

# Chave de identificação de pupas de Simuliidae (Diptera) do sudeste do Brasil

Leonardo H. Gil-Azevedo <sup>1,3</sup>, Nelson Ferreira Jr. <sup>2</sup> & Marilza Maia-Herzog <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz. Avenida Brasil 4365, Manguinhos, Caixa Postal 926, 21045-900 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Caixa Postal 68044, 21944-970 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência. E-mail: lhgazevedo@yahoo.com.br

---

**ABSTRACT. Identification key to pupae of Simuliidae (Diptera) from Southeastern of Brazil.** In this work is given a dichotomic identification key to pupae of Simuliidae recorded from Southeastern Region of Brazil. We included the 49 species which already have their pupae described. In the key, besides characters commonly used (e.g. number of gill filaments, shape of apex and shape of cocoon), we used unusual characters (relative width and length of gill filaments; spacial configuration of gills; proportion of gill length to cocoon length; presence and position of cocoon floor). It is possible to recognize 70% of Simuliidae species from Southeastern Region of Brazil only using pupae characters. Often, this is the unique stage which one can access a precise identification of the species.

**KEY WORDS.** Cocoon, morfology, Neotropical, simuliid, taxonomy.

**RESUMO.** Neste trabalho é apresentada uma chave dicotômica de identificação de pupas de Simuliidae com registro de ocorrência para o Sudeste do Brasil. Nós incluímos as 49 espécies que apresentam a pupa descrita. Na chave, além de caracteres comumente usados (e.g. número dos filamentos branquiais, forma do ápice e forma do casulo), foram usados caracteres não usuais (largura e comprimento relativos dos filamentos branquiais; disposição espacial das brânquias; proporção entre comprimento da brânquia e comprimento do casulo; presença e posição do assoalho do casulo). É possível diferenciar 70% das espécies de Simuliidae do Sudeste do Brasil usando apenas caracteres da pupa. Este estágio, muitas vezes, é o único do qual se obtém uma identificação precisa.

**PALAVRAS CHAVE.** Casulo, morfologia, neotropical, simulídeos, taxonomia.

---

Os Simuliidae são objetos de diversos estudos sobre controle (ARAÚJO-COUTINHO *et al.* 1988, REGIS *et al.* 2000), epidemiologia (SHELLEY *et al.* 1997, EATON *et al.* 1998) e ecologia de ambientes lóticos (BAPTISTA *et al.* 1998). Das 87 espécies de Simuliidae registradas no Brasil, 54 ocorrem na Região Sudeste (COSCARÓN 1991, CROSSKEY & HOWARD 1997, PEPINELLI *et al.* 2003, GIL-AZEVEDO & MAIA-HERZOG 2004, HAMADA & PEPINELLI 2004, GIL-AZEVEDO *et al.* 2005). Grande parte destas espécies foi bem descrita e ilustrada (D'ANDRETTA & D'ANDRETTA 1950, PY-DANIEL & COSCARÓN 1982, COSCARÓN, 1991). Entretanto, são escassas as chaves para identificação das espécies dessa família no Brasil (COSCARÓN 1991, SHELLEY *et al.* 1997, HAMADA & ADLER 2001), não havendo chaves para as espécies da Região Sudeste.

Para os Simuliidae o estágio pupal é de grande valor taxonômico (CROSSKEY 1990). Caracteres como o número e o formato dos filamentos branquiais e a forma do casulo são usados largamente para definição das espécies. Além disso, a exúvia pupal auxilia na identificação de adultos obtidos por emersão.

A identificação das larvas de último estágio também é possível através da comparação entre os filamentos branquiais das pupas e das larvas dissecadas.

Neste trabalho foi elaborada uma chave de identificação de pupas das espécies de Simuliidae do Sudeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram usadas pupas das 49 espécies de Simuliidae com registro de ocorrência para o Sudeste do Brasil que apresentam o estágio pupal descrito (COSCARÓN 1991, CROSSKEY & HOWARD 1997, PEPINELLI *et al.* 2003, GIL-AZEVEDO & MAIA-HERZOG 2004, HAMADA & PEPINELLI 2004, GIL-AZEVEDO *et al.* 2005).

Foi examinado material depositado nas Coleções de Simulídeos do Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (IOC; Lutz-IOC); na Coleção de Entomologia do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (DZRJ); na Coleção Entomológica do Institu-

to Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil (INPA); na Coleção de Simulídeos do Museo Nacional de La Plata, La Plata, Argentina (MLP). Não foi possível examinar material de *Simulium (Chirostilbia) friedlanderi* Py-Daniel, 1987 e *Simulium (Psilopelmia) shewellianum* Coscarón, 1985. Estas espécies foram analisadas através de dados da literatura.

As pupas foram observadas em microscópio estereoscópio e, quando necessário, dissecadas e montadas entre lâmina e lamínula (CALVÃO-BRITO & MAIA-HERZOG, 2003), para observação em microscópio óptico. Foi usada a terminologia básica para morfologia de pupas (CROSSKEY 1990, STUART & HUNTER 1998).

### Material examinado

*Lutzsimulium flavopubescens* (Lutz, 1910): Lutz-IOC: 5 pupas [em lâmina] (12.112, 12.133, 12.134, 12.136, 12.141) [Brasil, RJ, Itatiaia].

*Lutzsimulium hirticosta* (Lutz, 1909): IOC: 2 pupas (352-1; 352-2) [Brasil, SP, Serra da Bocaina]. 1 pupa [Brasil, RJ, Xerém (21/II/1979, Shelley leg.)]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RJ, Angra dos Reis (29/VIII/1979, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, rota 101, Deseado (10/VII/1972, Coscarón leg.)].

*Lutzsimulium pernigrum* (Lutz, 1910): IOC: 7 pupas (343-7; 344-1; 344-11; 344-13; 347-37; 349-4; 349-7) [Brasil, SP, Serra da Bocaina]. 1 pupa (488-1) [Brasil, SP, Campos de Jordão]. MLP: 2 pupas [em lâmina] [Brasil, RS, Canela (07/XI/1981, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RJ, Itatiaia, 1.800m (24/I/1948, d'Andretta leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) acarayense* Coscarón, 1972: MLP: 1 pupa [Brasil, RS, São Lourenço (24/XI/2000, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Paraguai, R. Acaray (12/VII/1971, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Iguazú (10/VIII/1997, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, S.J. do Barreiro (30/VIII/1979, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Barra do Turvo (30/VIII/1979, Coscarón leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) bifenestratum* Hamada & Pepinelli, 2004: INPA: 9 pupas [4 em lâmina] [Brasil, SP, São José do Barreiro (16/V/2003, Hamada & Pepinelli leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) distinctum* Lutz, 1910: IOC: 1 pupa (336-1) [Brasil, SP, Serra da Bocaina]. 5 pupas (441-1; 441-2; 441-5; 441-7; 442-3) [Brasil, MG, Pedralva]. 2 pupas (623) [Brasil, RJ, Rio de Janeiro, PN Tijuca]. MLP: 3 pupas (como *S. pruimirimense*) [Brasil, SP, Rio Pruimirim (24/V/1979, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa (como *S. pruimirimense*) [em lâmina] [Brasil, SP, Rio Pruimirim (29/V/1979, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa (como *S. pruimirimense*) [em lâmina] [Brasil, SP, Capivari, Est. Emílio Ribas (20/I/1952, M. Vulcano leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) empascae* Py-Daniel & Moreira, 1988: DZRJ: 7 pupas [Brasil, RJ, Guapimirim, Rio Iconha (02/VIII/2001, Huamantincó & Nessimian leg.)]. IOC: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RJ, Rio de Janeiro, PN da Tijuca, Represa dos Ciganos (03/III/1983, Maia-Herzog & Carvalho leg.)]. MLP: 4 pupas [1 pupa em lâmina] [Brasil, SC, Joinville (11/VI/1986, Moreira, Sato & Seidel leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) laneportoi* Vargas, 1941: MLP: 10 pupas [Brasil, RJ, Petrópolis (12/V/1979, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, AM Monjolinho, Durinhos (18/X/1986, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, MG, Serra do Cipó, Córrego Vitalino (X/1979, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, DF, Córrego Cachoeirinha (15/III/1975, A. Shelley leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) obesum* Vulcano, 1959: MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Campos do Jordão].

