

**FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE)  
ASSOCIADOS A ABRIGOS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS  
EM ÁREA RURAL DO NORDESTE DO ESTADO  
DO MARANHÃO, BRASIL**

Francinaldo Soares Silva, Luis Paulo Costa de Carvalho e Janderson Mesquita Souza<sup>1</sup>

RESUMO

Na zona rural do município de Chapadinha, nordeste do estado do Maranhão, os abrigos de animais domésticos são frequentes e próximos tanto das residências quanto das áreas de mata. A criação de bovinos, que também é comum, altera a vegetação local, criando condições para o processo de domiciliação de espécies de flebotomíneos encontradas nas áreas florestadas. Este estudo teve por objetivo conhecer a associação dos flebotomíneos com os abrigos de animais domésticos em área rural do estado do Maranhão. Os insetos foram amostrados mensalmente de janeiro a dezembro de 2010, das 18h às 6h, com armadilhas luminosas do tipo CDC, instaladas em ambiente peridomiciliar: uma no curral bovino, uma no galinheiro e a outra no chiqueiro. Foram capturados 1.190 indivíduos de 10 espécies, sendo as mais frequentes *Lutzomyia evandroi* (90,6%; n = 1.078), *L. termitophila* (2,8%; n = 33), *L. longipalpis* (2,4%; n = 29) e *L. whitmani* (2,4%; n = 28). O galinheiro foi o abrigo que apresentou maior número de indivíduos (88%). *Lutzomyia evandroi* foi a espécie mais frequente no galinheiro (94,8%). No abrigo curral, as espécies mais prevalentes foram *L. evandroi* (57,1%), *L. longipalpis* (23,1%) e *L. whitmani* (11%). A espécie mais frequente no chiqueiro foi *L. evandroi* (63,5%). Em geral os flebotomíneos não mostraram preferência por abrigo, salvo *L. longipalpis*, mais frequente no curral e ausente no abrigo chiqueiro.

DESCRIPTORES: *Lutzomyia*. Leishmaniose. Peridomicílio.

ABSTRACT

Sand flies (Diptera: Psychodidae) Associated with Domestic Animal Shelters in a Rural Area of Northeastern Maranhão, Brazil

In the rural zone of the municipality of Chapadinha, Northeastern Maranhão, the domestic animal shelters are common and next to the dwellings and to Forest environments and the widespread

1 Laboratório de Entomologia Médica – LEME, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Endereço para correspondência: Francinaldo S. Silva. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, BR 222, Km 4, s/n, Bairro Boa Vista, Chapadinha, Maranhão, Brasil. CEP: 65500-000. E-mail: sandflybr@yahoo.com.br

Recebido para publicação em: 29/11/2011. Revisto em: 24/7/2012. Aceito em: 09/8/2012.

cattle raising changes the local vegetation, yielding conditions to the domiciliation process of sand flies found in the forested environments. The objective of this study was to know the association between sand flies and animal shelters in rural area of Maranhão state. The insects were sampled monthly from January to December 2010, between 18:00 and 06:00, with CDC light traps, set in peridomiciliary environments (corral, chicken roost and pigsty), one trap in each of the three shelters. A total of 1,190 individuals and 10 species were registered, where the most frequent were *Lutzomyia evandroi* (90.6%; n = 1,078), *L. termitophila* (2.8%; n = 33), *L. longipalpis* (2.4%; n = 29) and *L. whitmani* (2.4%; n = 28). The chicken roost was the most represented shelter in number of individuals (88%). *Lutzomyia evandroi* was the most frequent species in the chicken roost (94.8%). In the corral, the most common species were *L. evandroi* (57.1%), *L. longipalpis* (23.1%) and *L. whitmani* (11%). The most captured species in the pigsty was *L. evandroi* (63.5%). In general, sand flies did not show any preference by animal shelter, with exception to *L. longipalpis* which was more sampled in the corral and not found in the pigsty.

KEY WORDS: *Lutzomyia*. Leishmaniasis. Peridomicile.

