

## Checklist de Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil

Nayara Karla Zampiva<sup>1,2</sup> & Mateus Pepinelli<sup>3</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Rod. Itahum-Dourados, Km 12,

Unidade II, Dourados-MS, Brasil.

2. Laboratório de Zoologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

3. Department of Natural History, Royal Ontario Museum, Toronto, Canadá. (mateuspepi@yahoo.com.br)

Recebido 28 novembro 2016

Aceito 6 fevereiro 2017

DOI: 10.1590/1678-4766e2017129

**ABSTRACT.** Checklist of Simuliidae (Insecta, Diptera) of state of Mato Grosso do Sul, Brazil. This study provides a checklist of Simuliidae species in the state of Mato Grosso do Sul along with information on distribution of species in 47 rivers and streams of the two major river basins in the State: Paraná and Paraguay. Eighteen species were reported to the state, including two new records: *Simulium dinellii* (Joan, 1912) and *Simulium virescens* Hamada, Silva & Pereira, 2012.

**KEYWORDS.** Black flies, geographical distribution, new records, Biota-MS Program.

**RESUMO.** Este trabalho apresenta uma listagem de espécies de simulídeos no Mato Grosso do Sul e traz informações sobre a distribuição das espécies em 47 corpos d'água das duas grandes bacias hidrográficas do estado: Paraná e Paraguai. No total foram reportadas 18 espécies para o estado, incluindo dois novos registros: *Simulium dinellii* (Joan, 1912) e *Simulium virescens* Hamada, Silva & Pereira, 2012.

**PALAVRAS-CHAVE.** Pium, Borrachudo, Distribuição geográfica, Novos registros, Programa Biota-MS.

Simuliidae, conhecidos popularmente como borrachudos, constituem um grupo de dípteros cosmopolita que possui reconhecida importância, devido principalmente aos adultos de algumas espécies serem vetores de doenças, tais como a oncocercose e mansonelose (SHELLEY & COSCARÓN, 2001).

De acordo com ADLER & CROSSKEY (2015) existem atualmente 2.177 espécies de Simuliidae válidas (incluindo 12 fósseis) das quais aproximadamente 360 são encontradas na Região Neotropical (CURRIE & ADLER, 2008), sendo 92 (ADLER & CROSSKEY, 2015; HAMADA *et al.*, 2015) registradas para o Brasil. Três gêneros de Simuliidae estão registrados para o Brasil: *Araucnephia* Wygodzinsky & Coscarón, 1973 com duas espécies, *Lutzsimulium* d'Andreatta & d'Andreatta, 1947 com quatro espécies e *Simulium* Latreille, 1802 com 86 espécies. No estado de Mato Grosso do Sul 14 espécies são registradas (EATON *et al.*, 1998; ADLER & CROSSKEY, 2015).

As larvas são aquáticas, reofilicas (dependem de correnteza) e filtradoras, alimentando-se de partículas orgânicas finas (FPOM) dissolvidas e suspensas na água (ALENCAR *et al.*, 2001). São comumente encontradas em corpos d'água com alto teor de oxigênio dissolvido e com variações na quantidade de matéria orgânica (STRIEDER *et al.*, 2002; STRIEDER *et al.*, 2006). As larvas de último estágio constroem um casulo, produzido com seda secretada pelas

glândulas salivares, para dar início ao estágio de pupação. Já os adultos são terrestres e ambos os sexos podem se alimentar de néctar e somente as fêmeas de algumas espécies são hematófagas, pois necessitam de sangue de vertebrados para completar o desenvolvimento dos ovos. Dependendo da preferência hematofágica, podem ser zoofilicas, ornitofilicas ou antropofilicas (CROSSKEY, 1990; COSCARÓN & COSCARÓN-ARIAS, 2007).

