

# Flebótomos de la Serra dos Carajás (Estado de Pará, Brasil) y su posible implicación en la transmisión de la leishmaniasis cutánea americana

Fauna flebotomínica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana

Phlebotominae fauna in Serra dos Carajás, Pará State, Brazil, and its possible implications for the transmission of American tegumentar leishmaniasis

Adelson Alcimar Almeida de Souza  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Fernando Tobias Silveira  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil  
Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

Ralph Lainson  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Iorlando da Rocha Barata  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Maria das Graças Soares Silva  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

José Aprígio Nunes Lima  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Maria Sueli Barros Pinheiro  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Fábio Márcio Medeiros da Silva  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Lindomar de Souza Vasconcelos  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Marliane Batista Campos  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Edna Aoba Yassui Ishikawa  
Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

## RESUMEN

La Serra dos Carajás, ubicada en la región sureste del Estado de Pará (Brasil), representa una rica floresta tropical, donde se encuentran especies de *Leishmania* sp. de interés para la medicina, como *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) shawi* (*L. amazonensis*), que se transmiten a través de especies de flebótomos; *Psychodopygus complexus* o *Ps. wellcomei*, *Lutzomyia ubiquitalis*, *Lu. whitmani* y *Lu. flaviscutellata*. Considerando el aumento de inmigrantes en la región del proyecto Carajás, se realizó un estudio para evaluar la fauna flebotomina en el área y su posible papel en la transmisión de agentes de la leishmaniasis cutánea americana (LTA). Las especies flebotominas fueron capturadas: i) en el Parque Botánico de Parauapebas; ii) en el área de protección ambiental; y iii) en el Bosque Nacional Tapirapé-Aquiri, de diciembre de 2005 hasta septiembre de 2007, utilizando diez trampas de luz "CDC" (18 h a 6 h), y dos de tipo Shannon (18 h a 20 h), durante 172 días de recogida. Fueron capturados 22.095 flebótomos, 6.789 (31%) machos y 15.306 (69%) hembras, pertenecientes a 69 especies y tres géneros: *Psychodopygus*, *Lutzomyia* y *Brumptomyia*. Fueron detectados 19 (0,16%) infecciones naturales en las siguientes especies de flebótomos: *Ps. davis* (4), *Ps. h. hirsutus* (3), *Lu. umbratilis* (3), *Lu. richardward* (2), *Lu. brachipyga* (2), *Lu. ubiquitalis* (2), *Lu. trinidadensis* (1) y *Lu. migonei* (1). Sin embargo, aunque no se ha encontrado infección natural en *Ps. wellcomei/complexus*, principal vector de *L. (V.) braziliensis* en la región, esta especie fue la más frecuente (16%), seguida de la *Ps. davis* (15,4%), *Ps. carrerai* (4,2%), *Lu. shawi* (3,9%), *Lu. brachipyga* (2,5%) y *Lu. richardward* (1,2%). Estos resultados demuestran la importancia de estas especies de flebótomos como vectores potenciales de la LTA en la Serra dos Carajás.

**Palabras clave:** Fauna Flebotomínica; Serra dos Carajás; Pará; Brasil; Leishmaniasis Cutánea.

## Correspondencia / Correspondência / Correspondence:

Adelson Alcimar Almeida de Souza  
Instituto Evandro Chagas, Seção de Parasitologia  
Rodovia BR316, km 7, s/nº, Levilândia  
CEP: 67030-000 Ananindeua-Pará-Brasil  
E-mail: adelsonsouza@iec.pa.gov.br

## Traducido por / Traduzido por / Translated by:

Rocio Tamara (resumen) y Lota Moncada (artículo)

## INTRODUCCIÓN

La leishmaniasis tegumentar americana (LTA) representa un importante problema de salud pública en Brasil, tanto por la incidencia y distribución geográfica, como por el riesgo de asumir formas clínicas graves. La enfermedad es causada por distintas especies de protozoarios del género *Leishmania* Ross 1903, de las cuales son reconocidas, actualmente, al menos siete especies de interés médico en la Amazonía brasileña<sup>15,17,2</sup>. La transmisión de estos parásitos entre sus reservorios primarios y, accidentalmente, al hombre, se hace durante la hematofagia de las especies de flebótomos vectores (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae)<sup>8,7</sup>. El género tiene su mayor diversidad en la Amazonía, en donde todas las especies regionales que infectan al hombre son enzoóticas en mamíferos silvestres de varios órdenes<sup>9,4</sup>. El hombre contrae esa zoonosis cuando entra en contacto con los ciclos silvestres de transmisión, para cazar, nadar, buscar metales preciosos, acampar o deforestar. La fauna de flebotomíneos de una determinada área forestal sufre la influencia de algunas variables, entre las cuales se destacan el índice pluviométrico y la relativa calidad de alimentos que pueden servir como atractivo para los reservorios animales. En la Serra dos Carajás, Estado de Pará, Brasil, se observa en las principales estaciones climáticas de la región, en el invierno (período de lluvias de diciembre a junio) y, en el verano (período caluroso de julio a noviembre), siendo la captura de flebotomíneos más exitosa en el período de lluvias que en el período caluroso. Por ese motivo, es importante estudiar la estacionalidad de los flebótomos que se sospechen participen en la transmisión de la infección al hombre<sup>14</sup>.

