

Diversidade de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Estado do Pará, Brasil

Diversity of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in the National Forest of Caxiuanã, Melgaço, Pará State, Brazil

Diversidad de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) en el Bosque Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Estado de Pará, Brasil

Maria Clara Alves Santarém
Laboratório de Diptera, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Maria Luiza Felipe-Bauer
Laboratório de Diptera, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Ulisses Eugenio Cavalcanti Confalonieri
Laboratório de Educação em Saúde e Ambiente, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

O gênero *Culicoides* apresenta distribuição global e abrange cerca de 82 espécies registradas na Amazônia Brasileira. Apesar de sua relevância nas áreas sanitária e econômica, poucas pesquisas têm sido realizadas sobre suas espécies na região. Este estudo apresenta um levantamento das espécies de *Culicoides* em um sítio de pesquisa do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) na Floresta Nacional de Caxiuanã, na Região Amazônica. As coletas foram realizadas com armadilhas luminosas tipo CDC em cinco pontos de amostragem de 9 de fevereiro a 13 de fevereiro de 2007, nos níveis do solo e subdossel. Após a identificação das espécies coletadas, a sua frequência em cada estrato e seu índice de diversidade de Simpson foram calculados. Foram coletados 542 espécimes, pertencentes a seis espécies: *C. foxi* Ortiz, *C. fusipalpis* Wirth & Blanton, *C. glabrior* Macfie, *C. guerrai* Wirth & Blanton, *C. hylas* Macfie e *C. vernoni* Wirth & Blanton. A diversidade de espécies foi baixa em ambos os estratos ($\lambda = 0,91$ no solo; $\lambda = 0,89$ em nível subdossel). *C. fusipalpis* foi a espécie mais abundante em todos os pontos de amostragem e em ambos os estratos, correspondendo a 94,8% dos espécimes coletados. Na Região Amazônica, esta espécie pode ser encontrada tanto em ecossistemas de várzea como em áreas modificadas, como as localizadas no entorno de usinas hidrelétricas, alimentando-se em seres humanos. Apesar de seus hábitos hematófagos, a espécie não é apontada como vetor de doenças tropicais.

Palavras-chave: Ceratopogonidae; Biodiversidade; Insetos Vetores.

INTRODUÇÃO

Os dípteros da subordem Nematocera, da família Ceratopogonidae, são pequenos insetos que possuem diferentes hábitos. Alguns gêneros deste grupo são ectoparasitas de insetos maiores, enquanto outros são importantes polinizadores. Sabe-se que os mosquitos hematófagos são transmissores de três tipos de organismos, 66 tipos de vírus, 15 espécies de protozoários

e 26 espécies de nemátodos filariais, a uma diversidade de hospedeiros, incluindo humanos e animais domésticos e selvagens¹. Além disso, sua voracidade antropofílica causa um grande incômodo e pode levar a problemas dermatológicos quando esses insetos são encontrados em abundância. As doenças em animais, tais como a língua azul, a encefalite e a oncocercose equina, são transmitidos por diferentes espécies desses mosquitos hematófagos vulgarmente conhecidos como maruins. A doença humana denominada mansonelíase (*Mansonella ozzardi*) é transmitida por *Culicoides* na América Central, no Caribe e na América do Sul; Shelley e Coscaron² recentemente sugeriram sua transmissão por *C. lahillei* (Iches) na Argentina. A febre de Oropouche é uma das mais importantes arboviroses nas Américas³. Ela é transmitida a humanos por *C. paraensis* (Goeldi) em áreas urbanas da Amazônia brasileira. Já foram registrados mais

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Maria Luiza Felipe Bauer
Laboratório de Diptera, Instituto Oswaldo Cruz
Av. Brasil, 4365. Bairro: Manguinhos
CEP: 21040-900 Rio de Janeiro-Rio de Janeiro-Brasil
E-mail: mlfbauer@ioc.fiocruz.br

de 30 surtos na Amazônia e nas regiões do planalto central, chegando a atingir 100 mil infecções em humanos em alguns casos⁴.

