

Checklist de Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado de São Paulo, Brasil

Mateus Pepinelli^{1,2}

¹Laboratório de Entomologia Aquática, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP,
Universidade de São Paulo – USP, Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901,
Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, Brasil

²Autor para correspondência: Mateus Pepinelli, e-mail: mateuspepi@yahoo.com.br

PEPINELLI, M. **Checklist of Simuliidae (Insecta, Diptera) from São Paulo State, Brazil.** Biota Neotrop. 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0341101a2011>.

Abstract: In this paper it is provided a checklist of Simuliidae species in the State of São Paulo, Brazil. There are 52 species recorded for the state, which represents more than 50% of all black fly known species in Brazil. It is also presented data about the Simuliidae species richness in the State of São Paulo as well as in different regions of Brazil.

Keywords: Simuliidae, biodiversity of the State of São Paulo, BIOTA/FAPESP Program.

Number of species: In the world: 2,114 (12 being fossils), in Brazil: 92, estimated in São Paulo State: 52.

PEPINELLI, M. **Checklist dos Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado de São Paulo, Brasil.** Biota Neotrop. 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0341101a2011>.

Resumo: Nesse artigo é fornecida uma lista de espécies de Simuliidae do Estado de São Paulo. Até o momento 52 espécies estão registradas para o estado, o que representa mais de 50% de todas as espécies de borrachudos conhecidas para o Brasil. São discutidos aspectos da riqueza de espécies no Estado de São Paulo e em diferentes regiões brasileiras.

Palavras-chave: Simuliidae, biota paulista, Programa BIOTA/FAPESP.

Número de espécies: No mundo: 2.114 (sendo 12 fósseis), no Brasil: 92, estimadas no estado de São Paulo: 52.

Introdução

Pertencentes à família Simuliidae, os borrachudos ocupam a trigésima posição em número de espécies dentre as 130 famílias de Diptera (Adler et al. 2004). De acordo com a última contagem, 2114 espécies válidas (incluindo 12 fósseis) estão descritas para todo o planeta (Adler & Crosskey 2010), o que representa aproximadamente 2% do total de espécies de Diptera descritas. Os borrachudos estão presentes em ambientes lóticos do mundo todo, exceto na Antártica. Sua abundância, ampla distribuição geográfica, importância médica e econômica e, principalmente, devido ao fato de algumas espécies picarem os humanos, conferem a esse grupo de insetos um privilegiado reconhecimento perante o público (Adler et al. 2004).

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil esses insetos são conhecidos como pium. No resto do país são chamados de borrachudos. No meio acadêmico e técnico muitas vezes é utilizado o jargão “simulídeo”. Esse grupo de insetos vive em dois ambientes completamente distintos: o meio aquático e o terrestre. No ambiente aquático são organismos extremamente importantes e benéficos, pois fazem parte da base da cadeia alimentar. Suas larvas vivem aderidas a um substrato (folhas, galhos, pedras) e são filtradoras alimentando-se de partículas orgânicas finas (FPOM) dissolvidas e em suspensão na água, como algas e detritos finos. No ambiente terrestre são reconhecidos como insetos pestes e incômodos. Os adultos são diurnos, ambos os sexos alimentam-se de néctar de plantas e flores e somente as fêmeas de algumas espécies são antropofílicas, isto é, alimentam-se de sangue de humanos (Coscarón & Coscarón-Arias 2007). As fêmeas (geralmente após o repasto sanguíneo) depositam os ovos em vários tipos de substratos submersos ou sobre a água.

Os borrachudos geralmente estão presentes em elevadas densidades em córregos, rios, saídas de represas, de lagos e de reservatórios, pois é onde as formas imaturas se criam. Em condições favoráveis as larvas podem ocorrer em grandes quantidades, com densidades populacionais acima de 1 milhão de indivíduos/m² (Currie & Adler 2008). Sob tais circunstâncias são importantes fontes de alimento para outros invertebrados (ex: plecópteros) e vertebrados (ex: peixes). Além disso, as larvas de Simuliidae têm um papel fundamental no processamento de matéria orgânica de córregos e rios, pois durante o processo de alimentação (filtração) as larvas de borrachudos transformam as partículas finas (FPOM) dissolvidas e suspensas na água em pelotas fecais maiores. Tais pelotas afundam rapidamente servindo de comida para organismos coletadores-juntadores. A importância e a magnitude desse processo foram comprovadas por Malmqvist et al. (2001), cuja estimativa de transporte de pelotas fecais eliminadas por larvas de Simuliidae atingiu o valor máximo de 429 t (peso seco) em apenas 1 dia, durante a vazão máxima de um trecho do rio Vindel, na Suécia. Essa matéria orgânica reciclada fornece alimentos para invertebrados e microorganismos e, potencialmente, pode fertilizar vales de rios (Malmqvist et al. 2004).

Metodologia

Na elaboração dessa lista de espécies de Simuliidae do Estado de São Paulo, foram consultadas várias fontes, com destaque para: Adler & Crosskey (2010), Coscarón & Coscarón-Arias (2007) e Pepinelli (2008). Anteriormente ao Programa BIOTA/FAPESP, havia o registro de 40 espécies de Simuliidae para o Estado de São Paulo. Todas as novas informações publicadas acerca de novas espécies ou de novos registros de Simuliidae para o estado de São Paulo desde

que o Programa BIOTA/FAPESP foi lançado em 1999 foram oriundas de dois projetos de pesquisa, uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado, ambas dentro de projetos temáticos financiados pelo Programa BIOTA/FAPESP.