Nuestro interés en investigar la fauna de flebótomos en la Serra dos Carajás nos remite a los años 70, cuando decenas de casos de LTA ocurrieron en la Fuerza Tarea que trabajaba en el gran proyecto de explotación de hierro en el área, motivando las primeras investigaciones sobre la ecoepidemiología de la enfermedad. De forma breve, se debe destacar entre los principales hallazgos de esas investigaciones, la descripción de *Psychodopygus wellcomei* Fraiha, Shaw e Lainson 1971, una especie de flebótomo altamente antropofílico, que pica al hombre permanentemente, en el interior de la selva y, un poco después, su comprometimiento con el principal vector de la LTA causada por *L. (V.) braziliensis* en la Serra dos Carajás y en otras áreas de la Amazonía brasileña<sup>5,12</sup>. Además de esto, se debe destacar también, que la altitud establece una gran diferencia en los hábitat de las especies involucradas, *Psychodopygus complexus* e *Ps. wellcomei*, el primero proliferando hasta a 300 metros al pie de la Serra<sup>18</sup>, y el segundo desde esa altitud y hasta los 600-700 metros<sup>11</sup>.

Actualmente, considerando el aumento de migrantes en los pueblos del entorno del área de alcance del proyecto mineral en la Serra dos Carajás, bien como la apertura de áreas de floresta para implantar nuevas frentes de investigación mineral, se estableció, recientemente, un nuevo estudio con el objetivo de evaluar la fauna de flebótomos del área, y su posible participación en la transmisión de agentes de la LTA, estudio cuyos resultados constituyen el objeto del presente relato.

## MATERIAL Y MÉTODOS

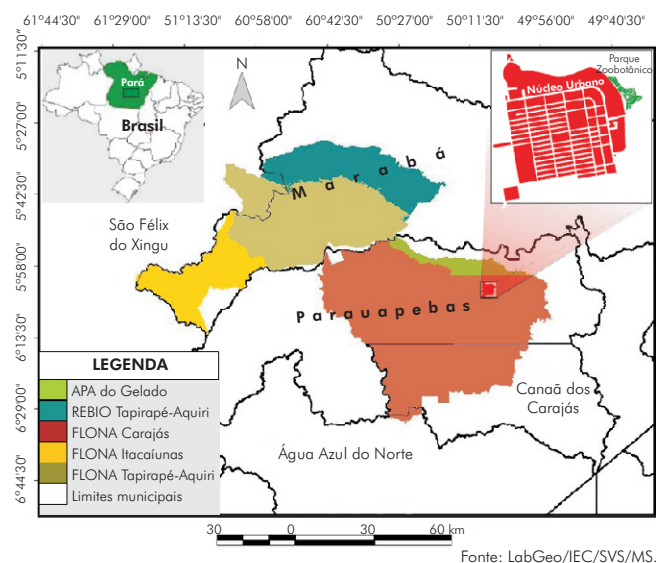
### CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

este estudio es un subproyecto de un convenio de investigación celebrado entre la Compañía Vale do Rio Doce (CVRD) y el Instituto Evandro Chagas (SVS, MS) titulado: "Evaluación de la situación salud-enfermedad en las áreas de influencia del proyecto Salobo y el Parque Zoológico de Carajás, Pará, Brasil, decurrente del ecosistema local y de los movimientos migratorios", en el cual, evaluamos, en el período de diciembre de 2005 a setiembre de 2007, la fauna de flebótomos en el área y su posible implicación en la transmisión de agentes de la LTA.

### ÁREA DEL ESTUDIO

la Serra dos Carajás (5° 35' 6" 00' Sul e 50° 24' 51" 06' Oeste) se localiza en la región sudeste del Estado de Pará, Brasil, (figura 1) y posee un relieve mixto de montañas y valles, presentando una vegetación variada de bosque primario, bien como áreas de Cerrado; suelo y subsuelo ricos en hierro y otros minerales. La temperatura promedio en la región varía de 20° C a 26° C en invierno, con un 90% de humedad relativa del aire y, de 26° C a 32° C, con un 80% de humedad, en verano. Dentro de la Serra dos Carajás se seleccionaron tres áreas para realizar la colecta de flebótomos:

- 1- Cuarentena del Parque Zoológico: está localizada en el Núcleo Urbano de Carajás y se caracteriza por contener una pequeña reserva forestal, que limita con el zoológico, en donde todavía es posible capturar vectores flebótomos y mamíferos silvestres;
- 2- Área de Protección Ambiental (APA): área totalmente degradada por los muchos asentamientos, deforestación y por abrigar a dos comunidades bastante pobladas, llamadas Vila Sansão y Paulo Fonteles;



Fonte: LabGeo/IEC/SVS/MS.

**Figura 1** – Serra dos Carajás – Estado de Pará. Áreas investigadas: Parque zoológico – Núcleo Urbano; Área de Proteção Ambiental (APA); Floresta do Tapirapé-Aquiri

3- Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri: es la única reserva forestal primaria en la que trabajamos, pero que será también deforestada en parte, ya que allí está situada la mina con yacimientos de cobre. Esta área se localiza próxima al campamento de Salobo, y al río Itacaiunas.

