculo vespertino, quando inicia se a atividade de voo. Para coletas na beira de rios, com floresta ripária bastante densa, as lâmpadas devem ser ligadas ainda mais cedo.

Os espécimes devem ser coletados preferencialmente a seco, com frascos mortíferos contendo fitas impregnadas com piretroide e com papel higiênico cortado em tiras para acomodar os corpos delicados. Frascos mortíferos com éter ou acetato de etila são indesejáveis por molharem suas asas, danificando as cerdas e os padrões de coloração. Armadilhas Malaise montadas sobre rios e riachos coletam boa quantidade de espécimes.

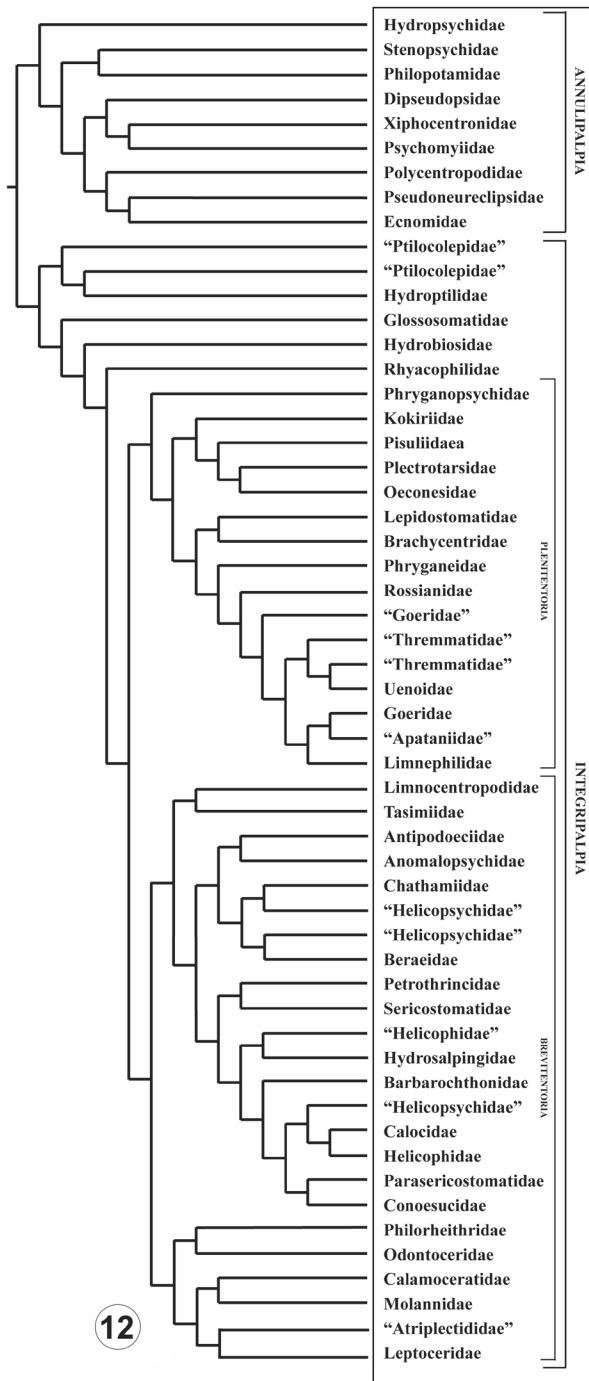


Figura 32.12. Trichoptera, hipótese de afinidades entre as famílias. Fonte: Thomas *et al.* (2020).

Outra maneira de se coletar é com uma armadilha que utiliza uma bandeja branca com pelo menos 5 cm de etanol 80% e uma lanterna com luz ultravioleta sobre ela. O uso de uma tela com malha de 2 cm de diâmetro para uma coleta seletiva evita que anfíbios, mariposas ou outros animais maiores sejam capturados. Deve ser montada às margens dos corpos d'água ou sobre alguma rocha emergente, desde o crepúsculo até a hora desejada. Os insetos coletados dessa maneira devem ser preservados em etanol 80%, não servindo mais para montagem em alfinetes entomológicos.