Atualmente o gênero *Culicoides* possui 1.311 espécies distribuídas globalmente¹. Borkent e Spinelli⁵ listaram 266 espécies existentes na região neotropical e aproximadamente 82 na Amazônia brasileira. A despeito da relevância sanitária e econômica deste gênero, poucos estudos têm sido realizados acerca de seus membros nesta região. Wirth e Blanton⁶ descreveram 15 novas espécies em uma lista de 60 espécies registradas na Bacia Amazônica. Posteriormente, duas novas espécies foram descritas por Felipe-Bauer et al^{7,8}: *C. kampa* Felipe-Bauer, Veras & Castellon e *C. baniwa* Felipe-Bauer – nos Estados do Acre e Amazonas, Brasil – e uma espécie foi descrita por Spinelli et al⁹: *C. felipebaueri* Spinelli – no Estado do Amazonas, Brasil. Foram realizados levantamentos de *Culicoides* por Castellon¹⁰ e Castellon e Ferreira¹¹ na Reserva Florestal Ducke, Manaus, Estado do Amazonas, e Trindade e Gorayeb^{12,13} no litoral da Reserva Itatupã-Baquiá, no Estado do Pará, Brasil.

Este estudo tem por objetivo realizar um levantamento das espécies de *Culicoides* em um sítio de pesquisa localizado na Floresta Nacional de Caxiuanã, um ecossistema de água doce, em colaboração com o Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), visando ao aumento do conhecimento sobre a biodiversidade da Amazônia brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Floresta Nacional de Caxiuanã é uma típica floresta tropical densa localizada no norte do Estado do Pará, Brasil. É caracterizada por vegetação de terra firme (80%), uma pequena várzea e várias áreas de igapó (20%). Seu clima é tropical úmido, apresentando um curto período de seca. As análises meteorológicas do local demonstram duas estações definidas: úmida ou chuvosa, de janeiro a março, e seca, de setembro a novembro. Sua temperatura média é de aproximadamente 26° C, variando entre 22° C e 32° C¹⁴. Este estudo foi desenvolvido na Estação Científica Ferreira Penna, que cobre uma área de 33.000 ha dentro da Floresta Nacional de Caxiuanã (Figura 1) e é administrada pelo Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). A área pesquisada pelo PPBio na Floresta Nacional de Caxiuanã tinha 25 km² e foi dividida em 30 pontos de coleta. A coleta foi realizada utilizando dez armadilhas luminosas do tipo CDC, duas para cada um dos cinco pontos terrestres (1, 4, 7, 8 e 9), de 9 de fevereiro a 13 de fevereiro de 2007, entre 18 h e 6 h no solo e em nível subdossel (cerca de 20 m de altura).

Os espécimes coletados pela Fundação Oswaldo Cruz e pela equipe do MPEG foram preservadas secas utilizando-se naftalina e enviadas para a Coleção de Ceratopogonidae do Laboratório de Diptera do Instituto Oswaldo Cruz para identificação. Os espécimes individuais foram montados em lâminas de acordo com o método fenol-bálsamo de Wirth e Marston¹⁵. Para a identificação, foram utilizados os trabalhos de Wirth e

Blanton⁶ sobre *Culicoides* na Bacia Amazônica, Spinelli¹⁶ para o grupo *guttatus*, Felipe-Bauer⁸ para o grupo *hylas* do subgênero *Hoffmania*, e o atlas de fotografias de asas de espécies neotropicais de Wirth et al¹⁷. Exemplos "voucher" foram depositados na coleção do MPEG.