## INTRODUÇÃO

Os flebotomos, dípteros pertencentes à família Psychodidae e subfamília Phlebotominae, são insetos encontrados em toda a região tropical, especialmente nas regiões quentes e úmidas do planeta (Sharma & Singh, 2008). Muitas espécies possuem importância médico-veterinária porque estão envolvidas na transmissão de flagelados patogênicos do gênero *Leishmania* aos animais e ao homem. O parasitismo pelas espécies de *Leishmania* pode gerar lesões que atingem a pele e mucosas (a leishmaniose tegumentar) ou as vísceras (a leishmaniose visceral ou calazar) (Mitropoulos et al., 2010; Harhay et al., 2011).

As leishmanioses são parasitoses originalmente silvestres. Neste ambiente, o ciclo evolutivo ocorre entre as espécies de flebotomos e os animais reservatórios das leishmânias (Sharma & Singh, 2008). As alterações ambientais, a migração humana e o crescimento desordenado das cidades têm modificado o padrão de ocorrência das leishmanioses, pois muitas espécies de flebotomíneos estão encontrando condições propícias para seu desenvolvimento nesse ambiente alterado (Martins et al., 2004).

Neste contexto, os abrigos de animais domésticos têm grande relevância epidemiológica, pois atraem e mantêm as populações de flebotomíneos pré-adaptadas ao ambiente antrópico (Ximenes et al., 1999; Moreira Jr. et al., 2003; Silva et al., 2010; Oliveira et al., 2012). A densidade populacional dos flebotomíneos no ambiente peridomiciliar está diretamente relacionada ao grau de adaptabilidade aos animais domésticos e sua atratividade e às condições ambientais encontradas nos abrigos. Tais condições podem ser: ambiente rico em matéria orgânica favorável à maturação das formas imaturas, grande quantidade de animais para a alimentação sanguínea dos adultos e uma gama de micro-habitats que os protegem das situações adversas (Lima, 1986; Ximenes et al., 1999; Oliveira et al., 2012).

O município de Chapadinha, localizado no nordeste do estado do Maranhão, possui área periurbana com características rurais e com assentamentos

desordenados próximos a ambientes florestados. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, nos últimos cinco anos (2007-2011), ocorreram 40 casos de leishmaniose visceral e 281 de leishmaniose tegumentar. Os principais vetores – *Lutzomyia longipalpis* e *L. whitmani* – estão associados à presença de animais domésticos, principalmente nas áreas urbanas e periurbanas (Silva et al., 2010). Na zona rural de Chapadina, os abrigos de animais domésticos são frequentemente encontrados próximos tanto das residências quanto das áreas de mata. A criação de bovinos, que também é comum, altera a vegetação local criando condições para o processo de domiciliação de espécies de flebotomíneos encontradas nas áreas florestadas. Portanto, objetivou-se conhecer o padrão de associação dos flebotomíneos vetores da leishmaniose aos abrigos de animais domésticos em área rural do município de Chapadina, dando continuidade a uma série de estudos sobre os insetos vetores nesta parte do estado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Chapadina está localizado a 3°44'17" Sul e 43°20'29" Oeste, em área de cerrado, distante 230 km da capital do Maranhão, São Luís. O município possui 73.350 habitantes (IBGE, 2010) e uma extensão territorial de 3.265 km<sup>2</sup>. A região de Chapadina possui o clima quente subúmido característico do nordeste do estado. A temperatura média varia de 28°C a 30°C. Os índices pluviométricos variam de 1.600 mm a 2.000 mm, com valores altos de evapotranspiração, cerca de 1.140 mm<sup>3</sup> anuais. A região experimenta uma estação seca, de julho a dezembro, e uma chuvosa, de janeiro a junho (Figura 1) (IBAMA, 2006).