Durante tais projetos, várias localidades de coleta foram visitadas (mais de 150 rios e córregos) abrangendo todas as 22 unidades de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo (UGRH), tanto em áreas florestadas quanto em áreas de agricultura, pastagens, entre outras.

Em todas as localidades (córregos, rios, nascentes) visitadas foram encontradas larvas de borrachudos, o que demonstra a ampla distribuição geográfica do grupo e a participação dos imaturos como membros regulares das comunidades de insetos aquáticos de sistemas lóticos. No total, foram coletadas 43 espécies de Simuliidae nos 151 córregos e rios amostrados durante este estudo. As demais nove espécies da lista (totalizando 52 (Tabela 1)) não foram recoletadas e algumas são conhecidas apenas de suas coletas originais.

A riqueza de espécies foi maior em córregos localizados na região da Mata Atlântica, onde foram coletadas e identificadas 38 espécies em 48 córregos florestados situados em Parques Estaduais e remanescentes de Florestas do Estado de São Paulo. Já nos córregos localizados fora das áreas florestadas (103 localidades) a riqueza de espécies diminuiu para 23. Destes 103 córregos, 43 não possuíam mata ripária e apresentavam problemas de assoreamento. Nesses 43 córregos a riqueza foi de apenas 16 espécies, ou seja, menos da metade das espécies coletadas em ambientes preservados.

O número de espécies em um único córrego variou de 1 a 9 (média = 2,7). Considerando apenas córregos localizados em áreas florestadas, a riqueza média é um pouco mais elevada (3,2), enquanto o número médio nos demais córregos foi de 2,2. Entre os 43 córregos mais impactados o número médio foi de 1,7. Estudos similares realizados na Amazônia Central resultaram na coleta de 11 espécies nos 58 córregos estudados, com o número máximo de 4 espécies em um único córrego e média de 2,3 espécies por córrego (Hamada et al. 2002). Strieder (2002) coletou e identificou 14 espécies de Simuliidae em oito cursos d'água na Bacia do rio Maquiné, no Estado do Rio Grande do Sul. Na mesma região, Strieder et al. (2002) identificaram um número maior de espécies (24) em 48 localidades ao longo da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

O grande número de espécies de borrachudos registrados para o Estado de São Paulo em comparação com outras regiões do Brasil, em parte é resultado de um maior esforço amostral e da participação de vários especialistas de Simuliidae que trabalharam em instituições de São Paulo ao longo das últimas décadas, principalmente estudando a diversidade desse grupo em córregos de Mata Atlântica. Além disso, a abrangência das coletas realizadas durante os últimos anos, com um elevado número de localidades visitadas em diferentes regiões e, sobretudo pela grande variedade de ambientes visitados, incluindo rios e córregos de diferentes ordens, nascentes localizadas em elevadas altitudes, etc, refletem os resultados obtidos até o momento.

Em relação aos demais estados do Brasil, a riqueza de espécies de Simuliidae é mais alta no Estado de São Paulo, seguido pelo Estado do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (Figura 1). Já o Nordeste é a região mais desprovida de informações sobre Simuliidae, com destaque para o Estado da Bahia com o maior número de registro de espécies (20). Tais dados relevam a necessidade de maiores estudos para atualizar o estado do conhecimento da biodiversidade do nosso país, principalmente na região Nordeste.

Tabela 1. Lista de espécies de Simuliidae registradas para o Estado de São Paulo, Brasil.**Table 1.** Checklist of Simuliidae species recorded for the State of São Paulo, Brazil.