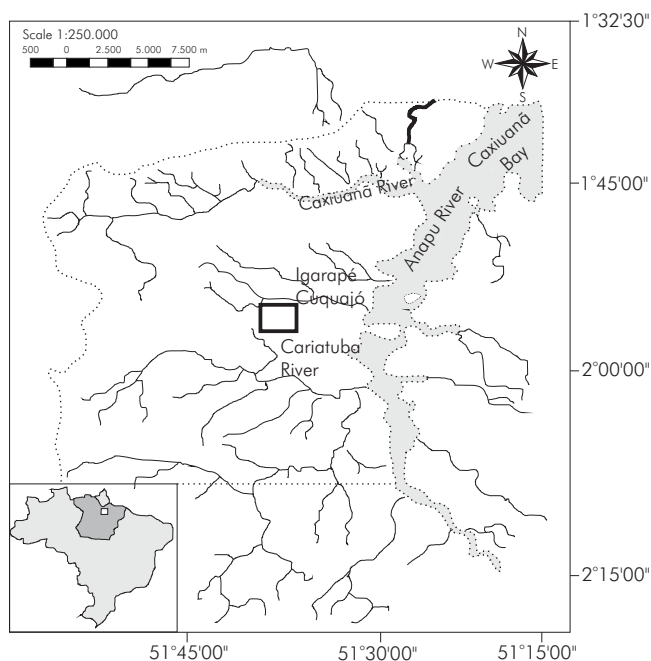


Figura 1 – Sítio de pesquisa (área em destaque) na Floresta Nacional de Caxiuanã, parte do Programa de Pesquisa em Biodiversidade - PPBio

A frequência das espécies de *Culicoides* foi calculada com base na quantidade de cada espécie em relação à totalidade das espécies coletadas no solo e em nível subdossel. A diversidade em cada nível e em cada ponto de coleta foi analisada de acordo com o índice de diversidade de Simpson.

RESULTADOS

Durante o período de coleta, foram capturados 542 espécimes de *Culicoides* nos níveis do solo e subdossel, sendo 99,6% de fêmeas e 0,4% de machos. Seis espécies foram coletadas: *C. foxi* Ortiz, *C. fusipalpis* Wirth & Blanton, *C. glabrior* Macfie, *C. guerrai* Wirth & Blanton, *C. hylas* Macfie, e *C. vernoni* Wirth & Blanton. As espécies mais abundantes foram *C. fusipalpis* (94,8%), *C. hylas* (2,6%) e *C. foxi* (2%). As outras espécies representaram 0,6% da amostra.

A distribuição das espécies por estrato e por localidade é apresentada na tabela 1. A frequência da espécie mais abundante, *C. fusipalpis*, foi semelhante em ambos os níveis (95,3% no solo; 94,4% em nível subdossel). A diversidade de espécies foi baixa em ambos os estratos ($\lambda = 0,91$ no solo; $\lambda = 0,89$ em subdossel) e em todos os pontos de coleta ($\lambda = 0,85$ no ponto I; $\lambda = 0,96$ no ponto IV; $\lambda = 0,94$ no ponto VII; $\lambda = 0,80$ no ponto VIII; $\lambda = 0,78$ no ponto IX). Em relação às espécies *C. fusipalpis* e *C. hylas*, foram coletadas apenas fêmeas tanto no solo quanto em nível subdossel; em relação a *C. foxi*, foram encontradas fêmeas em ambos os estratos e apenas um macho foi encontrado em nível subdossel (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade de espécies no solo e em nível subdossel (20 m) no sítio de pesquisa da Floresta Nacional de Caxiuanã

| Espécies | Pontos terrestres | | | | | | | | | | Total |
|----------------------|-------------------|------|-------|------|------|-----------|-----------|------------|------|------|------------|
| | Solo | | | | | Subdossel | | | | | |
| | I | IV | VII | VIII | IX | I | IV | VII | VIII | IX | |
| <i>C. fusipalpis</i> | 15 ♀ | 55 ♀ | 99 ♀ | 40 ♀ | 35 ♀ | 31 ♀ | 86 ♀ | 106 ♀ | 35 ♀ | 12 ♀ | 514 ♀ |
| <i>C. foxi</i> | – | – | 2 ♀ | – | 2 ♀ | 1 ♀ | 1 ♀ | 2 ♀; 1 ♂ | 1 ♀ | 1 ♀ | 10 ♀; 1 ♂ |
| <i>C. hylas</i> | – | – | – | 5 ♀ | 3 ♀ | 3 ♀ | – | – | 3 ♀ | – | 14 ♀ |
| <i>C. glabrior</i> | – | – | – | – | – | – | 1 ♀ | – | – | – | 1 ♀ |
| <i>C. vernoni</i> | – | – | – | – | – | – | 1 ♂ | – | – | – | 1 ♂ |
| <i>C. guerrai</i> | – | – | – | – | – | – | – | 1 ♀ | – | – | 1 ♀ |
| TOTAL | 15 ♀ | 55 ♀ | 101 ♀ | 45 ♀ | 40 ♀ | 35 ♀ | 88 ♀; 1 ♂ | 109 ♀; 1 ♂ | 39 ♀ | 13 ♀ | 540 ♀; 2 ♂ |

Sinal convencional utilizado: - Dados numéricos iguais a zero não resultantes de arredondamento.

