

Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) da Serra do Tepequém, Município de Amajari, Estado de Roraima, Brasil

Phlebotominae fauna (Diptera: Psychodidae) of the Serra do Tepequém, Municipality of Amajari, Roraima State, Brazil

Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) de la Serra do Tepequém, Municipio de Amajari, Estado de Roraima, Brasil

Jaime de Liege Gama Neto
Museu Integrado de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil
Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil

Janderson Melo Baima
Museu Integrado de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil

Rui Alves de Freitas
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Ciências da Saúde, Manaus, Amazonas, Brasil

Mahedy Araujo Bastos Passos
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Botânica, Manaus, Amazonas, Brasil

RESUMO

Com o objetivo de investigar a presença de vetores de *Leishmania* e inferir sobre o risco de transmissão de leishmanioses a humanos, foi feito um levantamento de flebotomíneos em área endêmica para leishmaniose tegumentar americana na Serra do Tepequém, localizada no Município de Amajari, Estado de Roraima, Brasil. Os flebotomíneos foram capturados no período de agosto de 2008 a maio de 2009, utilizando-se quatro armadilhas luminosas tipo CDC instaladas a um metro de altura do solo, no interior de floresta primária. Foram capturados 2.230 espécimes distribuídos em 11 subgêneros, quatro grupos de espécies e 38 espécies. *Lutzomyia eurypyga* foi a espécie mais abundante, representando 72% dos flebotomíneos capturados. O encontro de *L. anduzei*, *L. ayrozai*, *L. antunesi*, *L. davisii*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* e *L. umbratilis*, vetores comprovados ou suspeitos de leishmânias na Região Amazônica, indica risco de transmissão da doença a humanos na área de estudo. Registram-se pela primeira vez no Estado de Roraima as espécies *L. georgii* e *L. longipennis*.

Palavras-chave: Phlebotominae; Psychodidae; Leishmaniose.

INTRODUÇÃO

Os flebotomíneos são pequenos dípteros hematófagos representados, no Novo Mundo, pelos gêneros *Brumptomyia* França e Parrot, 1921, *Lutzomyia* França, 1924 e *Warileya* Hertig, 1948²⁴. O gênero *Lutzomyia* possui importância médica por conter as espécies comprovadas ou suspeitas de serem vetores de *Leishmania* Ross, 1903, agente etiológico das leishmanioses humanas¹⁶.

No Brasil, uma das formas comuns de leishmaniose é a leishmaniose tegumentar americana (LTA) que ocorre em surtos epidêmicos ligados à derrubada das matas, à exploração desordenada da floresta e às atividades humanas ligadas à agricultura¹⁰. Dentro desse contexto, as formas de interação do homem com o meio ambiente são

elementos importantes para a aquisição da infecção, que ocorre quando os humanos são picados por fêmeas de flebotomíneos infectadas, que transmitem o parasito no momento do repasto sanguíneo¹⁶.

Em Roraima, a Serra do Tepequém, habitada por uma população humana de pouco mais de 500 habitantes, passou por um avançado processo de degradação ambiental em consequência do garimpo de diamantes, instalado a partir de 1930 e que perdurou até meados de 1997. Com a proibição do garimpo e legalização das terras públicas, as atividades econômicas se voltaram para a piscicultura, pecuária e turismo, levando a uma ocupação desordenada das terras e a um crescente contato dos humanos com a floresta, aumentando o risco de desencadeamento de um surto epidêmico de LTA naquela localidade³.

Dada a falta de informações sobre os vetores de *Leishmania* spp presentes na Serra do Tepequém, e o fato da mesma estar situada em uma região endêmica para LTA, fez-se um levantamento preliminar da fauna de flebotomíneos, com o objetivo de observar a presença de espécies, comprovadas ou suspeitas, vetores de *Leishmania* a humanos e inferir sobre o risco de desencadeamento de um surto de LTA na localidade.