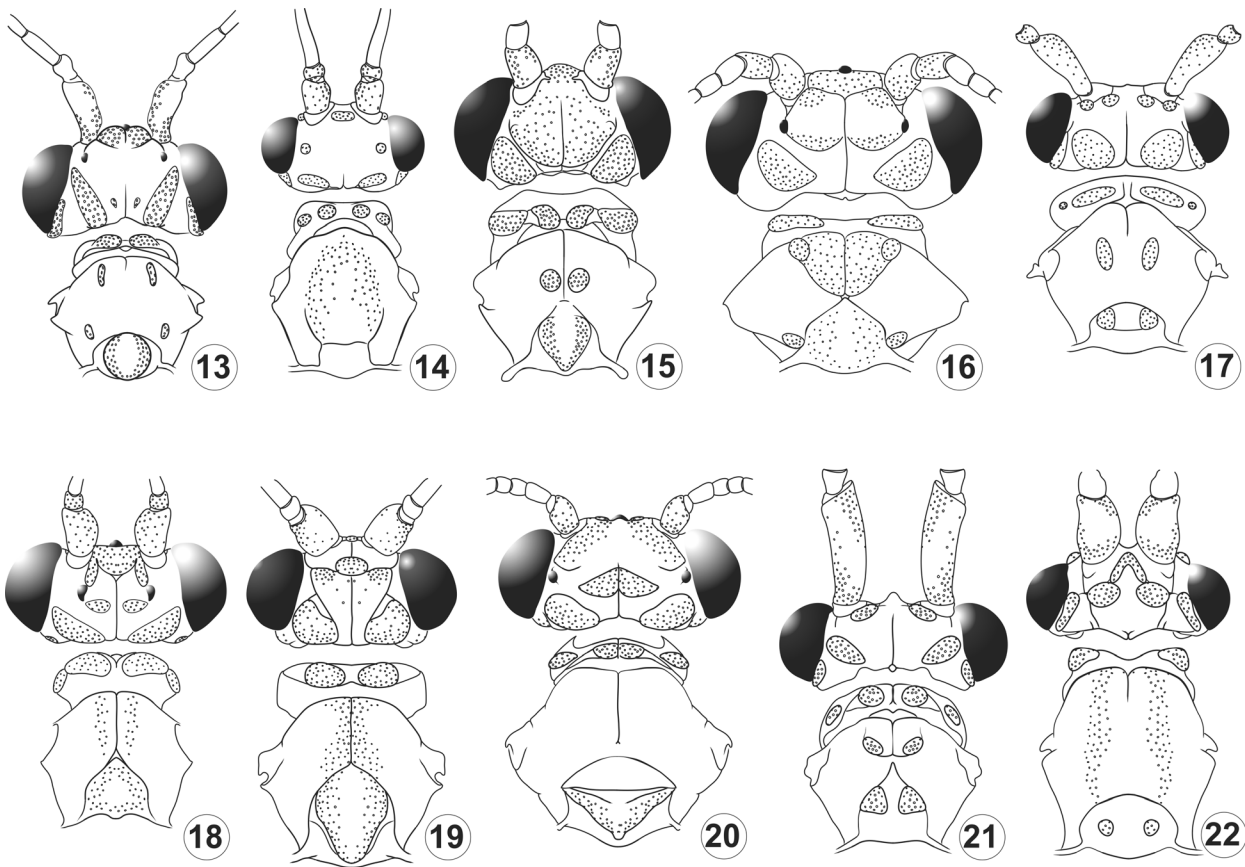
Exemplares que serão utilizados para taxonomia ou mesmo coleções de referência devem ser coletados a seco, em frascos

mortíferos e espetados com alfinetes entomológicos. Exemplares coletados com outros objetivos podem ser preservados em etanol 80% ou mesmo 100% e congelados para uso em estudos moleculares. Os espécimes conservados em etanol ficam mais flexíveis, mais fáceis de manipular e o processo de coleta e preparação toma menos tempo quando em meio líquido. No entanto, no meio líquido, as cerdas, que dão os padrões de coloração nas asas e corpo, são perdidas e os pigmentos que dão cor, os lipídeos e proteínas vão sendo gradativamente transferidos à solução. Com o passar do tempo, os espécimes ficam descoloridos e com os apêndices quebradiços, restando nos recipientes o corpo sem os apêndices. As larvas devem ser fixadas e conservadas em álcool 80% para fins morfológicos e 100% para fins moleculares.

Chave para identificação de famílias de Trichoptera para o Brasil.

1. Ocelos presentes (Fig. 32.2) 2
- Ocelos ausentes 3
- 2(1). Quinto palpômero maxilar duas a três vezes mais comprido do que o quarto, usualmente flexível, com estrias aneladas. Segundo palpômero com uma escova de cerdas na margem interna (Fig. 32.33). Mesoscuto sem tubérculos. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo pares (Fig. 32.26) **Philopotamidae**
- Quinto e quarto palpômeros maxilar aproximadamente do mesmo comprimento. Segundo palpômero sem escova de cerdas (Fig. 32.30). Mesoscuto com ou sem tubérculos. Tubérculos do mesoscutelo presentes ou ausentes 4
- 3(1). Quinto palpômero maxilar duas a três vezes mais comprido do que o quarto, usualmente flexível e com estrias aneladas (Fig. 32.29), algumas espécies com partes bucais atrofiadas (*Synoestropsis* Ulmer) 5
- Quinto e quarto palpômeros maxilar aproximadamente do mesmo comprimento ou palpômeros maxilar reduzidos 6
- 4(2). Mesoscutelo triangular, achatado, com a margem posterior vertical. Corpo com menos de 5 mm. Mesoscuto sem tubérculos cerdosos. Tubérculos do mesoscutelo formando uma quilha vertical (Fig. 32.20). Asas estreitas, com margem distal afilada, venação reduzida, com franja de cerdas em sua margem. Esporões tibiais 0–1: 2–3: 3–4 **Hydroptilidae** (parte)
- Mesoscutelo convexo, com a margem posterior não diferenciada. Comprimento do corpo variável. Mesoscuto com tubérculos variáveis ou ausentes. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo sem formar quilha vertical. Asas não afiladas e com venação normal 9
- 5(3). Asa anterior com veia R1 bifurcada. Comprimento do corpo variando de 3 a 10 mm. Tubérculos cerdosos do mesoscuto pequenos, pares (Fig. 32.15) **Ecnomidae**
- Asa anterior com veia R1 simples. Comprimento do corpo variável. Tubérculos cerdosos do mesoscuto variáveis ou ausentes 7
- 6(3). Mesoscutelo triangular, achatado com a margem posterior vertical. Comprimento do corpo menor que 5 mm. Mesoscuto sem tubérculos. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo formando uma quilha vertical (Fig. 32.20). Asas estreitas, com margem distal afilada, venação reduzida, com franja de cerdas em sua margem. Esporões tibiais 0–1: 2–3: 3–4 **Hydroptilidae** (parte)
- Mesoscutelo convexo. Comprimento do corpo maior que 5 mm. Tubérculos cerdosos do mesoscuto presentes. Tubérculos

