

Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em uma área periurbana na cidade de Macapá, Amapá, Brasil

Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a peri-urban area in the city of Macapá, Amapá, Brazil

DOI: 10.34188/bjaerv4n2-070

Recebimento dos originais: 04/01//2021

Aceitação para publicação: 31/03/2021

Keison de Souza Cavalcante

Mestre em Biodiversidade Tropical pela Universidade Federal do Amapá
Instituição: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA
Endereço: Av. Feliciano Coelho, 1509, Bairro Trem, Macapá – AP, Brasil
E-mail: cavalcante.ks@gmail.com

José Rodrigues Júnior

Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Estadual do Amapá
Instituição: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA
Endereço: Av. Feliciano Coelho, 1509, Bairro Trem, Macapá – AP, Brasil
E-mail: jose_rodrigues_efl@yahoo.com.br

Geandro dos Santos Gama

Graduado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Macapá - FAMA
Instituição: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA
Endereço: Av. Feliciano Coelho, 1509, Bairro Trem, Macapá – AP, Brasil
E-mail: ge.gama.santos@gmail.com

Wellington Monteiro Santos

Graduado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Macapá - FAMA
Instituição: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA
Endereço: Av. Feliciano Coelho, 1509, Bairro Trem, Macapá – AP, Brasil
E-mail: monteirosantos.wellington@gmail.com

Allan Kardec Ribeiro Galardo

Doutor em Biologia de Agentes Infeciosos e Parasitários pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IEPA
Endereço: Av. Feliciano Coelho, 1509, Bairro Trem, Macapá – AP, Brasil
E-mail: allangalardo@gmail.com

RESUMO

Os flebotomíneos são insetos pertencentes à família Psychodidae e subfamília Phlebotominae e são popularmente conhecidos como “mosquitos palha”. As fêmeas se alimentam de sangue com algumas poucas espécies antropófagas, e este hábito alimentar torna os flebotomíneos importantes transmissores de protozoários parasitas, como por exemplo, o *Leishmania*, causador da leishmaniose visceral e várias formas de leishmaniose cutânea. O objetivo deste trabalho foi o de levantar a diversidade de flebotomíneos em uma área periurbana no município de Macapá - AP. O estudo foi realizado em uma localidade próxima a cidade de Macapá com ampla cobertura vegetal. Durante os períodos com maior e menor precipitação pluviométrica, foram instaladas armadilhas

luminosas do tipo CDC sob diferentes alturas, 0,5m, 1,5 m do solo e na copa das árvores. Além disso, foram utilizadas também a técnica de Atração em Humano Protegido (TAHP) e armadilhas do tipo Shannon. Foram coletados 31 exemplares de Phlebotominae pertencentes à três espécies, *Bichromomyia flaviscutellata* (38,7%), *Lutzomyia anduzei* (58,1%) e *Lutzomyia clautrei* (3,2%). Adultos foram amostrados em todos os métodos de captura utilizados neste estudo, CDC (71%), TAHP (22,6%) e Shannon (6,5). A maior abundância de flebotomíneos foi verificada no período mais chuvoso. Por se tratar de uma área próxima à um aglomerado urbano, o conhecimento das espécies de flebotomíneos desta região é importante para o estabelecimento de medidas de controle que busquem diminuir a transmissão da leishmaniose.

Palavras-chave: Ecologia de Vetores; Leishmania; Variação Sazonal.