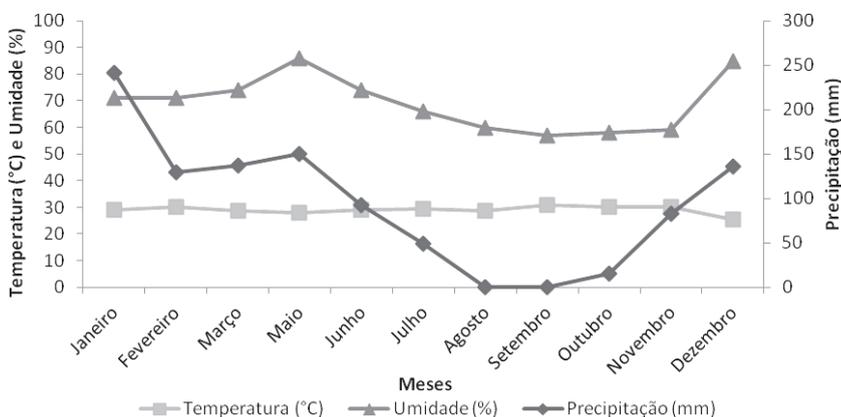


Figura 1. Médias mensais de precipitação (mm) e valores de temperatura (°C) e umidade (%) referentes aos dias de coleta no período de janeiro a dezembro de 2010, obtidos pela Estação Climatológica de Chapadina via INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Os flebotomíneos foram amostrados uma vez por mês, de janeiro a dezembro de 2010, das 18h às 6h, com a utilização de armadilhas luminosas do tipo CDC. Em virtude de problemas técnicos, o mês de abril não foi amostrado no presente trabalho. As capturas foram realizadas em uma fazenda localizada à margem da BR 222 em área rural, a 32 km da sede municipal. Cerca de dez residências fazem parte da área da fazenda, todas localizadas próximas da rodovia. A área de mata fica bem próxima da área peridomiciliar. Algumas residências são de adobe e cobertas com palhas. A área peridomiciliar estudada caracteriza-se por conter várias espécies de animais domésticos, como galinha, ganso, peru, cão e porco, e árvores frutíferas, como mangueiras, limoeiros e bananeiras. Nela também se encontra a residência principal da fazenda. Os animais mais numerosos eram as galinhas, os porcos e o gado bovino. As galinhas, durante o dia, frequentavam livremente o peridomicílio e, durante a noite, parte ficava confinada em um galinheiro de, aproximadamente 4,0m x 3,0m, construído com paredes de pau a pique e coberto com palha, e parte empoleirava-se nas árvores próximas ao galinheiro. Este galinheiro localiza-se a 12m da residência. Os porcos ficavam em uma área cercada, medindo aproximadamente 20m x 10m, a 54m da residência principal e já próxima à área de mata. O curral bovino, com lotação média de 50 a 100 cabeças, situa-se a 600m da residência principal em uma área pouco elevada em relação ao peridomicílio da residência principal. O piso do curral não é revestido e as laterais são fechadas por típica cerca de madeira. Uma parte do curral é coberta com telhas. A área do curral é circundada por campo roçado e a 100m ficam algumas residências com paredes de pau a pique e cobertura de palha. Foram instaladas três armadilhas a uma altura de 1,5m do solo: uma no fundo do chiqueiro, voltada para a mata e sob uma pequena cobertura de telhas; uma no interior do galinheiro e uma no curral bovino, na borda de área coberta de telhas, voltada para a área aberta em torno do abrigo.

Após as capturas, os insetos foram sacrificados com acetato de etila e postos em frascos contendo álcool 70% e, em seguida, devidamente etiquetados. Os insetos capturados foram transportados para a Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha, para serem prontamente montados entre lâmina e lamínula e identificados. Foram utilizadas, principalmente, a genitália dos machos e das fêmeas e a cabeça das fêmeas para se chegar ao nível de espécie segundo a chave proposta por Young e Duncan (1994). Todo o material coletado e identificado encontra-se no Laboratório de Entomologia Médica/LEME do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/CCAA da Universidade Federal do Maranhão/UFMA.

#### Análises estatísticas

A riqueza de espécies em cada ambiente foi estimada pela soma do número de espécies em cada ambiente. A diversidade biológica foi determinada segundo o índice de Shanon-Wiener, utilizando-se o programa DivEs - Diversidade

de Espécies, Versão 2.0 (Rodrigues, 2005). O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para averiguar as diferenças relativamente à abundância de indivíduos nos três abrigos estudados e o teste Mann-Whitney, para investigar as diferenças entre machos e fêmeas por meio do *Software* Prisma (GraphPad - San Diego, CA).

## RESULTADOS

Foram capturados 1.190 indivíduos distribuídos em dez espécies, sendo as mais frequentes: *Lutzomyia evandroi* (Costa Lima & Antunes) representando 90,59% dos indivíduos (n = 1078), *L. termitophila* (Martins, Falcão & Silva) (2,77%; n = 33), *L. longipalpis* (Lutz & Neiva) (2,44%; n = 29) e *L. whitmani* (Antunes & Coutinho) (2,35%; n = 28). As demais fizeram o percentual de 1,85% dos indivíduos (n = 22) (Tabela 1).