#### MÉTODOS DE COLECTA DE LOS FLEBÓTOMOS:

para la colecta de flebótomos se utilizaron dos tipos de trampas luminosas; la "CDC" y la de Shannon. De la del tipo "CDC" fueron usadas diez en total, siendo ocho a nivel del suelo (1 metro de altura) y dos en las copas de los árboles (cerca de 15 a 20 metros del suelo), en el período de las 18 h a las 6 h, completando 12 h de colecta (Figura 2). La del tipo Shannon fue utilizada en número de dos, en el período de las 18 h a las 20 h. (Figura 3). La diferencia entre esos dos métodos de colecta es que, con las trampas del tipo "CDC" se capturan todos los tipos de insectos atraídos por la luz, mientras que, con las trampas de Shannon, aunque todos los insectos también sean atraídos por la luz, solamente los flebótomos son capturados por el hombre, usando el aspirador.



**Figura 2** – Trampa de luz tipo "CDC"



**Figura 3** – Trampa de luz tipo "CDC"

#### MÉTODOS DE DISECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS FLEBÓTOMOS

la disección de las hembras de flebótomos se realizó para observar los flagelados presentes en el tubo digestivo de los insectos, según la técnica de Ryan et al.<sup>12</sup>. En seguida, las hembras eran identificadas por las características de las espermatecas, y los machos montados en lámina para identificación, según Young y Duncan<sup>21</sup>.

#### MÉTODOS DE AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE FLAGELADOS (*LEISHMANIA* SPP)

para el aislamiento en laboratorio de flagelados encontrados en el tubo digestivo de las hembras de flebótomos, principalmente flagelados del género *Leishmania*, el contenido infectante era inoculado en medio de cultivo Difco B45<sup>19</sup> e, intradérmicamente, en animal de laboratorio, el "hámster" (*Mesocricetus auratus*). En seguida al aislamiento definitivo del parásito en medio de cultivo, se hacía la identificación a través del análisis por anticuerpos monoclonales específicos para *Leishmania*<sup>13</sup>.

#### RESULTADOS

Durante las siete excursiones realizadas a la Serra dos Carajás, fueron capturados, en las tres áreas trabajadas (Cuarentena del Parque Zoológico, Área de Protección Ambiental y Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri), 22.095 ejemplares de flebótomos, siendo 15.306 hembras (69%) (tabla 1) y 6.789 machos (31%) (tabla 2). De ese total, se identificaron 69 especies diferentes, pertenecientes a tres géneros: *Psychodopygus*, *Lutzomyia* y *Brumptomyia*. Los períodos de mayor densidad de flebótomos ocurrió en los meses de marzo y de junio, con 3.372 y 3.878 capturas, respectivamente, mientras que en el mes de setiembre hubo menor actividad, con apenas 660 ejemplares capturados en 2006. Del total de hembras (15.306) capturadas, 11.259 (73.5%) fueron disecadas y examinadas para investigar flagelados de *Leishmania*, habiendo sido detectadas 19 (0.16%) infecciones naturales en las siguientes especies de flebótomos: *Psychodopygus davisi* (4), *Ps. h. hirsutus* (3), *Lutzomyia umbratilis* (3), *Lu. richardward* (2), *Lu. brachipyga* (2), *Lu. ubiquitalis* (2), *Lu. trinidadenses* (1) y *Lu. migonei* (1). (Tabla 3). De las 19 infecciones naturales detectadas en flebótomos, se obtuvieron ocho aislamientos de flagelados en medio de cultivo Difco B45<sup>19</sup>, cuya caracterización por la técnica de anticuerpos monoclonales<sup>13</sup> reveló la presencia de *L. (V.) braziliensis* en dos ejemplares de *Ps. davisi*. No fue posible identificar los flagelados aislados de *Ps. h. hirsutus*, *Lu. brachipyga*, *Lu. richardwardi*, *Lu. umbratilis* y *Lu. ubiquitalis* (Tabla 4). Del resto no disecado, 2.912 hembras fueron conservadas en el criobanco (N2 y - 70° C) del laboratorio de leishmaniasis del (IEC) para futuro análisis de infección natural de *Leishmania* por método molecular, y 1.135 colocadas en alcohol (70%) para posterior montaje e identificación.

Aunque no haya sido encontrada infección natural en *Ps. wellcomei/complexus*, el principal vector de la *L. (V.) braziliensis* en la Amazonía brasileña, esta especie fue la más prevalente (16%) entre los flebótomos capturados, seguida de *Ps. davisi* (15,4%), *Ps. carrerai* (4,2%), *Lu. shawi* (3,9%), *Lu. brachipyga* (2,5%) y *Lu. richardward* (1,2%).