*Simulium (Chirostilbia) papaveri* Coscarón, 1982: MLP: 4 pupas [3 pupas em lâmina] [Brasil, MG, Jaboticatuba (28/IV/1973, Coscarón leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 [in Pohl]: IOC: 23 pupas (622; 636; 638) [Brasil, RJ, Rio de Janeiro, PN Tijuca]. 8 pupas (637) [Brasil, MG, Carangola]. 7 pupas (257) [Brasil, DF, Brasília]. 3 pupas (466) [Brasil, MG, Delfim Moreira]. 1 pupa (454-12) [Brasil, SP, BR139]. 1 pupa (730-2) [Brasil, PR, Iguaranduva]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RS, Santana da Boa Vista (25/XI/2000, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Morangaba (14/20/V/1994, J. Campos leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) riograndense* Py-Daniel, Souza & Caldas, 1988: MLP: 20 pupas [Brasil, RS, Vale dos Sinos (22/XI/2000, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa (como *S. distinctum*) [Brasil, SP, Itu, Pau d'Alho (06/IV/1979)]. 2 pupas [em lâmina] [Brasil, RS, Sarapiranga (28/VIII/1988, V. Py-Daniel leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RS, Ouro Fino (19/IV/1984, A. Lozovei leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) serranum* Coscarón, 1981: MLP: 34 pupas [Brasil, MG, Jaboticatuba (28/IV/1975, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, MG, Jaboticatuba (28/IV/1973, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, MT, Chapada (05/II/1986, S. Coscarón leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) spinibranchium* Lutz, 1910: IOC: 11 pupas (201) [Brasil, GO, Cristalina]. 21 pupas (223; 243) [Brasil, DF, Brasília]. 6 pupas (227; 234) [Brasil, GO, Niquelândia]. MLP: 4 pupas [Brasil, SC, São Bento do Sul (24/X/1979, S. Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, DF, Rio Descoberto (8/VI/1976, A. Shelley leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Botucatu (19/V/1986, S. Coscarón leg.)].

*Simulium (Chirostilbia) subpallidum* Lutz, 1910: IOC: 1 pupa (584) [Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos]. 1 pupa (711-6) [Brasil, MG, Buritizeiro]. 1 pupa (732-1) [Brasil, PR, Foz do Iguaçu]. 2 pupas (1414) [Brasil, RN, Natal]. MLP: 1 pupa [Argentina, Misiones, San Ignacio (07/IV/1999, Coscarón leg.)]. 1 pupa [Argentina, Corrientes, Galarsa (02/VI/2000, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, PR, Cambará (26/V/1984, Dellome leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Assis (10/IX/1983, Dellome leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, S.J. do Barreiro (30/VIII/1979, Coscarón leg.)].

*Simulium (Hemicnetha) brachycladum* Lutz & Pinto, 1932 [in Pinto]: IOC: 2 pupas (402) [Brasil, SP, Bananal]. 8 pupas (451) [Brasil, SP, BR139]. 1 pupa (453) [Brasil, MG, BR139]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, BR139 (15/V/1979, Shelley & Luna Dias leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, BA, Itabuna

- (07/VIII/1986, Coscarón *leg.*).
- Simulium (Hemicnetha) rubrithorax* Lutz, 1909: IOC: 7 pupas (135) [Brasil, GO, Formosa]. 1 pupa (227) [Brasil, GO, Niquelândia]. 5 pupas (163) [Brasil, DF]. 4 pupas (443) [Brasil, MG, Pedralva]. 1 pupa (453) [Brasil, SP, Serra da Bocaina]. 1 pupa (402) [Brasil, SP, Bananal]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, S.J. do Barreiro (30/VIII/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, PR, Bairro dos França (II/1983)].
- Simulium (Inaequalium) botulibranchium* Lutz, 1910: IOC: 2 pupas (484) [Brasil, MG, Pedralva]. MLP: 2 pupas [em lâmina] [Argentina, Misiones, Oberá (07/II/1966, Bachmam *leg.*); 1115].
- Simulium (Inaequalium) clavibranchium* Lutz, 1910: IOC: 7 pupas (484; 582) [Brasil, MG, Pedralva]. 1 pupa (463) [Brasil, MG, BR459]. 1 pupa (462) [Brasil, SP, BR459]. 1 pupa (344) [Brasil, SP, Serra da Bocaina, Faz. do Bonito]. 1 pupa (586) [Brasil, RJ, Teresópolis, PNSO]. MLP: 1 pupa [Brasil, SP, Boracéia (30/X/1979, Coscarón *leg.*)]. 2 pupas [em lâmina] [121-10; 95.98].
- Simulium (Inaequalium) diversibranchium* Lutz, 1910: MLP: 1 pupa [Brasil, SP, Boracéia (31/X/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [Brasil, SP, Casagrande (25/VII/1979, Coscarón *leg.*)]. 3 pupas [em lâmina] [Argentina, Misiones, Campiña (21/VIII/1972, Coscarón *leg.*); 151.38].
- Simulium (Inaequalium) inaequale* (Paterson & Shannon, 1927): IOC: 7 pupas [Brasil, RJ, Rio Claro, Córrego Pouso Seco (15/V/1979, Shelley & Luna Dias *leg.*)]. MLP: 1 pupa [Argentina, Corrientes, Galaza (06/IV/2002, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones (Coscarón)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SC (G. Moreira *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) mariavulcanoae* Coscarón & Wygodzinsky, 1984: IOC: 2 pupas [Brasil, MG, Itamonte (07/VI/2004, Gil-Azevedo & Figueiró *leg.*)]. MLP: 3 pupas [em lâmina] [Brasil, SP, Boracéia, Salesópolis (13/X/1947, Travassos Filho *leg.*); 148-24; 147-30].
- Simulium (Inaequalium) noguerai* d'Andretta & Dolores González, 1964: MLP: 1 pupa [Brasil, RS, Santana da Boa Vista (25/XI/2000, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Ao. Guaraypo (09/VIII/1997, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) petropoliense* Coscarón, 1981: MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RJ, Petrópolis (12/V/1979, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) rappae* Py-Daniel & Coscarón, 1981: IOC: 2 pupas (483) [Brasil, RJ, Itatiaia]. 1 pupa (472) [Brasil, MG, BR354]. MLP: 1 pupa [Brasil, SP, S.J. do Barreiro (30/VIII/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Boracéia, Rio Claro (25/VIII/1979, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) souzalopesi* Coscarón, 1981: MLP: 3 pupas [2 pupas em lâmina] [Brasil, RJ, Petrópolis (12/V/1979, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) subclavibranchium* Lutz, 1910: IOC: 7 pupas (484; 582) [Brasil, MG, Pedralva]. 1 pupa (463) [Brasil, MG, BR459]. 1 pupa (462) [Brasil, SP, BR459]. 1 pupa (344) [Brasil, SP, Serra da Bocaina, Faz. do Bonito]. 1 pupa (586) [Brasil, RJ, Teresópolis, PNSO]. MLP: 1 pupa [Brasil, SP, Boracéia (30/X/1979, Coscarón *leg.*)]. 2 pupas [em lâmina] [121-10; 95.98].
- Simulium (Inaequalium) subnigrum* Lutz, 1910: IOC: 5 pupas (438; 440; 442) [Brasil, MG, Pedralva]. MLP: 1 pupa [Brasil, RS, Vale dos Sinos, Ao. Cascatinha (22/X/2000, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Pto. Leoni (07/VII/2002, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Inaequalium) travassosi* d'Andretta & d'Andretta, 1947: MLP: 1 pupa [Brasil, SP, Bragança Paulista (08/V/1949, d'Andretta & d'Andretta *leg.*)]. 1 pupa [Brasil, SP, estrada velha de Santos (12/VI/1986, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Obiá (07/II/1966, Bachmam *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Boracéia (25/VII/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [1.107].
- Simulium (Notolepria) paraguayense* Schrottky, 1909: MLP: 1 pupa [Argentina, Misiones, Rio San Pedro (Coscarón, 08/IV/2002)]. 2 pupas [em lâmina] [Argentina, Misiones, Rio Uruguai (Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Cataratas Iguazú (Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Psaroniocompsa) anamariae* Vulcano, 1962: IOC: 1 pupa [Brasil, RJ, Rio de Janeiro, PN Tijuca (21/II/1979, Shelley *leg.*)]. MLP: 1 pupa [Brasil, SP, Boracéia (03/X/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Boracéia (22/VI/1957, S. Medeiros *leg.*)].
- Simulium (Psaroniocompsa) angrense* Pinto, 1932: IOC: 1 pupa (737) [Brasil, SC, São Bento]. 5 pupas (728; 729) [Brasil, PR, Guararuva]. 1 pupa (734) [Brasil, PR, Clevelândia]. MLP: 1 pupa [Brasil, RJ, Angra dos Reis, Córrego da Gloria (29/VIII/1979)]. 2 pupas [em lâmina] [SP, S.J. do Barreiro (30/VIII/1979, Coscarón *leg.*)].
- Simulium (Psaroniocompsa) auripellitum* Enderlein, 1934: IOC: 1 pupa (736-3) [Brasil, PR, Mafranegrinho]. MLP: 1 pupa [Brasil, MG, Serra do Cipó, Córrego Vitalino (06/XI/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Uruguai, Calpica (03/V/1984, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [182.1].
- Simulium (Psaroniocompsa) auristriatum* Lutz, 1910: MLP: 1 pupa [Brasil, MG, Serra do Cipó, Córrego Vitalino (6/XI/1979, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Boracéia, Salesópolis (13/X/1947, d'Andretta *leg.*)].
- Simulium (Psaroniocompsa) brevifurcatum* Lutz, 1910: IOC: 1 pupa (352-1) [Brasil, SP, Serra da Bocainam Faz. do Bonito (06/IV/1978, Shelley & Luna Dias *leg.*)]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Itú].
- Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum* Lutz, 1910: IOC: 1 pupa [Brasil, PR, Foz do Iguaçu (731-2)]. 1 pupa [Brasil, PR, Guararuva (730-3)]. 1 pupa [Brasil, SC, São Bento (738-1)]. 1 pupa [Brasil, SP, Serra da Bocaina, Faz. do Bonito (350)]. 1 pupa [Brasil, MG, Delfim Moreira (466-1)]. 1 pupa [Brasil, RJ, Itaguaí (622-2)]. MLP: 1 pupa [Brasil, RS, Rio dos Sinos (22/XI/2000, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa. [em lâmina] [Argentina, Corrientes, San Tomé (17/VII/1972, Coscarón *leg.*)]. 1 pupa. [em lâmina] [Equador, Mindo (08/VII/2001, Coscarón *leg.*)].

