

## FLUTUAÇÃO SAZONAL E FREQUÊNCIA HORÁRIA DE FLEBOTOMÍNEOS NUMA ÁREA URBANA DE SOBRAL, CEARÁ, BRASIL

## SEASONAL FLUCTUATION AND HOURLY FREQUENCY OF PHLEBOTOMINE SANDFLIES IN URBAN AREA SOBRAL, STATE OF CEARÁ, BRAZIL

Késsia Bezerra Silva<sup>1</sup>, Antônio Carlos Silva Silvino<sup>1</sup>, Júlia Silva Oliveira<sup>1</sup>, Raimundo Vieira Dias<sup>2</sup>, Lucas Christian Sousa-Paula<sup>3</sup>, Petronio Emanuel Timbó Braga<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú.

<sup>2</sup>Centro de Controle de Zoonoses, Prefeitura Municipal de Sobral, Ceará.

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco.

\*Endereço para correspondência: Av. da Universidade, 850, Campus da Betânia, Sobral, Ceará, CEP 62.040-370, Telefone: 3611-6343, E-mail: [espcbiouva@hotmail.com](mailto:espcbiouva@hotmail.com)

### RESUMO

Os flebotomíneos possuem grande relevância para saúde pública, pois são insetos vetores das leishmanioses, um complexo grupo de doenças que afetam a vida de milhões de pessoas em todo o mundo. Este estudo objetivou caracterizar as espécies de flebotomíneos com ocorrência em uma área urbana de Sobral, Ceará, bem como conhecer a sazonalidade e a frequência horária destes vetores, no período de agosto de 2015 a junho de 2016. Coletas quinzenais foram realizadas no Bairro Renato Parente, das 18h às 6h do dia seguinte, com anotações a cada duas horas ininterruptas, utilizando-se armadilhas luminosas tipo CDC. Coletaram-se 108 indivíduos, pertencentes a três espécies de um único gênero: *Lutzomyia longipalpis*, *L. goiana* e *L. lenti*. A espécie *L. longipalpis* prevaleceu nas coletas, com 95,4% do quantitativo. Dos espécimes capturados 61,11% eram machos (n=66) e 38,89% fêmeas (n=42). Com relação à flutuação da sazonalidade e frequência horária de *L. Longipalpis*, observou-se a presença desta espécie durante todo o ano, ressaltando-se que teve apenas um representante de *L. goiana* e de *L.lenti* ao longo do período.

**Palavras-Chave:** leishmaniose; *Lutzomyia*; flebotomíneo; noroeste cearense.

### ABSTRACT

Phlebotomine sandflies have great public health relevance due they are leishmaniasis vectors, a complex group of diseases that affect the lives of millions of people around the World. This study aimed to characterize phlebotomine sandflies species in an urban area in Sobral, State of Ceará, Brazil, from August 2015 to June 2016. Collects every fifteen days were held in the neighborhood Renato Parente from 6 pm to 6 am and seasonal fluctuation assessments samples were taken, with notes every two hours straight, using CDC light traps. It collected 108 specimens belonging to three species of a single genus: *Lutzomyia longipalpis*, *L. goiana* and *L. lenti*. Featured for the first with 95.4% of the quantitative. Of all the specimens captured, 61.11% were males (n=66) and 38.89% females (n=42). Regard to the fluctuation of seasonal and hourly frequency sandfly we observed the presence of this species throughout collection period.

**Key Words:** leishmaniasis; *Lutzomyia*; sandfly; northwest of Ceará; tropical.

### INTRODUÇÃO

As leishmanioses são um complexo grupo de antropozoonoses parasitárias causadas por um grupo heterogêneo de

protozoários (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) do gênero *Leishmania*, que possuem um ciclo de vida digenético, vivendo alternadamente em hospedeiros vertebrados e insetos designados

flebotomíneos. Estes vetores são responsáveis pela transmissão dos parasitos entre seus hospedeiros e reservatórios, através do repasto sanguíneo de fêmeas infectadas pelas formas promastigotas do parasito (1).

Por se tratarem de um complexo grupo de doenças, devido às diferenças e peculiaridades de suas características clínicas e epidemiológicas, foram separadas em dois principais grupos: leishmaniose tegumentar americana (LTA) – que recebe este nome por afetar principalmente a estrutura da pele e das mucosas, e leishmaniose visceral (LV) – também conhecida como calazar (2).

É considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das seis mais importantes doenças infecciosas, pelo seu alto coeficiente de detecção e, em alguns casos, capacidade de produzir deformidades (3). Possuindo grande importância para saúde pública, pela sua alta incidência e letalidade em regiões tropicais, amplamente disseminada em países tanto no novo Mundo quanto no Velho Mundo (4). As leishmanioses podem, ainda, afetar várias espécies de animais silvestres e domésticos, inclusive o homem, quando inserido no ciclo de transmissão da *Leishmania*.

Duas principais espécies de flebotomíneos têm sido relacionadas com a transmissão da LV no Brasil: *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), considerada a principal transmissora da *Leishmania infantum* no Brasil; e mais recentemente *L. cruzi* (Mangabeira, 1938), incriminada como vetor no Mato Grosso do Sul (5).

No Brasil, a média de casos de LV no período de 2005 a 2009, foi de 3.679 casos/ano, com uma taxa de letalidade de 5,8% em 2009, sendo a doença crônica e sistêmica e que, quando não tratada, pode evoluir para o óbito em mais de 90% dos casos. Quanto a LTA, no período de 2000 a 2009 uma média de 24.684 casos confirmados de LTA foi registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) (6).

Nas regiões Norte e Nordeste, a espécie *L. longipalpis* era encontrada originalmente em matas, sendo progressivamente adaptada para o ambiente rural, junto à presença de animais silvestres. Essa, por sua vez, tem grande poder de

adaptação e pode ser encontrada no interior dos domicílios e em abrigos de animais domésticos. Acredita-se que o período de maior risco pra transmissão da *Leishmania* sp. em áreas endêmicas, ocorra durante e logo após a estação chuvosa, quando há um aumento da densidade populacional do inseto vetor (7).

A LV é endêmica, no estado do Ceará, com registros de surtos frequentes (8). É a doença conhecida comumente como doença própria de área de clima seco com precipitação pluviométrica anual inferior a 800 mm, e de ambiente fisiográfico composto por vales e montanhas, onde encontram-se os chamados “boqueirões” e “pés-de-serra”. O ambiente de baixo nível sócio econômico prevalente em grande medida no meio rural e na periferia das grandes cidades é propício para a ocorrência da LV (7). Em 2013, os municípios cearenses com maiores números de casos de LV notificados foram Fortaleza (160), Sobral (36), Caucaia (25), Maracanaú (14) e Juazeiro do Norte (9). Em 2014, foram confirmados 204 casos, em 62 municípios, com 13 óbitos, sobrelevando-se, pelos maiores números de casos confirmados, os municípios de Fortaleza (54), Sobral (10), Caucaia (09), Maracanaú (08), Maranguape e Uruoca (06). Ocorreram por LV três óbitos em Fortaleza, dois em Sobral, e um em cada um dos municípios de Baturité, Forquilha, Icó, Maranguape, Mucambo, Nova Olinda e Tamboril (9).

O conhecimento das flutuações das populações dos flebotomíneos, permite orientação para que se evite frequentar os seus *habitats*, principalmente durante os períodos do ano, e horários do dia, em que estão mais abundantes e em atividade vetorial, possibilitando assim o controle da transmissão para o homem (10). Assim, conhecer a distribuição sazonal dos flebotomíneos, e os seus picos de atividade vetorial, são fatores de fundamental importância para a implementação de programas efetivos de controle para este vetor (11).

Armadilhas entomológicas são importantes ferramentas nas atividades de vigilância e controle de espécies vetores de flebotomíneos, sendo as do tipo CDC–desenvolvidas pelo Centro para Controle e Prevenção de Doenças (*Centers for Disease Control and Prevention*)– amplamente utilizadas em estudos entomológicos e/ou em

programas de vigilância para coleta de flebotômicos (12,21). O município de Sobral por suas características ambientais, climáticas, geográficas, urbanas e culturais favorecem a existência e a manutenção de vetores de agentes causadores de diversas doenças, tais como Dengue, Chikungunya, Leishmanioses, Malária, Doença de Chagas, Filariose etc. Esta situação leva o município a ser caracterizado como área endêmica de várias doenças, entre as quais, a LT e LV (22).