**Tabla 1** – Hembras disecadas en Carajás en el período de diciembre de 2005 a setiembre de 2007, para identificación e investigación de flagelados.

|                             |     |                                |        |
|-----------------------------|-----|--------------------------------|--------|
| <i>Brumptomyia avellari</i> | 1   | <i>Lu. pinottii</i>            | 40     |
| <i>Br. travassossi</i>      | 4   | <i>Lu. richardwardi</i> (2)*   | 418    |
| <i>Br. sp.</i>              | 8   | <i>Lu. rorotaensis</i>         | 8      |
| <i>Lutzomyia antunesi</i>   | 439 | <i>Lu. saulensis</i>           | 35     |
| <i>Lu. aragaoi</i>          | 3   | <i>Lu. scaffi</i>              | 12     |
| <i>Lu. bacula</i>           | 49  | <i>Lu. sericea</i>             | 5      |
| <i>Lu. begoniae</i>         | 57  | <i>Lu. serrana</i>             | 19     |
| <i>Lu. brachyphalla</i>     | 11  | <i>Lu. shannoni</i>            | 4      |
| <i>Lu. brachipyga</i> (2)*  | 647 | <i>Lu. shawi</i>               | 600    |
| <i>Lu. campbelli</i>        | 1   | <i>Lu. sordellii</i>           | 46     |
| <i>Lu. carvalhoi</i>        | 26  | <i>Lu. spathotrichia</i>       | 3      |
| <i>Lu. castanheirai</i>     | 11  | <i>Lu. spinosa</i>             | 1      |
| <i>Lu. choti</i>            | 2   | <i>Lu. triacantha</i>          | 1      |
| <i>Lu. damasceno</i>        | 101 | <i>Lu. trichopyga</i>          | 11     |
| <i>Lu. dasypodogeton</i>    | 80  | <i>Lu. trinidadensis</i> (1)*  | 52     |
| <i>Lu. dendrophila</i>      | 38  | <i>Lu. tuberculata</i>         | 17     |
| <i>Lu. dreisbachi</i>       | 15  | <i>Lu. ubiquitalis</i> (2)*    | 185    |
| <i>Lu. evandroi</i>         | 25  | <i>Lu. umbratilis</i> (3)*     | 294    |
| <i>Lu. flaviscutellata</i>  | 75  | <i>Lu. whitmani</i>            | 254    |
| <i>Lu. furcata</i>          | 30  | <i>Lu. williamsi</i>           | 1      |
| <i>Lu. gomezi</i> (1)*      | 176 | <i>Lu. y. pajoti</i>           | 1      |
| <i>Lu. hermanlenti</i>      | 26  | <i>Ps. amazonensis</i>         | 31     |
| <i>Lu. infraspino</i>       | 60  | <i>Ps. ayrozai</i>             | 1      |
| <i>Lu. lenti</i>            | 3   | <i>Ps. bispinosa</i>           | 38     |
| <i>Lu. longipennis</i>      | 2   | <i>Ps. c. carrerai</i>         | 945    |
| <i>Lu. longispina</i>       | 12  | <i>Ps. clausi</i>              | 115    |
| <i>Lu. lutziana</i>         | 5   | <i>Ps. corossoniensis</i>      | 62     |
| <i>Lu. micropyga</i>        | 2   | <i>Ps. davis</i> (4)*          | 2.433  |
| <i>Lu. migonei</i> (1)*     | 34  | <i>Ps. geniculatus</i>         | 70     |
| <i>Lu. monstrosa</i>        | 50  | <i>Ps. h. hirsutus</i>         | 400    |
| <i>Lu. monticola</i>        | 3   | <i>Ps. lainsoni</i>            | 10     |
| <i>Lu. nevesi</i>           | 1   | <i>Ps. paraensis</i>           | 100    |
| <i>Lu. pacae</i>            | 1   | <i>Ps. wellcomei/complexus</i> | 1.409  |
| Total                       |     |                                | 11.259 |

\* Especies con infección natural por flagelados.

**Tabla 2** – Machos conservados en alcohol al 70% en Carajás, en el período de diciembre de 2005 a setiembre de 2007

|                             |     |                          |       |
|-----------------------------|-----|--------------------------|-------|
| <i>Brumptomyia avellari</i> | 70  | <i>Lu. saulensis</i>     | 18    |
| <i>Br. pinto</i>            | 1   | <i>Lu. sericea</i>       | 5     |
| <i>Br. travassossi</i>      | 35  | <i>Lu. serrana</i>       | 12    |
| <i>Lutzomyia antunesi</i>   | 220 | <i>Lu. shannoni</i>      | 10    |
| <i>Lu. bacula</i>           | 5   | <i>Lu. shawi</i>         | 61    |
| <i>Lu. begoniae</i>         | 135 | <i>Lu. sordellii</i>     | 23    |
| <i>Lu. brachyphalla</i>     | 152 | <i>Lu. spinosa</i>       | 19    |
| <i>Lu. brachipyga</i> (2)   | 892 | <i>Lu. triacantha</i>    | 93    |
| <i>Lu. campbelli</i>        | 1   | <i>Lu. trinidadensis</i> | 25    |
| <i>Lu. carvalhoi</i>        | 30  | <i>Lu. trispinosa</i>    | 36    |
| <i>Lu. damasceno</i>        | 3   | <i>Lu. ubiquitalis</i>   | 267   |
| <i>Lu. dasypodogeton</i>    | 242 | <i>Lu. umbratilis</i>    | 153   |
| <i>Lu. dendrophila</i>      | 42  | <i>Lu. whitmani</i>      | 88    |
| <i>Lu. equatorialis</i>     | 1   | <i>Lu. williamsi</i>     | 5     |
| <i>Lu. flaviscutellata</i>  | 17  | <i>Ps. amazonensis</i>   | 61    |
| <i>Lu. furcata</i>          | 30  | <i>Ps. bispinosa</i>     | 25    |
| <i>Lu. gomezi</i> (1)       | 35  | <i>Ps. c. carrerai</i>   | 227   |
| <i>Lu. hermanlenti</i>      | 21  | <i>Ps. clausi</i>        | 50    |
| <i>Lu. infraspino</i>       | 23  | <i>Ps. complexus</i>     | 76    |
| <i>Lu. lutziana</i>         | 14  | <i>Ps. davis</i>         | 979   |
| <i>Lu. micropyga</i>        | 45  | <i>Ps. geniculatus</i>   | 5     |
| <i>Lu. migonei</i> (1)      | 10  | <i>Ps. h. hirsutus</i>   | 412   |
| <i>Lu. monstrosa</i>        | 25  | <i>Ps. paraensis</i>     | 6     |
| <i>Lu. richardwardi</i>     | 21  | <i>Ps. wellcomei</i>     | 22    |
| Total                       |     |                          | 4.770 |