A maioria dos registros de ocorrência de Simuliidae para o Mato Grosso do Sul foram realizados por COSCARÓN (1991), COSCARÓN & COSCARÓN-ARIAS (2007), ADLER & CROSSKEY (2015), porém pouco se sabe sobre as localidades, as datas, os coletores das espécies e o material examinado proveniente desse estado. Dessa forma, neste trabalho apresentamos a lista de espécies de Simuliidae registrada e georreferenciada no estado de Mato Grosso do Sul.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estado de Mato Grosso do Sul possui uma área de 357.124,962 km<sup>2</sup>, banhado por duas grandes bacias hidrográficas: (1) do Rio Paraná com uma área total de 169.488,662 km<sup>2</sup>, a leste, que se destacam os rios: Aporé, Sucuriú, Verde, Brilhante, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi e (2) do Rio Paraguai com área total de 187.636,300

km<sup>2</sup>, ao lado oeste, com destaque para os rios Taquari, Miranda, Aquidauana, Negro e Apa (ZEE-MS, 2007).

Para a elaboração dessa lista de espécies foram utilizadas duas fontes de informações, a primeira foi a identificação do material recentemente coletado dentro do projeto “Distribuição de Simuliidae do estado do Mato Grosso do Sul”, no programa Entomologia e Conservação da Biodiversidade (UFGD). As coletas ocorreram em 47 pontos abrangendo as seguintes sub-bacias do Mato Grosso do Sul: Rio Sucuriú, Rio Verde, Amambai, Brilhante, Aquidauana e Apa (Fig. 1, Tab. II) durante os meses de setembro de 2011 a maio de 2012. Todos os pontos foram amostrados apenas uma vez, e os espécimes coletados manualmente em um trecho de 100 metros de cada corpo d’água. A segunda fonte de informação foi a consulta de trabalhos publicados (EATON *et al.*, 1998; HAMADA & ADLER, 1999; COSCARÓN & COSCARÓN-ARIAS, 2007; ADLER & CROSSKEY, 2015). Dada a importância de disponibilizar informações sobre a distribuição das espécies, foram incluídas no checklist todas as localidades de ocorrência dentro do estado.

O material identificado está depositado na coleção entomológica, Museu da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas um total de 18 espécies de simuliídeos, duas delas sendo novas ocorrências para o estado: *S. dinellii* (Joan, 1912) e *S. virescens* Hamada,

Silva & Pereira, 2012 (Tab. I). Entretanto, duas espécies que constam em nossa lista foram sinonimizadas por HERNANDEZ *et al.* (2007, 2008): *Simulium subclavibranchium* Lutz, 1910 sinonimizada com *Simulium subnigrum* Lutz, 1910 e *Simulium acarayense* Coscarón & Wygodzinsky, 1972 sinonimizada com *Simulium subpallidum* Lutz, 1910, respectivamente. No entanto, corroborando GIL-AZEVEDO *et al.* (2012), consideramos que existem diferenças morfológicas e caracteres que diferenciam tais espécies, e que é necessário a utilização de outras abordagens e ferramentas para elucidar o status taxonômico dessas espécies, antes de ser realizada qualquer proposta de sinonimização.

Dentre os novos registros de espécies para o estado do Mato Grosso do Sul, *S. dinellii* possui ampla distribuição geográfica com registros nas regiões Sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro) e Sul (Santa Catarina) (ADLER & CROSSKEY, 2015). Já *S. virescens* foi descrita recentemente por Hamada *et al.* (2012) com registro único no rio Correntina, na região Oeste da Bahia. Nosso dado amplia os registros de ocorrência da espécie em 5 graus de latitude em sentido sul do Brasil, uma vez que a coletamos no rio Sucuriú, município de Costa Rica, Mato Grosso do Sul, na divisa com o estado de Goiás.