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Jaime de Liege Gama Neto
Museu Integrado de Roraima, Laboratório de Entomologia
Av. Brigadeiro Eduardo Gomes (Parque Anauá) s/nº, Aeroporto
CEP: 69.300-000 Boa Vista, Roraima, Brasil
Tel.: (95) 3623-1733
E-mail: jaimebio@hotmail.com

MATERIAIS E MÉTODOS

A Serra do Tepequém está situada no Município de Amajari, em área limítrofe do Estado de Roraima com a Venezuela, numa zona de transição entre campos e florestas primárias, e, segundo informações da Secretaria de Estado da Saúde de Roraima, constitui uma área endêmica para a LTA. Geograficamente, localiza-se a cerca de 200 km, por estrada, a noroeste da capital, Boa Vista, entre o rio Amajari, ao norte, e a ilha de Maracá, ao sul.

A paisagem local é composta por áreas de cerrado e floresta amazônica, com uma altitude de aproximadamente 1.200 m acima do nível do mar, no seu ponto mais alto. A vegetação mostra-se bastante modificada em decorrência das ações antrópicas, com manchas de florestas sendo encontradas apenas nas nascentes ou nas quedas d'água e florestas primárias se concentrando nas áreas de menor declive, situadas na encosta oeste, formando um elo com a mata que circunda a Serra do Tepequém⁶.

As capturas de flebotomíneos foram realizadas de agosto de 2008 a maio de 2009 em uma floresta primária situada no sopé da serra (4°14'30,67"N 61°28'50,96"O), a uma altitude de 600 m, na Reserva Particular do Patrimônio Natural pertencente ao Serviço Social do Comércio (SESC/RR). Para a captura, foram utilizadas quatro armadilhas luminosas tipo CDC instaladas a 1 m de altura do solo, que funcionaram durante quatro noites consecutivas a cada mês, no intervalo das 18 às 8 h, totalizando 16 amostras mensais, independentes do padrão lunar.

Os flebotomíneos capturados foram conservados em álcool a 70%, clarificados em KOH a 10%, observados ao microscópio óptico e identificados de acordo com as chaves de identificação propostas por Young e Duncan²⁴ e Freitas e Barrett¹³. Após a identificação, uma amostra dos flebotomíneos foi montada em lâmina permanente e depositada na Coleção de Invertebrados do Museu Integrado Roraima (MIRR).

RESULTADOS

Foram capturados 2.230 espécimes de flebotomíneos, sendo 1.256 machos e 974 fêmeas, distribuídos entre 38 espécies do gênero *Lutzomyia*. O predomínio foi do subgênero *L. (Psychodopygus)* Mangabeira, 1941 (oito espécies), seguido de *L. (Nyssomyia)* Barreto, 1962 e *L. (Evandromyia)* Mangabeira, 1941 (cinco espécies), *L. (Lutzomyia)* França, 1924; *L. (Trychopygomyia)* Barretto, 1962 e *L. (Psathyromyia)* Barretto, 1962 (três espécies), *L. (Trychophoromyia)* Barretto, 1962 e Grupo Migonei Theodor, 1965 (duas espécies). Os demais subgêneros e/ou grupos de espécies foram representados apenas por uma espécie cada (Tabela 1).

A espécie mais abundante foi *L. (Trichophoromyia) eurypyga* Martins, Falcão & Silva, 1962, com 72% dos espécimes capturados, seguida de *L. (Nyssomyia) anduzei* (Rozeboom, 1942) com 11,7%, *L. aragaoi* (Costa Lima, 1932) com 2,5%, *L. (Nyssomyia) richardwardi* (Ready e Fraiha, 1981) com 1,5%, *L. saulensis* (Floch e Abonnenc, 1944) com 1,3% e *L. (N.) umbratilis* com 1,3%. As demais espécies, juntas, representaram 9,7% do total da amostra.

DISCUSSÃO

A fauna flebotomínica encontrada na Serra do Tepequém mostrou-se muito semelhante às encontradas em outras áreas de floresta primária da bacia amazônica brasileira¹¹, com várias espécies comprovadas ou suspeitas de transmitirem leishmânias aos humanos na Região Amazônica, tais como, *L. anduzei*, *L. antunesi*, *L. ayrozai*, *L. davisii*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. panamensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* e *L. umbratilis*¹⁶.