**Tabla 3** – Hembras de flebótomos incriminadas en la transmisión de LTA, infecciones naturales y especies más prevalentes en la Serra dos Carajás.

| Especies de Flebótomos  |       | frecuencia | Infecciones naturales        |
|-------------------------|-------|------------|------------------------------|
| <i>Ps. wellcomei</i>    | 5.352 | 34,9%      | <i>Ps. davis</i> – 4         |
| <i>Ps. davis</i>        | 2.443 | 15,9%      | <i>Ps. h. hirsutus</i> – 3   |
| <i>Ps. c. carrerai</i>  | 945   | 6,1%       | <i>Lu. umbratilis</i> – 3    |
| <i>Lu. brachipyga</i>   | 647   | 4,2%       | <i>Lu. brachipyga</i> – 2    |
| <i>Lu. shawi</i>        | 600   | 3,9%       | <i>Lu. ubiquitalis</i> – 2   |
| <i>Lu. richardwardi</i> | 418   | 2,7%       | <i>Lu. richardwardi</i> – 2  |
| <i>Lu. antunesi</i>     | 439   | 2,8%       | <i>Lu. gomezi</i> – 1        |
| <i>Ps. h. hirsutus</i>  | 400   | 2,6%       | <i>Lu. trinidadensis</i> – 1 |
| <i>Lu. umbratilis</i>   | 294   | 1,9%       | <i>Lu. migonei</i> – 1       |
| <i>Lu. whitmani</i>     | 254   | 1,6%       | –                            |
|                         |       |            | Total 19                     |

**Tabla 4** – Resultados de aislamientos de flagelados caracterizados por anticuerpos monoclonales de flebótomos de Carajás, Pará, Brasil, através da técnica de anticorpos monoclonais específicos para *Leishmania*

| Muestra  | Especie de flebotomíneo | Resultado                                  |
|----------|-------------------------|--|
| M 24 013 | <i>Ps. h. hirsutus</i>  | Negativo                                   |
| M 24 014 | <i>Ps. h. hirsutus</i>  | Negativo                                   |
| M 24 015 | <i>Lu. brachipyga</i>   | Negativo                                   |
| M 24 016 | <i>Lu. richardwardi</i> | Indefinido                                 |
| M 24 017 | <i>Ps. davis</i>        | <i>Leishmania</i> (V.) <i>braziliensis</i> |
| M 24 018 | <i>Ps. davis</i>        | <i>Leishmania</i> (V.) <i>braziliensis</i> |
| M 24 019 | <i>Lu. umbratilis</i>   | Negativo                                   |
| M 24 244 | <i>Lu. ubiquitalis</i>  | Negativo                                   |

## DISCUSIÓN

En lo que se refiere a la fauna de flebótomos de la Serra dos Carajás, en el Estado de Pará, Brasil, no se puede dejar de mencionar que estudios previos ya describieron parte de la fauna local, con la identificación de especies ya conocidas y hasta de especies nuevas de flebótomos, además de sus hábitos alimentarios en relación al hombre y reservorios animales<sup>20</sup>. De esos hallazgos, la descripción de la especie *Psychodopygus wellcomei* Fraiha, Shaw y Lainson 1971, un flebótomo altamente antropofílico, que pica al hombre permanentemente al interior de la selva, y su subsiguiente incriminación como principal vector de la LTA causada por *L. (V.) braziliensis* en la Serra dos Carajás<sup>5</sup>, se constituyó sin duda, en uno de los más importantes descubrimientos sobre la ecoepidemiología de la LTA en la Serra dos Carajás. Por esa razón, se intentó la colonización de ese flebótomo en laboratorio, con la finalidad de estudiar la transmisión experimental de la *L. (V.) braziliensis* vía *Ps. wellcomei*. Sin embargo, infelizmente, por motivos de orden técnico, como alimentación adecuada y condiciones de manejo de ese flebótomo, esos experimentos no tuvieron éxito. No obstante, como una de las prioridades de los estudios en la Serra dos Carajás era identificar el vector de *L. (V.) braziliensis*, principal agente de LTA en la región, gran número de hembras de flebótomos fueron disecados y examinados para detección

de promastigotas del parásito, lo que resultó en el hallazgo de infección natural no solamente en *Ps. wellcomei*, sino también, en *Ps. paraensis* y *Ps. amazonensis*<sup>5</sup>. Más tarde, fue confirmada la participación de *Ps. paraensis* en la transmisión de *L. (V.) naiffi*, una especie poco frecuente en el hombre<sup>6,16</sup>. Además de ésta, otra especie de *Leishmania* patogénica para el hombre, la *L. (L.) amazonensis*, también fue objeto de estudio en la Serra dos Carajás, a pesar de la infección humana ser relativamente rara, en virtud de que su vector, el flebótomo *Lutzomyia flaviscutellata*, no ser muy antropofílico<sup>8</sup>.