*Simulium (Psaroniocompsa) minusculum* Lutz, 1910: IOC: 1 pupa (535-4) [Brasil, RR, Cachoeira do Bem Querer (19/XI/1980, Luna Dias & Shelley leg.)]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RR, Rio Surumu (28/X/1987)].

*Simulium (Psaroniocompsa) stellatum* Gil-Azevedo et al. 2005: IOC: 10 pupas [5 em lâmina] [Brasil, MG, Itamonte (07/VI/2004, Gil-Azevedo & Figueiró leg.)].

*Simulium (Psilopelmia) dinellii* (Joan, 1912): MLP: 1 pupa [Argentina, Jujuy, Normento (20/I/1998, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SC, Joinville (01/X/1986, Moreira e Seidel leg.)].

*Simulium (Psilopelmia) perflavum* (Roubaud, 1906): IOC: 2 pupas (586) [Brasil, MG, Pedralva]. 1 pupa (397-20) [Brasil, RO, Igarapé Bate Estaca]. 1 pupa (115A) [Brasil, GO, Mambai]. 1 pupa (158A) [Brasil, DF]. 2 pupas (345) [Brasil, SP, Serra da Bocaina, Faz. do Bonito]. 1 pupa (315) [Brasil, RR, Igarapé Carana]. 1 pupa (863-1) [Brasil, SC, Lontra]. MLP: 1 pupa [Argentina, Corrientes, Galarza (01/VI/2000, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Ao. Del Valle (08/IV/2002, Coscarón leg.)].

*Simulium (Psilopelmia) lutzianum* Pinto, 1932: MLP: 1 pupa [Equador, Cañer Sacramento (31/XI/1986, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Peru, Tingo Maria (02/X/1983, Coscarón leg.)].

*Simulium (Trichodagmia) guianense* Wise, 1911: IOC: 1 pupa (908). MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RR, Missão Mucajaí (05/VII/77, Shelley leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, RR, Rio Uraricoera (23/X/1987, Coscarón leg.)].

*Simulium (Trichodagmia) hirtipupa* Lutz, 1910: IOC: 3 pupas (453) [Brasil, MG, BR139, Faz. Barra do Turvo]. 2 pupas (714) [Brasil, MG, Buritizeiro]. MLP: 1 pupa [em lâmina].

*Simulium (Trichodagmia) itaunense* d'Andretta & Dolores González, 1964: MLP: 2 pupas [1 pupa em lâmina] [Brasil, RS, Canela, Caracol (16/I/1999, Coscarón leg.)].

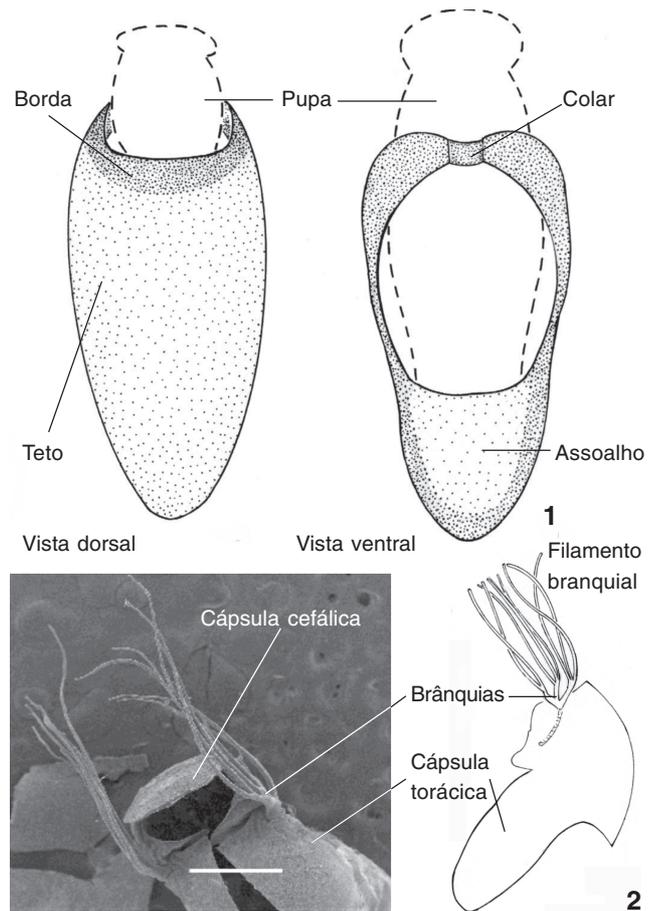
*Simulium (Trichodagmia) nigrimanum* Macquart, 1838: IOC: 4 pupas (243) [Brasil, DF]. MLP: 1 pupa [em lâmina] [Brasil, DF, Rio descoberto (08/VI/1976, Shelley leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Brasil, SP, Chavantes (Coscarón leg.)].

*Simulium (Trichodagmia) orbitale* Lutz, 1910: MLP: 1 pupa [Brasil, RS, São Nicolau (09/I/1999, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Oberá (30/X/1981, Coscarón leg.)]. 1 pupa [em lâmina] [Argentina, Misiones, Cataratas (17/X/1974, Coscarón leg.)].