ABSTRACT

Phlebotomines are insects belonging to the Psychodidae family and subfamily Phlebotominae and they are popularly known as “straw mosquitoes”. Females feed on blood like some anthropophagous species, and this feeding habit makes sandflies important transmitters of parasitic protozoa, such as *Leishmania*, which causes visceral leishmaniasis and various forms of cutaneous leishmaniasis. The objective of the work was to survey the diversity of sandflies in a periurban area in the city of Macapá - AP. The study was carried out in a locality close to the city of Macapá with wide vegetation cover. During periods with greater and lesser rainfall, light traps of the CDC type were installed under different heights, 0.5 m, 1.5 m above the ground and in the treetops. In addition, the Human Protected Attraction (TAHP) technique and Shannon-type traps were also used. 31 specimens of Phlebotominae belonging to three species, *Bichromomyia flaviscutellata* (38.7%), *Lutzomyia anduzei* (58.1%) and *Lutzomyia clautrei* (3.2%) were collected. Adults were sampled in all capture methods used in this study, CDC (71%), TAHP (22.6%) and Shannon (6.5). The greatest abundance of sandflies was found in the rainiest period. As it is an area close to an urban agglomeration, the knowledge of the species of sandflies in this region is important for the establishment of control measures that seek to reduce the transmission of leishmaniasis.

Keywords: Vector Ecology; Leishmania; Seasonal variation.

1 INTRODUÇÃO

Os flebotomíneos são insetos pertencentes à família Psychodidae e subfamília Phlebotominae. (RAFAEL; MELO; CARVALHO; CASARI *et al.*, 2012) com mais de 927 espécies descritas na literatura (SHIMABUKURO; GALATI, 2011).

São popularmente conhecidos como “mosquito palha” e os adultos desta família possuem o corpo coberto por muitas cerdas e com posição de repouso bem característica, com as asas mantidas juntas sobre o abdômen (RAFAEL; MELO; CARVALHO; CASARI *et al.*, 2012). São insetos holometábulos e cada fêmea pode colocar em média de 40 à 50 ovos, as larvas se desenvolvem em quatro estágios até a fase de pupa que se fixa no substrato. e logo após alguns dias ocorre emergência do adulto (BRAZIL; BRAZIL, 2003).

Somente as fêmeas se alimentam de sangue com algumas poucas espécies antropófagas, e este hábito alimentar torna os flebotomíneos importantes transmissores de protozoários parasitas,

como por exemplo o *Leishmania*, causador da leishmaniose visceral e várias formas de leishmaniose cutânea (LANE, 1993).

No Brasil, os flebotomíneos foram inicialmente estudados como vetores em 1934 por Henrique Penna na região Nordeste e pelo pesquisador Evandro Chagas nos estados de Sergipe, Pará e Ceará onde o mesmo também fez a importante observação de que o inseto hematófago mais encontrado nas áreas intra e peri-domiciliar era *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva) (AMÓRA; BEVILAQUA; FEIJÓ; ALVES *et al.*, 2009).

A transmissão de Leishmaniose no ambiente amazônico foi elucidada décadas atrás e há muito tempo se reconheceu que em localidades específicas da Amazônia a maioria das pessoas infectadas por *Leishmania braziliensis* contraíram o parasita durante o desmatamento de florestas primárias e que algumas espécies, como *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira 1942) foi o principal vetor (CONFALONIERI; MARGONARI; QUINTÃO, 2014).

A Amazônia contém uma grande diversidade de espécies e linhagens de *Leishmania spp.* o que a torna um dos principais focos mais conhecidos na transmissão de Leishmaniose (CARVALHO; SANTOS; BARATA; LIMA *et al.*, 2018; ORTIZ; PINTO; CESARIO; GALATI *et al.*, 2019; SILVEIRA; LAINSON; SHAW; BRAGA *et al.*, 1991). Com isso, o objetivo deste trabalho foi o de estudar a fauna de flebotomíneos em uma área periurbana na cidade de Macapá, Amapá, Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Macapá, capital do Amapá. A área de estudo está localizada na Rodovia BR 156 – Granja São Jorge, Macapá/AP com área total de 150 ha (Figura 1).

O estudo foi realizado em três campanhas (março, junho e dezembro) afim de abranger as duas estações de precipitação pluviométrica: estação menos chuvosa (de agosto a novembro) e a estação chuvosa (de dezembro a julho) quando ocorre 90% do total anual de precipitação (TAVARES, 2009). Na área de estudo foram selecionados três pontos, a saber: Ponto 01 (local com vegetação típica de cerrado amazônico e pouco urbanizada), Ponto 02 (ambiente de mata que não sofreu grandes alterações na sua composição) e Ponto 03 (área com maior aglomeração urbana).