Corroborando esos estudios previos, los resultados del presente estudio vienen no apenas a confirmar la importancia epidemiológica de algunas especies de flebótomos encontradas en la fauna de la Serra dos Carajás, tales como: *Ps. wellcomei* y *Ps. complexus*, vectores de *L. (V.) braziliensis*<sup>5,18</sup>, *Ps. davis*, encontrado infectado con *L. (V.) braziliensis*, *Lu. umbratilis*, vector de *L. (V.) guyanensis*<sup>3</sup>, *Lu. ubiquitalis*, vector de *L. (V.) lainsoni*<sup>16</sup>; como, también, a demostrar la gran diversidad de especies locales, en un total de 69 identificadas, pertenecientes a tres géneros: *Psychodopygus*, *Lutzomyia* y *Brumptomyia*. De ese modo, parece no haber dudas con relación a la importancia de la Serra dos Carajás como uno de los más grandes escenarios mundiales de especies primitivas de flebótomos.

Considerando el papel epidemiológico de algunas especies de flebótomos en la transmisión de la LTA, parecen significativos los hallazgos del presente trabajo, que detectó 19 (0,16%) infecciones naturales en las siguientes especies de flebótomos: *Ps. davis* (4), *Ps. h. hirsutus* (3), *Lu. umbratilis* (3), *Lu. richardward* (2), *Lu. brachipyga* (2), *Lu. ubiquitalis* (2), *Lu. trinidadenses* (1) e *Lu. migonei* (1). De estos hallazgos, sin duda llama la atención el de cuatro ejemplares de *Ps. davis* con flagelados en el tubo digestivo, ya que en dos de ellos fue posible confirmar, a través de identificación por anticuerpos monoclonales, la infección natural por *L. (V.) braziliensis*. Esta evidencia, sumada a otros hallazgos de infección natural de *Ps. davis* por *Leishmania* spp. en otras localidades con ocurrencia de LTA, tales como; Paragominas (Pará), Monte Dourado (Pará) y Serra do Navio (Amapá), vienen a consustanciar nuestra sospecha de que ese flebótomo puede también estar involucrado en la transmisión de la LTA determinada por *L. (V.) braziliensis* en la Amazonía brasileña. Además de esto, y a pesar de no haberse conseguido aislar e identificar los parásitos en las otras especies de flebótomos, no se puede dejar de valorizar la presencia de la infección natural en *Lu. umbratilis* (3) y *Lu. ubiquitalis* (2), por ejemplo, ya que se reconoce la importancia de esas especies en la transmisión de la LTA causada por *L. (V.)*

*guyanensis* y *L. (V.) lainsoni*, respectivamente<sup>16,3</sup>. De las otras cinco especies encontradas con infección natural por flagelados, cabe todavía destacar que, *Ps. h. hirsutus* y *Lu. migonei* fueron previamente encontrados con infección natural por *Leishmania (V.)* spp en región de ocurrencia de LTA en los estados de Minas Gerais y Ceará<sup>10,1</sup>, respectivamente, lo que refuerza la sospecha de la posible participación de esos flebótomos en la transmisión de LTA en la Serra dos Carajás.

Sin embargo, nos causó sorpresa el hecho de no encontrar ningún ejemplar de *Ps. wellcomei/complexus*, el principal vector de la *L. (V.) braziliensis* en la Amazonía brasileña, con infección natural por el parásito, a pesar de haber sido disecadas 1.409 hembras de esa especie. No obstante, esta especie fue la más prevalente (16%) entre los flebótomos capturados, seguida de *Ps. davis* (15,4%), *Ps. carrerai* (4,2%), *Lu. shawi* (3,9%), *Lu. brachipyga* (2,5%) e *Lu. richardward* (1,2%), lo que, de cualquier modo, sostiene su importancia epidemiológica en el área investigada.

Considerando los hallazgos antes discutidos, no tenemos dudas al afirmar que la fauna flebotomínica de la Serra dos Carajás es de las más diversificadas del mundo, con varias especies comprometidas en la transmisión de enzootias por *Leishmania* spp en animales silvestres, algunas de reconocido interés médico y otras que aún deben ser aclaradas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Compañía Vale do Rio Doce, por el apoyo financiero; a la Secretaría de Vigilancia en Salud (Ministerio de Salud, Brasil) y al IEC, por el apoyo logístico; a la dra. Gilberta Bensabath, por el dinámico trabajo como coordinadora de este proyecto, superando todas las dificultades y aglutinando todos los programas implicados. Sin su participación, difícilmente conseguiríamos los resultados que obtuvimos. A los colegas del Programa de Leishmaniasis del IEC, por la valiosa asistencia técnica en el laboratorio y en campo, en las personas de Antônio Francisco Pires Martins, Antônio Júlio Monteiro, Domingas Ribeiro Ervedosa, Edna de Freitas Leão, Geraldo Mendes dos Santos, João Alves Brandão, João Batista Palheta da Luz, Leônidas Souza Elizeu, Luciene Aranha da Silva, Lucivaldo João Conceição Ferreira, Raimundo Negrão Coelho, Raimundo Sérgio Machado, Raimundo Nonato Barbosa Pires, Roberto Carlos Feitosa Brandão, Rosely Conceição dos Santos de Jesus. A la secretaria Vania do Socorro do Espírito Santo Monteiro, por el excelente trabajo de digitación de este manuscrito.