Das espécies registradas, *Simulium exiguum* Rouband, 1906, *S. incrustatum* Lutz, 1910, *S. oyapockense* Floch & Abonnenc, 1946 são incriminadas como vetores da *Onchocerca volvulus* Leuckart na região da Amazônia e Roraima (CERQUEIRA, 1959; MORAES & CHAVES, 1974; SHELLEY & SHELLEY, 1976; SHELLEY *et al.*, 1997; SHELLEY & COSCARÓN, 2001). SHELLEY *et al.* (2000, 2001) estudaram

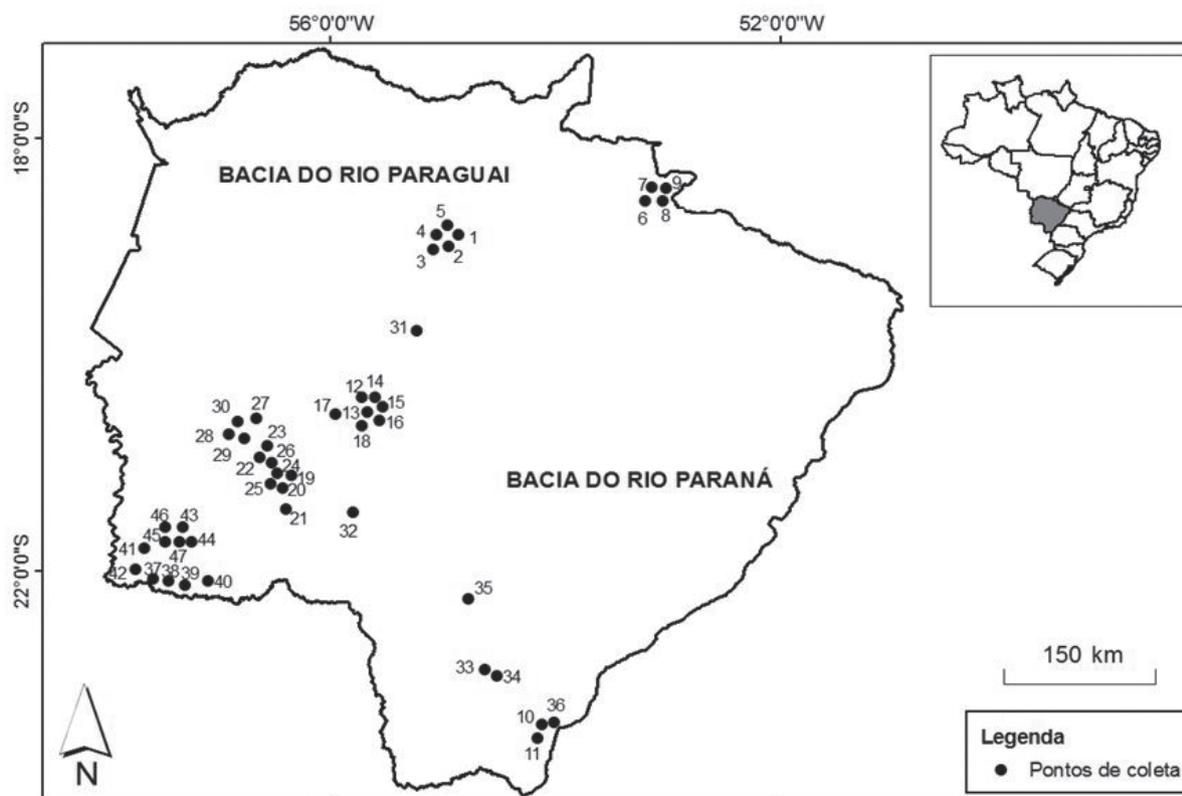


Fig. 1. Mapa dos 47 pontos de coleta de simuliídeos (Diptera: Simuliidae) no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.

Tab. I. Lista de espécies de *Simulium* Latreille, 1802 (Diptera: Simuliidae) do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil e localidades de ocorrência (numeração das localidades correspondem àquelas constantes na tabela II) (\*, espécie não coletada nesse estudo registrada em ADLER & CROSSKEY, 2012).

