

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

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

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

## 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 flebótomos en área endémica para leishmaniasis tegumentar americana en la Serra do Tepequém, localizada en el Municipio de Amajari, Estado de Roraima, Brasil. Los flebótomos 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 flebótomos capturados. El hallazgo de *L. anduzei*, *L. ayrozai*, *L. antunesi*, *L. davisii*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* y *L. umbratilis*, vectores comprobados o sospechosos de leishmaniasis 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.

## INTRODUCCIÓN

Los flebótomos son pequeños dípteros hematófagos representados, en el Nuevo Mundo, por los géneros *Brumptomyia* França y Parrot, 1921, *Lutzomyia* França, 1924 y *Warileyia* Hertig, 1948<sup>24</sup>. El género *Lutzomyia* posee importancia médica por contener las especies comprobadas o sospechosas de ser vectores de *Leishmania* Ross, 1903, agente etiológico de las leishmaniasis humanas<sup>16</sup>.

En Brasil, una de las formas comunes de leishmaniasis es la leishmaniasis tegumentar americana (LTA) que ocurre en brotes epidémicos ligados a la deforestación, a la explotación desordenada de los bosques y a las actividades humanas ligadas a la agricultura<sup>10</sup>. Dentro de ese contexto, las formas de interacción del hombre con el medio ambiente son elementos importantes para la adquisición de la

infección, la que sucede cuando los humanos son picados por hembras de flebótomos infectadas, que transmiten el parásito en el momento en que se alimentan de la sangre<sup>16</sup>.

En Roraima, la Serra do Tepequém, habitada por una población humana de poco más de 500 habitantes, pasó por un avanzado proceso de degradación ambiental a consecuencia de la minería de diamantes, instalada a partir de 1930 y que duró hasta mediados de 1997. Con la prohibición del *garimpo* (extracción de oro y/o piedras preciosas) y la legalización de las tierras públicas, las actividades económicas fueron dirigidas hacia la piscicultura, la pecuaria y el turismo, llevando a una ocupación desordenada de las tierras y a un creciente contacto de los humanos con la selva, aumentando el riesgo de desencadenar un brote epidémico de LTA en aquella localidad<sup>3</sup>.

Dada la falta de informaciones sobre los vectores de *Leishmania* spp presentes en la Serra do Tepequém, y el hecho de estar situada en una región endémica para LTA, se hizo un levantamiento preliminar de la fauna de flebótomos, con el objetivo de observar la presencia de especies, comprobadas o sospechosas, vectoras de *Leishmania* a humanos e inferir sobre el riesgo de desencadenar un brote de LTA en la localidad.

### Correspondencia / Correspondência / Correspondence:

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

## MATERIALES Y MÉTODOS

La Serra do Tepequém está situada en el Municipio de Amajari, en el área limítrofe del Estado de Roraima con Venezuela, en una zona de transición entre campos y bosques primarios o nativos, y según informaciones de la Secretaría de Estado de Salud de Roraima, constituye un área endémica para LTA. Geográficamente, se localiza a cerca de 200 km, por carretera, a noroeste de la capital, Boa Vista, entre el río Amajari, al norte, y la isla de Maracá, al sur.

El paisaje local está compuesto por áreas de cerrado y selva amazónica, con una altitud de aproximadamente 1.200 m sobre el nivel del mar, en su punto más alto. La vegetación se muestra bastante modificada como consecuencia de las acciones antrópicas, con manchas de selvas encontradas apenas en las nacientes o las caídas de agua y bosques nativos concentrándose en las áreas de menor declive, situadas en la ladera oeste, formando una zona de unión con la mata que circunda la Serra do Tepequém<sup>6</sup>.

Las capturas de flebotomos fueron realizadas de agosto de 2008 a mayo de 2009 en un bosque nativo situado en la falda de la sierra (4°14'30,67"N 61°28'50,96"O), a una altitud de 600 m, en la Reserva Particular del Patrimonio Natural que pertenece al Serviço Social do Comércio (SESC/RR). Para la captura, fueron utilizadas cuatro trampas luminosas del tipo CDC instaladas a 1 m de altura del suelo, que funcionaron durante cuatro noches consecutivas a cada mes, en el intervalo entre las 18 y las 8 h, totalizando 16 muestras mensuales, independiente del estándar de la luna.