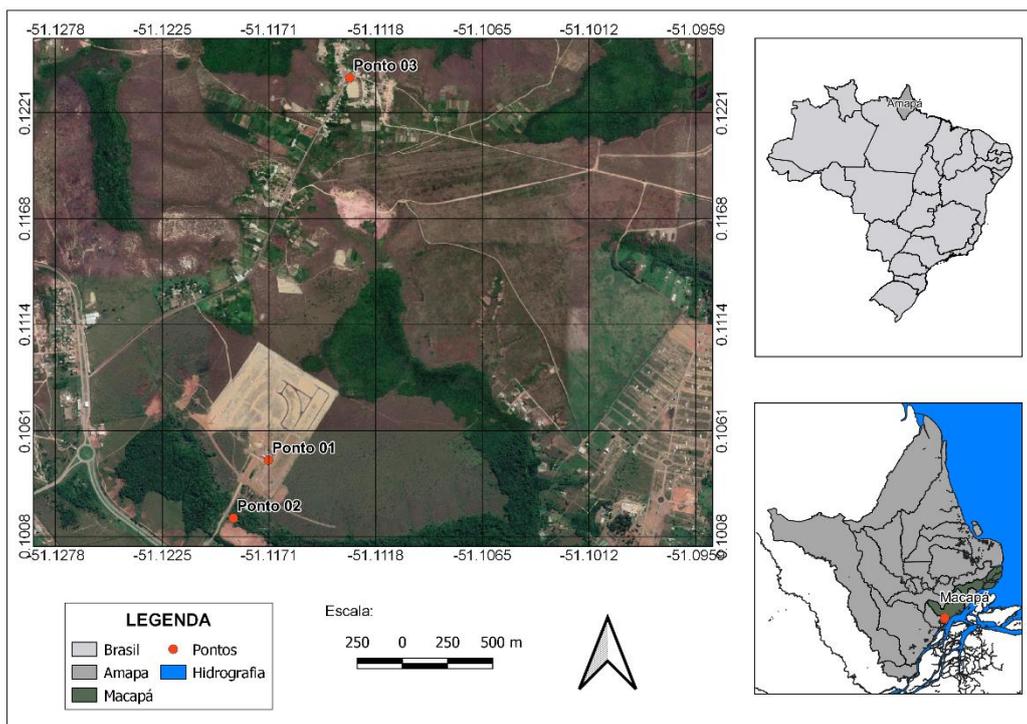


Figura 1 – Área de estudo localizada na Rodovia BR 156 – Granja São Jorge, Macapá/AP indicando os pontos de amostragens.

Para a amostragem de formas adultas de flebotomíneos foram utilizadas três metodologias de coleta: 1) Técnica de Atração em Humano Protegido (TAHP), que consiste em capturar mosquitos utilizando um capturador de sucção manual, 2) Armadilhas do Tipo Shannon (Shannon, 1939), que consiste em uma armação central em formato retangular, contendo duas superfícies externas de tecido em cor branca e 3) Armadilha Luminosa do Tipo CDC, instaladas do crepúsculo ao amanhecer (18:00 às 6:00 horas), posicionadas em árvores sob diferentes alturas (0,5m, 1,5m e copa) por duas noites consecutivas, totalizando 24 horas de esforço amostral (YOUNG; DURAN, 1994).

Os espécimes capturados foram dispostos em placa de petri contendo detergente colorimétrico onde utiliza-se um pincel nº 2, para agitá-los cuidadosamente por aproximadamente 5 minutos e em seguida são lavados duas vezes com água destilada, removendo o excesso de detergente. Os espécimes nos quais foram possíveis identificá-los a fresco, foram de imediato processados e outra parte foi acondicionada em criotubos no álcool a 70% para posterior montagem (FORATTINI, 1973) e identificação no Laboratório de Entomologia Médica do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) com o auxílio das chaves dicotômicas de Young e Duran (1994), Dantas (2006) e Shimabukuro, Tolezano e Galati (2011).