Subgênero	Espécie	Localidade de ocorrência
<i>(Chirostilbia)</i> Enderlein, 1821	<i>S. dekeyseri</i> Shelley & Py-Daniel, 1981	*
	<i>S. pertinax</i> Kollar, 1832	01, 02, 03, 04, 05, 06, 10, 25, 33
	<i>S. spinibranchium</i> Lutz, 1910	03, 05, 07, 14, 19, 30
	<i>S. subpallidum</i> Lutz, 1910	05, 07, 08, 09, 12, 18, 20, 21, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
<i>(Hemicnetha)</i> Enderlein, 1934	<i>S. rubrithorax</i> Lutz, 1909	14, 15, 19, 23, 28, 30
<i>(Inaequalium)</i> Coscarón & Wygodzinsky, 1984	<i>S. inaequale</i> Paterson & Shanon, 1927	09, 29, 35, 39, 44, 46, 47
	<i>S. subnigrum</i> Lutz, 1910	03, 04, 05, 06, 09, 12, 25, 28, 29, 33
<i>(Notolepria)</i> Enderlein, 1930	<i>S. exiguum</i> Roubaud, 1906	07
<i>(Psaroniocompsa)</i> Enderlein, 1934	<i>S. incrustatum</i> Lutz, 1910	01, 02, 04, 06, 10, 11, 13, 20, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 43, 44
	<i>S. jujuyense</i> Paterson & Shannon, 1927	*
	<i>S. oyapockense</i> Floch & Abonnenc, 1946	38
	<i>S. siolii</i> Py-Daniel, 1988	*
<i>(Ectemnaspis)</i> Enderlein, 1934	<i>S. dinellii</i> Joan, 1912	06, 09, 17, 37
	<i>S. perflavum</i> Roubaud, 1906	09, 35, 36, 43, 46, 47
<i>(Psilopelmia)</i> Enderlein, 1934	<i>S. virescens</i> Hamada, Silva & Pereira, 2012	07
<i>(Trichodagmia)</i> Enderlein, 1934	<i>S. nigrimanum</i> Macquart, 1983	06, 11, 12, 15, 16, 20, 25, 32
<i>(Thyrsopelma)</i> Enderlein, 1934	<i>S. hirtipupa</i> Lutz, 1910	19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27
	<i>S. orbitale</i> Lutz, 1910	*

espécies que são vetores potenciais de *O. volvulus* no estado de Goiás e relataram um possível caso de oncocercose no município de Minaçu, no entanto é uma ocorrência isolada e não existem outros registros para a região ou para os estados vizinhos, como o estado de Mato Grosso do Sul. Com relação à *S. nigrimanum* Macquart, 1983, há indícios de alta incidência de antropofilia desta espécie na região foco de Fogo Selvagem na Aldeia Limão Verde, Aquidauana, no Mato Grosso do Sul (EATON *et al.*, 1998). No entanto, ainda é controverso a questão do Pênfigo folíaceo como doença e também quanto à disseminação por simuliídeos.

Dentre as espécies coletadas, oito possuem ampla distribuição no estado de Mato Grosso do Sul: *Simulium pertinax* Kollar, 1832, *S. incrustatum*, *S. subnigrum*, *S. spinibranchium* Lutz, 1910, *S. subpallidum*, *S. hirtipupa* Lutz, 1910, *S. inaequale* Paterson & Shanon, 1927 e *S. nigrimanum*, com ocorrência na maioria dos pontos amostrados (Tab. I).

O fato do presente estudo ter aumentado o número de espécies registradas pode ser explicado principalmente pela escassez de estudos realizados no estado de Mato Grosso do Sul. De acordo com ADLER & CROSSKEY (2015), no Brasil a Região Sudeste possui o maior número de espécies registradas (58), seguida pelas regiões Sul (44), Norte (42), Centro-Oeste (32) que com este trabalho aumenta para 34 e Nordeste (30). Com os novos registros, o estado de Mato Grosso do Sul passa a ter a riqueza de espécies de Simuliidae semelhante ao estado de Espírito Santo, Amapá e Pará, mas ainda possui poucas espécies em comparação com os estados de Minas

Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, cada um com 35, 37 e 53 espécies respectivamente. Esperamos que com um maior esforço amostral, principalmente em áreas ainda não estudadas ou pouco amostradas, principalmente no centro do estado e no norte, onde está localizada a borda pantaneira (área de transição do Cerrado-Pantanal), aumente ainda mais a diversidade de Simuliidae conhecida para o estado.