Lista das espécies de Simuliidae do Estado de São Paulo	
Gênero LUTZSIMULIUM d'Andretta & d'Andretta, 1947 [1946]	
	<i>Lutzsimulium hirticosta</i> (Lutz, 1909)
	<i>Lutzsimulium pernigrum</i> (Lutz, 1910)
Gênero SIMULIUM Latreille, 1802	
Subgênero ASPATHIA Enderlein, 1935	<i>Simulium metallicum</i> Bellardi, 1859 [1861] (complexo de espécies)
Subgênero CHIROSTILBIA Enderlein, 1821	
	<i>Simulium bifenestratum</i> Hamada & Pepinelli, 2004
	<i>Simulium dekeyseri</i> Shelley & Py-Daniel, 1981
	<i>Simulium distinctum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium empascae</i> Py-Daniel & Moreira, 1988
	<i>Simulium friedlanderi</i> Py-Daniel, 1987
	<i>Simulium obesum</i> Vulcano, 1959
	<i>Simulium pertinax</i> Kollar, 1832
	<i>Simulium riograndense</i> Py-Daniel, Souza & Caldas, 1988
	<i>Simulium serranus</i> Coscarón, 1981
	<i>Simulium spinibranchium</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium subpallidum</i> Lutz, 1910
Subgênero HEMICNETHA Enderlein, 1934	<i>Simulium brachycladum</i> Lutz & Pinto, 1932 [1931]
	<i>Simulium rubrithorax</i> Lutz, 1909
Subgênero INAEQUALIUM Coscarón & Wygodzinsky, 1984	
	<i>Simulium botulibranchium</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium clavibranchium</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium diversibranchium</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium inaequale</i> (Paterson & Shannon, 1927)
	<i>Simulium mariavulcanoae</i> Coscarón & Wygodzinsky, 1984
	<i>Simulium marins</i> Pepinelli, Hamada & Currie, 2009
	<i>Simulium rappae</i> Py-Daniel & Coscarón, 1982
	<i>Simulium subnigrum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium travassosi</i> d'Andretta & d'Andretta, 1947
Subgênero NOTOLEPRIA Enderlein, 1930	<i>Simulium exiguum</i> Roubaud, 1906 (complexo de espécies)
	<i>Simulium incertum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium paraguayense</i> Schrottky, 1909
Subgênero PSARONIOCOMPSA Enderlein, 1934	
	<i>Simulium anamariae</i> Vulcano, 1962
	<i>Simulium angrense</i> Pinto, 1932 [1931]
	<i>Simulium auristriatum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium brevifurcatum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium incrustatum</i> Lutz, 1910 (complexo de espécies)
	<i>Simulium jujuyense</i> Paterson & Shannon, 1927
	<i>Simulium limbatum</i> Knab, 1915
	<i>Simulium lutzii</i> Knab, 1913
	<i>Simulium minusculum</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium oyapockense</i> Floch & Abonnenc, 1946 (complexo de espécies)
	<i>Simulium stellatum</i> Gil-Azevedo, Figueiró & Maia-Herzog, 2005
	<i>Simulium varians</i> Lutz, 1909
Subgênero ECTEMNASPIS Enderlein, 1934	
	<i>Simulium dinellii</i> (Joan, 1912)
	<i>Simulium lutzianum</i> Pinto, 1932 [1931] (complexo de espécies)

Tabela 1. Continuação...

Lista das espécies de Simuliidae do Estado de São Paulo	
	<i>Simulium ochraceum</i> Walker, 1861 (complexo de espécies)
	<i>Simulium perflavum</i> Roubaud, 1906
	<i>Simulium shewellianum</i> Coscarón, 1985
Subgênero TRICHODAGMIA Enderlein, 1934	
	<i>Simulium nigrimanum</i> Macquart, 1838
Subgênero THYRSOPELMA Enderlein, 1934	
	<i>Simulium duodenicornium</i> Pepinelli, Hamada & Trivinho-Strixino, 2005
	<i>Simulium guianense</i> Wise, 1911 [1912] (complexo de espécies)
	<i>Simulium hirtipupa</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium itaunense</i> D'Andretta & González, 1964
	<i>Simulium orbitale</i> Lutz, 1910
	<i>Simulium scutistriatum</i> Lutz, 1909

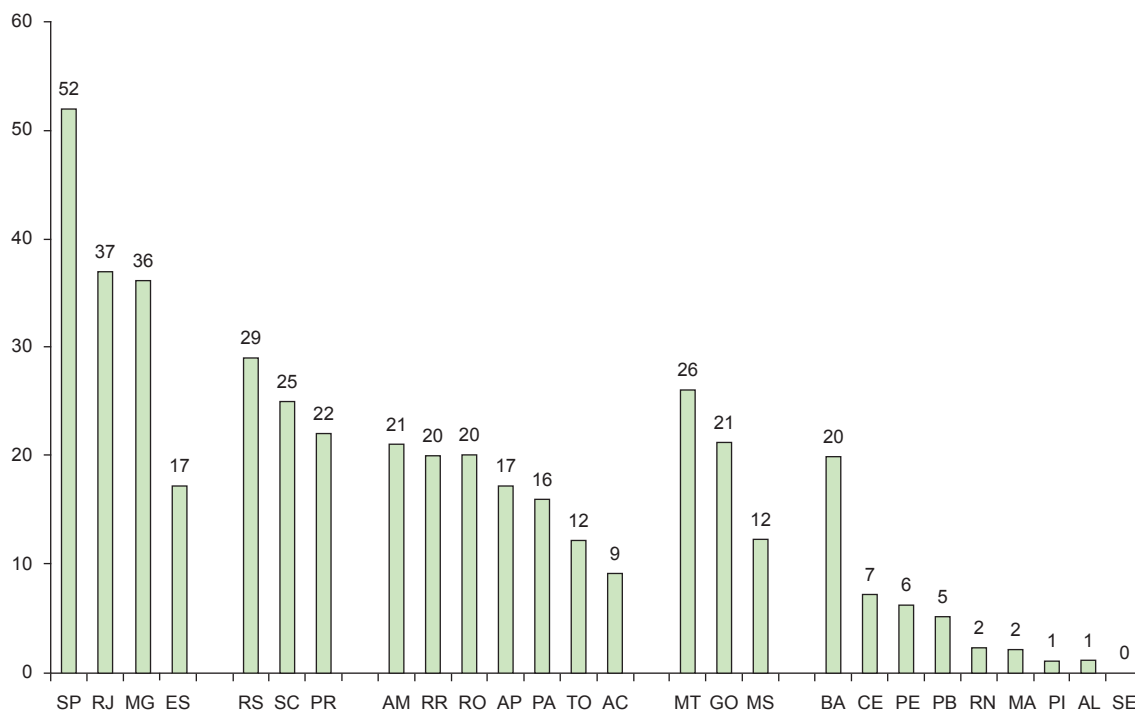


Figura 1. Número de espécies de Simuliidae registradas nos estados do Brasil.