- cerdosos do mesoscutelo sem formar quilha vertical. Asas normais, venação normal. Esporões tibiais variáveis ... **12**
- 7(5). Asa anterior com veia R2+3 bifurcada. Comprimento do corpo maior que 5 mm. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo ausentes. Tubérculo cerdosos do mesoscutelo único (Fig. 32.19). Esporões tibiais 0–2: 2–4: 2–4. Inseto achatado dorso-ventralmente (Macronematinae com antenas muito longas), usualmente com padrões de cores nas asas **Hydropsychidae**
- Asa anterior com veia R2+3 simples. Comprimento do corpo variável. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo variáveis. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo variáveis. Insetos não achatados dorso-ventralmente. Com ou sem padrões de cores nas asas **8**
- 8(7). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo grandes, subquadrados (Fig. 32.28). Asa anterior negra, frequentemente com uma pequena marca branca **Xiphocentronidae**
- Tubérculos cerdosos do mesoscutelo pequenos, subcirculares. Tubérculo cerdosos do mesoscutelo único (Fig. 32.27) **Polycentropodidae**
- 9(4). Esporões tibiais 1–2: 4: 4. Abdômen com apêndices ventrais nos segmentos VI e VII. Cerdas alares direcionadas tanto posteriormente quanto anteriormente **Hydrobiosidae**
- Esporões tibiais variáveis. Abdômen sem protuberâncias ventrais nos segmentos VI e VII. Cerdas alares não direcionadas anteriormente **10**
- 10(9). Asa anterior com uma faixa branca transversal. Cabeça com tubérculo posterior não alongado. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo pequenos, pares. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo pares, pequenos (Fig. 32.16). Esporões tibiais 0–1: 2–4: 4. Pequenos, de 1 a 5 mm de comprimento **Glossosomatidae**
- Asa anterior sem faixa branca transversal. Cabeça com tubérculo posterior alongado (Fig. 32.13) ou não alongado (Fig. 32.23). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo único ou cerdas esparsas **11**
- 11(10). Esporões tibiais 2: 2: 4, segundo espinho tibial apical muito reduzido. Geralmente menos de 5 mm de comprimento **Anomalopsychidae**
- Esporões tibiais 1: 0–1: 4, esporão da tibia anterior bem desenvolvido **Limnephilidae**
- 12(6). Antena muito longa, duas a três vezes mais longa que o corpo. Corpo achatado lateralmente, (exceto em *Triplectides* Kolenati). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo em filas ou esparsos (Fig. 32.22). Comprimento do corpo maior que 5 mm **Leptoceridae**
- Antena do comprimento do corpo ou menor. Corpo não achatado lateralmente. Tubérculos do mesoscutelo variáveis. Comprimento do corpo variável **13**
- 13(12). Asa anterior com veias R1 R2 separadas até a margem da asa (Fig. 32.3). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo em filas. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo espalhados. Tubérculos posteriores da cabeça grandes. Esporões tibiais 2: 4: 4 **Atriplectididae**
- Asa anterior com veias R1 e R2 unidas antes da margem da asa. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo variáveis. Tubérculos cerdosos do mesoscutelo variáveis **14**
- 14(13). Antena com escapo não alongado (Fig. 32.14) **15**
- Antena com escapo alongado (Fig. 32.21) **17**
- 15(14). Cabeça com tubérculo posterior grande (Fig. 32.17). Esternos abdominais reticulados. Asa posterior com margem anterior portando uma fileira de cerdas em forma de gancho **Helicopsychidae**
- Cabeça com o tubérculo posterior normal (Figs 32.14, 24). Esternos abdominais não reticulados. Asa posterior sem fileira de cerdas em forma de gancho **16**
- 16(15). Mesoscutelo com um par de tubérculos cerdosos. Mesoscutelo com um par de pequenos tubérculos cerdosos. Comprimento do corpo de 5 a 10 mm **Sericostomatidae**
- Mesoscutelo com tubérculos cerdosos esparsos por todo o escuto (Fig. 32.14). Mesoscutelo pequeno e retangular **Calamoceratidae**
- 17(14). Mesoscutelo grande e arredondado (Fig. 32.24). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo esparsos (*Marilia*) ou pequenos e pares (*Barypenthus*). Esporões tibiais 2: 2–4: 4 em *Marilia* e 2: 2: 1 em *Barypenthus*. Machos com os olhos grandes, contíguos ou quase assim dorso-medianamente em *Marilia* (Fig. 32.25) **Odontoceridae**
- Mesoscutelo grande e triangular (Fig. 32.21). Tubérculos cerdosos do mesoscutelo pares **Lepidostomatidae**
- Anomalopsychidae** (Fig. 32.13). De distribuição neotropical, com cerca de 30 espécies em *Anomalopsyche* Flint e *Contulma* Flint. Apenas *Contulma* Flint é conhecida para o Brasil contando com 6 espécies. As larvas constroem tubos de grãos de areia e são mais frequentes em pequenos rios. A família foi descrita por Flint Jr. (1981).
- Atriplectididae**. O comprimento do corpo varia de 10 a 14 mm. Têm quatro gêneros e seis espécies descritas na Austrália, Brasil, Equador, Peru e Ilhas Seicheles. No Brasil, é rara, conhecida apenas por *Neotriplectides desiderata* Dumas & Nessimian, de Campos do Jordão, São Paulo e previamente descrita a ocorrência somente para a larva (Holzenthal 1997). As larvas possuem o pronoto telescópado, modificação que auxiliaria na necrofagia. Os abrigos são em formato de tubo construídos com fragmentos de substrato possuindo projeções laterais em forma de pequenas asas.
- Calamoceratidae** (Fig. 32.14). Comprimento do corpo maior que 5 mm. É cosmopolita, mais comum nas regiões subtropicais. A maioria é diurna. Asa anterior com uma veia transversal distinta entre os ramos da veia M. Asas largas, frequentemente com padrões de cores. Esporões tibiais variáveis. Há duas subfamílias: Anisocentropodinae e Calamoceratinae. São conhecidos oito gêneros, com aproximadamente 190 espécies descritas. Para o Brasil, são 27 espécies em *Phylloicus* Müller (Calamoceratinae). As larvas de *Phylloicus* constroem grumixás com fragmentos de folhas. São usualmente encontradas em remansos com acúmulo de folhas no fundo de riachos. *Phylloicus bromeliarum* Müller foi descrita de larvas que vivem na fitotelmata (reservatório de água) de bromélias. Os adultos de muitas espécies de *Phylloicus* são diurnos, com coloração habitualmente escura, mas muitas com padrões de cores chamativos. O gênero foi revisado por Prather (2003). As espécies de *Phylloicus* têm sido amplamente usadas em artigos de ecologia experimental pela facilidade de criação em laboratório em aquários com aeradores.
- Enomidae** (Fig. 32.15). Comprimento do corpo variando de 3 a 10 mm. Ocorre em todas as regiões biogeográficas, com 12 gêneros e aproximadamente 518 espécies. Todas as espécies neotropicais pertencem a *Austrotinodes* Schmid, com exceção de uma