*Tabela 1.* Distribuição por sexo das espécies de flebotomíneos capturadas com armadilhas luminosas em abrigos de animais domésticos em área rural do nordeste do estado do Maranhão, Brasil, de janeiro a dezembro de 2010.

Espécies	Machos	%	Fêmeas	%	Total	%
<i>Lutzomyia evandroi</i>	593	55,01%	485	44,99%	1078	90,59%
<i>Lutzomyia termitophila</i>	8	24,24%	25	75,76%	33	2,77%
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	11	37,93%	18	62,07%	29	2,44%
<i>Lutzomyia whitmani</i>	15	53,57%	13	46,43%	28	2,35%
<i>Lutzomyia trinidadensis</i>	1	9,09%	10	90,91%	11	0,92%
<i>Lutzomyia lenti</i>	5	100%			5	0,42%
<i>Lutzomyia spl</i>			3	100%	3	0,25%
<i>Lutzomyia sordellii</i>	1	100%			1	0,08%
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>			1	100%	1	0,08%
<i>Lutzomyia monstrosa</i>	1	100%			1	0,08%
Total	635		555		1190	

*Lutzomyia evandroi* foi mais representada por indivíduos machos nos abrigos curral e galinheiro e por fêmeas no chiqueiro (Tabela 2). *Lutzomyia termitophila* e *L. longipalpis* foram representadas mais por fêmeas nos abrigos galinheiro e curral, respectivamente. *L. whitmani* foi mais representada por machos no chiqueiro e galinheiro e por fêmeas no curral. A proporção das demais espécies, por sexo, pode ser vista na Tabela 2.

O galinheiro foi o abrigo que apresentou maior número de indivíduos, 87,98% dos flebotomíneos amostrados, sendo estatisticamente significativa a diferença entre os três abrigos ( $p < 0,05$ ). Entretanto, o índice de diversidade para este abrigo foi o menor ( $H' = 0,12$ ) (Tabela 2). *Lutzomyia evandroi* foi a espécie mais frequente neste local (94,84% dos indivíduos capturados), seguida por *L. termitophila* com 2,39% dos espécimes. No abrigo curral, foram encontrados 7,6%

dos indivíduos de seis espécies, sendo as mais prevalentes *L. evandroi* (57,14%), *L. longipalpis* (23,08%) e *L. whitmani* (10,99%). O chiqueiro, com 4,3% dos indivíduos, foi o abrigo no qual foram encontradas quase todas as espécies de flebotomíneos, com exceção de *L. longipalpis* e *L. monstrosa*. Neste abrigo, a espécie mais frequente foi *L. evandroi*, com 63,46% dos indivíduos.

A espécie *Lutzomyia* sp1 foi capturada por Silva et al. (2010) em vários ambientes e ainda está em análise.

O maior número de indivíduos ocorreu na estação de maior aporte pluviométrico. A espécie encontrada praticamente durante todo o ano foi *L. evandroi*, com maior incidência na estação chuvosa. O mês de pico na densidade desta espécie foi janeiro (N= 721), seguido de fevereiro (N= 111) e junho (N= 95). *Lutzomyia termitophila* foi mais frequente em janeiro (N= 22); *Lutzomyia longipalpis* e *L. whitmani*, na estação seca. Embora a maior abundância de indivíduos de *L. whitmani* tenha sido restrita ao mês de maio (N= 8), os 18 indivíduos desta espécie coletados na estação seca foram bem distribuídos entre os meses de julho e novembro.

*Tabela 2.* Distribuição por local de captura das espécies de flebotomíneos capturadas com armadilhas luminosas em área rural do nordeste do estado do Maranhão, Brasil, de janeiro a dezembro de 2010. M:F (macho: fêmea).