Figure 1. Number of Simuliidae species recorded for each State of Brazil.

1. Principais avanços relacionados ao Programa BIOTA/FAPESP

Durante o Programa BIOTA/FAPESP, houve a descoberta e descrição de 2 novas espécies de Simuliidae, uma coletada no Pico dos Marins (*Simulium marins* Pepinelli, Hamada & Currie, 2009) e outra coletada em Joanópolis (*Simulium duodenicornium* Pepinelli, Hamada & Trivinho-Strixino, 2005). Outras 10 espécies foram coletadas pela primeira vez, aumentando em 30% o número de espécies de borrachudos registradas no estado de São Paulo.

2. Os principais grupos de pesquisa de Simuliidae no Brasil são:

- Grupo de pesquisa da Dra. Neusa Hamada do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);

- Grupo de pesquisa da Dra. Marilza Maia-Herzog da FIOCRUZ do Rio de Janeiro;
- Grupo de pesquisa do Dr. Mateus Pepinelli, pós-doutorando do Laboratório de Entomologia Aquática da USP Ribeirão Preto;
- Grupo de pesquisa do Dr. Victor Py-Daniel do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

3. As principais coleções de Simuliidae do Brasil são:

- Coleção do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);
- Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP);
- Coleção da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP / USP);

- Coleção de Simulídeos do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil (CSIOC antiga CLSO/IOC);
- Coleção do Museu de História Natural de Londres (Department of Entomology, Natural History Museum, London, United Kingdom – BMNH).

4. Principais lacunas do conhecimento

As principais lacunas do conhecimento estão relacionadas à biologia, comportamento, alimentação, capacidade vetorial de doenças em animais, potencial biotecnológico, biomonitoramento e os mecanismos de especiação que formam os complexos de espécies de Simuliidae.

5. Perspectivas de pesquisa para os próximos 10 anos

Integração de estudos moleculares e citotaxonômicos para desvendar e compreender os complexos de espécies. Construção da biblioteca de DNA Barcodes para as espécies de Simuliidae da região Neotropical e, conseqüentemente, do Estado de São Paulo e Brasil. Esse projeto já está em andamento e está sendo fomentado pela Fapesp no âmbito do projeto BIOTA. Com o auxílio de DNA barcoding, foi descrita recentemente uma nova espécie de Simuliidae para o Estado de Goiás (Hamada et al. 2010).

Referências Bibliográficas

- ADLER A.H., CURRIE, D.C. & WOOD, D.M. 2004. The Black Flies (Simuliidae) of North America. Connel University Press, Ithaca, New York, 941p.
- ADLER, P. & CROSSKEY, R.W. 2010. World Black Flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. <http://entweb.clemson.edu/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf> (último acesso em 10/10/2010). 112p.
- COSCARÓN, S. & COSCARÓN-ARIAS, C.L. 2007. Neotropical Simuliidae (Diptera: Simuliidae). In Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA) (J. Adis, J.R. Arias, G. Rueda-Delgado & K.M. Wantzen (Eds.). Pensoft, Sofia-Moscow, v.3, 685p.
- CURRIE, D.C. & ADLER, P.H. 2008. Global diversity of back flies (Diptera: Simuliidae) in freshwater. *Hydrobiologia* 595:469-475. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-007-9114-1>
- HAMADA, N., McCREADIE, J.W. & ADLER, P.H. 2002. Species richness and spatial distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in streams of Central Amazonia, Brazil. *Fresh Biol* 47:31-40. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2427.2002.00778.x>
- HAMADA, N., PEPINELLI, M., MATTOS, A.M. & LUZ, S.L.B. 2010. A new black fly species from Brazil, closely related to *Simulium guianense* Wise (Diptera, Simuliidae), revealed by morphology and DNA barcoding. *Zootaxa* 2428:22-36.
- MALMQVIST, B., WOTTON, R.S. & ZHANG, Y. 2001. Suspension feeders transform massive amounts of seston in large northern rivers. *Oikos* 92:35-43. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.920105.x>
- MALMQVIST, B., ADLER, P.H., KUUSELA, K., MERRITT, R.W. & WOOTON, R.S. 2004. Black flies in the boreal biome, key organisms in both terrestrial and aquatic environments: a review. *Écoscience* 11:187-200.
- STRIEDER, M.N. 2002. Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera, Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do rio Maquiné, RS, Brasil. *Biociências* 10:127-137.
- STRIEDER, M.N., SANTOS, J.E. & PES, A.M.O. 2002. Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera, Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Entomol. Vectores* 9:527-540.

Recebido em 30/06/2010

Versão Reformulada recebida em 10/10/2010

Publicado em 15/12/2010

Pepinelli, M.

Apêndice

Apêndice 1. Referências complementares.

Appendix 1. Complementary bibliographic references.