A análise estatística foi realizada utilizando o Software R versão 3.6.0. Para a verificação da normalidade dos dados obtidos foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e para a homogeneidade o teste

de Bartlett. Foi utilizado o teste de Kruskal Walls para a verificação de diferenças entre a distribuição dos dados. O nível de significância adotado nos referidos testes foi de 5%. Com o auxílio do programa Past 3.22 (HAMMER et al., 2018) foi determinada a diversidade de flebotomíneos através dos índices de Shannon-Weaver e Simpson juntamente com a equitabilidade de Pielou.

3 RESULTADOS

Foram coletados 31 exemplares de flebotomos pertencentes a 3 espécies, *Lutzomyia (Nyssomyia) anduzei* (Rozeboom, 1942) (58,06%) como a mais abundante, *Bichromomyia flaviscutellata* (Mangabeira 1942) (38,71%) e *Lutzomyia (Psychodopygus) claustrai* (Abonnenc, Léger e Fauran, 1979) (3,23%) como a menos abundante (Tabela 01). Houve maior percentual de machos (54,84%) que de fêmeas (45,16%). O ponto de coleta com maior número de indivíduos amostrados (77,32%) e maior riqueza foi o 02, local que apresenta maior cobertura vegetal. O ponto com menor abundância foi o 03 (3,23%), neste existe maior concentração de habitações humanas.

Tabela 1 - Riqueza e abundância de espécies de flebotomíneos amostrados em uma área periurbana no município de Macapá

Espécie	Pontos de Amostragem						%	TOTAL GERAL
	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03			
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea		
<i>Bi. flaviscutellata</i>	0	0	1	10	1	0	38,71	12
<i>L. anduzei</i>	6	0	10	2	0	0	58,06	18
<i>L. claustrai</i>	0	0	0	1	0	0	3,23	1
TOTAL	6	0	11	13	1	0	100,00	31

O método de amostragem com a maior abundância de flebotomíneos foi o que utilizou a armadilha luminosa do tipo CDC (70,97%), seguido do método TAHP (22,58%) e armadilha do tipo Shannon (6,45%). Sobre as alturas de instalação das CDC's, as que foram colocadas a 0,5 e 1,5 metros do solo apresentaram maior abundância e riqueza de flebotomíneos quando comparadas com as que foram instaladas nas copas das árvores (Tabela 2).

Tabela 2 - Riqueza e abundância de espécies de flebotomíneos coletados em uma área periurbana no município de Macapá utilizando três tipos de métodos de amostragem (CDC, Shannon e TAHP).

Espécie	Métodos de Amostragem					%	TOTAL GERAL
	0,5m	CDC 1,5m	copa	Shannon	TAHP		
<i>Bi. flaviscutellata</i>	1	3		2	6	38,71	12
<i>L. anduzei</i>	11	6	1			58,06	18
<i>L. clautrei</i>					1	3,23	1
TOTAL	12	9	1	2	7	100,00	31

O período de maior pluviosidade foi o que apresentou maior abundância (83,87%) e riqueza (3) de flebotomíneos (Figura 2). O período menos chuvoso além de ter sido o menos abundante (16,13%) foi também o período em que houve registro de flebotomos apenas no método CDC.