Espécies/abrigo	Curral		Chiqueiro		Galinheiro		Total
	M:F	Total	M:F	Total	M:F	Total	
<i>Lutzomyia evandroi</i>	1,7:1	52	1:1,2	33	1,2:1	993	1078
<i>Lutzomyia termitophila</i>	1:1	2	1:1	6	1:5,2	25	33
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	1:2	21			1:1	8	29
<i>Lutzomyia whitmani</i>	1:1,5	10	1,3:1	7	1,7:1	11	28
<i>Lutzomyia trinidadensis</i>	0:5	5	0:2	2	1:3	4	11
<i>Lutzomyia lenti</i>			1:0	1	4:0	4	5
<i>Lutzomyia sp1</i>			0:1	1	0:2	2	3
<i>Lutzomyia sordelii</i>			1:1	1			1
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>			0:1	1			1
<i>Lutzomyia monstrosa</i>	1:0	1					1
Total de indivíduos	1:1	91	1:1,2	52	1,2:1	1047	1190
Número de espécies		6		8		7	
Diversidade (H')		0,51		0,53		0,12	

Todos os indivíduos de *L. longipalpis* e de *L. whitmani* amostrados na época chuvosa foram coletados no abrigo curral. Dos 18 indivíduos de *L. longipalpis* amostrados na época seca, 10 estavam no curral. Nenhum indivíduo de *L. whitmani* foi amostrado no curral na época seca (Tabela 3). As espécies *L. sp1*, *L. sordelii*, *L. flaviscutellata* e *L. monstrosa* ocorreram somente na estação seca.

*Tabela 3.* Distribuição sazonal e por local de captura das espécies de flebotomíneos capturadas com armadilhas luminosas em área rural do nordeste do estado do Maranhão, Brasil, de janeiro a dezembro de 2010.

Abrigos	Chuvosa				Seca			
	<i>L. evandroi</i>	<i>L. termitophila</i>	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. whitmani</i>	<i>L. evandroi</i>	<i>L. termitophila</i>	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. whitmani</i>
Galinheiro	917	24			76	1	8	11
Curral	35	2	11	10	17		10	
Chiqueiro	5	1			28	5		7
Total	957	27	11	10	121	6	18	18

## DISCUSSÃO

As espécies aqui descritas já são conhecidas nesta região do estado do Maranhão (Silva et al., 2010), mas com inversão dos dados relativos à abundância de *L. evandroi* e *L. longipalpis*, pois, nos estudos de Silva et al. (2010), *L. longipalpis* foi a espécie mais frequente nas áreas por eles estudadas. Esta inversão de resultados pode estar relacionada às condições ambientais na área rural, onde os fatores favoráveis à ocorrência de elevadas densidades de *L. longipalpis* não ocorrem, tais como um ambiente mais seco e mais aberto (Dias-Lima et al., 2003), ou áreas urbanas periféricas com assentamentos humanos desordenados, como observado por Silva et al. (2010) na área periurbana de Chapadinha. A presença da mata e as características da área rural estudada podem explicar também a ocorrência de *L. lenti* em baixa densidade, visto que esta espécie acompanha a distribuição de *L. longipalpis* em áreas urbanas, e também a ocorrência de espécies mais frequentemente encontradas em ambientes úmidos de vegetação fechada, como *L. sordellii*, *L. monstrosa* e *L. flaviscutellata*. Já a espécie mais abundantemente observada no presente estudo, *L. evandroi*, é um flebotomíneo antropofílico amplamente distribuído no Brasil, associado a ambientes peridomiciliares (Sherlock, 1996; Rebêlo et al., 2000). Esta espécie é bem mais eclética em relação à escolha do *habitat* do que *L. longipalpis* (Ximenes et al., 1999). No Maranhão, sua distribuição é a mesma de *L. longipalpis*, principalmente nas áreas orientais do estado (Martin & Rebêlo, 2006; Silva et al., 2010), como ocorre em outras localidades (Ximenes et al., 1999, 2000; Monteiro et al., 2005; Brazil et al., 2006; Felipe et al., 2011).

O galinheiro é um abrigo animal com grande importância na epidemiologia das leishmanioses (Alexander et al., 2002; Moreira Jr. et al., 2003; Moreno et al., 2005). E foi neste abrigo onde se observou o menor índice de diversidade e uma grande densidade de flebotomíneos, notadamente *L. evandroi*. Em um galinheiro na zona urbana de Chapadinha, Silva et al. (2010) encontraram resultados semelhantes, contrastando com os resultados encontrados na área de mata. A estrutura do galinheiro (altura de 1,5m, paredes de barro e cobertura de palha) e uma grande concentração noturna de aves propiciaram a elevada densidade de insetos encontrada por aqueles autores. No presente estudo, a localização da armadilha no interior do