DISCUSSÃO

Aitken (nec. Wirth e Blanton⁶) encontrou as mesmas seis espécies coletadas na Floresta Nacional de Caxiuanã por este estudo ao trabalhar em áreas de várzea na floresta localizada na Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (APEG), Estado do Pará, Brasil. Ambas as localidades são ecossistemas de água doce, o que pode explicar os resultados semelhantes.

Corroborando os dados apresentados neste estudo, Veras e Castellón¹⁸ observaram *C. fusipalpis*, *C. hylas* e *C. foxi* no nível do solo e em diferentes alturas (1, 5, 10 e 15 m) e obtiveram poucos espécimes do sexo masculino na Reserva Florestal Ducke, em Manaus, Estado do Amazonas, Brasil. No entanto, Aitken (nec. Wirth e Blanton⁶) coletaram um maior número de *C. fusipalpis* no solo do que em nível subdossel na APEG e Castellón et al¹⁹ encontraram espécimes machos correspondentes a 31% dos *C. hylas* coletados em todos os níveis (1, 5 e 10 m) em áreas de barragens no Estado do Amazonas.

Há registros de *C. fusipalpis* alimentando-se em mamíferos, como *Didelphis* sp. (gambá) e *Mesocricetus* sp. (hamster), e pássaros, como *Gallus* sp. (galinha), bem como em humanos^{6,18,19,20,21}, o que indica um hábito alimentar eclético desta espécie.

Em estudos anteriores, foi observado que *C. fusipalpis* é abundante em ecossistemas de várzea na Região Amazônica, como em áreas de preservação ambiental e áreas sujeitas à interferência humana, como em áreas afetadas por usinas hidrelétricas^{6,19}. Essas áreas são enriquecidas pela mistura de águas estuarinas com sedimentos, o que favorece o desenvolvimento da fauna de *Culicoides* nessas regiões⁶.

CONCLUSÃO

As espécies coletadas neste estudo são comuns em diferentes ecossistemas da Região Amazônica, incluindo os ambientes que sofreram impacto causado por

atividades humanas, onde *C. fusipalpis* tem sido observado em grandes quantidades. Esta espécie pode ser encontrada desde o nível do solo até uma altura de 15 m e exibe hábitos hematófagos ecléticos, picando humanos, outros mamíferos e pássaros. Apesar de seu comportamento antropofílico, esta espécie não é implicada como vetor de doenças tropicais.

Sugere-se que a observação de um maior número de fêmeas tenha ocorrido devido à realização da coleta em uma área terrestre e seca. Caso a captura tivesse ocorrido próximo a áreas de reprodução, onde há fontes de água, uma quantidade maior de machos teria sido encontrada.

São necessários novos estudos sobre os aspectos bioecológicos dos *Culicoides*, como a sua distribuição espacial e seus locais de reprodução, em áreas preservadas como a Floresta Nacional de Caxiuanã, para se compreender os ciclos naturais das espécies desse gênero em ecossistemas florestais e de água-doce. Esses estudos fornecerão dados úteis para futuras estratégias de manejo visando o controle de maruins.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos Claudeth S. Pinto e Waldemar C. Neto do Programa PPBio pelo seu apoio na coleta dos espécimes de *Culicoides* no sítio de pesquisa em Caxiuanã; a Tiago do Nascimento da Silva, pelo desenho do mapa da área estudada; aos Drs. Orlando Tobias Silveira e Marlúcia Martins, do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela cessão do material para a identificação dos espécimes.

APOIO FINANCEIRO

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, pelo apoio financeiro (Projeto 479240/2009-4) dado ao pesquisador M. L. F. B. e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pela bolsa de pesquisa concedida ao autor M. C. A. S.