**Principais grupos de pesquisa e acervos.** Dra. Neusa Hamada e Dr. Victor Py-Daniel, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Dra. Marilza Maia-Herzog da FIOCRUZ do Rio de Janeiro; Dr. Mateus Pepinelli, Department of Natural History, Royal Ontario Museum, Canadá; Dr. Leonardo Gil Azevedo, Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Destacam-se os seguintes acervos: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP); Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP); Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil (CSIOC antiga CLSO/IOC); Museu de História Natural de Londres (Department of Entomology, Natural History Museum, London, United Kingdom – BMNH).

**Principais lacunas do conhecimento.** As principais lacunas do conhecimento citadas por PEPINELLI (2011) ainda são válidas. Ainda faltam estudos para elucidar as relações evolutivas e os mecanismos de especiação de espécies próximas e isso reflete em uma série de dificuldades

Tab. II. Corpos d'água amostrados com código de localidades de coletas e coordenadas geográficas, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Municípios	Corpos d'água	Cód. Localidades de Coletas	Coordenadas
Rio Verde do Mato Grosso	Rio Verde	1	18°56'15.47"S, 54°53'55.32"W
Rio Verde do Mato Grosso	Rio Verde	2	18°56'15.3"S, 54°54'07.3"W
Rio Verde do Mato Grosso	Córrego Cachoeira Bonita	3	18°56'33.3"S, 54°53'54.3"W
Rio Verde do Mato Grosso	Rio Verde	4	18°56'15.4"S, 54°54'55.0"W
Rio Verde do Mato Grosso	Córrego Sossego	5	18°55'46.3"S, 54°54'39.8"W
Costa Rica	Córrego Ribeirão de Baixo	6	18°33'51.13"S, 53°7'58.20"W
Costa Rica	Rio Sucuriú	7	18°26'2.79"S, 53°2'22.54"W
Costa Rica	Cachoeira da Lage	8	18°31'19.26"S, 53°0'42.74"W
Costa Rica	Córrego Lage	9	18°31'20.44"S, 53°0'49.84"W
Itaquiraí	Córrego São Luiz	10	23°29'55.59"S, 54°4'4.06"W
Itaquiraí	Córrego Itaquiraizinho	11	23°30'36.5"S, 54°9'16.5"W
Aquidauana	Córrego Fundo (APP UEMS)	12	20°26'5.4"S, 55°39'33.7"W
Aquidauana	Rio Aquidauana	13	20°29'1.28"S, 55°38'28.92"W
Aquidauana	Córrego Morcego	14	20°27'3.28"S, 55°37'18.49"W
Aquidauana	Córrego Paxixi	15	20°29'25.9"S, 55°34'25.6"W
Aquidauana	Córrego das Antas	16	20°29'14.1"S, 55°33'26.4"W
Aquidauana	Córrego Acogo	17	20°30'15.8"S, 55°50'58.4"W
Aquidauana	Córrego Boeiro	18	20°30'33.2"S, 55°39'27.3"W
Bonito	Rio Formoso	19	21°9'30.4"S, 56°25'29"W
Bonito	Rio Formosinho	20	21°10'2.45"S, 56°26'15.86"W
Jardim	Rio da Prata	21	21°25'6.12"S, 56°23'25.19"W
Bonito	Córrego Chapeninha	22	20°50'33.2"S, 56°35'25"W
Bonito	Rio Chapena	23	20°49'57.8"S, 56°33'12.2"W
Bonito	Rio Formoso	24	21°8'22.75"S, 56°27'5.10"W
Bonito	Córrego Anhumas	25	21°11'21"S, 56°31'31.1"W
Bonito	Rio Mimoso	26	20°59'17.8"S, 56°30'44.6"W
Bodoquena	Rio Betione	27	20°34'56.28"S, 56°39'4.46"W
Bodoquena	Córrego Gruta do Beija-flor	28	20°41'47.5"S, 56°51'54.04"W
Bodoquena	Córrego afluente Ouro Fino	29	20°43'49.07"S, 56°51'2.14"W
Bodoquena	Córrego da Caverna	30	20°42'15.4"S, 56°50'59.00"W
Taboco	Córrego Gualheiros	31	19°46'24.3"S, 55°13'59.78"W
Maracajú	Córrego Canindé	32	21°27'1.21"S, 55°47'44.65"W
Juti	Córrego Toco Seco	33	22°55'31.04"S, 54°30'10.8"W
Juti	Rio Bonito	34	22°53'54.2"S, 54°33'33.13"W
Dourados	Pesqueiro Kanoas	35	22°14'51.9"S, 54°45'59.26"W
Itaquiraí	Córrego Salvador	36	23°27'33.78"S, 54°0'1.47"W
Porto Murtinho	Córrego Afluente do APA	37	22°10'5.30"S, 57°31'12.70"W
Porto Murtinho	Cachoeira do APA	38	22°10'18.47"S, 57°31'4.36"W
Porto Murtinho	Córrego Binguela	39	22°9'49.09"S, 57°31'34.70"W
Porto Murtinho	Córrego Jango Fundo	40	22°4'59.14"S, 57°14'40.3"W
Porto Murtinho	Córrego Mamonal	41	22°0'4.10"S, 57°34'24.80"W
Porto Murtinho	Córrego Lapiá	42	21°57'12.7"S, 57°35'55.7"W
Porto Murtinho	Córrego Piquenique	43	21°38'09"S, 57°18'07"W
Porto Murtinho	Córrego Três Canos	44	21°40'30.6"S, 57°17'44.7"W
Porto Murtinho	Córrego Cabrito	45	21°42'20.5"S, 57°25'27.91"W
Porto Murtinho	Córrego Dobrado	46	21°42'23"S, 57°25'49.34"W
Porto Murtinho	Córrego Triste	47	21°41'29.6"S, 57°23'47.61"W