Não existe na literatura registro de infecção natural por *Leishmania* spp em *L. eurypyga*, que foi a espécie mais abundante nas nossas coletas. Ressalta-se que, apesar de não ter importância médica, a *L. eurypyga* pertence ao mesmo subgênero que *L. ubiquitalis*, espécie vetor de *L. (Viannia) lainsoni* Silveira et al, 1987, na bacia amazônica brasileira¹⁶, e tem sido frequentemente coletada em locais de transmissão de LTA no Município de Manaus, Estado do Amazonas, sendo importante o desenvolvimento de estudos que esclareçam uma possível participação de *L. eurypyga* na epidemiologia da LTA na Região Amazônica⁵.

A segunda espécie mais abundante, *L. anduzei*, é vetor secundário de *Leishmania (Viannia) guyanensis* Floch, 1954⁴, e tem sido frequentemente capturada em maior abundância em armadilhas luminosas quando comparada com *L. umbratilis* em outras localidades da Região Amazônica^{12,22}.

Encontrar-se *L. umbratilis*, vetor principal de *L. (V.) guyanensis*, já era esperado, tendo em vista ser uma espécie de ampla distribuição na Região Amazônica, encontrada associada a bases de árvores em áreas de floresta primária^{16,19,7}. Apesar de pouco frequente, a ocorrência de *L. umbratilis* na Serra do Tepequém deve ser vista como um sinal de alerta, uma vez que o contato com essa espécie em áreas de floresta geralmente resulta na transmissão de *Leishmania (V.) guyanensis* aos humanos^{18,17}.

Ressalta-se que a baixa frequência de *L. umbratilis* pode ser decorrente das coletas terem sido realizadas apenas ao nível do solo, e as fêmeas adultas desta espécie preferirem realizar a hematofagia à noite, nas copas das árvores^{4,20,19}. O modelo de armadilha utilizado também pode ter contribuído para a baixa frequência de *L. umbratilis* nas nossas amostras, pois armadilhas luminosas têm uma desvantagem, por amostrarem preferencialmente fêmeas de alguns grupos, tais como as de *Psychodopygus*, que são altamente fototrópicas².

O encontro de *L. flaviscutellata* também se reveste de importância epidemiológica por ser o principal vetor da *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972, na Amazônia brasileira¹⁵. Apesar de apresentar uma baixa antropofilia¹⁴, *L. flaviscutellata* pode realizar a hematofagia tanto nos ambientes silvestres quanto nos domésticos²¹, podendo transmitir a *Leishmania* aos humanos até mesmo em ambientes peridomiciliares, quando instalados próximos à mata na localidade de estudo.

Tabela 1 Flebotomíneos capturados com armadilha luminosa CDC no estrato de 1 m de altura do solo, na serra do Tepequém, Município de Amajari, Roraima, no período de agosto de 2008 a maio de 2009