- ALENCAR, Y.B., LUDWIG, T.A.V., SOARES, C.C. & HAMADA, N. 2001. Stomach content analyses of *Simulium perflavum* Roubaud 1906 (Diptera: Simuliidae) larvae from streams in Central Amazônia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 96:561-576. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762001000400020>
- CHARALAMBOUS, M., SHELLET, A.J. & ARZUBE, M. 1993. The distribution and taxonomic status of chromosomal forms of the onchocerciasis vector *Simulium exiguum* (Diptera: Simuliidae). Med Vet Entomol 7:299-305. PMID:8369569. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.1993.tb00694.x>
- CHARALAMBOUS, M., SHELLET, A.J., MAIA-HERZOG, M. & LUNA DIAS, A.P.A. 1996. Four new cytotypes of the onchocerciasis vector blackfly *Simulium guianense* in Brasil. Med Vet Entomol 10:111-120. PMID:8744702. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.1996.tb00716.x>
- COSCARÓN, S. 1980. Notas sobre Simúlidos Neotropicales IX. Sobre un grupo de especies próximo ao subgénero *Simulium* (*Inaequalium*) (Diptera-Insecta). Rev Soc Entomol Argentina 39(3):293-302.
- COSCARÓN, S. 1982. Notas sobre simúlidos Neotropicales X. Sobre un grupo peculiar de especies del genero *Simulium* del S.E. de Brasil, Paraguay y N.O. de Argentina (Diptera-Insecta). Rev Soc Entomol Argentina 41:65-76.
- COSCARÓN, S. 1984. Revisión del Subgénero *Simulium* (*Ectmnaspis*) Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta). Rev Soc Entomol Argentina 43(1):238-325.
- COSCARÓN, S. 1987. El género *Simulium* Latreille en la región Neotropical: análisis de los grupos supraespecíficos, especies que los integran y distribución geográfica (Simuliidae, Diptera). Museu Paraense Emilio Goeldi, Coleção Emílio Snethlage, Belém, Pará, 111p.
- COSCARÓN, S. 1990. Taxonomia y distribución del subgénero *Simulium* (*Ectmnaspis*) Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta). Iheringia 70:109-170.
- COSCARÓN, S. 1991. *Fauna de água doce de la República Argentina*. Insecta, Diptera, Simuliidae 38. FECIC, Buenos Aires, 304p.
- COSCARÓN, S. & COSCARÓN-ARIAS, C.L., 1997. Cladistic analysis of the subgenera *Inaequalium*, *Psaroniocompsa* and *Chirostilbia* of the genus *Simulium*, with comments on their distribution (Diptera: Simuliidae). Rev Soc Entomol Argentina 56:109-121.
- COSCARÓN, S. & WYGODZINSKY, P. 1984. Notas sobre Simúlidos Neotropicales VII. Sobre los subgéneros *Psaroniocompsa* Enderlein y *Inaequalium*, subgen. nov. Arq Zool 31:37-103.
- CROSSKEY, R.W. & HOWARD, T.M. 1997. A new taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). The Natural History Museum, London, 144p.
- CROSSKEY, R.W. 1990. The Natural History of Blackflies. John Wiley & Sons; The British Museum of Natural History, London, 711p.
- CROSSKEY, R.W. & HOWARD, T.M. 2002. Second update to the taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). The Natural History Museum, London, 14p.
- CROSSKEY, R.W. & HOWARD, T.M. 2004. A revised taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). The Natural History Museum, London. Available from <http://www.nhm.ac.uk/entomology/projects/blackflies/Inventory.pdf> (último acesso em 25/07/2006).
- D'ANDRETTA, C. 1954. Sobre *Simulium distinctum* Lutz (1910) (Diptera, Simuliidae). Anais da Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo 12:63-66.
- D'ANDRETTA, C. 1956. Redescricao de *Simulium perflavum* Roubaud, 1908. Anais da Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo 13:33-38.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, C. 1946. As espécies neotropicais da família Simuliidae Schiner, 1864 (Diptera-Nematocera). I. *Simulium* (*Eusimulium*) *orbitale* Lutz, 1910. *Simulium* (*Eusimulium*) *pintoii* n.sp. e *Simulium nigriannum* Macquart, 1837, sp. *inquirendae*. Mem Inst Oswaldo Cruz 43(1):85-152. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761945000400004>
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, R.C. 1947. Espécies neotropicais da família Simuliidae Schiner (Diptera Nematocera). Papéis Avulsos Dep Zoo 8(13):145-180.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, C. 1948. Espécies neotropicais da família Simuliidae Schiner (Diptera Nematocera). IV. *Lutzsimulium cruzi* Andr. & Andr., 1946: descrição do alótipo macho e da larva. Papéis Avulsos Dep Zoo 5(10):637-648.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, C. 1949. Espécies Neotropicais da Família "Simuliidae" Schiner (Diptera, Nematocera). V. Redescricao do "*Simulium auristriatum*" Lutz, 1910 e "*Simulium* (*Eusimulium*) *venustum infuscatum*" Lutz, 1909 var. *inquirendae*. Rev Bras Biol 9(1):55-66. PMID:18129507.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, C. 1950. Espécies Neotropicais da família Simuliidae Schiner (Diptera, Nematocera). IV. Redescricao de *Simulium pertinax* Kollar, 1832. Papéis Avulsos Dep Zoo 9:193-213.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & D'ANDRETTA JUNIOR, C. 1952. Espécies Neotropicais da família Simuliidae (Diptera, Nematocera). VII. Redescricao de *Lutzsimulium pernigrum* (Lutz, 1910), n. comb. e considerações sobre o gênero. Papéis Avulsos Dep Zoo 10:307-324.
- D'ANDRETTA, M.A.V. & DOLORES GONZÁLEZ, B.D. 1962. S. (Thyrsopelma) itaunense. Iheringia 65:95-102.
- D'ANDRETTA, C. & GONZÁLES, B.D. 1964. Três novas espécies brasileiras de Simuliidae (Diptera Nematocera). Mem Inst Butantan 30:103-116.
- GERAIS, B.B. & RIBEIRO, T.C. 1986. Relatos de casos Oncocercose: primeiro caso autóctone da região centro-oeste do Brasil. Rev Soc Bras Med Tropical 19(2):105-107. PMID:3432620.
- GIL-AZEVEDO, L.R., SANTOS MALLETT, J.R. & MAIA-HERZOG, M. 2004. Caracteres diagnósticos de *Simulium* (*Chirostilbia*) *pertinax* Kollar (Diptera: Simuliidae). Neot Entomol 33(4):433-437. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2004000400006>
- GIL-AZEVEDO, L.R., FIGUERÓ, R. & MAIA-HERZOG, M. 2005. *Simulium* (*Psaroniocompsa*) *stellatum* (Diptera: Simuliidae), a new black fly from a high mountain range in southeastern Brazil. Zootaxa 922:1-12.
- HAMADA, N. 1997. *Cytotaxonomy and ecology of four species in the Simulium perflavum species group and associated black flies in Central Amazonia, Brazil*. PhD Thesis, Clemson University, Clemson, South Carolina.
- HAMADA, N. 1998. Bionomics on *Simulium perflavum* Roubaud (Diptera: Simuliidae) in Central Amazonia, Brazil. Rev Bras Entomol 41(2):523-526.
- HAMADA, N. & ADLER, P.H. 1998. Taxonomy of the *Simulium perflavum* species-group (Diptera: Simuliidae) with description of a new species from Brazil. Insecta Mundi 12:207-226.