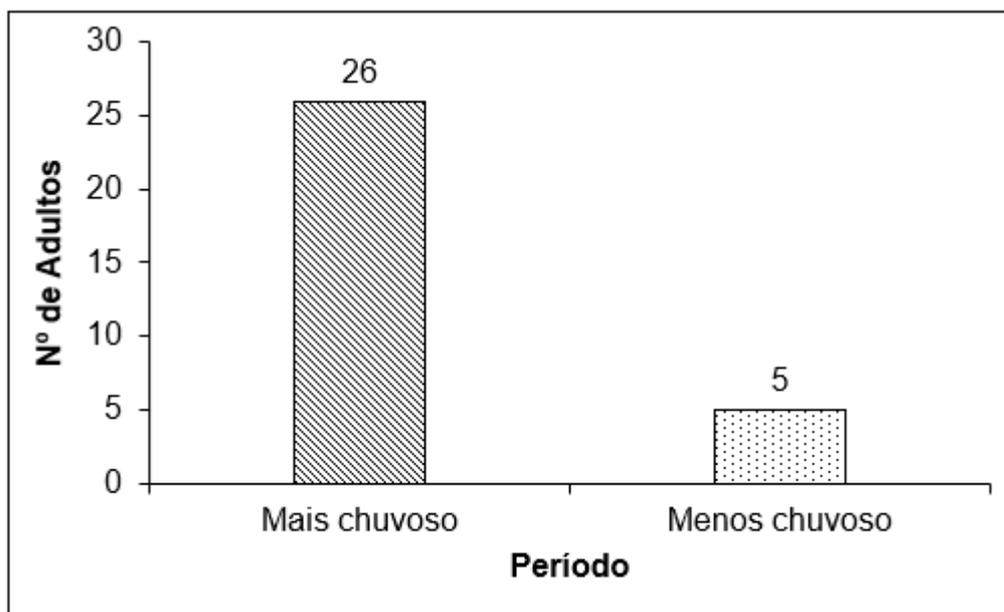


Figura 2 - Número de adultos coletados conforme os períodos mais e menos chuvosos

O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve diferença significativa na abundância de espécies registrada entre os pontos de coleta ($df = 2$, $p\text{-value} = 0,7508$), indicando que as características fitofisionômicas de cada local podem não influenciar no número de espécimes coletados. O mesmo teste também indicou não haver relação entre a abundância e os métodos de coleta utilizados neste trabalho ($df = 2$, $p\text{-value} = 0,601$).

Em relação à diversidade, o índice de Shannon mostrou maior diversidade no Ponto 02 ($H' = 0,8366$). O índice de Simpson indicou também o Ponto 02 como o de maior dominância de espécies ($D = 0,5382$). A Equitabilidade indicou que os Pontos 01 e 02 possuem diversidade mais uniforme, ($J = 1$) e ($J = 1$) respectivamente, quando comparados com o Ponto 01 ($J = 0,5$).

4 DISCUSSÃO

De acordo com Scarpassa, Figueiredo e Alencar (2015), *L. anduzei* é uma espécie que está geograficamente distribuída ao longo do norte da América do Sul e amplamente difundida em torno da bacia amazônica. Esta espécie já foi registrada no Estado do Amapá (FREDERICO; CASTELLÓN; SYLVAIN, 2011; FREITAS; NAIFF; BARRETT, 2002; FURTADO; GALARDO; GALARDO; FIRMINO et al., 2016) e descrita como principal vetor da *L. guyanensis* na região (LAINSON; WARD; SHAW, 1976). No entanto, estudos subsequentes demonstraram que *L. anduzei* na verdade seria um vetor secundário na transmissão deste parasita na Amazônia brasileira (ARIAS; FREITAS, 1978; RANGEL; LAINSON, 2009).

Bi. flaviscutellata possui ampla distribuição geográfica podendo ser encontrada em diversos tipos de habitats, tais como: floresta primária, vegetação secundária e floresta de várzea (RANGEL; LAINSON, 2009). Diversos estudos incriminam *Bi. flaviscutellata* como o mais importante vetor de *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson e Shaw, 1972 na região amazônica (LAINSON; SHAW, 1968; SHAW; LAINSON; WARD, 1972; WARD; LAINSON; SHAW, 1973).

Ready, Lainson, Shaw e Ward (1986) afirmam que *L. claustraei* se alimenta principalmente de sangue de roedores, e como isso se torna importante vetor de *L. mexicana*, parasita encontrado com frequência naqueles animais. Além disso Ryan, Lainson, Shaw, Braga et al. (1987) também isolaram parasitas de *Leishmania* não pertencentes ao complexo mexicana em *L. claustraei*.