Figuras 32.13–22. Trichoptera, cabeça e tórax, vd. 13, Anomalopsychidae; 14, Calamoceratidae; 15, Ecnomidae; 16, Glossosomatidae; 17, Helicopsychidae; 18, Hydrobiosidae; 19, Hydropsychidae; 20, Hydroptilidae; 21, Lepidostomatidae; 22, Leptoceridae.

do Chile, em *Chilo-centropos* Navás, com posição taxonômica duvidosa pela descrição precária e falta de holótipo. *Austro-nodes* tem 27 espécies registradas para o Brasil. Os adultos não são habitualmente coletados com armadilhas luminosas, sendo frequentemente coletados com rede entomológica. Larvas foram descritas por Ulmer (1907) como construtoras de tubo de seda. O gênero foi revisado por Flint & Denning (1989).

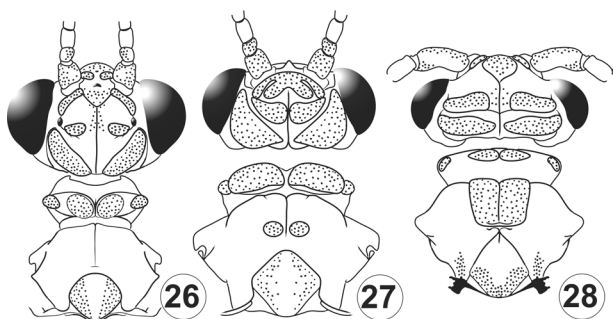
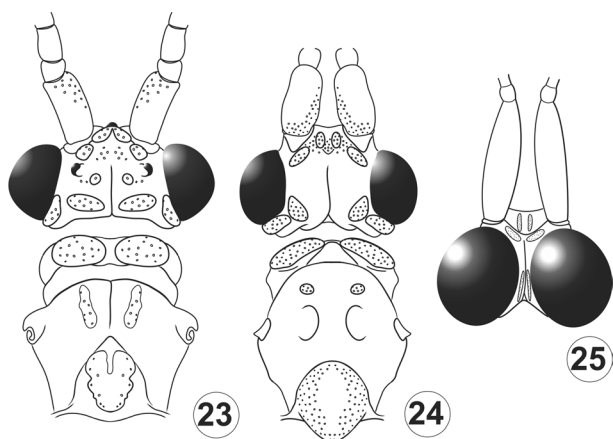
Glossosomatidae (Fig. 32.16). Comprimento do corpo menor que 5 mm, de coloração escura. É cosmopolita, com aproximadamente 785 espécies em 20 gêneros. Está dividida em três subfamílias: Protoptilinae, Agapetinae e Glossosomatinae. Apenas Protoptilinae está registrada para o Brasil, com cinco gêneros: *Canoptila* Mosely, *Itauara* Müller, *Mexitrichia* Mosely, *Protoptila* Banks e *Mortoniella* Ulmer. Os adultos usualmente passam despercebidos aos olhos dos leigos, pelo tamanho pequeno e hábito crepuscular ou noturno. As larvas constroem grumixás em forma de carapaça de tartaruga, frequentemente encontradas sobre rochas submersas expostas ao sol em corredeiras de rios e riachos de montanha. Quando empupam, removem a parte inferior, que seria análoga ao plastrão da tartaruga, fixando com seda a parte superior, em forma de domo, e tecendo o casulo pupal internamente. Atualmente há 57 espécies de Glossosomatidae registradas para o Brasil.