Diversity of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in the National Forest of Caxiuanã, Melgaço, Pará State, Brazil

ABSTRACT

The genus *Culicoides* is distributed worldwide and includes nearly 82 species recorded in the Brazilian Amazon. In spite of the sanitary and economic relevance of the genus, few studies have been addressed to its members in this region. This study provides a survey of *Culicoides* species in a research plot of the Brazilian Biodiversity Research Program (PPBio) in the Amazon region in Caxiuanã National Forest. Collections were carried out with CDC light traps at five terrestrial sampling points from February 9 to February 13 in 2007 on the ground and at the sub-canopy level. After identifying the collected species, the frequency of species in each stratus and the Simpson's diversity index were calculated. A total of 542 specimens were collected, belonging to six species: *C. foxi* Ortiz, *C. fusipalpis* Wirth & Blanton, *C. glabrior* Macfie, *C. guerrai* Wirth & Blanton, *C. hylas* Macfie and *C. vernoni* Wirth & Blanton. The diversity of species was low in both strata ($\lambda = 0.91$ on the ground; $\lambda = 0.89$ in the sub-canopy). *C. fusipalpis* was the most abundant species at all sampling points and in both strata, corresponding to 94.8% of the collected specimens. This species can be found in both floodplain ecosystems and modified areas, such as hydroelectric dams, in the Amazon Region, feeding on humans. In spite of its hematophagous activities, the species is not implicated as a vector of tropical diseases.

Keywords: Ceratopogonidae; Biodiversity; Insect Vectors.

Diversidad de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) en el Bosque Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Estado de Pará, Brasil

RESUMEN

El género *Culicoides* presenta distribución global y abarca cerca de 82 especies registradas en la Amazonía Brasileña. A pesar de su relevancia en las áreas sanitaria y económica, han sido realizadas pocas investigaciones sobre sus especies en la región. Este estudio presenta un registro de las especies de *Culicoides* en un local de investigación del Programa de Investigación en Biodiversidad (PPBio) en el Bosque Nacional de Caxiuanã, en la Región Amazónica. Las colectas se realizaron con trampas luminosas de tipo CDC en cinco puntos de muestreo entre 9 y 13 de febrero de 2007, a niveles del suelo y subdosel. Luego de la identificación de las especies colectadas, fueron calculados su frecuencia en cada estrato y su índice de diversidad de Simpson. Se colectaron 542 especímenes, pertenecientes a seis especies: *C. foxi* Ortiz, *C. fusipalpis* Wirth & Blanton, *C. glabrior* Macfie, *C. guerrai* Wirth & Blanton, *C. hylas* Macfie y *C. vernoni* Wirth & Blanton. La diversidad de especies fue baja en ambos estratos ($\lambda = 0,91$ en el suelo; $\lambda = 0,89$ a nivel subdosel). *C. fusipalpis* fue la especie más abundante en todos los locales de muestreo y en ambos estratos, correspondiendo a 94,8% de los especímenes colectados. En la Región Amazónica, esta especie puede ser encontrada tanto en ecosistemas de várzea (humedales) como en áreas modificadas, como las localizadas en el entorno de usinas hidroeléctricas, alimentándose en seres humanos. A pesar de sus hábitos hematófagos, la especie no se señala como vector de enfermedades tropicales.

Palabras clave: Ceratopogonidae; Biodiversidad; Insectos Vectores.