para identificação e classificação de Simuliidae no Brasil. Somente uma abordagem múltipla, com uso de marcadores moleculares, cromossomos politênicos, morfologia, ferramentas morfométricas, entre outros, poderá elucidar a história evolutiva de espécies próximas, que muitas vezes são tratadas como complexos de espécies, ou sinonimizadas baseadas em caracteres morfológicos altamente variáveis.

**Perspectivas de pesquisa para o grupo nos próximos 10 anos.** Necessidade de formação de jovens especialistas no grupo. É fundamental que os pesquisadores de Simuliidae no Brasil cheguem a um consenso com relação à classificação do grupo e, para isso, serão necessários estudos

filogenéticos mais completos, com uso de vários marcadores moleculares e caracteres morfológicos. Simuliidae é um grupo com elevado potencial para o biomonitoramento e existe uma grande perspectiva de pesquisa para utilização de espécies de Simuliidae para índices bióticos de qualidade ambiental e da água de córregos e rios.

**Agradecimentos.** A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) e a Superintendência de Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Sucitec/MS) pelo convite de participação neste fascículo especial da Iheringia Série Zoologia e o suporte financeiro para sua publicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, P. H. & CROSSKEY, R. W. 2015. **World Black Flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory**. Disponível em <<http://entweb.clemson.edu/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>>. Acessado em 27.04.2015.
- ADLER, P. H.; CURRIE, D. C. & WOOD, D. M. 2004. **The Black Flies (Simuliidae) of North America**. Ithaca, Cornell University Press. 941p.
- 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. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **96**:561-576.
- CERQUEIRA, N. L. 1959. Sobre a transmissão de *Mansonella ozzardi* (I e II notas). **Jornal Brasileiro de Medicina** **1**: 885-914.
- COSCARÓN, S. 1991. **Fauna de água dulce de la República Argentina. Insecta, Diptera, Simuliidae**. FECIC, Buenos Aires, Argentina.
- COSCARÓN, S. & COSCARÓN-ARIAS, C. L. 2007. Neotropical Simuliidae (Diptera: Simuliidae). In: ADIS, J.; ARIAS, J. R.; RUEDA-DELGADO, G. & WANTZEN, K. M. eds. **Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)**. Vol.3. Sofia-Moscow, Pensoft. 685p.
- CROSSKEY, R. W. 1990. **The Natural History of Blackflies**. London, The British Museum of Natural History. 711p.
- EATON, D. P.; DIAZ, L. A.; HANS-FILHO, G.; SANTOS, V.; AOKI, V.; FRIEDMAN, H.; RIVITTI, E. A.; SAMPAIO, S. A. P.; GOTTLIEB, M. S.; GIUDICE, G. J.; LOPEZ, A.; CUPP, E. W. & THE COOPERATIVE GROUP ON FOGO SELVAGEM RESEARCH. 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** **35**(2):120-131.
- GIL-AZEVEDO, L. H.; COSCARÓN, S. & MAIA-HERZOG, M. 2012. The phylogeny of *Simulium* (*Chirostilbia*) (Diptera: Simuliidae) and perspectives on the systematics of the genus in the Neotropical Region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **107**(2):178-185.