Helicopsychidae (Fig. 32.17). Os adultos de *Helicopsyche* Siebold são pequenos, com menos de 8 mm de comprimento, algumas vezes com padrões de cinza-claro e cinza-escuro. Habita todas as regiões biogeográficas, tendo dois gêneros e

aproximadamente 280 espécies. No Brasil, ocorre *Helicopsyche* Siebold, com 36 espécies. As larvas constroem uma das mais incríveis grumixás, compondo uma espiral como a de moluscos planorbídeos com diversas conformações, largura, altura, sendo específicas em sua forma de construção. Machado (1957) foi o primeiro brasileiro, após Müller (1879), a descrever uma nova espécie, onde sugeriu relações miméticas da grumixá em forma de caracol com moluscos planorbídeos. A família foi revisada por Johanson (1998), que também apresentou uma hipótese de filogenia.

Hydrobiosidae (Fig. 32.18). Comprimento do corpo maior que 5 mm. Foi considerada subfamília de Rhyacophilidae. Tem aproximadamente 51 gêneros e 427 espécies, com distribuição neotropical e australasiana. No Brasil, ocorre *Atopsyche* Banks, com 27 espécies. Os adultos têm porte médio, com cerdas direcionadas tanto posteriormente quanto anteriormente sobre a venação alar. As larvas são de vida livre e predadoras, possuem a perna anterior quelada. Quando empupam, constroem uma proteção com pedras, em forma de domo onde tecem o casulo pupal. A família foi revisada por Schmid (1989).

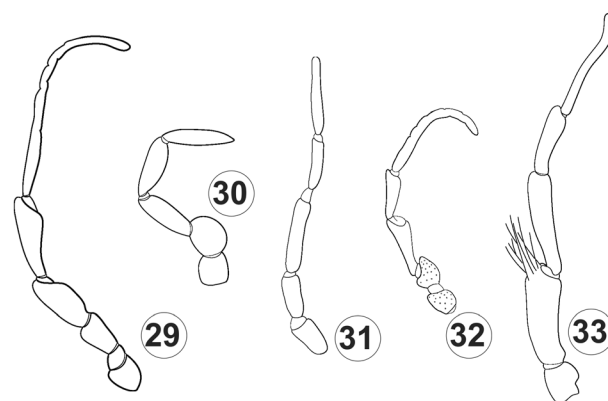
Hydropsychidae (Fig. 32.19). Comprimento do corpo variando de 5 a 25 mm. Tem cerca de 2.000 espécies em 41 gêneros, em todas as regiões biogeográficas. Está dividida em cinco subfamílias: Arctopsychinae, Diplectroninae, Hydropsychinae, Macronematinae e Smicrideinae. Apenas Macronematinae e Smicrideinae são conhecidas do Brasil, com oito gêneros, *Blepharopus* Kolenati, *Centromacronema* Ulmer, *Leptonema* Guérin,



Figuras 23.23–28. Trichoptera, cabeça e tórax, vd. **23**, Limnephilidae; **24**, Odontoceridae; **25**, Odontoceridae, cabeça de *Marilia* sp., macho; **26**, Philopotamidae; **27**, Polycentropodidae; **28**, Xiphocentronidae.

Macronema Pictet, *Macrostemum* Kolenati, *Plectromacronema* Ulmer, *Pseudomacronema* Ulmer e *Synoestropsis* Ulmer em Macronematinae. Smicrideinae tem apenas o gênero *Smicridea* McLachlan conhecido do Brasil. Smicrideinae é mais diversa, com exemplares de menor porte, com antenas mais curtas que o corpo. Membros de Macronematinae é de porte mais avantajado, tendo antenas usualmente bem mais longas que o corpo. Muitas espécies têm belos padrões de cores nas asas. As espécies diurnas são habitualmente observadas cortejando aos pares sobre folhas largas nas margens de riachos. As larvas constroem abrigos fixos, de aparência variada com uma rede de captura também com abertura bastante variada. São consideradas filtradoras de matéria orgânica particulada. Atualmente o território brasileiro conta com 156 registros de espécies pertencentes a Hydropsychidae.