Neste estudo, a grande maioria dos espécimes amostrados através de armadilhas do tipo CDC foram coletados à 0,5 e 1 metro do solo. Aguiar e Vieira (2018) afirmam que *L. anduzei* tem como habitats troncos de árvores e raízes tabulares, corroborando com as observações verificadas neste estudo. Galardo, Galardo, Silveira, Ribeiro et al. (2015) em estudo realizado em hidrelétrica no Oeste a Amazônia também registrou *Bi. flaviscutellata* em CDC instaladas à 0,5 metro.

5 CONCLUSÃO

O registro de espécies de flebotomíneos, tais como *L. anduzei* e *Bi. flaviscutellata*, discriminadas como potenciais vetores de *Leishmania* na região amazônica, torna-se um fator relevante na transmissão de leishmaniose em ambientes antrópicos, principalmente em áreas periurbanas. Com isso, ressalta-se a importância de aprimoramento e ampliação das atividades de vigilância entomológica, com atenção especial ao período mais chuvoso.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. M.; VIEIRA, V. R. Regional distribution and habitats of Brazilian phlebotomine species. *In: Brazilian sand flies*: Springer, 2018. p. 251-298.

AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; FEIJÓ, F.; ALVES, N. D. *et al.* Control of phlebotomine (Diptera: Psychodidae) leishmaniasis vectors. **J Neotropical entomology**, 38, n. 3, p. 303-310, 2009.

ARIAS, J. R.; FREITAS, R. A. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia central do Brasil. 2: incidência de flagelados em flebotomos selváticos (). **Acta Amazonica**, 8, n. 3, p. 387-396, 1978.

BRAZIL, P.; BRAZIL, B. **Bionomia, Biologia dos Flebotomíneos Neotropicais** Rio de Janeiro: Editora FioCruz 2003.

CARVALHO, B. M.; SANTOS, T. V.; BARATA, I. D.; LIMA, J. A. N. *et al.* Entomological surveys of *Lutzomyia flaviscutellata* and other vectors of cutaneous leishmaniasis in municipalities with records of *Leishmania amazonensis* within the Braganca region of Para State, Brazil. **Journal of Vector Ecology**, 43, n. 1, p. 168-178, Jun 2018. Article.

CONFALONIERI, U. E. C.; MARGONARI, C.; QUINTÃO, A. F. Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon. **J Acta tropica**, 129, p. 33-41, 2014.

DANTAS, J. O. **Diversidade e sistemática dos transmissores das principais zoonoses de Sergipe**. 2006. (Mestrado) - Núcleo de Pós-Graduação Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.

FORATTINI, O. P. Entomologia médica: 4º volume: psychodidae. phlebotominae. leishmanioses. bartonelose. *In: LTDA, E. E. B. (Ed.). Entomologia médica: 4º volume: psychodidae. phlebotominae. leishmanioses. bartonelose*. São Paulo, 1973. v. 4, p. 658-658.

FREDERICO, O. R. F.; CASTELLÓN, E. G.; SYLVAIN, J. M. D. Distribuição De Flebotomíneos (Diptera: Psychodidea) Na Amazônia Legal Através De Técnicas De Informatica E Geoprocessamento. **CAMINHOS DE GEOGRAFIA**, 11, n. 36, p. 142-149, 2011.

FREITAS, R. A.; NAIFF, R. D.; BARRETT, T. V. Species diversity and flagellate infections in the sand fly fauna near Porto Grande, state of Amapá, Brazil (Diptera: Psychodidae. Kinetoplastida: Trypanosomatidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 97, n. 1, p. 53-59, 2002.

FURTADO, N. V. R.; GALARDO, A. K. R.; GALARDO, C. D.; FIRMINO, V. C. *et al.* Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a hydroelectric system affected area from Northern Amazonian Brazil: Further insights into the effects of environmental changes on vector ecology. **Journal of Tropical Medicine**, 2016, 2016.