- HAMADA, N. & ADLER, P. H. 1999. Cytotaxonomy of four species in the *Simulium perflavum* species group (Diptera: Simuliidae) from Brazilian Amazonia. **Systematic Entomology** **24**:273-288.
- HAMADA, N.; SILVA, N. G. & PEREIRA, E. S. 2012. *Simulium* (*Psilopelmia*) *virescens*, a new black-fly species (Diptera: Simuliidae) from the southwestern region of the state of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **107**(1):102-110.
- HAMADA, N.; NASCIMENTO, J. M. C. & PEPINELLI, M. 2015. A new species of *Simulium* (*Chirostilbia*) (Diptera: Simuliidae) from Mantiqueira mountain range, southeastern Brazil. **Acta Tropica** **150**:143-158.
- HERNÁNDEZ, L. M.; SHELLEY, A. J.; LUNA-DIAS, A. P. A. & MAIA-HERZOG, M. 2007. Review of the Neotropical blackfly subgenus *Inaequalium* Coscarón & Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) based on adults and pupal morphology. **Zootaxa** **1649**:1-96.
- HERNÁNDEZ, L. M.; SHELLEY, A. J.; LUNA-DIAS, A. P. A. & MAIA-HERZOG, M. 2008. Review of the Neotropical blackfly subgenus *Chirostilbia* Enderlein (Diptera: Simuliidae) based on adults and pupal morphology. **Zootaxa** **1834**:1-100.
- MORAES, M. A. P. & CHAVES, G. M. 1974. Oncocercose no Brasil. Novos achados entre os índios Ynanomamas. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana** **76**:48-54.
- PEPINELLI, M. 2011. Checklist de Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropical** **11**(1a). Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0341101a2011>>. Acessado em 5.5.2013.
- 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. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **96**(4):451-458.
- 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. **Bulletin of the Natural History Museum** **66**(1):1-120.
- SHELLEY, A. J.; LUNA-DIAS, A. P. A.; MAIA-HERZOG, M.; LOWRY, C. A.; GUARRITANO, 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.
- SHELLEY, A. J.; MAIA-HERZOG, M.; LOWRY, C. A.; LUNA-DIAS, A. P. A.; GUARRITANO, P. R.; SHELLEY, A.; CAMARGO, M. & CARTER, H. G. 2000. The Simuliidae (Diptera) of the secondary onchocerciasis focus at Minaçu in central Brazil. **Bulletin of Natural History Museum, Entomology ser.** **69**:171-221.
- SHELLEY, A. J. & SHELLEY, A. 1976. Further evidence for the transmission of *Mansonella ozzardi* by *Simulium amazonicum* in Brazil. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology** **70**(2):213-217.
- STRIEDER, M. N.; SANTOS, J. E. & PÊS, 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. **Entomología y Vectores** **9**(4):527-540.
- STRIEDER, M. N.; SANTOS, J. E. & VIEIRA, E. M. 2006. Distribuição, abundância e diversidade de simuliidae (Diptera) em uma bacia hidrográfica impactada no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **50**(1):119-124.
- ZEE-MS - ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO MATO GROSSO DO SUL. 2007. **Contribuições Técnicas, Teóricas, Jurídicas e Metodológicas**. Vol. I-III. Disponível em <<http://www.semec.ms.gov.br/zeems>>. Acessado em 30.11.2012.