Hydroptilidae (Fig. 32.20). Corpo com menos de 5 mm de comprimento. Ocorre em todas as regiões biogeográficas. Tem aproximadamente 74 gêneros e 2.570 espécies. No Brasil, são conhecidas 188 espécies em 22 gêneros. Está dividida em duas subfamílias: Ptilocolepinae, de distribuição boreal, e Hydroptilinae, cosmopolita. Esta última está dividida em seis tribos, das quais cinco são registradas para o Brasil. Hydroptilini tem os gêneros *Hydroptila* Dalman, *Oxyethira* Eaton e *Tricholeiochiton* Kloet & Hincks. Stactobiini tem *Bredinia* Flint e *Flintiella* Angrisano. Ochrotrichiini inclui *Nothotrichia* Flint, *Ochrotrichia* Mosely e *Rhyacopsyche* Müller. Leucotrichiini tem *Abtrichia* Mosely, *Acostatrachia* Mosely, *Alisotrichia* Flint, *Anchitrichia* Flint, *Ascotrichia* Flint, *Betrachia* Mosely, *Byrsotrix* Flint, *Ceratotrichia* Flint, *Leucotrichia* Mosely e *Peltopsyche* Müller. Neotrichiini apresenta no Brasil os gêneros *Neotrichia* Morton e *Taraxitrichia*



Figuras 32.29–33. Trichoptera, palpos maxilares. **29**, Encomiidae; **30**, Glossosomatidae; **31**, Hydrobiosidae; **32**, Hydropsychidae; **33**, Philopotamidae.

Flint & Harris. Orthotrichiini não tem registro para o Brasil. *Tupiniquintrichia* Santos foi um gênero descrito para o Brasil em um mesmo artigo revisionário da subfamília Leucotrichiinae (Santos *et al.* 2016). Há dois gêneros que não estão classificados nas subfamílias acima, porque não se conhecem as larvas nem os adultos. O primeiro, *Dicaminus* Müller, foi descrito de grumixás com duas chaminés dorsais. O segundo, *Eutonella* Müller, é conhecido pela ilustração da mandíbula da pupa. As larvas são de vida livre até o quarto ínstar e constroem grumixás em forma de bolsa, garrafa e outras. Estas são construídas inteiramente de seda ou podem ter fragmentos de plantas, algas, grãos de areia ou outros materiais incorporados. A família está entre as mais diversas e conta com pequeno número de sistematas na região Neotropical. Muitos novos registros e novas espécies ainda estão por ser revelados em Hydroptilidae.

[Lepidostomatidae] (Fig. 32.21). Ainda não foi registrada para o Brasil, mas ocorre em países vizinhos andinos. Está sendo incluída pela provável ocorrência no Brasil. Comprimento do corpo de 5 a 10 mm. Tem cerca de 500 espécies descritas, de distribuição principalmente nas regiões Holártica, Afrotropical e Oriental. Está dividida em duas subfamílias: Lepidostomatinae e Theliopsychinae. O único gênero Neotropical é *Lepidostoma* Rambur. As espécies da América do Norte e Central foram revisadas por Weaver (1988).

Leptoceridae (Fig. 32.22). Comprimento do corpo de 4 a 20 mm. Possui aproximadamente 50 gêneros e 2.235 espécies descritas em todas as regiões biogeográficas. Há 95 espécies descritas para o Brasil nas subfamílias Leptocerinae— com os gêneros *Achoropsyche* Holzenthal, *Nectopsyche* Müller, *Neoathripsodes* Holzenthal e *Oecetis* McLachlan— e Triplectidinae— com *Amazonatolica* Holzenthal & Pes, *Atanatolica* Mosely, *Triplectides* Kolenati, *Grumichella* Müller e *Notalina* Mosely. Os adultos são, de uma maneira geral, delgados e muitos são comprimidos lateralmente. Muitos têm padrões de cores elaborados nas asas, definidos por escamas coloridas. As larvas constroem grumixás de formato e materiais diversos, desde totalmente de seda, com fragmentos de plantas, com grãos de areia e até com pequenos gravetos ocios (como em *Triplectides*). Morse (1981) apresentou uma filogenia da família e Morse & Holzenthal (1987) revisaram a subfamília Triplectidinae.

Limnephilidae (Fig. 32.23). Comprimento do corpo variando entre 10 e 20 mm. Muito comum, distribuída principalmente nas regiões Paleártica e Neártica. Bastante diversa, com mais de mil espécies descritas em cerca de 97 gêneros. Na região Neotropical, são 50 espécies descritas em dez gêneros. Apenas uma espécie ocorre no Brasil, *Antarctoezia brasiliensis* Huamantincó & Nessimian.