galinheiro, o que a deixou protegida do vento e das fontes luminosas externas, também favoreceu tais resultados. Muitas espécies de flebotomíneos se beneficiam dessas mesmas condições e utilizam tais abrigos como locais de descanso após a cópula e a hematofagia (Ximenes et al., 1999). As condições do solo observadas no galinheiro, juntamente com a estrutura e os entulhos existentes em seu interior, produzem microhabitats seguros e protegidos das condições ambientais externas decisivos para o desenvolvimento das formas imaturas dos flebotomíneos. As espécies *L. longipalpis*, *L. termitophila*, *L. whitmani*, *L. trinidandensis* e *L. lenti*, que comumente se associam com o abrigo de aves (Silva et al., 2010), foram bem representadas no galinheiro.

O chiqueiro foi o ambiente onde foi coletado maior número de espécies e menor número de indivíduos, situação análoga à encontrada em área florestada (Silva et al., 2010). Isso pode estar relacionado à proximidade deste abrigo com o ambiente de mata, o que possibilitou a ocorrência de *L. sordellii* e *L. flaviscutellata*, espécies típicas de áreas mais úmidas, e a ausência de *L. longipalpis*, espécie própria de áreas mais secas (Rebêlo et al., 2000; Silva et al., 2010). De fato, *L. longipalpis* é uma espécie altamente antropofílica e eclética quanto à fonte alimentar sanguínea (Oliveira et al., 2008), ocorrendo com maior abundância em área peridomiciliar que tenha galinheiro, pocilga e curral e com menos frequência nas áreas de mata e nos locais onde não há criação de aves (Nunes et al., 2008). *Lutzomyia evandroi* foi pouco encontrada no chiqueiro e, assim como *L. longipalpis*, parece ter preferência por áreas mais antropizadas, mesmo em peridomicílios de áreas florestadas, como observado por Rebêlo et al. (2000).

Já no abrigo curral, as espécies mais capturadas foram *L. evandroi* e *L. longipalpis*. *Lutzomyia longipalpis* ocorreu no galinheiro, mas foi mais frequente no abrigo curral. Embora muito frequente no estado de Alagoas, esta espécie foi pouco frequente na área estudada por Andrade Filho e Brazil (2009), ocorrendo apenas no abrigo curral. O tamanho dos animais pode influenciar no padrão de atração dos vetores, como o de *L. longipalpis* que pode estar associado ao tamanho do hospedeiro (Quinnell et al., 1992). A espécie é atraída por animais de grande porte, como equídeos (Ximenes et al., 1999) e bovídeos (Andrade Filho & Brazil, 2009). Outros estudos serão realizados a fim de se conhecer melhor a associação do gado bovino, muito comum nas áreas periurbanas e rurais de Chapadinha, com a atratividade de *L. longipalpis* e a ecoepidemiologia da leishmaniose visceral.

A presença de *L. whitmani* em área peridomiciliar, associada a diferentes fontes alimentares, ressalta o comportamento adaptativo desta espécie neste tipo de ambiente (Leonardo & Rebêlo, 2004; Dias-Sversutti et al., 2007). *Lutzomyia whitmani*, juntamente com *L. trinidandensis* e *L. evandroi*, ocorreu em todos os abrigos estudados e, com base em vários estudos de preferência alimentar, é considerada espécie eclética e oportunista (Muniz et al., 2006; Dias-Sversutti et al., 2007; Fonteles et al., 2009), cuja preferência alimentar é ajustável à disponibilidade de hospedeiro.

Além de *L. longipalpis* e *L. whitmani*, outra espécie de flebotomíneo de relevância epidemiológica amostrada no presente estudo é *L. flaviscutellata*. Esta espécie é considerada vetora da *Leishmania amazonensis* agente causador da leishmaniose difusa (Shaw et al., 1972), mas sua presença em ambiente peridomiciliar associada ao fator abrigo chiqueiro próximo à mata deve ser considerada.