GALARDO, A. K. R.; GALARDO, C. D.; SILVEIRA, G. A.; RIBEIRO, K. A. N. *et al.* Phlebotominae sand flies (Diptera: Psychodidae): potential vectors of American cutaneous leishmaniasis agents in the area associated with the Santo Antônio Hydroelectric System in Western Amazonian, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 4, n. 3, p. 265-271, 2015.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. Leishmaniasis in Brazil: I. Observations on enzootic rodent leishmaniasis—incrimination of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as the vector in the lower Amazonian basin. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 62, n. 3, p. 385-395, 1968.

LAINSON, R.; WARD, R. D.; SHAW, J. J. Cutaneous leishmaniasis in North Brazil: *Lutzomyia anduzei* as a major vector. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 70, n. 2, 1976.

LANE, R. P. sandflies (Phlebotominae). *In: Medical insects and arachnids*. Dordrecht: Springer, 1993. p. 78-119.

ORTIZ, D. G. S.; PINTO, M. C.; CESARIO, M.; GALATI, E. A. B. *et al.* Three new records of the genus *Lutzomyia* of the subgenus *Helcocyrtomyia* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from Southwestern Brazilian Amazonia. **J Acta tropica**, 197, p. 104778, 2019.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A. *et al.* **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia: Diptera**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 701-743 p.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 104, n. 7, p. 937-954, 2009.

READY, P. D.; LAINSON, R.; SHAW, J. J.; WARD, R. D. The ecology of *Lutzomyia umbratilis* Ward & Fraiha (Diptera: Psychodidae), the major vector to man of *Leishmania braziliensis guyanensis* in north-eastern Amazonian Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, 76, n. 1, p. 21-40, 1986.

RYAN, L.; LAINSON, R.; SHAW, J. J.; BRAGA, R. R. *et al.* Leishmaniasis in Brazil. XXV. Sandfly vectors of *Leishmania* in Pará State, Brazil. **Medical Veterinary Entomology**, 1, n. 4, p. 383-395, 1987.

SCARPASSA, V. M.; FIGUEIREDO, A. d. S.; ALENCAR, R. B. Genetic diversity and population structure in the *Leishmania guyanensis* vector *Lutzomyia anduzei* (Diptera, Psychodidae) from the Brazilian Amazon. **Infection, Genetics and Evolution**, 31, p. 312-320, 2015.

SHAW, J. J.; LAINSON, R.; WARD, R. D. Leishmaniasis in Brazil: VII. Further observations on the feeding habitats of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) with particular reference to its biting habits at different heights. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 66, n. 5, p. 718-723, 1972.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Lista de espécies de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, 11, p. 685-704, 2011.

SHIMABUKURO, P. H. F.; TOLEZANO, J. E.; GALATI, E. A. B. Chave de identificação ilustrada dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 51, n. 27, p. 399-441, 2011.

SILVEIRA, F. T.; LAINSON, R.; SHAW, J. J.; BRAGA, R. R. *et al.* Leishmaniose cutânea na Amazônia: isolamento de *Leishmania (Viannia) lainsoni* do roedor Agouti paca (Rodentia: Dasyproctidae), no Estado do Pará, Brasil. 33, n. 1, p. 18-22, 1991.

TAVARES, J. P. N. Influência da Zona de Convergência Intertropical na Variabilidade da Precipitação em Macapá. **Caminhos de Geografia**, 10, n. 29, 2009.

WARD, R. D.; LAINSON, R.; SHAW, J. J. Further evidence of the role of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as the vector of *Leishmania mexicana amazonensis* in Brazil. **Transactions Of The Royal Society Of Tropical Medicine And Hygiene**, 67, p. 607-609, 1973.

YOUNG, D. G.; DURAN, M. A. **Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)**. WALTER REED ARMY INST OF RESEARCH WASHINGTON DC. 1994.