Odontoceridae (Fig. 32.24). Comprimento do corpo entre 5 e 50 mm. De distribuição ampla, exceto a região Afrotropical e Antártica. Aproximadamente com 270 espécies descritas em 15 gêneros, apenas três com registros para o Brasil: dois monotípicos, *Barypenthus concolor* Burmeister e *Anastomoneura guahybae* Huamantincó & Nessimian, e o gênero *Marilia* Müller que possui 22 espécies. Os machos de *Marilia* possuem olhos muito grandes, tocando-se dorsalmente (Fig. 32.25). *Barypenthus concolor* é endêmico do sudeste do Brasil e o maior tricóptero conhecido para o país, chegando a 50 mm de comprimento. Espécies de *Marilia* e *Barypenthus* podem ser vistos em enxames de corte sobre remansos dos rios. *B. concolor* voa muito bem e rapidamente, em trajetórias em formato de 8, onde mais indivíduos vão se agrupando. As pupas são encontradas agrupadas às dezenas nas laterais de poções em rios limpos de montanha. Espécimes de *Marilia* enxameiam formando colunas acima de regiões de remanso ou corredeira. As larvas de Odontoceridae constroem grumixás com fragmentos de rochas, empupando em regiões a salvo da corredeira.

Philopotamidae (Fig. 32.26). Comprimento do corpo de 5 a 10 mm. Bastante diversa e presente em todas as regiões biogeográficas. Atualmente têm 26 gêneros, com mais de 1.500 espécies. Está dividida em três subfamílias, Paulianodinae, Philopotaminae e Chimarrinae, as duas últimas registradas para o Brasil, com três gêneros. Chimarrinae, com o gênero *Chimarra* Stephens. Philopotaminae, com dois gêneros, *Alterosa* Blahnik e *Wormaldia* McLachlan. *Dolophilodes* foi revisto (Blahnik 2005) e muitas de suas espécies foram transferidas para *Alterosa*, e subsequente a esta revisão, várias outras espécies foram descritas compreendendo um total de 41 espécies para o Brasil. Já *Wormaldia* McLachlan tem registro de apenas uma espécie no território nacional.

Polycentropodidae (Fig. 32.27). Comprimento do corpo de 5 a 10 mm. Está presente em todas as regiões biogeográficas, com aproximadamente 860 espécies em 18 gêneros. Há divergências nas subfamílias reconhecidas por diferentes autores. Entretanto, mantendo a consistência da classificação usada aqui (Morse 2011), três subfamílias são reconhecidas: Kambaitipsychinae, Pseudoneureclipsinae e Polycentropodinae. Somente a última ocorre no Brasil, com 114 espécies em *Cernotina* Ross, *Nyctiophylax* Brauer, *Polycentropus* Curtis, *Polyplectropus* Ulmer e *Cymnellus* Banks.

Sericostomatidae. Comprimento do corpo de 5 a 10 mm. Tem mais de 110 espécies em 16 gêneros no mundo. São mais diversos e comuns nas regiões Holártica e Oriental. No Brasil, há dois gêneros com uma espécie, *Grumicha grumicha* Müller, com registros para os estados de São Paulo e Santa Catarina. As outras duas espécies conhecidas para o Brasil são do gênero *Notidobiella* Holzenthal e Blahnik. As grumixás são construídas inteiramente de seda.

Xiphocentronidae (Fig. 32.28). Comprimento do corpo de 3 a 10 mm. Tem aproximadamente 183 espécies, descritas em sete gêneros de distribuição pantropical, sendo especialmente diversa na região Oriental. Está dividida em duas subfamílias, Proxiphocentroninae e Xiphocentroninae, somente a última, com 12 espécies de *Xiphocentron* Brauer e uma de *Machairocentron* Schmid está registrada para o Brasil. Os adultos são de coloração escura, com pequena mancha branca central na asa anterior. As larvas constroem um tubo de seda, às vezes saindo parcialmente da água, na região que ainda é constantemente molhada pelos respingos da correnteza.

Agradecimentos. Ao Felipe Dato Liberato pela prancha da larva de *Phylloicus angustior*.