Subgênero/Grupo	Espécies	Machos	Fêmeas	Total
<i>Trychophoromyia</i> Barretto, 1962	<i>L. eurypyga</i> Martins, Falcão & Silva, 1963	1.256	974	2.230
	<i>L. ubiquitous</i> (Mangabeira, 1942)	9	1	10
<i>Nyssomyia</i> Barretto, 1962	<i>L. anduzei</i> (Rozeboom, 1942)	109	255	364
	<i>L. richardwardi</i> Ready & Fraiha, 1981	26	20	46
	<i>L. umbratilis</i> Ward & Fraiha, 1977	2	51	53
	<i>L. antunesi</i> (Coutinho, 1939)	2	5	7
	<i>L. flaviscutellata</i> (Mangabeira, 1942)	–	4	4
	<i>L. amazonensis</i> (Root, 1934)	9	16	25
<i>Psychodopygus</i> Mangabeira, 1941	<i>L. ayrozai</i> (Barretto & Coutinho, 1940)	–	22	22
	<i>L. davisii</i> (Root, 1934)	7	10	17
	<i>L. squamiventris squamiventris</i> Lutz & Neiva, 1912	1	10	11
	<i>L. panamensis</i> (Shannon, 1926)	10	–	10
	<i>L. hirsuta</i> (Mangabeira, 1942)	–	6	6
	<i>L. chagasi</i> (Costa Lima, 1941)	2	2	4
	<i>L. paraensis</i> (Costa Lima, 1941)	–	3	3
Grupo Aragoi (Theodor, 1965)	<i>L. aragoi</i> (Costa Lima, 1932)	47	33	80
Grupo Saulensis (Lewis et al, 1977)	<i>L. saulensis</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	8	36	44
<i>Trichopygomyia</i> Barreto, 1962	<i>L. pinna</i> Feliciangeli, 1989	11	10	21
	<i>L. dasypodogeton</i> (Castro, 1939)	–	7	7
	<i>L. trichopyga</i> (Floch & Abonnenc, 1945)	–	4	4
<i>Pressatia</i> Mangabeira, 1942	<i>L. choti</i> (Floch & Abonnenc, 1942)	13	16	29
<i>Evandromyia</i> Mangabeira 1941	<i>L. georgii</i> * Freitas & Barrett, 2002	–	8	8
	<i>L. begoniae</i> (Ortiz & Torres, 1945)	–	6	6
	<i>L. inpai</i> Young & Duncan, 1977	1	5	6
	<i>L. infraspinosa</i> (Mangabeira, 1941)	3	–	3
	<i>L. monstrosa</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	–	2	2
<i>Pintomyia</i> Costa Lima, 1932	<i>L. christenseni</i> Young & Duncan, 1994	1	24	25
<i>Viannomyia</i> Mangabeira, 1942	<i>L. tuberculata</i> (Mangabeira, 1941)	–	19	19
<i>Psathyromyia</i> Barretto, 1962	<i>L. abbonenci</i> (Floch & Chassignet, 1947)	–	4	4
	<i>L. dendrophylla</i> (Mangabeira, 1941)	2	–	2
	<i>L. punctigeniculata</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	–	2	2
	<i>L. sordellii</i> (Shannon & Del Ponte, 1927)	–	5	5
<i>Sciopemyia</i> Barretto, 1962	<i>L. longipennis</i> * (Barretto, 1946)	1	4	5
Grupo Oswaldoi (Theodor, 1965)	<i>L. walkerii</i> (Newstead, 1914)	2	–	3
	<i>L. sericea</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	1	–	1
<i>Lutzomyia</i> França, 1924	<i>L. sp</i> (série <i>cruciata</i>)	–	2	2
	<i>L. lichi</i> (Floch & Abonnenc, 1950)	1	1	2
	<i>L. spathotrichia</i> Martins, Falcão & Lima, 1963	–	2	2
TOTAL		1.256	974	2.230

* Primeiro registro para o Estado de Roraima.

Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Com relação às espécies do subgênero *Psychodopygus* (*L. ayrozai*, *L. davisii*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. panamensis* e *L. squamiventris squamiventris*), muito embora tenham uma distribuição restrita a áreas silvestres e raramente sejam encontradas em ambientes domésticos⁸, não se pode descartar a possibilidade de surgimento de casos de leishmaniose a partir do contato dos humanos com essas espécies na área de estudo, por terem comportamento zoofílico e picarem o homem em áreas de floresta⁹. Destaca-se a presença de *L. davisii* que, recentemente, foi

encontrada naturalmente infectada com *L. (V.) braziliensis* (Vianna, 1911) Matta, 1916 na Serra dos Carajás (Pará), e que pode ser uma espécie importante na transmissão da LTA na Amazônia brasileira²³.

A comparação dos nossos dados mostrou que duas espécies – *L. georgii* Freitas & Barrett, 2002 e *L. longipennis* Barretto, 1946 – foram coletadas pela primeira vez, representando novos registros^{9,1} e elevando para 78 o número de espécies de *Lutzomyia* conhecidas presentes no Estado de Roraima.

CONCLUSÃO

Face à presença de várias espécies de flebotomíneos com potencial para atuarem como vetores de *Leishmania* spp na área de estudo, o crescente contato dos humanos com ambientes de floresta primária na Serra do Tepequém pode aumentar a possibilidade de aparecimento de casos de leishmanioses humanas. É, portanto, altamente recomendável que eventuais manejos dos ecossistemas locais utilizem medidas que minimizem a possibilidade de contato homem-floresta, evitando, dessa forma, o desencadeamento de surtos de LTA na localidade.