## Fauna flebotomínica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana

### RESUMO

A Serra dos Carajás, localizada no sudeste do Estado do Pará, Brasil, representa uma rica floresta tropical, onde são encontradas espécies de *Leishmania* sp. de interesse médico, como *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) shawi* e *L. (L.) amazonensis*, cuja transmissão é feita pelos flebotomíneos: *Psychodopygus complexus* ou *Ps. wellcomei*, *Lutzomyia ubiquitalis*, *Lu. whitmani* e *Lu. flaviscutellata*. Considerando o incremento de imigrantes na região do projeto Carajás, realizou-se estudo para avaliar a fauna de flebotomíneos e sua possível participação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana (LTA). Os flebotomíneos foram capturados: i) Parque Zoobotânico de Parauapebas, ii) Área de proteção ambiental e, iii) Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri, de dezembro/2005 a setembro/2007, usando-se dez armadilhas luminosas tipo "CDC" (18 h às 6 h) e duas tipo Shannon (18 h às 20 h), durante 172 dias de coleta. Foram capturados 22.095 flebotomíneos, 6.789 (31%) machos e 15.306 (69%) fêmeas, pertencentes a 69 espécies e três gêneros: *Psychodopygus*, *Lutzomyia* e *Brumptomyia*. Foram detectadas 19 (0,16%) infecções naturais nas seguintes espécies: *Ps. davisii* (4), *Ps. h. hirsutus* (3), *Lu. umbratilis* (3), *Lu. richardward* (2), *Lu. brachipyga* (2), *Lu. ubiquitalis* (2), *Lu. trinidadenses* (1) e *Lu. migonei* (1). Embora não tenha sido encontrada infecção em *Ps. wellcomei/complexus*, principal vetor da *L. (V.) braziliensis* na região, esta espécie foi a mais prevalente (16%), seguida de *Ps. davisii* (15,4%), *Ps. carrerai* (4,2%), *Lu. shawi* (3,9%), *Lu. brachipyga* (2,5%) e *Lu. richardward* (1,2%). Estes resultados evidenciam a importância destes flebotomíneos como possíveis vetores da LTA na Serra dos Carajás.

**Palavras-chave:** Flebotomíneos; Serra dos Carajás; Estado do Pará; Brasil; Leishmaniose Cutânea.

## Phlebotominae fauna in Serra dos Carajás, Pará State, Brazil, and its possible implications for the transmission of American tegumentary leishmaniasis

### ABSTRACT

Serra dos Carajás, located in the southeast of Pará State, Brazil, is a rich tropical forest where species of *Leishmania* sp. of medical interest are found, such as *Leishmania (V.) braziliensis*, *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) shawi* and *L. (L.) amazonensis*. They are transmitted by the following phlebotomi: *Psychodopygus complexus* or *Ps. wellcomei*, *Lutzomyia ubiquitalis*, *Lu. whitmani* and *Lu. flaviscutellata*. Considering the increase of immigrants in the region of the Carajás project, this study aimed to assess the Phlebotominae fauna and their possible participation in the transmission of American cutaneous leishmaniasis (ACL). The phlebotomi were captured from December 2005 to September 2007 at the following locations: i) Parauapebas Botanical Park; ii) an environmental protection area; and iii) Tapirapé-Aquiri National Forest. During the 172 days of collection, 10 CDC (18 h to 6 h) and 2 Shannon (18 h to 20 h) light traps were used. Of the 22,095 phlebotomi captured, 6,789 (31%) were male and 15,306 (69%) were female, and they belonged to 69 species and three genera, including *Psychodopygus*, *Lutzomyia* and *Brumptomyia*. A total of 19 (0.16%) natural infections of the following species were detected: *Ps. davisii* (4), *Ps. h. hirsutus* (3), *Lu. umbratilis* (3), *Lu. richardward* (2), *Lu. brachipyga* (2), *Lu. ubiquitalis* (2), *Lu. trinidadensis* (1) and *Lu. migonei* (1). Although no infection was found in *Ps. wellcomei/complexus*, the main vector of *L. (V.) braziliensis* in the region, this species was the most prevalent (16%), followed by *Ps. davisii* (15.4%), *Ps. carrerai* (4.2%), *Lu. shawi* (3.9%), *Lu. brachipyga* (2.5%) and *Lu. richardward* (1.2%). These results show the importance of these phlebotomi as possible vectors of ACL in Serra dos Carajás.