Como já foi demonstrado em outros trabalhos (Barata et al., 2004), os flebotomíneos ocorrem em maior abundância na época chuvosa, portanto são favorecidos pelo aumento da umidade. No presente estudo, algumas espécies ocorreram com mais frequência no período da seca e outras exclusivamente neste período. Talvez as condições encontradas nos abrigos tenham dado suporte à ocorrência dessas espécies nesta época. Por exemplo, a proximidade entre o chiqueiro e a mata deve ter favorecido a ocorrência de *L. whitmani* e das espécies menos frequentes no período seco – *L. sordelli* e *L. flaviscutellata* –, pois, de maneira geral, tais espécies são encontradas em áreas mais úmidas.

As espécies de flebotomíneos apresentadas aqui são comuns às áreas nordestinas do Maranhão. Muitas espécies associadas aos abrigos de animais domésticos nas áreas rurais possuem importância na epidemiologia das leishmanioses. Portanto, tais abrigos constituem um degrau no processo de domiciliação de espécies pré-adaptadas aos ambientes onde existe a presença humana por meio do fornecimento de grande quantidade de alimento aos flebotomíneos adultos e de condições adequadas à sobrevivência de suas larvas.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao senhor Bena e família, proprietários da fazenda Vila Emídio. Os autores agradecem as valiosas contribuições dos anônimos consultores.

#### REFERÊNCIAS

1. Alexander B, Carvalho RL, McCallum H, Pereira MH. Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. *Emerg Infect Dis* 8: 1480-1485, 2002.
2. Andrade Filho JD, Brazil RP. Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of Alagoas State, Northeast of Brazil. *Neotrop Entomol* 38: 688-690, 2009.
3. Barata RA, Silva JCF, Costa RT, Fortes-Dias CL, Silva JC, Paula EV, Prata A, Monteiro EM, Dias ES. Phlebotomine sand flies in Porteirinha, an area of American visceral leishmaniasis transmission in the state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99: 481-487, 2004
4. Brazil RP, Passos WL, Fuzari AA, Falcão AL, Filho JDA. The peridomiciliar sand fly fauna (Diptera: Psychodidae) in areas of cutaneous leishmaniasis in Além Paraíba, Minas Gerais, Brazil. *J Vector Ecol* 31: 418-420, 2006.
5. Dias-Lima AG, Guedes MLS, Sherlock IA. Horizontal stratification of the sand fly fauna (Diptera: Psychodidae) in a transitional vegetation between Caatinga and Tropical rain forest, state of Bahia, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98: 733-737, 2003.
6. Dias-Sversutti AC, Scodro RBL, Reinhold-Castro KR, Neitzke HC, Teodoro U. Estudo Preliminar da Preferência Alimentar de *Nyssomyia neivai* (Pinto) e *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho) (Diptera: Psychodidae) em Área Rural do Paraná. *Neotrop Entomol* 36: 953-959, 2007.