Adicionalmente, recomendam-se estudos mais aprofundados que contemplem também os aspectos

parasitológicos e avaliem as taxas de infecções por *Leishmania* nas espécies comprovadas ou suspeitas de serem vetores, a fim de que seja avaliado o verdadeiro risco a que estão expostos tanto os moradores locais quanto os turistas que constantemente frequentam a Serra do Tepequém.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT/RR) e ao SESC/RR pelo apoio logístico. Ao Programa de Pesquisas Prioritárias para o SUS pelo apoio financeiro. Ao dr. Eloy Guillermo Castellón Bermúdez pela revisão científica do manuscrito.



Phlebotominae fauna (Diptera: Psychodidae) of the Serra do Tepequém, Municipality of Amajari, Roraima State, Brazil

ABSTRACT

Our study aimed to investigate the presence of vectors of *Leishmania* and to study the transmission risks of leishmaniasis to humans. Thus, a survey for the occurrence of sand flies in an endemic area for American cutaneous leishmaniasis was conducted in Serra do Tepequém, City of Amajari, Roraima State, Brazil. The sand flies were captured from August 2008 to May 2009 using four CDC light traps installed 1 m above the ground level and inside the primary forest. A total of 2,230 specimens were captured. They were distributed into 11 subgenera, four groups of species and 38 species. *Lutzomyia eurypyga* was the most numerous species, accounting for 72% of all captured sand flies. The occurrence of *L. anduzei*, *L. ayrozai*, *L. antunesi*, *L. davis*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* and *L. umbratilis*, either proven or suspected vectors of leishmania in the Amazon Region, indicates risk of transmission of the disease to humans in the study area. For the first time, the species *L. georgii* and *L. longipennis* were found in Roraima State.

Keywords: Phlebotominae; Psychodidae; Leishmaniasis.

Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) de la Serra do Tepequém, Municipio de Amajari, Estado de Roraima, Brasil

RESUMEN

Con el objetivo de investigar la presencia de vectores de *Leishmania* e inferir sobre el riesgo de transmisión de leishmaniasis a humanos, fue realizado un levantamiento de flebotomos en área endémica para leishmaniasis tegumentar americana en la Serra do Tepequém, localizada en el Municipio de Amajari, Estado de Roraima, Brasil. Los flebotomos fueron capturados en el período de agosto de 2008 a mayo de 2009, utilizando para ello cuatro trampas luminosas del tipo CDC instaladas a 1 m de altura del suelo, al interior de bosque primario. Fueron capturados 2.230 especímenes distribuidos en 11 subgéneros, cuatro grupos de especies y 38 especies. *Lutzomyia eurypyga* fue la especie más abundante, representando un 72% de los flebotomos capturados. El hallazgo de *L. anduzei*, *L. ayrozai*, *L. antunesi*, *L. davis*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* y *L. umbratilis*, vectores comprobados o sospechosos de leishmanias en la Región Amazónica, indica riesgo de transmisión de la enfermedad a humanos en el área de estudio. Se registran por primera vez en el Estado de Roraima las especies *L. georgii* y *L. longipennis*.

Palabras-clave: Phlebotominae; Psychodidae; Leishmaniasis.