*Simulium (Trichodagmia) scutstriatum* Lutz, 1909: MLP: 3 pupas [2 pupas em lâmina] [Brasil, MG, Serra do Cipó, Jaboticabal (04/VII/74, Sozima leg.)].

### Morfologia do estágio pupal e do casulo

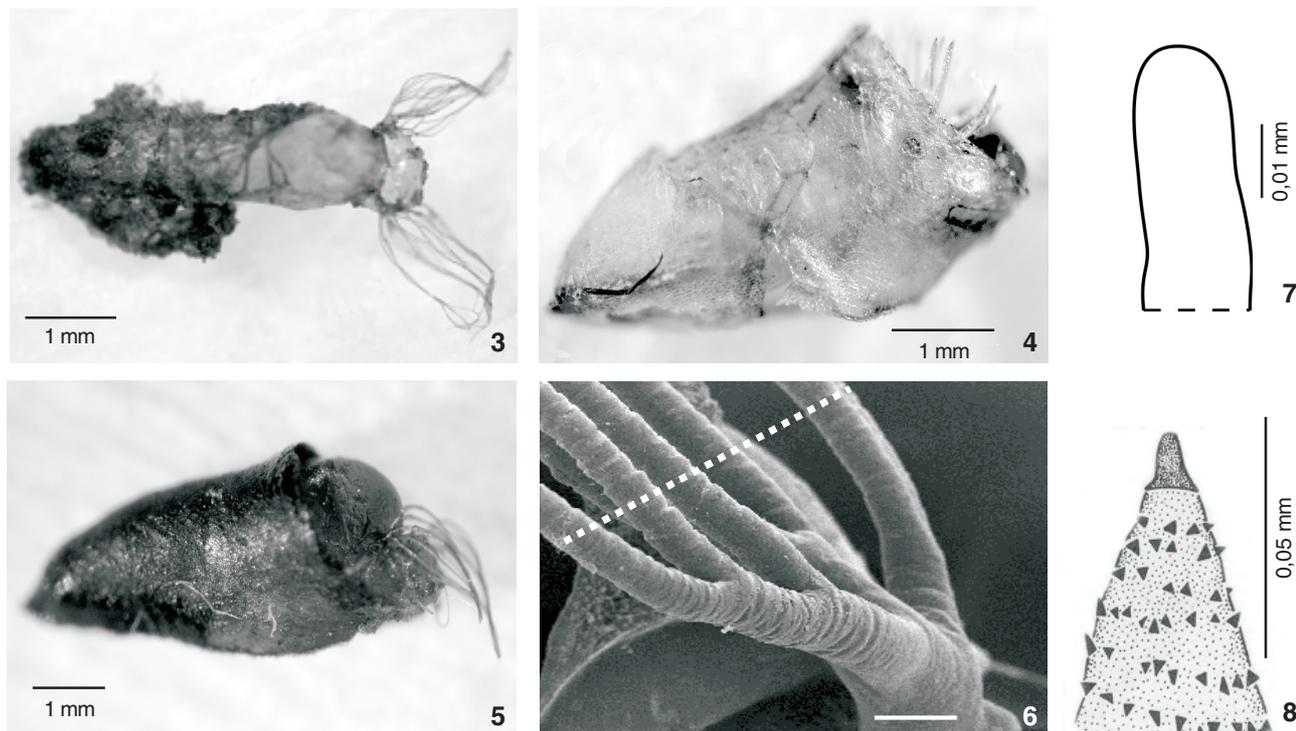
A pupa de Simuliidae apresenta duas regiões distintas, cefalotórax e abdome. O cefalotórax é dividido em uma cápsula cefálica e uma cápsula torácica. A cápsula torácica apresenta um par de brânquias arborescentes. Cada brânquia é ramificada em filamentos branquiais, que variam em número, forma, textura e configuração. No cefalotórax são encontrados tricomas



Figuras 1-2. Simuliidae: (1) esquema de casulos; (2) esquema de pupas.

(estruturas sensoriais, semelhantes a cerdas longas), que podem variar de simples a ramificados. Utilizando microscópio é possível observar estruturas do tegumento, denominadas tubérculos. (CROSSKEY 1990, STUART & HUNTER 1998) (Figs 1 e 2).

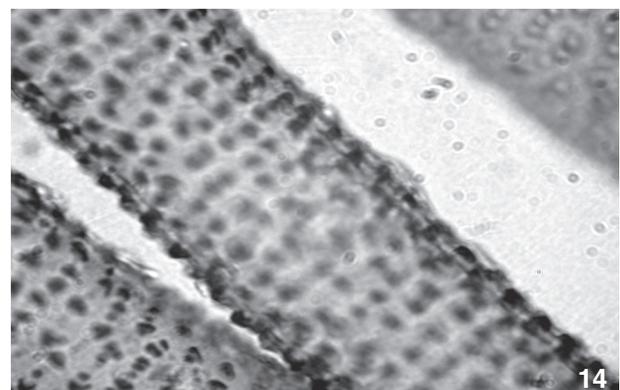
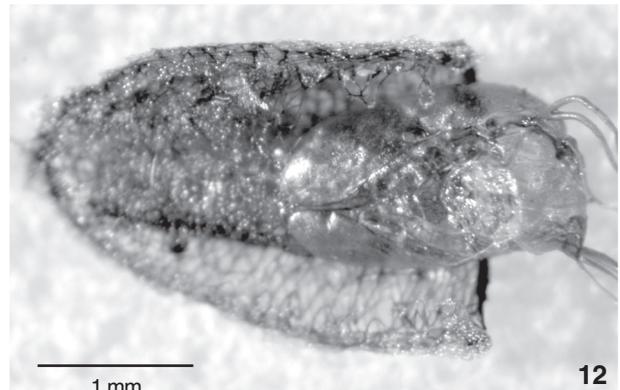
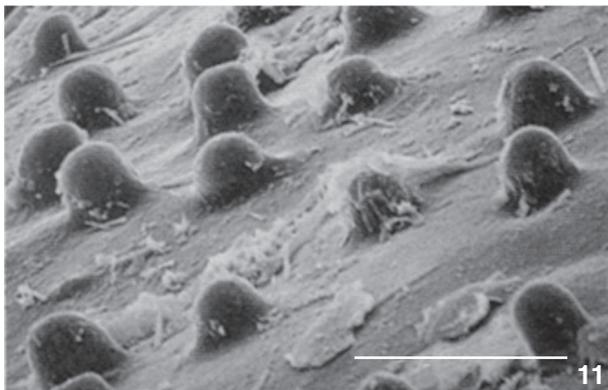
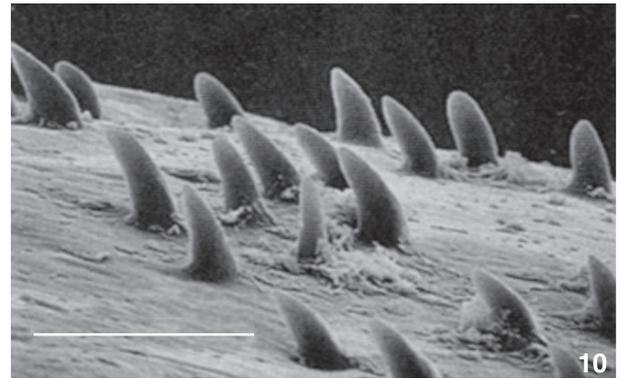
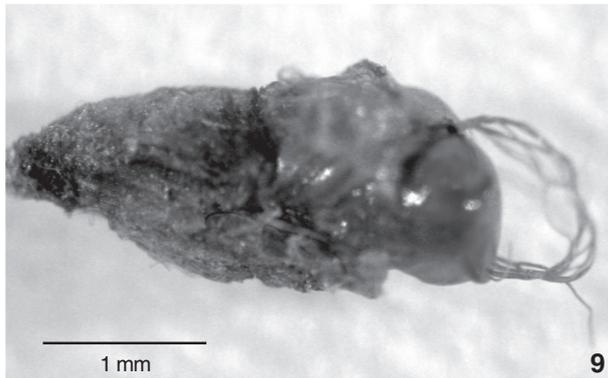
O casulo apresenta forma de sapato ou de chinelo, com teto (região principal do casulo e que cobre a pupa) e assoalho (região ventral do casulo, em algumas espécies ausente). O conjunto de tramas de seda compactamente organizadas que dá forma ao teto é denominado matriz. O casulo possui uma abertura na região anterior, que pode apresentar uma borda definida ou não. Esta borda pode apresentar estruturas de proteção, como reforço na borda (trama mais densa e endurecida), colar (borda formando um círculo completo – fusionada ventralmente), projeção ântero-dorsal e cesto (várias projeções originadas na borda que se entrelaçam). A fixação do casulo ao substrato ocorre de duas formas: por expansões laterais (se fixa com a parte interna do teto do casulo) ou por abas de adesão (se fixa com a parte externa do teto do casulo) (CROSSKEY 1990, STUART & HUNTER 1998). (Figs 1 e 2).