Checklist de Simuliidae de São Paulo

- HAMADA, N. & ADLER, P.H. 1999. Cytotaxonomy of four species in the *Simulium perflavum* species-group (Diptera: Simuliidae) from Brazilian Amazonia. *Syst Entomol* 24:273-288. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3113.1999.00080.x>
- HAMADA, N. & PEPINELLI, M. 2004. *Simulium (Chirostilbia) bifenestratum* (Diptera, Simuliidae), a new black-fly species from the Atlantic Forest, São Paulo State, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99:45-52. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762004000100008>
- HAMADA, N., ALE-ROCHA, R. & LUZ, S.B.L. 2003. Description of *Simulium damascenoi* (Diptera: Simuliidae) male and the black-fly species from the State of Amapá, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98:353-360. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762003000300010>
- HAMADA, N., HERNANDEZ, L.M., LUZ, S.L.B. & PEPINELLI, M. 2005. *Simulium (Chirostilbia) jefersoni*, new species of black fly (Diptera: Simuliidae) from the State of Bahia, Brazil. *Zootaxa* 1123:21-37.
- HAMADA, N., PEPINELLI, M. & MARDINI, L.B.L.F. 2006. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Simulídeos: Programa Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil: chave de identificação de pupas da família Simuliidae (Diptera, Nematocera) para apoio às equipes regionais e municipais na determinação das espécies. CEVS, Porto Alegre, 40p.
- HERNÁNDEZ, L.M. & SHELLEY, A.J. 2005. New specific synonymies and taxonomic notes on Neotropical blackflies (Diptera: Simuliidae). *Zootaxa* 853:1-46.
- HERNÁNDEZ, L.M. & SHELLEY, A.J., LUNA DIAS, A.P.A. & MAIA-HERZOG, M. 2005. Redescription of the female, male and pupa of *Simulium itaunense* D'Andretta & González B. (Diptera: Simuliidae). *Zootaxa* 896:1-14.
- HERNÁNDEZ, L.M., SHELLEY, A.J., LUNA-DIAS, A.P.A. & MAIA-HERZOG, M. 2007a. New specific synonymies and taxonomic notes on Neotropical black flies (Diptera: Simuliidae) belonging to the subgenera *Chirostilbia* Enderlein, *Hemicnetha* Enderlein, *Inaequalium* Coscarón & Wygodzinsky, *Psaroniocompsa* Enderlein and *Psilopelmia* Enderlein. *Zootaxa* 1506:1-80.
- HERNÁNDEZ, L.M., SHELLEY, A.J., LUNA-DIAS, A.P.A. & MAIA-HERZOG, M. 2007b. Review of the Neotropical blackfly subgenus *Inaequalium* Coscarón & Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) based on adults and pupal morphology. *Zootaxa* 1649:1-96.
- LANDEIRO, V.L., PEPINELLI, M. & HAMADA, N. 2009. Species Richness and Distribution of Blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Chapada Diamantina Region, Bahia, Brazil. *Neot Entomol* 38(3):332-339. PMID:19618048. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000300006>
- LANE, J. & PORTO, C.E. 1939. Simulídeos da região neotropical: o gênero *Eusimulium*. *Bol Biológico* 4(2):168-176.
- LANE, J. & PORTO, C.E. 1940. Simulídeos da região Neotropical. III. Descrição de novas espécies dos gêneros "*Simulium*" "*Eusimulium*". *Arq Inst Biológico* 11:189-195.
- LUTZ, A. 1909. Contribuição para o conhecimento das espécies Brasileiras do gênero "*Simulium*". *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1:124-146. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761909000200006>
- LUTZ, A. 1910. Segunda contribuição para o conhecimento das espécies Brasileiras do gênero "*Simulium*". *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2:213-267.
- LUTZ, A. 1922. Zoologia medica. Nematóceros hematófagos não pertencente aos culicídeos. *A Folha Médica* 3:89-92.
- MAIA-HERZOG, M., SHELLEY, A.J., LUNA DIAS, A.P.A. & MALAGUTI, R. 1984. Comparação entre *Simulium brachycladum* e *Simulium rubrithorax*, suas posições no subgênero *Hemicnetha* e nota sobre uma espécie próxima *S. scutristriatum* (Diptera: Simuliidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 79:342-356.