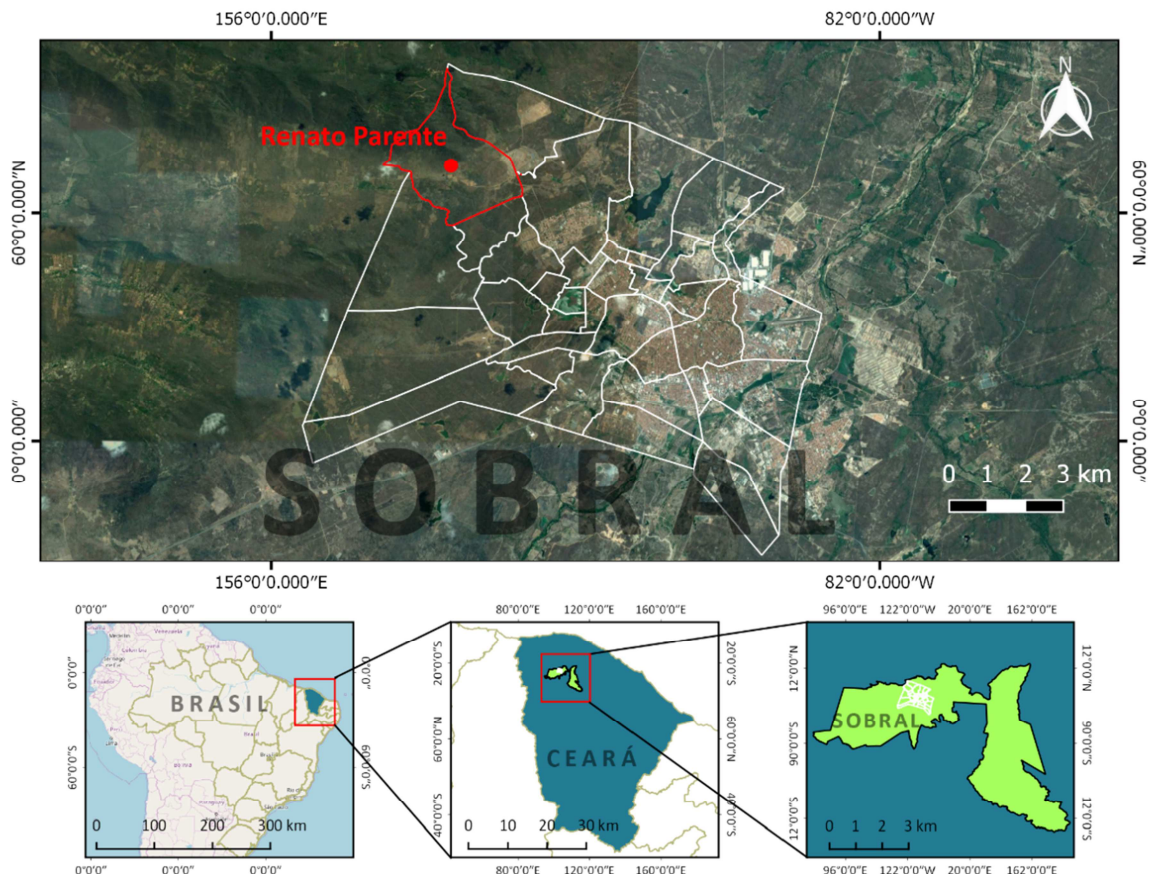
Para realizar a vigilância entomológica e controle vetorial, o município conta com um Centro de Controle de Zoonoses com estrutura técnica de intervenção no controle da LV, realizando, ainda, a vigilância e assistência de casos humanos, diagnóstico com coleta descentralizada nas unidades básicas de

saúde, inquérito sorológico em reservatórios, coleta e eutanásia dos animais reagentes (23).

O presente estudo teve por objetivo caracterizar as espécies de insetos flebotômicos presentes numa área urbana em Sobral, Ceará, estabelecendo a flutuação sazonal e a frequência horária destas espécies.

## METODOLOGIA

Este estudo foi realizado no Bairro Renato Parente, em Sobral, Ceará, região noroeste do Estado do Ceará ( $3^{\circ}39'36.2''$  S,  $40^{\circ}23'15.9''$  W) (Figura 1), com as coletas sendo realizadas no período de agosto de 2015 a julho de 2016, abrangendo períodos de regimes hídricos diferentes.



**Figura 1.** Área de estudo: Município de Sobral, Ceará, Brasil. Bairros da zona urbana delimitados por linhas brancas. Bairro Renato Parente destacado em vermelho.