Figuras 3-8. (3-5) Pupas de: (3) *L. hirticosta*; (4) *S. guianense*; (5) *S. pertinax*; (6) brânquia de *S. pertinax*, área pontilhada corresponde ao eixo que forma o plano de referência; (7) ápice do filamento branquial de tipo digitiforme (*S. pertinax*); (8) espinhos no ápice do filamento branquial (*S. hirtipupa*).

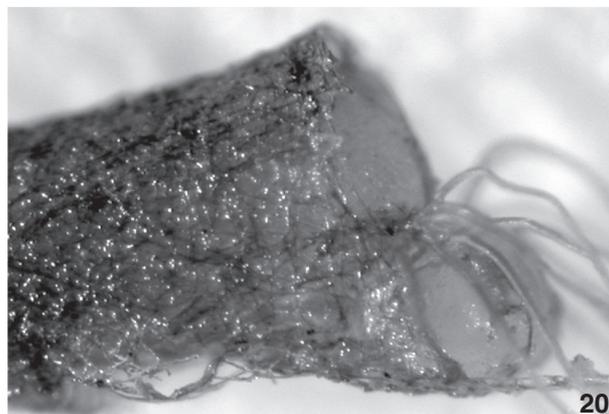
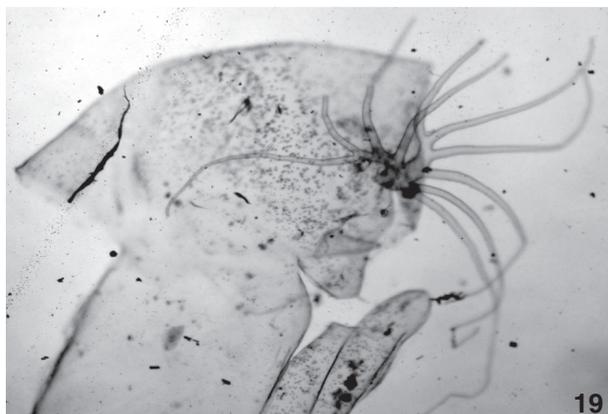
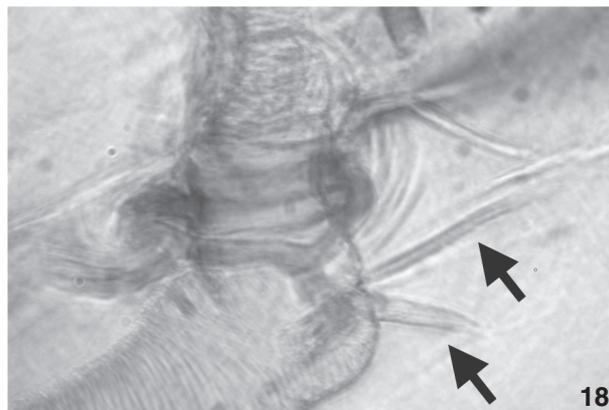
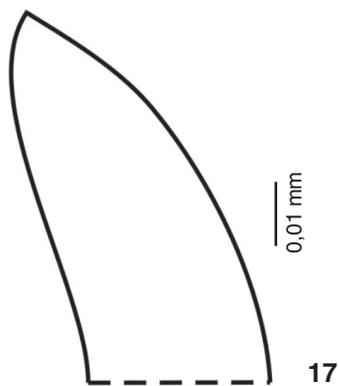
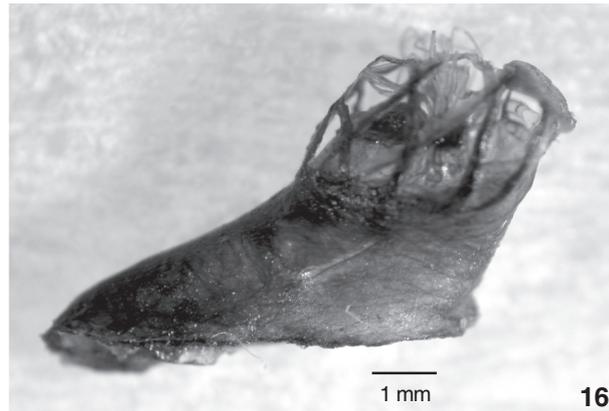
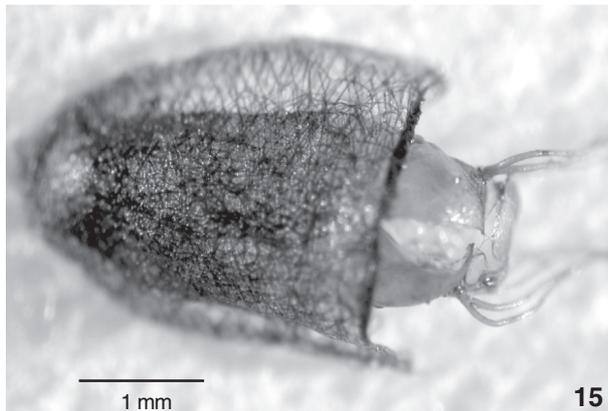
### Chave de identificação para pupas do sudeste do Brasil

1. Casulo assimétrico, não armado (sem forma definida), com trama fracamente organizada, não formando matriz, sem borda da abertura definida (Fig. 3); brânquia com 12 a 22 filamentos terminais, nunca distintamente menores que a metade do casulo ..... (*Lutzsimulium*) .... 2
- 1'. Casulo simétrico, armado (com forma definida), com trama fortemente organizada, formando matriz, com borda da abertura definida (Fig. 4); brânquia com número de filamentos terminais variável; se de 12 a 22 filamentos, estes são distintamente menores que um terço do comprimento do casulo ..... (*Simulium*) .... 4
2. Doze filamentos branquiais terminais ..... *L. flavopubescens*
- 2'. Mais de 12 filamentos branquiais terminais ..... 3
3. Quatorze filamentos branquiais terminais, de comprimento próximo à metade do comprimento do casulo; cápsulas cefálica e torácica sem tubérculos ..... *L. pernigrum*
- 3'. De 20 a 22 filamentos branquiais terminais, de comprimento próximo ao comprimento do casulo; cápsulas cefálica e torácica com muitos tubérculos ..... *L. hirticosta*
4. Casulo com um par de fenestras ântero-laterais .....  
..... *S. (Chirostilbia) bifenestratum*
- 4'. Casulo sem fenestras ântero-laterais ..... 5
5. Casulo com forma de sapato (abertura afastada do substrato, voltada para cima) (Fig. 3); brânquia nunca maior que a metade do comprimento do casulo ..... 6
- 5'. Casulo com forma de chinelo (abertura junto ao substrato) (Fig. 5); brânquia de comprimento variável ..... 18
6. Mais de 100 filamentos branquiais terminais.. *S. (C.) obesum*
- 6'. Menos de 60 filamentos branquiais terminais ..... 7
7. Doze ou mais filamentos branquiais terminais; filamentos branquiais dispostos tridimensionalmente; ápices dos filamentos nunca dispostos em fileiras, geralmente divergentes ..... *S. (Trichodagmia)* ..... 8
- 7'. Onze ou menos filamentos branquiais terminais; filamentos branquiais dispostos ao longo de um mesmo plano bidimensional ou de dois planos bidimensionais paralelos (Fig. 6); ápices dos filamentos dispostos em uma ou duas fileiras ..... 13
8. Parte do corpo e brânquias expostos; ápice dos filamentos branquiais digitiformes (Fig. 7), não esclerosado e sem espinhos; filamentos branquiais não rígidos .....  
..... *S. (T.) nigrimanum*
- 8'. Apenas ápice das brânquias exposto; ápice dos filamentos branquiais pontiagudos e escuros (muito esclerosado e apresentando pequenos espinhos) (Fig. 8); filamentos branquiais



Figuras 9-14. (9) Pupa, vista ventral de *S. serranum*; (10) tubérculo espiniforme do cefalotórax; (11) tubérculo arredondado do cefalotórax; (12) pupa, vista ventral de *S. clavibranchium*; (13) espinhos longos do cefalotórax (*S. hirtipupa*); (14) espinhos ao logo do filamento branquial (*S. hirtipupa*).