REFERÊNCIAS

- 1 Aguiar GM, Medeiros WM. Distribuição regional de habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In: Rangel EF, Lainson R, editores. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 207-56.
- 2 Alexander B. Sampling Methods for phlebotomine sandflies. *Med Vet Entomol*. 2000;14:109-22.
- 3 Araújo Filho NA. Leishmaniose Tegumentar Americana e o desmatamento da Amazônia. *Acta Amaz*. 1981; 11(1):187-9.
- 4 Arias JR, Freitas RA. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia Central do Brasil. 2. Incidência de flagelados em flebotomos selváticos. *Acta Amaz*. 1978;8(3):387-96.
- 5 Barbosa MGV, Fé NF, Marcião AHR, Silva APT, Monteiro WM, Guerra JAO. Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em um foco de leishmaniose tegumentar americana na área periurbana de Manaus, Estado do Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008 set-out;41(5):485-91.
- 6 Barbosa RI. Um *tepui* no ritmo da destruição em Roraima. *Cienc Hoje*. 1992;14(81):94-6.
- 7 Cabanillas MRS, Castellón EG. Distribution of sandflies (Diptera:Psychodidae) on tree-trunks in a non-flooded area of the Ducke Forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1999 May-Jun; 94(3):289-96.
- 8 Carvalho GML, Falcão AL, Andrade Filho JD. Taxonomic revision of phlebotomine sand fly species in the series *davisi* and *panamensis* of the subgenus *Psychodopygus* Mangabeira, 1941 (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006 Mar;101(2):129-36.
- 9 Castellón EG. *Lutzomyia* sand flies in the Brazilian Amazon basin (Diptera: Psychodidae). Manaus: INPA; 2009. 202 p.
- 10 Costa JML. Epidemiologia das leishmanioses no Brasil. *Gaz Med Bahia*. 2005 jan-jun;75(1):3-17.
- 11 Dias-Lima A, Castellón EB, Medeiros JF, Sherlock I. Estratificação vertical da fauna de flebotomos (Diptera, Psychodidae) numa floresta primária de terra firme da Amazônia Central, Estado do Amazonas, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2002 mai-jun;18(3):823-32.
- 12 Fé NF, Freitas RA, Barrett TV. Phlebotomine sand flies from São Gabriel da Cachoeira (State of Amazonas, Brazil) with a description of *Lutzomyia* (*Psychodopygus*) *douradoi* n. sp. (Diptera: Psychodidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998 May-Jun;93(3):331-6.
- 13 Freitas RA, Barrett TV. Descriptions of *Lutzomyia* (*Evandromyia*) *georgii* n. sp. and a synopsis of the series *infraspinoso* (Diptera: Psychodidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002 Mar;97(2):239-45.
- 14 Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis in Brazil: I. Observations on enzootic rodent leishmaniasis – incrimination of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as the vector in the lower Amazonian basin. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*. 1968;62(3):385-95.
- 15 Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis y las leishmanias del nuevo mundo, con particular referencia en Brasil. *Bol Ofic San Pan*. 1974;76(2):93-114.
- 16 Lainson R, Shaw JJ. New World leishmaniasis. In: Cox FEG, Kreir JP, Wakelin D, editors. *Microbiology e Microbial Infections, Parasitology*. London: Topley & Wilson's; 2005. p. 313-49.
- 17 Lainson R, Shaw JJ, Silveira FT, Souza AAA, Braga RR, Ishikawa EAY. The dermal leishmaniasis of Brazil, with special reference to the eco-epidemiology of the disease in Amazonia. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1994 Jul-Sep;89(3):435-43.
- 18 Le Point F, Pajot FX. La leishmaniose en Guyane Française. 1. Étude de l'ecologie et de taux d'infection naturelle du vecteur *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *umbratilis* Ward & Frahia, 1977 en saison sèche. Considerations épidémiologiques. *Cahiers ORSTOM Ser Ent Med et Parasit*. 1980;18(4):359-82.
- 19 Ready PD, Lainson R, Shaw JJ, Ward RD. The ecology of *Lutzomyia umbratilis* Ward & Fraiha (Diptera: Psychodidae), the major vector to man of *Leishmania braziliensis guyanensis* in north-eastern Amazonian Brazil. *B Entomol Res*. 1986;76:21-40.
- 20 Ready PD, Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis in Brazil: XX. Prevalence of "enzootic rodent leishmaniasis" (*Leishmania mexicana amazonensis*), and apparent absence of "pianos bois" (*Le. brasiliensis guyanensis*), in plantations of introduced tree species and other non-climax forest in eastern Amazônia. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1983;77(6):775-85.
- 21 Rebêlo JMM, Araújo JAC, Carvalho ML, Barros VLL, Silva FS, Oliveira ST. Flebotomos (Diptera, Phlebotominae) da ilha de São Luis, zona do Golfão Maranhense, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999 mai-jun;32(3):247-53.
- 22 Silva DF, Freitas RA, Franco AMR. Diversidade e abundância de flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) em áreas de mata do nordeste de Manacapuru, AM. *Neotrop Entomol*. 2007; 36(1):138-44.

- 23 Souza AAA, Silveira FT, Lainson R, Barata IR, Silva MGS, Lima JAN, et al. Fauna flebotômica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana. Rev Pan-Amaz Saude. 2010 jan-mar;1(1):45-51.
- 24 Young DG, Duncan M. Guide to identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sandflies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). Mem Amer Ent Inst. 1994;54:88.

Recebido em / Received / Recibido en: 27/4/2010
Aceito em / Accepted / Aceito en: 17/6/2010