7. Felipe IMA, de Aquino DMC, Kuppinger O, Santos MDC, Rangel MES, Barbosa DS, Barral A, Wernech GL, Caldas AJM. *Leishmania* infection in humans, dogs and sandflies in a visceral leishmaniasis endemic area in Maranhão, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 106: 207-211, 2011.
8. Fonteles RS, Vasconcelos GC, Azevêdo PCB, Lopes GN, Moraes JLP, Lorosa ES, Kuppinger O, Rebêlo JMM. Preferência alimentar sanguínea de *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae) em área de transmissão de leishmaniose cutânea americana, no Estado do Maranhão, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 42: 647-650, 2009.
9. Harhay MO, Olliaro PL, Costa DL, Costa CHN. Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. *Trends Parasitol* 27: 403-409, 2011.
10. IBAMA. Laudo sócio-econômico e biológico para a criação da reserva de chapada limpa. Gerência Executiva I IBAMA- Maranhão. Centro Nacional de Populações Tradicionais – CNPT/MA, 2006. p. 80. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/consulta/downloads/laudo\\_biologico\\_chapada\\_ma.pdf](http://www.ibama.gov.br/consulta/downloads/laudo_biologico_chapada_ma.pdf). Acesso em: 28/04/2009.
11. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 15/06/2011.
12. Leonardo FS, Rebêlo JMM. A periurbanização de *Lutzomyia whitmani* em área de foco de leishmaniose cutânea, no Estado do Maranhão, Brasil. *Rev Bras Med Trop* 37: 282-284, 2004.
13. Lima LC. Ruralização da *Lutzomyia intermedia*, um provável caso de pré-adaptação. *Rev Salud Pública* 20: 102-104, 1986.
14. Martín AMCB, Rebêlo JMM. Dinâmica espaço-temporal de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Santa Quitéria, área de cerrado do Estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia* 96: 283-288, 2006.
15. Martins LM, Rebêlo JMM, Santos MCFV, Costa JML, Silva AR, Ferreira LA. Ecoepidemiologia da leishmaniose tegumentar no Município de Buriticupu, Amazônia do Maranhão, Brasil, 1996 a 1998. *Cad Saúde Pública* 20: 735-743, 2004.
16. Mitropoulos P, Konidas P, Durkin-Konidas M. New World cutaneous leishmaniasis: updated review of current and future diagnosis and treatment. *J Am Acad Dermatol* 63: 309-322, 2010.
17. Monteiro EM, da Silva JCF, da Costa RT, Costa DC, Barata RA, de Paula EV, Machado-Coelho GLL, Rocha MF, Fortes-Dias CL, Dias ES. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop* 38: 147-152, 2005.
18. Moreira Jr. ED, de Souza VMM, Sreenivasan M, Lopes NL, Barreto RB, Carvalho LP. Peridomestic risk factors for canine leishmaniasis in urban dwellings: new findings from a prospective study in Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 69: 393-397, 2003.
19. Moreno EC, Melo MN, Genaro O, Lambertucci JR, Serufo JC, Andrade ASR, Antunes CMF, Carneiro M. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in the urban area of Minas Gerais state. *Rev Soc Bras Med Trop* 38: 456-463, 2005.
20. Muniz LHG, Rossi RM, Neitzke HC, Monteiro WM, Teodoro U. Estudo dos hábitos alimentares de flebotomíneos em área rural no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 40: 1087-1093, 2006.
21. Nunes VLB, Galati EAB, Cardozo C, Rocca MEG, Andrade ARO, Santos MFC, Aquino RB, Rosa D. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área urbana de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Bras Entomol* 52: 446-451, 2008.
22. Oliveira AG, Marassá AM, Consales CA, Dorval MEC, Fernandes CE, Oliveira GR, Brazil RP, Galati EAB. Observations on the feeding habits of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Campo Grande, an endemic area of visceral leishmaniasis in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Acta Tropica* 107: 238-241, 2008.
23. Oliveira AG, Galati EAB, Fernandes CE, Dorval MEC, Brazil RP. Ecological Aspects of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in Endemic Area of Visceral Leishmaniasis, Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *J Med Entomol* 49: 43-50, 2012.
24. Quinell RJ, Dye C, Shaw JJ. Host preferences of the phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* in Amazonian Brazil. *Med Vet Entomol* 6: 195-200, 1992.
25. Rebêlo JMM, Oliveira ST, VLL Barros Silva FS, Costa JML, Ferreira LA, Silva AR. Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia Maranhense. I - Riqueza e

- abundância relativa das espécies em área de colonização recente. *Rev Soc Bras Med Trop* 33: 11-19, 2000.
26. Rodrigues WC. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário, 2005. Disponível em: <http://www.ebras.bio.br>. Acesso em: 02/11/2011.
  27. Sharma U, Singh S. Insect vectors of *Leishmania*: distribution, physiology and their control. *J Vector Borne Dis* 45: 255-272, 2008.
  28. Shaw JJ, Lainson R. Leishmaniasis in Brazil. VI. Observations on seasonal types of forest and its relationship to enzootic rodents leishmaniasis (*Leishmania mexicana amazonensis*). *Trans R Soc Trop Med Hyg* 66: 709-717, 1972.
  29. Sherlock IA. Ecological interactions of visceral Leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 91: 671-683, 1996.
  30. Silva FS, Carvalho LPC, Cardozo FP, Moraes JLP, Rebêlo JMM. Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in a Cerrado Area of the Maranhão State, Brazil. *Neotrop Entomol* 39: 1032-1038, 2010.
  31. Ximenes MFFM, Souza MF, Castellón EG. Density of Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral leishmaniasis in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 94: 427-432, 1999.
  32. Ximenes MFFM, Castellón EG, Souza MF, Freitas RA, Pearson RD, Wilson ME, Jerônimo SMB. Distribution of Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *J Med Entomol* 37: 162-169, 2000.
  33. Young DG, Duncan MA. *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sandflies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Gainesville, Flórida, 1994. p.881.