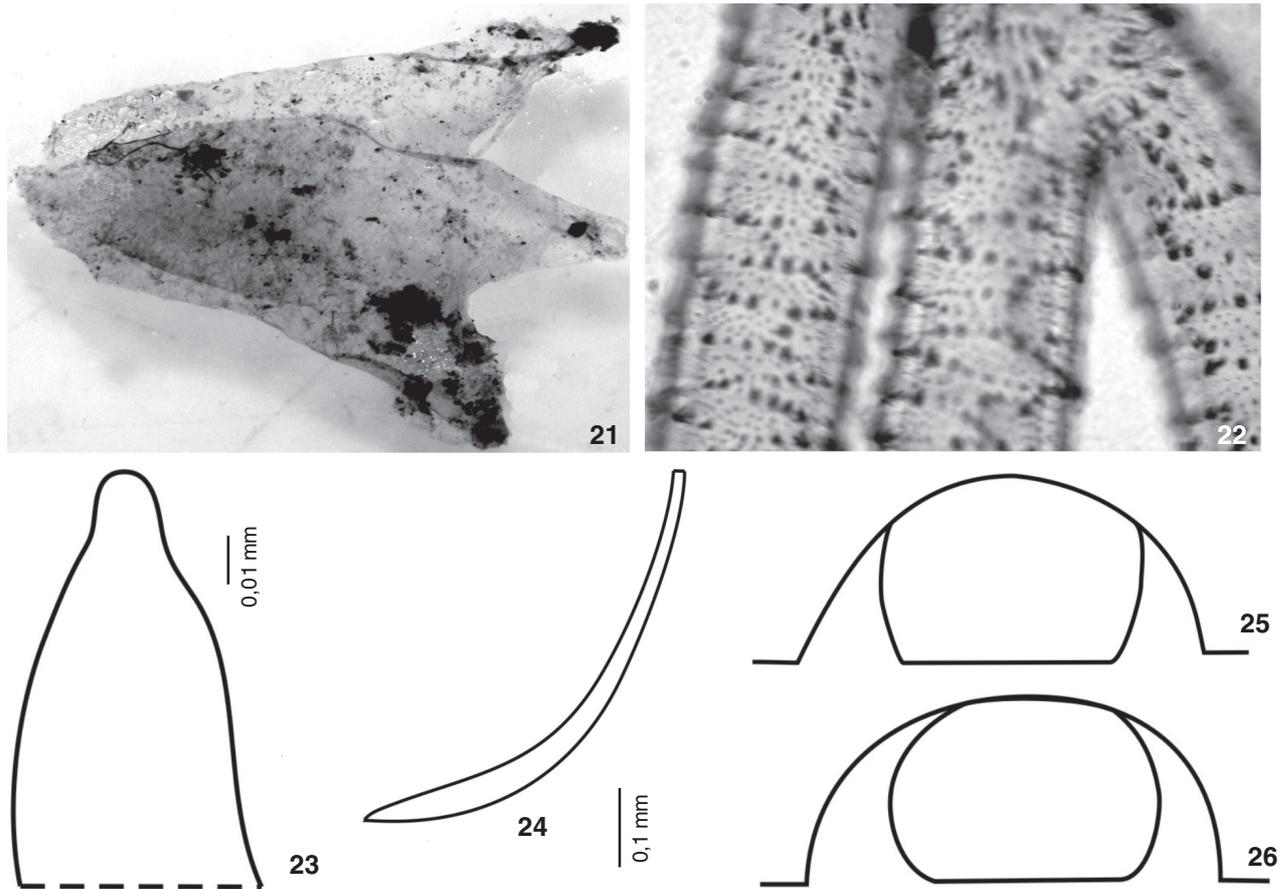
- |  |    |   |                          |
|--|----|---|--------------------------|
| rígidos .....  | 9  | 10) .....   | 11                       |
| 9. Mais de 12 filamentos branquiais terminais; assoalho presente e contínuo ao teto – teto parece cobrir a parte ventral da pupa (Fig. 9); cefalotórax com tubérculos espiniformes (Fig. 10) e arredondados (Fig. 11) .....                                    | 10 | 10'. De 45 a 56 filamentos branquiais terminais; cefalotórax com espinhos longos (Fig. 13); tubérculos apenas na cápsula torácica ..... | <i>S. (T.) itaunense</i> |
| 9'. Doze filamentos branquiais terminais; assoalho presente (Fig. 12) ou ausente; se presente, assoalho bem distinto do teto – assoalho ligado, pelo lado interno, às paredes laterais do teto; cefalotórax apenas com tubérculos espiniformes (Fig. 10) ..... | 11 | 11. Casulo coberto por placas bem esclerosadas e detritos; cefalotórax com espinhos longos (Fig. 13); brânquias com                     |                          |



Figuras 15-20. (15-16) Pupas de: (15) *S. clavibranchium*; (16) *S. rubrithorax*; (17) ápice do filamento branquial de tipo pontiagudo (*S. brachycladum*); (18) espinhos na base da brânquia (*S. empascae*); (19) brânquia de *S. distinctum*; (20) borda de abertura irregular em *S. perflavum*.

espinhos em toda sua extensão (Fig. 14) ....*S. (T.) hirtipupa*  
 11. Casulo sem placas ou detritos; cefalotórax sem espinhos longos; brânquias com espinhos apenas no ápice ..... 12  
 12. (11) casulo escuro (denso) (Fig. 5); com reforço na borda (Fig. 15); cápsulas cefálica e torácica com muitos tubérculos ..... *S. (T.) scutistriatum*  
 12'. Casulo transparente (não denso) (Fig. 4); sem reforço na

borda (Fig. 4); cápsulas cefálica e torácica com poucos tubérculos agrupados em algumas regiões ....*S. (T.) guianense*  
 13. Número ímpar de filamentos branquiais terminais, 11 filamentos ..... *S. (C.) friedlanderi*  
 13'. Número par de filamentos branquiais terminais, sempre menos que 11 filamentos ..... 14  
 14. Filamentos branquiais expostos; 6 ou 8 filamentos bran-



Figuras 21-26. (21) Casulo de *Simulium* com projeção ântero-dorsal; (22) projeções da superfície das brânquias em *S. anamariae*; (23) ápice do filamento branquial de tipo mamiliforme (*S. rappae*); (24) ápice do filamento branquial com bulbo (*S. subclavibranchium*); (25) esquema do assoalho ligado às paredes laterais do teto; (26) esquema do assoalho ligado à parte superior do teto.