**Keywords:** Phlebotominae; Serra dos Carajás; Pará State; Brasil; Leishmaniasis, Cutaneous.



### REFERENCIAS

- 1 Azevedo AC, Rangel EF. A study of sandfly species (Diptera: Psychodidae) in a focus of cutaneous leishmaniasis in the municipality of Baturité, Ceará, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1991 Oct-Dec;86(4): 405-10.
- 2 Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis in the new world. In: Collier L, Balows A, Sussman M, editors. Topley & Wilson's microbiology and microbial infections. 10th ed. London: E Arnold; 2005. p. 313-49.
- 3 Lainson R, Shaw JJ, Ready PD, Miles MA, Póvoa MM. Leishmaniasis in Brazil. XVI. Isolation and identification of, *Leishmania* species from sandflies, wild mammals and man in north Pará State, with particular reference to *Leishmania braziliensis guyanensis*, causative agent of "pian-bois". Trans R Soc Trop Med Hyg. 1981;75(4): 530-6.
- 4 Lainson R, Shaw JJ, Silveira FT, Souza AA, Braga RR, Ishikawa EA. 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.

- 5 Lainson R, Shaw JJ, Ward RD, Fraiha H. Leishmaniasis in Brazil. IX. Considerations on the *Leishmania braziliensis* complex: importance of sandflies of the genus *Psychodopygus* (Mangabeira) in the transmission of *L. braziliensis braziliensis* in north Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1973;67(2):184-96.
- 6 Lainson R, Shaw JJ. A brief history of the genus *Leishmania* (Protozoa: Kinetoplastida) in the Americas with particular reference to Amazonian Brazil. Cienc Cult. 1992;44(2-3):94-106.
- 7 Lainson R, Shaw JJ. Evolution, classification and geographical distribution. In: Peters W, Killick-Kendrick R, editors. The leishmaniasis in biology and medicine. London: Academic Press; 1987. p. 12-120.
- 8 Lainson R. *Leishmania* e Leishmaniose, com particular referência à Região Amazônica do Brasil. Rev para med. 1997;11(1):29-40.
- 9 Lainson R. The American leishmaniasis: some observations on their ecology and epidemiology. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1983;77(5):569-96.
- 10 Rangel EF, Ryan L, Lainson R, Shaw JJ. Observations on the sandfly (Diptera: Psychodidae) fauna of Além Paraíba, Minas Gerais State, Brazil, and a isolation of a parasite of the *Leishmania braziliensis* complex from *Psychodopygus hirsuta hirsuta*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1985 Jul-Sep;80(3):373-4.
- 11 Ready PD, Lainson R, Shaw JJ. Habitat and seasonality of *Psychodopygus wellcomei* help incriminate it as a vector of *Leishmania braziliensis* in Amazônia and Northeast Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1984;78(4):543-4.
- 12 Ryan L, Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis in Brazil. XXIV. Natural flagellate infections of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Pará State, with particular reference to the rôle of *Psychodopygus wellcomei* as the vector of *Leishmania braziliensis braziliensis* in the Serra dos Carajás. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 1987;81:353-9.
- 13 Shaw JJ, Ishikawa EA, Lainson R. A rapid and sensitive method for the identification of *Leishmania* with monoclonal antibodies using fluorescein-labelled avidin. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1989 Nov-Dec;83(6):783-4.
- 14 Shaw JJ, Lainson R. Leishmaniasis in Brazil. VI. Observations on the seasonal variations of *Lutzomyia flaviscutellata* in different types of forest and its relationship to enzootic rodent Leishmaniasis (*Leishmania mexicana amazonensis*). Trans R Soc Trop Med Hyg. 1972;66(5):709-17.
- 15 Silveira FT, Ishikawa EA, Souza AA, Lainson R. An outbreak of cutaneous leishmaniasis among soldiers in Belém, Pará State, Brazil, caused by *Leishmania (Viannia) lindenbergi* n. sp. A new leishmanial parasite of man in the Amazon region. Parasite. 2002 Mar;9(1):43-50.
- 16 Silveira FT, Lainson R, Brito AC, Oliveira MRF, Paes MG, Souza AA, et al. Leishmaniose tegumentar americana. In: Leão RNG, coordenador. Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque amazônico. Belém: CEJUP; 1997. p. 619-30.
- 17 Silveira FT, Mülher SR, Souza AA, Lainson R, Gomes CM, Laurent MD, et al. Revisão sobre a patogenia da leishmaniose tegumentar americana na Amazônia, com ênfase à doença causada por *Leishmania* (V.) *braziliensis* e *Leishmania* (L.) *amazonensis*. Rev Para Med. 2008 jan-mar;22(1):9-20.
- 18 Souza AA, Ishikawa E, Braga R, Silveira F, Lainson R, Shaw J. *Psychodopygus complexus*, a new vector of *Leishmania braziliensis* to humans in Pará State, Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1996 Mar-Apr;90(2):112-3.
- 19 Walton BC, Shaw JJ, Lainson R. Observations on the *in vitro* cultivation of *Leishmania braziliensis*. J Parasitol. 1977 Dec;63(6):1118-9.
- 20 Ward RD, Shaw JJ, Lainson R, Fraiha H. Leishmaniasis in Brazil. VIII. Observations on the phlebotomine fauna of an area highly endemic for cutaneous leishmaniasis, in the Serra dos Carajás, Pará State. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1973;67(2):174-83.
- 21 Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). Mem Amer Ent Inst. 1994;54:88.

Recibido en / Recebido em / Received: 30/6/2009  
Aceito en / Aceito em / Accepted: 21/9/2009