- MAIA-HERZOG, M., SHELLEY, A.J. & LUNA DIAS, A.P.A. 1985. *Simulium hirtipupa* Lutz, 1910 (Diptera: Simuliidae). Descrição dos adultos e larva e redescricao da pupa. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 80(4):483-490. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761985000400015>
- MATTOS, A.A. 2007. Comparação molecular e citológica de diferentes populações geográficas de *Simulium guianense* Wise s.l., no Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 96p.
- MORAIS, M.A.P. & CHAVES, G.M. 1974. Oncocercose no Brasil. Novos achados entre os índios Ianomâmis. *Bol Ofic Sanit Panamá* 1-5.
- MOREIRA, G.R.P., PEGORARO, R.A. & SATO, G. 1994. Influência de fatores abióticos sobre o desenvolvimento de *Simulium nogueirai* D'Andretta & González em um córrego de Mata Atlântica. *Anais da Soc Entomol Brasil* 23(3):525-542.
- PEPINELLI, M., STRIXINO, S.T. & HAMADA, N. 2003. Description of *Simulium (Chirostilbia) friedlanderi* Py-Daniel, 1987 (Insecta: Diptera: Simuliidae) female. *Biota Neotrop.*: <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?short-communication+BN00203022003> (último acesso em 12/02/2005).
- PEPINELLI, M., HAMADA, N. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2005. *Simulium (Thyrsopelma) duodenicornium*, a new black fly species (Diptera: Simuliidae) from the Southeast Region of Brazil. *Zootaxa* 1040:17-29.
- PEPINELLI, M., HAMADA, N. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2006. Larval description of *Simulium (Notolepria) cuasixiguum* and *Simulium (Chirostilbia) obesum* and new records of black fly species (Diptera: Simuliidae) in the states of São Paulo and Minas Gerais, Brazil. *Neot Entomol* 35:698-704. PMID:17144144. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2006000500019>
- PEPINELLI, M. (2008) Simuliidae (Diptera, Nematocera) do Estado de São Paulo. Mateus Pepinelli, tese de doutorado - São Carlos: UFSCar, 144 f.
- PESSOA, F.A.C., RIOS-VELÁSQUEZ, C.M. & PY-DANIEL, V. 2005. First survey of Simuliidae (Diptera) from the North of Ceara State, Brazil, with description of a new species and identification keys for the immature stages. *Zootaxa* 1051:1-18.
- PY-DANIEL, V. & BARBOSA, U.C. 2007. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil – XIII sobre o *Inaequalium lundii* sp. n. *Acta Amaz* 37(3):465-474. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672007000300019>
- PY-DANIEL, V. & COSCARÓN, S. 1982. Simuliidae (Diptera: Nematocera) no Brasil. I. Sobre o *Simulium rappae* sp. n. *Rev Brasil Biol* 42(1):155-163.
- PY-DANIEL, V. & MOREIRA, G.R.P. 1988. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil VII. Sobre o *Simulium (Chirostilbia) empascae* sp. n. *Iheringia* 67:77-86.
- PY-DANIEL, V. & MOREIRA, G.R.P. 1989. Simuliidae no Brasil (Diptera, Culicomorpha). IX. *Simulium (Inaequalium) nogueirai* D'Andretta & González, 1964. *Iheringia* 69:85-95.
- PY-DANIEL, V. & SAMPAIO, R.T.M. 1994. *Jalacingomyia* gen. n. (Culicomorpha); a ressurreição de Gymnopauidinae; a eliminação do nível tribal; apresentação de novos caracteres e a redescricao dos estágios larval e pupal de *Simulium columbachensis* (Fabricius, 1787) (Diptera: Simuliidae). *Memorias del CAÍCET* 4:101-148.
- PY-DANIEL, V. & SHELLEY, A.J. 1980. Revisão do *Simulium spinibranchium* Lutz, 1910 (Diptera: Simuliidae), com a primeira descrição dos adultos e larva, e redescricao da pupa. *Acta Amaz* 10(1):213-223.
- PY-DANIEL, V. 1983. Caracterização de dois novos subgêneros em Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) Neotropicais. *Amazoniana* 8(2):159-223.

Pepinelli, M.