Referências bibliográficas

- Blahnik, R.J. 2005. *Alterosa*, a new caddisfly genus from Brazil (Trichoptera: Philopotamidae). *Zootaxa* 991: 3–60.
- Fischer, F.C.J. 1960. **Necrotaulidae, Prosepididontidae, Rhyacophilidae. Trichopterorum Catalogus.** Nederlandsche Entomologische Vereniging, Amsterdam. Vol. 1, iv + 168 pp.
- Fischer, F.C.J. 1973. **Index Vols I–XV. Trichopterorum Catalogus.** Nederlandsche Entomologische Vereniging, Amsterdam. Index, v + 118 pp.
- Flint Jr., O.S. 1981. Studies of Neotropical caddisflies, XXVII: Anomalopsychidae, a new family of Trichoptera, pp. 75–85. In: G.P. Moretti (ed.). **Proceedings of the 3rd International Symposium on Trichoptera.** Dr W. Junk Publishers. The Hague.
- Flint Jr., O.S. & D.G. Denning 1989. Studies of Neotropical caddisflies, XLI: new species and records of Austrotinodes (Trichoptera: Psychomyiidae). **Pan-Pacific Entomologist** 65(2): 108–122.
- Holzenthal, R.W. 1997. The caddisfly (Trichoptera) family Atriplectididae in the Neotropics. **Proceedings of the 8th International Symposium on Trichoptera**, pp. 157–165. In: R.W. Holzenthal & O.S. Flint Jr. (eds). Columbus, Ohio, Ohio Biological Survey.
- Holzenthal, R.W. & A. Calor 2017. Catalog of the Neotropical Trichoptera (Caddisflies). **ZooKeys** 654(654): 1–566. DOI: 10.3897/zookeys.654.9516
- Ihering, R.V. 2002. **Dicionário dos Animais do Brasil.** Editora Difel (Brasil), 604 pp.
- Johanson, K.A. 1998. Phylogenetic and biogeographic analysis of the family Helicopsychidae (Insecta: Trichoptera). **Entomologica Scandinavica, Supplement** 53: 1–172.
- Machado, A.B.M. 1957. *Helicopsyche planorboides* n. sp. (Trichoptera Helicopsychidae) and its mimetic relations to planorbids (Mollusca Pulmonata). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 29:193–200.
- Morse, J.C. 1981. A phylogeny and classification of family-group taxa of Leptoceridae (Trichoptera), pp. 257–264. In: G.P. Moretti (ed.). **Proceedings of the Third International Symposium on Trichoptera.** Dr W. Junk publisher, The Hague.
- Morse, J.C. 1997. Phylogeny of Trichoptera. **Annual Review of Entomology** 42: 427–450.
- Morse, J.C. 2011. The Trichoptera world checklist. **Zoosymposia** 5: 372–380.
- Morse, J.C. & R.W. Holzenthal 1987. Higher classification of Triplectidinae (Trichoptera: Leptoceridae), pp. 139–144. In: M.A.T. Bournaud (ed.). **Proceedings of the 5th International Symposium on Trichoptera.** Dr W. Junk Publisher. The Hague.
- Morse, J.C.; P.B. Frandsen; W. Graf & J.A. Thomas 2019. Diversity and ecosystem services of Trichoptera. **Insects** 10(5): 125.
- Müller, F. 1879. Notes on the cases of some South Brazilian Trichoptera. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** 4(2): 131–144.
- Paprocki, H.; R.W. Holzenthal & R.J. Blahnik 2004. **Checklist of the Trichoptera (Insecta) of Brazil I.** Biota Neotropica. 4 (1): 1–22.
- Pes, A.M.O.; R.W. Holzenthal; J.V. Sganga; A.P.M. Santos; P. Barcelos-Silva & L.M. Camargos 2018. Order Trichoptera. In: N. Hamada; J.H. Thorp & D.C. Rogers (eds). **Keys to Neotropical Hexapoda, Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates.** London, Academic Press, Elsevier, vol. 3, 237–324.
- Prather, A.L. 2003. Revision of the Neotropical caddisfly genus *Phylloicus* (Trichoptera: Calamoceratidae). **Zootaxa** 275: 1–214.
- Riek, E.F. 1976. The marine caddisfly family Chathamidae (Trichoptera). **Journal of the Australian Entomological Society** 15: 405–419.

- Ross, H.H. 1956. **Evolution and classification of the mountain caddisflies**. University of Illinois Press, 213 pp.
- Ross, H.H. 1967. The evolution and past dispersal of the Trichoptera. **Annual Review of Entomology** 12: 169–206.
- Santos, A.P.M.; J.L. Nessimian & D.M. Takiya 2016. Revised classification and evolution of leucotrichiine microcaddisflies (Trichoptera: Hydroptilidae) based on morphological and molecular data. **Systematic Entomology** 41(2): 458–480.
- Santos, A.P.M.; L.L. Dumas; A.L. Henriques-Oliveira; W.R.M. Souza; L.M. Camargos; A.R. Calor & A.M.O. Pes 2020. Taxonomic Catalog of the Brazilian Fauna: order Trichoptera (Insecta), diversity and distribution. **Zoologia** 37: 1–13.
- Schmid, F. 1984. Un essai d'évaluation de la faune mondiale des Trichoptères, pp. 337. *In*: J.C. Morse (ed.). **Proceedings of the 4th International Symposium on Trichoptera**. Dr. W. Junk, Publishers. The Hague.
- Schmid, F. 1989. Les hydrobiosides (Trichoptera, Annulipalpia). **Bulletin de l'Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Entomologie Supplement** 59, 154 pp.
- Thomas, J. A.; P.B. Frandsen; E. Prendini; X. Zhou & R.W. Holzenthal 2020. A multigene phylogeny and timeline for Trichoptera (Insecta). **Systematic Entomology** 45: 670–686.
- Ulmer, G. 1907. Trichoptera. *In*: P. Wytsman (ed.). **Genera Insectorum**. Bruxelles, L. Desmet Verteneuil, part 60, 259 pp.
- Weaver III, J.S. 1984. The evolution and classification of Trichoptera. Part I: the groundplan of Trichoptera, pp. 413–419. *In*: J.C. Morse (ed.). **Proceedings of the Fourth International Symposium on Trichoptera**. Dr W. Junk publisher, The Hague.
- Weaver III, J.S. 1988. A synopsis of the North American Lepidostomatidae (Trichoptera). **Contributions of the American Entomological Institute** 24(2): 1–141.
- Weaver III, J.S. & J.C. Morse 1986. Evolution of feeding and case-making behavior in Trichoptera. **Journal of the North American Benthological Society** 5(2): 150–158.
- Wiggins, G. B. 2004. **Caddisflies: the underwater architects**. Toronto, University of Toronto Press, 292 pp.