- quiais terminais – se 8 filamentos, casulo escuro (denso) (Figs 5 e 16) e com cesto (Fig. 16) .....  
 .....*S. (Hemicnetha)* ..... 15
- 14'. Filamentos branquiais incluídos no casulo; 8 ou 10 filamentos branquiais terminais – se 8 filamentos, casulo transparente (não denso) (Fig. 4) e sem cesto ..... 16
15. Seis filamentos branquiais terminais, com ápices pontiagudos (Fig. 17); casulo sem cesto ..... *S. (H.) brachycladum*
- 15'. Oito filamentos branquiais terminais, com ápices digitiformes (Fig. 7); casulo com cesto (Fig. 16) .....  
 ..... *S. (H.) rubrithorax*
16. Oito filamentos branquiais terminais, todos voltados para frente; com espinhos na base das brânquias (Fig. 18); teto compacto – tramas extras pouco evidentes ou indiferenciáveis da matriz (geralmente inseridas na matriz), matriz nunca vazada (Figs 4 e 5); tubérculos ausentes no cefalotórax .....  
 .....*S. (C.) empascae*
- 16'. Dez filamentos branquiais terminais, alguns voltados para trás (Fig. 19); sem espinhos na base das brânquias; teto não compacto – tramas extras facilmente diferenciáveis da matriz e agrupadas formando polígonos, a matriz pode estar vazada em algumas partes (Fig. 15); cefalotórax com tubérculos arredondados (Fig. 11) ..... 17
- 17a. Filamentos branquiais dispostos em forma de disco (quase formando uma circunferência completa) (Fig. 19), com comprimentos diferentes e larguras semelhantes .....  
 ..... *S. (C.) distinctum*
- 17'. Filamentos branquiais dispostos em forma de leque (quase formando uma metade de circunferência), com comprimentos e larguras semelhantes .....*S. (C.) riograndense*
18. Oito filamentos branquiais terminais ..... 19
- 18'. Seis ou menos filamentos branquiais terminais ..... 26
19. Casulo achatado dorso-ventralmente (área do casulo observada em vista dorsal maior do que em vista lateral) ....  
 .....*S. (Notolepria) paraguayense*
- 19'. Casulo achatado lateralmente (área do casulo observada

- em vista lateral maior do que em vista dorsal) ..... 20
20. Abertura do casulo com borda irregular (Fig. 20) .....  
*S. (Psilopelmia) – S. (P.) dinellii* ou *S. (P.) lutzianum* ou *S. (P.) perflavum* ou *S. (P.) shewellianum*
- 20'. Abertura do casulo com borda regular (Fig. 4) ..... 21
21. Assoalho contínuo ao teto – teto parece cobrir a parte ventral da pupa (Fig. 9); comprimento da brânquia próximo ao comprimento do casulo ..... *S. (C.) serranum*
- 21'. Assoalho bem distinto do teto – assoalho ligado, pelo lado interno, às paredes laterais do teto (Fig. 12); comprimento da brânquia cerca de metade do comprimento do casulo ou menor ..... 22
22. Filamentos branquiais com base distintamente grossa em relação ao ápice – filamentos se afinam em direção ao ápice de maneira acentuada ..... *S. (C.) spinibranchium*
- 22'. Filamentos branquiais de calibre uniforme ..... 23
23. Muitos tubérculos distribuídos aleatoriamente por todo cefalotórax; teto do casulo geralmente escuro ..... 24
- 23'. Cefalotórax com poucos tubérculos, agrupados em algumas regiões; teto do casulo geralmente claro ..... 25
24. Comprimento das brânquias ligeiramente maior que a metade do comprimento do casulo ..... *S. (C.) laneportoi*
- 24'. Comprimento das brânquias ligeiramente menor que a metade do comprimento do casulo ..... *S. (C.) pertinax*
25. Filamentos branquiais agrupados (muito próximos entre si); brânquia cerca de um terço do comprimento do casulo; cápsula cefálica com tricomas simples ou bifidos .....  
 ..... *S. (C.) papaveroi*
25. Filamentos branquiais não agrupados, dispostos ao longo de um mesmo plano bidimensional (Fig. 6); brânquia cerca de metade do comprimento do casulo; cápsula cefálica com tricomas 3-6 ramificados .....  
 ..... *S. (C.) acarayense* ou *S. (C.) subpallidum*
26. Teto transparente e compacto – tramas extras pouco evidentes ou indiferenciáveis da matriz (geralmente inseridas na matriz), matriz nunca vazada (Fig. 4) .....  
 ..... *S. (Psaroniocompsa) minusculum*
- 26'. Teto opaco e não compacto – tramas extras facilmente diferenciáveis da matriz e agrupadas formando polígonos, a matriz pode estar vazada em algumas partes (Fig. 15) ...  
 ..... 27
27. Menos de seis filamentos branquiais terminais ..... 28
- 27'. Seis filamentos branquiais terminais ..... 32
28. Brânquia de comprimento próximo ao comprimento do casulo; brânquias cobertas por tubérculos; casulo com projeção ântero-dorsal (Fig. 21) ..... 29
- 28'. Brânquia menor do que a metade do comprimento do casulo; brânquias sem tubérculos; casulo sem projeção ântero-dorsal ..... 30
29. Dois filamentos branquiais; ápices dos filamentos branquiais pontiagudos (Fig. 17) ..... *S. (P.) auristriatum*
29. Quatro filamentos branquiais; ápices dos filamentos branquiais digitiformes (Fig. 7) ..... *S. (P.) stellatum*
30. Superfície da brânquia coberta por cerdas; ápices dos filamentos branquiais semelhantes (digitiformes) .....  
 ..... *S. (Inaequalium) petropoliense*
- 30'. Superfície da brânquia sem cerdas; ápices dos filamentos branquiais diferentes entre si ..... 31
31. Superfície da brânquia coberta por espinhos (em toda sua extensão); região apical da brânquia com expansões (como chifres) ..... *S. (I.) botulibranchium*
- 31'. Superfície da brânquia lisa; região apical da brânquia sem expansões ..... *S. (I.) travassosi*
32. Filamentos branquiais de larguras diferentes entre si ... 33
- 32'. Filamentos branquiais de larguras semelhantes entre si ..  
 ..... 35
33. Casulo com projeção ântero-dorsal (Fig. 21); brânquia cerca de metade do comprimento do casulo; ápices dos filamentos branquiais diferentes entre si .....  
 ..... *S. (I.) souzalopesi*
- 33'. Casulo sem projeção ântero-dorsal; brânquia de comprimento próximo ao comprimento do casulo; ápices dos filamentos branquiais iguais ..... 34
34. Os dois filamentos branquiais terminais mais ventrais voltados para trás e mais curtos ..... *S. (I.) diversibranchium*
- 34'. Todos os filamentos branquiais terminais voltados para frente e com o mesmo comprimento .....  
 ..... *S. (I.) mariavulcanoae*
35. Casulo com projeção ântero-dorsal (Fig. 21) ..... 36
- 35'. Casulo sem projeção ântero-dorsal ..... 38
36. Base da projeção ântero-dorsal de comprimento maior que a altura; filamentos branquiais com ápice pontiagudo (Fig. 17) ..... *S. (I.) inaequale*
- 36'. Base da projeção ântero-dorsal de comprimento próximo ou menor que a altura; filamentos branquiais com ápice digitiforme (Fig. 7) ..... 37
37. Projeção ântero-dorsal de comprimento próximo ao comprimento do restante do casulo; projeção dividida logo após a base; brânquia cerca de uma vez e um terço maior que o comprimento do casulo; superfície dos filamentos branquiais coberta por projeções (Fig. 22) .....  
 ..... *S. (P.) anamariae*
- 37'. Projeção ântero-dorsal menor que a metade do comprimento do casulo; projeção não dividida; brânquia de comprimento próximo ao comprimento do casulo; superfície dos filamentos branquiais lisa ..... *S. (P.) brevifurcatum*
38. Filamentos branquiais grossos, com ápice mamiliforme (Fig. 23) ..... *S. (I.) rappae*
- 38'. Filamentos branquiais finos, com ápice diferente de mamiliforme ..... 39
39. Filamentos branquiais com região apical mais alargada do que a basal, formando um bulbo (Fig. 24); brânquia cerca de uma vez e meia maior que o comprimento do casulo .  
 ..... 40