Los flebotomos capturados fueron conservados en alcohol a 70%, clarificados en KOH a 10%, observados al microscopio óptico e identificados de acuerdo a las claves de identificación propuestas por Young y Duncan<sup>24</sup>, y Freitas y Barrett<sup>13</sup>. Después de la identificación, una muestra de los flebotomos se montó en lámina permanente y fue depositada en la Colección de Invertebrados del Museu Integrado Roraima (MIRR).

## RESULTADOS

Fueron capturados 2.230 especímenes de flebotomos, siendo 1.256 machos y 974 hembras, distribuidos entre 38 especies del género *Lutzomyia*. El predominio fue del subgénero *L. (Psychodopygus)* Mangabeira, 1941 (ocho especies), seguido de *L. (Nyssomyia)* Barreto, 1962 y *L. (Evandromyia)* Mangabeira, 1941 (cinco especies), *L. (Lutzomyia)* França, 1924; *L. (Trychopygomyia)* Barretto, 1962 y *L. (Psathyromyia)* Barretto, 1962 (tres especies), *L. (Trychophoromyia)* Barretto, 1962 y Grupo Migonei Theodor, 1965 (dos especies). Los demás subgéneros y/o grupos de especies fueron representados apenas por una especie cada una (Tabla 1).

La especie más abundante fue *L. (Trichophoromyia) eurypyga* Martins, Falcão & Silva, 1962, con 72% de los especímenes capturados, seguida por *L. (Nyssomyia) anduzei* (Rozeboom, 1942) con 11,7%, *L. aragaoi* (Costa Lima, 1932) con 2,5%, *L. (Nyssomyia) richardwardi* (Ready y Fraiha, 1981) con 1,5%, *L. saulensis* (Floch y Abonnenc, 1944) con 1,3% y *L. (N.) umbratilis* con 1,3%. Las demás especies, juntas representaron un 9,7% del total de la muestra.

## DISCUSIÓN

La fauna flebotomínica encontrada en la Sierra de Tepequém se mostró semejante a la encontrada en otras áreas de bosque primario de la cuenca amazónica brasileña<sup>11</sup>, con varias especies comprobadas o sospechosas de transmitir leishmanias a los humanos en la Región Amazónica, tales como, *L. anduzei*, *L. antunesi*, *L. ayrozai*, *L. davisii*, *L. flaviscutellata*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. panamensis*, *L. squamiventris squamiventris*, *L. ubiquitalis* y *L. umbratilis*<sup>16</sup>.

No existe en la literatura registro de infección natural por *Leishmania* spp en *L. eurypyga*, que fue la especie más abundante en nuestras colectas. Se destaca que, a pesar de no tener importancia médica, la *L. eurypyga* pertenece al mismo subgénero que *L. ubiquitalis*, especie vector de *L. (Viannia) lainsoni* Silveira et al, 1987, en la cuenca amazónica brasileña<sup>16</sup>, y ha sido, frecuentemente recolectada en locales de transmisión de LTA en el Municipio de Manaus, Estado de Amazonas, siendo importante que se desarrollen estudios que aclaren una posible participación de *L. eurypyga* en la epidemiología de la LTA en la Región Amazónica<sup>5</sup>.

La segunda especie más abundante, *L. anduzei*, es vector secundario de *Leishmania (Viannia) guyanensis* Floch, 1954<sup>4</sup>, y ha sido capturada frecuentemente en mayor abundancia en trampas luminosas, cuando comparada con *L. umbratilis* en otras localidades de la Región Amazónica<sup>12,22</sup>.

Encontrar *L. umbratilis*, vector principal de *L. (V.) guyanensis*, ya era esperado, teniendo en vista que es una especie de amplia distribución en la Región Amazónica, y se encuentra asociada a bases de árboles en áreas de bosques primarios<sup>16,19,7</sup>. A pesar de poco frecuente, la ocurrencia de *L. umbratilis* en la Serra do Tepequém debe ser vista como una señal de alerta, ya que el contacto con esa especie en áreas de selvas, generalmente resulta en la transmisión de *Leishmania (V.) guyanensis* a los humanos<sup>18,17</sup>.