- PY-DANIEL, V. 1987. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil. V. Sobre o *Simulium* (*Chirostilbia*) *friedlanderi* sp. n. e revisão de *Simulium* (*C.*) *laneportoi* Vargas, 1941. Rev Saúde Pública 21(4):331-341. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101987000400007>
- PY-DANIEL, V. 1989. Novas sinonimias e correções em *Simulium* com a revalidação de *S. pruinsum* Lutz, 1904 (Culicomorpha, Simuliidae). Revista de Saúde Pública 23(3):254-257. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101989000300011>
- PY-DANIEL, V., KONRAD, H.G. & GASTAL, H.A.O. 1985. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil. IV. Descrição das larvas de *Simulium* (*Psaroniocompsa*) *brevifurcatum* Lutz, 1910; *S. (P.) anamariae* Vulcano, 1962; *S. (Thyrsopelma)* itaunense D'Andretta & Dolores Gonzales, 1962. Iheringia 65:95-102.
- PY-DANIEL, V., SOUZA, M.A.T. & CALDAS, E.P. 1988. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil. III. Sobre o *Simulium* (*Chirostilbia*) *riograndense* sp. n. e revisão do *Simulium* (*Chirostilbia*) *distinctum* Lutz, 1910. Inheringia 67:37-57.
- RIOS-VELÁSQUEZ, C., HAMADA, N. & ADLER, P.H. 2002. Cytotaxonomy of *Simulium goeldi* Cerqueira & Nunes de Mello and *Simulium ulyssezi* in Central Amazonia, Brazil. Insect Syst Evol 33:113-120. <http://dx.doi.org/10.1163/187631202X00082>
- SATO, G. 1987. Identificação de peixes predadores de larvas de simulídeos da região de Joinville/SC. Ciência e Cultura 39(10):962-966.
- SHELLEY, A.J. & COSCARÓN, S. 2001. Simuliid Blackflies (Diptera: Simuliidae) and Ceratopogonid Midges (Diptera: Ceratopogonidae) as vectors of *Mansonella ozzardi* (Nematoda: Onchocercidae) in Northern Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz 96(4):451-458. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762001000400003>
- SHELLEY, A.J., PINGER, R.R., MORAES, M.A.P., CHARLWOOD, J.D. & HAYES, J. 1979. Vectors of *Onchocerca volvulus* at the river Toototobi, Brazil. Journal of Helminthology 53:41-43. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022149X00005721>
- SHELLEY, A.J., PINGER, R.R. & MORAES, M.A.P. 1982. The taxonomy, biology and medical importance of *Simulium amazonicum* Goeldi (Diptera: Simuliidae), with a review of related species. Bull British Museum (Natural History) 44(1):1-29.
- SHELLEY, A.J., LUNA DIAS, A.P.A. & MAIA-HERZOG, M. 1984. New specific synonymy in Neotropical *Simulium* s.l. (Diptera: Simuliidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 79(2):143-161. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761984000200001>
- SHELLEY, A.J., LOWRY, C.A., MAIA-HERZOG, M., LUNA-DIAS, A.P.A. & MORAES, M.A.P. 1997. Biosystematic studies on the Simuliidae (Diptera) of the Amazonia onchocerciasis focus. Bull Nat History Museum 66:1-120.
- SHELLEY, A.J., MAIA-HERZOG, M., LOWRY, C.A., LUNA DIAS, A.P.A., GARRITANO, P.R., SHELLEY, A., CAMARGO, M. & CARTER, H.G. 2000. The Simuliidae (Diptera) of the secondary onchocerciasis focus at Minaçu in central Brazil. Bull Nat History Museum (Entomology series) 69:171-221.
- SHELLEY, A.J., LUNA DIAS, A.P.A., MAIA-HERZOG, M., LOWRY, C.A., GARRITANO, P.R., PENN, M. & CAMARGO, M. 2001. *Simulium cuasiexiguum*, a new blackfly species (Diptera: Simuliidae) from the Minaçu Area in the State of Goiás, Central Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 96:483-496. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762001000400008>
- STRIEDER, M.N. 1998. Revisão e análise cladística de espécies de *Inaequalium* (Coscarón & Wygodzinsky, 1984) (Diptera: Simuliidae). Phd Thesis, Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- STRIEDER, M.N. & PY-DANIEL, V. 1999. Espécies de *Inaequalium* (Diptera, Simuliidae), dados bionômicos e chaves para sua identificação. Biociências 7(2):43-72.
- STRIEDER, M.N. & PY-DANIEL, V. 2000. Revisão de *Inaequalium* (Diptera, Simuliidae), com redescritção das formas imaturas e descrição de uma nova espécie. Entomol Vect 7(2):1-91.
- STRIEDER, M.N. & PY-DANIEL, V. 2002. A cladistic Analysis of *Inaequalium* (Coscarón & Wygodzinsky, 1984), with Information on Geographical Distribution (Diptera: Simuliidae). Mem Inst Oswaldo Cruz 97(1):65-72. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000100010>
- VULCANO, M.A. 1959. Descrição de *Simulium obesum*, sp. n. (Diptera, Simuliidae). Pap Avulsos do Depart Zool 13:351-360.
- VULCANO, M.A. 1962. Simulídeos da Serra da Bocaína. Observações bionômicas, revalidação de *Simulium brevifurcatum* Lutz e descrição de uma espécie nova, *S. anamariae* (Diptera, Simuliidae). Pap Avulsos do Depart Zool 15:239-272.
- WYGODZINSKY, P. 1950. Contribución al conocimiento de los Simulidos Argentinos. III. *Simulium dinellii* (Joan, 1912) y *S. wolffhuegeli* (Enderlein, 1920). Anal Inst Medicina Regional 3(1):75-97.
- WYGODZINSKY, P. 1951. Sobre *Simulium jujuyense* Paterson & Shannon, 1927, *Simulium exiguum* Roubaud, 1906 y *Simulium opalinifrons* (Enderlein, 1934). Anal Inst Medicina Regional 3(2):207-220.