REFERÊNCIAS

- Borkent A. World species of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). 2009. Available from: <http://www.inhs.illinois.edu/research/FLYTREE/Borkent.html>.
- Shelley AJ, Coscarón S. Simuliid blackflies (Diptera: Simuliidae) and ceratopogonid midges (Diptera: Ceratopogonidae) as vectors of *Mansonella ozzardi* (Nematoda: Onchocercidae) in Northern Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001 May;96(4):451-8.
- Pinheiro FP, Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC. An overview of Oropouche fever epidemics in Brazil and neighbor countries. In: Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, editors. An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belém: Instituto Evandro Chagas; 1998. p. 186-92.
- Figueiredo LTM. Emergent arboviruses in Brazil. Rev Soc Med Trop. 2007 Mar-Apr;40(2):224-9.
- Borkent A, Spinelli GR. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Adis J, Arias JR, Rueda-Delgado G, Wantzen KM, editors. Aquatic biodiversity in Latin America. Moscow: Pensoft Publishers; 2007. 198 p.
- Wirth WW, Blanton FS. A review of the maruins or biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in the Amazon Basin. Amazoniana. 1973;4:405-70.
- Felippe-Bauer ML, Veras RS, Castellon EG, Moreira NA. A new *Culicoides* from the Amazonian Region, Brazil (Diptera: Ceratopogonidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2000 Jan-Feb;95(1):35-7.
- Felippe-Bauer ML, Damasceno CP, Py-Daniel V, Spinelli GR. *Culicoides baniwa* sp.nov. from the Brazilian Amazon Region with a synopsis of the *hylas* species group (Diptera: Ceratopogonidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2009 Sep;104(6):851-7.

- 9 Spinelli GR, Ronderos MM, Marino PI, Carrasco DS, Ferreira RLM. Description of *Culicoides* (*Mataemyia*) *felippebaueri* sp.n., *Forcipomyia musae* immatures, and occurrence of *F. genualis*, breeding in banana stems in Brazilian Amazonia (Diptera: Ceratopogonidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2007 Sep;102(6):659-9.
- 10 Castellón EG. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) na Amazônia brasileira. II. Espécies coletadas na Reserva Florestal Ducke, aspectos ecológicos e distribuição geográfica. Acta Amaz. 1990;20:83-93.
- 11 Castellón EG, Ferreira RLM. *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) da Amazônia. III. Resultados de coletas noturnas, na Reserva Florestal Ducke, Estado do Amazonas, Brasil. Bol Mus Para Emilio Goeldi. 1991;7(2):117-23.
- 12 Trindade RL, Gorayeb IS. Maruins (Ceratopogonidae: Diptera) do estuário do Rio Pará e do litoral do Estado do Pará, Brasil. Entomol Vect. 2005 jan-mar;12(1):61-74.
- 13 Trindade RL, Gorayeb IS. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: *Culicoides*), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude. 2010 Jun;1(2):121-30.
- 14 Silva SS. Vespas sociais da Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará. Descrição da fauna numa grade de 25 km² e comparação entre protocolos de amostragem (Hymenoptera, Vespidae) [dissertação]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi; 2007. 102 p.
- 15 Wirth WW, Marston N. A method for mounting small insects on microscope slides in Canada balsam. Ann Entomol Soc Am. 1968;61(3):783-4
- 16 Spinelli GR, Greiner EC, Wirth WW. The neotropical bloodsucking midges of the *Culicoides guttatus* group of the subgenus *Hoffmania* (Diptera: Ceratopogonidae). Contrib Am Entomol Inst. 1993;27(3):1-91.
- 17 Wirth WW, Dyce AL, Spinelli GR. An atlas of wing photographs, with a summary of the numerical characters of the neotropical species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). Contrib Am Entomol Inst. 1988;25:1-72.
- 18 Veras RS, Castellón EG. *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) in Brazilian Amazon. V. Efficiency of traps and baits and vertical stratification in the forest reserve Adolpho Ducke. Rev Bras Zool. 1998;15(1):145-52.
- 19 Castellón EG, Ferreira RLM, Silva MNT. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) da Amazônia Brasileira. I. Coletas na usina hidrelétrica (UHE) de Balbina, usina hidrelétrica (UHE) Cachoeira Porteira e Cachoeira dos Espelhos (Rio Xingú). Acta Amaz. 1990;20:77-81.
- 20 Castellón EG, Ferreira RM, Silva MNT. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in the Brazilian Amazon. IV. Species collected with CDC light trap in the Ducke Forest Reserve (RFD), Amazon State, Brazil. Acta Amaz. 1993;23(2-3):309-10.
- 21 Tikasingh ES. Seasonal and diurnal activities of four species of Trinidadian *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). Mosq News. 1972;32(3):447-52.

Recebido em / Received / Recibido en: 12/17/2010
 Aceito em / Accepted / Aceito en: 4/14/2011