Se destaca que la baja frecuencia de *L. umbratilis* puede ser resultado de las colectas, que fueron realizadas apenas al nivel del suelo y las hembras adultas de esta especie prefieren realizar la hematofagia de noche, en las copas de los árboles<sup>4,20,19</sup>. El modelo de trampa utilizado también puede haber contribuido para la baja frecuencia de *L. umbratilis* en nuestras muestras, ya que trampas luminosas tienen una desventaja, por realizar muestreo preferentemente de hembras de algunos grupos, tales como las *Psychodopygus*, que son altamente fototrópicas<sup>2</sup>.

El hallazgo de *L. flaviscutellata* también se reviste de importancia epidemiológica por ser el principal vector de *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972, en la Amazonía brasileña<sup>15</sup>. A pesar de presentar baja antropofilia<sup>14</sup>, *L. flaviscutellata* puede realizar la hematofagia tanto en los ambientes silvestres como en los domésticos<sup>21</sup>, pudiendo transmitir la *Leishmania* a los humanos aún en ambientes peridomiciliarios, cuando instalados próximos a la selva en la localidad de estudio.

**Tabla 1** Flebótomos capturados con trampa luminosa CDC a 1 m. de altura del suelo, en la Serra do Tepequém, Municipio de Amajari, Roraima, en el período de agosto del 2008 a mayo del 2009

Subgénero/Grupo	Especies	Machos	Hembras	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
	<i>L. aragaoi</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

\*Primer registro para el estado de Roraima.

Señal convencional utilizada: – Dato numérico igual a cero no resultante de redondeo.

Con relación a las especies del subgénero *Psychodopygus* (*L. ayrozai*, *L. davisii*, *L. hirsuta*, *L. paraensis*, *L. panamensis* y *L. squamiventris squamiventris*), aunque tengan una distribución restringida a áreas silvestres y raramente sean encontradas en ambientes domésticos<sup>8</sup>, no se puede descartar la posibilidad de que surjan casos de leishmaniasis a partir del contacto de los humanos con esas especies en el área de estudio, por haber comportamiento zoofílico y pueden picar al hombre en áreas de bosques<sup>9</sup>. Se destaca la presencia de *L. davisii* que, recientemente, ha

sido encontrada naturalmente infectada con *L. (V.) braziliensis* (Vianna, 1911) Matta, 1916 en la Sierra de Carajás (Pará), y que puede ser una especie importante en la transmisión de LTA en la Amazonía brasileña<sup>23</sup>.

La comparación de nuestros datos mostró que dos especies – *L. georgii* Freitas & Barrett, 2002 y *L. longipennis* Barretto, 1946 – fueron recolectadas por primera vez, representando nuevos registros<sup>9,1</sup> y elevando para 78 el número de especies de *Lutzomyia* conocidas presentes en el Estado de Roraima.

## CONCLUSIÓN

Delante de la presencia de varias especies de flebotomos con potencial para actuar como vectores de *Leishmania* spp en el área de estudio, el creciente contacto de los humanos con ambientes de bosques nativos en la Serra do Tepequém puede aumentar la posibilidad de apareamiento de casos de leishmaniasis humanas. Es, por lo tanto, altamente recomendable que eventuales manejos de los ecosistemas locales utilicen medidas que minimicen la posibilidad del contacto hombre-selva, evitando, de esa forma, desencadenar brotes de LTA en la localidad.

Adicionalmente, se recomiendan estudios más profundos que contemplen también los aspectos

parasitarios y evalúen las tasas de infecciones por *Leishmania* en las especies comprobadas o sospechosas de ser vectores, con la finalidad de evaluar el verdadero riesgo a que están expuestos, tanto los habitantes locales como los turistas que constantemente frecuentan la Serra do Tepequém.

## AGRADECIMIENTOS

A la Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT/RR) y al SESC/RR por el apoyo logístico. Al Programa de Investigaciones Prioritarias para el SUS (PPSUS) por el apoyo financiero. Al Dr. Eloy Guillermo Castellón Bermúdez por la revisión científica del manuscrito.



## Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) da Serra do Tepequém, Município de Amajari, Estado de Roraima, 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. davis*, *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.

## 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.



## REFERENCIAS

- 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 & Fraiha, 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.

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