- 39'. Filamentos branquiais de calibre uniforme; comprimento das brânquias próximo ao comprimento do casulo ou menor ..... 41
40. Bulbo bem inflado e transição brusca .....  
..... *S. (I.) clavibranchium*
- 40'. Bulbo menos inflado e transição suave .....  
..... *S. (I.) subclavibranchium*
41. Cápsula torácica somente com tricomas bifurcados; assoalho ligado às laterais do teto (Fig. 25) .....  
Grupo *S. incrustatum* – *S. (P.) angrense* ou *S. (P.) auripellitum* ou *S. (P.) incrustatum*.
- 41'. Cápsula torácica sempre com tricomas de três ramificações ou mais; assoalho ligado à parte superior do teto (Fig. 26) ..... 42
42. Filamentos branquiais bem reunidos (como se fosse um único filamento) ..... *S. (I.) subnigrum*
- 42b. Filamentos branquiais não reunidos, dispostos ao longo de um mesmo plano bidimensional (Fig. 6) .....  
..... *S. (I.) noguerai*

## DISCUSSÃO

Caracteres da pupa e do casulo são largamente utilizados na taxonomia dos Simulídeos neotropicais, dentre os quais: número, forma do ápice e superfície dos filamentos branquiais; tipo e distribuição dos tubérculos do cefalotórax; forma do casulo, organização das tramas do teto, aspecto da borda anterior e presença de projeção ântero-dorsal (COSCARÓN 1991, SHELLEY *et al.* 1997, HAMADA & ADLER 2001). Neste trabalho foram acrescentados caracteres não usuais, como: largura e comprimento relativos dos filamentos branquiais; disposição espacial das brânquias; proporção entre comprimento da brânquia e comprimento do casulo; presença e posição do assoalho do casulo.

Usando apenas caracteres do estágio pupal é possível diferenciar facilmente 36 das 49 espécies de Simuliidae do Sudeste do Brasil. Além disso, muitas vezes, este é o único estágio através do qual se obtém uma identificação mais precisa.

*Simulium (Psilopelmia)* é uma exceção dentre os subgêneros neotropicais, pois não é possível diferenciar grande parte das espécies do subgênero apenas usando caracteres da pupa. Não foi possível diferenciar, através das pupas, as quatro espécies do subgênero encontradas na Região Sudeste. Entretanto, é possível diferenciá-las usando fêmeas adultas.

Não foi possível diferenciar com caracteres da pupa as espécies do grupo *S. incrustatum* (*S. angrense*, *S. auripellitum* e *S. incrustatum*) e duas das espécies do grupo *S. subpallidum* (*S. acarayense* e *S. subpallidum*). Além disso, dois conjuntos de espécies dentro do grupo *S. inaequale* (*S. clavibranchium* e *S. subclavibranchium*) e (*S. noguerai* e *S. subnigrum*) apresentam diferenças sutis entre si, o que gera problemas na identificação. No entanto, essas dificuldades não são amenizadas utilizando-se qualquer dos outros estágios. Sugerimos que as espécies dos grupos *S. inaequale*, *S. incrustatum* e *S. subpallidum* sejam revisadas.

## AGRADECIMENTOS

Aos Doutores Sixto Coscarón (MLP) e Neusa Hamada (INPA) que gentilmente permitiram o acesso às suas respectivas coleções. Ao Dr. Guilherme Muricy (MNRJ-UFRJ) pelo auxílio na redação do trabalho e revisão. Aos Doutores Jorge Nessimian (IB-UFRJ), Cátia Mello-Patiu (MNRJ-UFRJ) e Carlos Coutinho (IOC-FIOCRUZ) pela revisão. A Amanda Mendes (MNRJ-UFRJ) pela revisão do inglês e auxílio na edição das figuras. A Viviane Alecrim (IB-UFRJ), André dos Santos (IB-UFRJ), Arion Aranda (IOC-FIOCRUZ) e Dr. Alcimar Carvalho (MNRJ-UFRJ) por testarem a chave de identificação. Este trabalho foi apresentado pelo primeiro autor, no Departamento de Zoologia, IB, UFRJ, como requisito para conclusão do curso de Ciências Biológicas, Modalidade Zoologia. Este trabalho teve apoio financeiro do PIBIC/CNPq.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO-COUTINHO, C.J.P.C.; M. MAIA-HERZOG, & B.C. SOUZA. 1988. Levantamento das espécies do gênero *Simulium* no litoral norte do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 32 (1): 11-17.
- BAPTISTA, D.F.; L.F.M. DORVILLÉ; D.F.BUSS; J.L. NESSIMIAN & L.H.J. SOAREAS. 1998. Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. pp. 191-207. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds). **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de Janeiro, PPGZ, UFRJ, Series Oecologia Brasiliensis V, 309p.
- CALVÃO-BRITO, R.H.S. & M. MAIA-HERZOG. 2003. Modificação na técnica para montagem de simulídeos (Insecta, Diptera) em lâmina/lamínula. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (4): 773-774.
- COSCARÓN, S. 1991. **Fauna de agua dulce de la Republica Argentina 38. Insecta Diptera Simuliidae**. Buenos Aires, fascículo 2, 304p.
- CROSSKEY, R.W. 1990. **The natural history of blackflies**. Chichester, John Wiley, 711p.
- CROSSKEY, R.W. & T.M. HOWARD. 1997. **A new taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae)**. London, The Natural History Museum, 144p.
- D'ANDRETTA JR., C. & M.A.V. D'ANDRETTA, 1950. Espécies neotropicais da família Simuliidae Schiner (Diptera Nematocera), IV - Redescricao do *Simulium pertinax* Kollar, 1832. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia**, São Paulo, 9: 193-231.
- EATON, D.P.; L.A. DIAZ; G. HANS; V. DOS SANTOS; V. AOKI; H. FRIEDMAN. 1998. Comparison of black fly species (Diptera: Simuliidae) on an Amerindian reservation with a high prevalence of Fogo Selvagem to neighboring disease-free sites in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, Washington, 35 (2): 120-131.
- GIL-AZEVEDO, L.H. & M. MAIA-HERZOG. 2004. Registros novos de ocorrência de seis espécies de Simuliidae (Diptera) para o estado do Rio de Janeiro. **Biota Neotropica**, Campinas, 4 (1): 1-3.

- GIL-AZEVEDO, L.H.; R. FIGUEIRÓ & M. MAIA-HERZOG. 2005. *Simulium (Psaroniocompsa) stellatum* (Diptera: Simuliidae), a new black fly from a high mountain range in southeastern Brazil. *Zootaxa*, Auckland, **922**: 1-12.
- HAMADA, N. & P.H. ADLER. 2001. Bionomics and keys to immatures and adults of *Simulium* (Diptera: Simuliidae) from Central Amazonia, Brazil. *Acta Amazônica*, Manaus, **31** (1): 109-132.
- HAMADA, N. & M. PEPINELLI. 2004. *Simulium (Chirostilbia) bifenes-tratum* (Diptera, Simuliidae), a new Black-fly species from the Atlantic Forest, State of São Paulo, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, **99** (1): 45-52.
- PEPINELLI, M.; S. TRIVINHO-STRIXINO & N. HAMADA. 2003. New records of Simuliidae (Diptera, Nematocera) in the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, **47** (4): 653-655.
- PY-DANIEL, V. & S. COSCARÓN. 1982. Simuliidae (Diptera: Nematocera) no Brasil. I. Sobre o *Simulium rappae* sp.n. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, **42** (1): 155-163.
- REGIS, L.; S.B. DA SILVA & M.A.V. MELO-SANTOS. 2000. The use of bacterial larvicides in mosquito and black fly control programmes in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, **95** (1): 207-210.
- SHELLEY, A.J.; C.A. LOWRY; M. MAIA-HERZOG; A.P.A. LUNA DIAS & M.A.P. MORAES. 1997. Biosystematic studies on the Simuliidae (Diptera) of the Amazonia onchocerciasis focus. *Bulletin of British Museum Natural History (Entomology)*, Londres, **66**: 1-120.
- STUART, A.E. & F.F. HUNTER. 1998. End-products of behaviour versus behavioural characters: a phylogenetic investigation of pupal cocoon construction and form in some North American black flies (Diptera: Simuliidae). *Systematic Entomology*, Londres, **23** (4): 387-398.

---

Recebido em 10.I.2005; aceito em 21.VIII.2005.