As coletas, em número de 24 ao longo do período, foram realizadas a cada 15 dias, numa área residencial, num período noturno de 12 horas, ou seja, sempre, das 18h às 6h do dia seguinte, correspondendo a

uma amostra de 288 horas. Para avaliação da flutuação da sazonalidade, realizou-se coletas alternadas a cada 15 dias, no que constou de 11 coletas com anotações a intervalos a cada duas horas, ou seja,

avaliações às 18h, 20h, 22h, 24h, 2h, 4h e 6 horas, e um esforço amostral de 132 horas.

Os flebotomos foram coletados através de armadilhas luminosas tipo CDC (tipo sucção), em número de três, alimentadas com baterias de 12 volts. Nestas as capturas eram automáticas por meio de sucção dos insetos que se aproximam da luz (24).

Os flebotomíneos capturados foram transportados vivos ao Laboratório de Entomologia, do Centro de Zoonose de Sobral, sacrificados por congelamento (-20 °C). Em seguida procedeu-se a sexagem, identificação e contagem destes (15). A identificação deu-se através da observação de suas espermatecas, dos palpos de outros caracteres morfológicos (24-25).

No momento de cada coleta, fez-se os registros dos dados climáticos sobre temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e o índice pluviométrico (mm), obtido a partir da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) (26).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 108 espécimes de flebotomíneos pertencentes à 3 espécies distintas e de um mesmo gênero, *Lutzomyia*, sendo: *L. longipalpis*, *L. goiana* e *L. lenti* (Tabela 1).

A espécie *L. longipalpis* destacou-se dentre as demais pelo quantitativo (95,4% do total) (Tabela 1), no que reafirma sua adaptação a área urbana. Vários outros estudos também mostram a dominância de *L. longipalpis* em áreas urbanas (27-29). A urbanização exerce grande influência na

distribuição de muitas espécies de insetos vetores, pois estas podem, ao longo do tempo, se adaptando às condições antrópicas, se proliferarem e promoverem grande incômodo à população, além da transmissão de agentes etiológicos causadores de inúmeras doenças ao homem (30).

A presença de *L. longipalpis*, ainda, merece destaque neste estudo por ter sido a mais prevalente, e por ser essa o principal vetor do protozoário *L. infantum* no Brasil, o que leva a possibilidade de surtos de LV na região (31). As demais espécies juntas representaram apenas 4,6% do total de indivíduos capturados, ressaltando-se que *L. lenti*, até então, não é incriminada como vetor de *Leishmania* spp. no Brasil (32).

O número de machos capturados de todas as espécies (n=66) ultrapassou o de fêmeas (n=42) (as únicas que são adaptadas com o respectivo aparelho bucal para transmitir os protozoários através da picada), apresentando a razão sexual macho/fêmea de 1,57:1,0 (Tabela 1). Em trabalhos pioneiros na região sobre a bionomia de flebotomíneos, Deane e Deane (33) observaram que, dentro do ambiente doméstico, havia uma prevalência de fêmeas capturadas, enquanto a prevalência de machos capturados era superior quando coletados dentro de abrigos de animais domésticos (currais e galinheiros). Todavia, necessitar-se-á de estudos mais detalhados para entendermos melhor esta alternância e quais fatores possam estar influenciando nessa, aparente, mudança de hábito na região.

**Tabela 1.** Entomofauna flebotomínica do Bairro Renato Parente em Sobral, CE. 2015/2016.

Espécies	Machos		Fêmeas		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>L. longipalpis</i>	63	61,1	40	38,9	103	95,4
<i>L. goiana</i>	3	75,0	1	25,0	4	3,7
<i>L. lenti</i>	0	0,0	1	100,0	1	0,9
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>61,1</b>	<b>42</b>	<b>38,9</b>	<b>108</b>	<b>100,0</b>

Em coletas quinzenais alternadas fez-se uma avaliação para a flutuação sazonal e frequência horária, no que observou-se a presença de 26 espécimes de *L. Longipalpis*, durante todo o ano, ressaltando-se que teve

apenas um representante da espécie *L. goiana* (1ª coleta, no horário de 20 às 22 horas) e um representante de *L. lenti* (horário de 02 às 04 horas) (Quadro 1).

**Quadro1.** Frequência horária de capturas de flebotomíneos no Bairro Renato Parente, em Sobral, Ceará, 2015/2016.

Coletas	18 às 20 h		20 às 22 h		22 às 00 h		00 às 02 h		02 às 04 h		04 às 06 h		Subtotal		Total
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
<i>Lutzomyia longipalpis</i>															
1 <sup>a</sup>	1	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	0	7	2	9
2 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	4	2	1	0	0	1	5	3	8
3 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
5 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
6 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	3
8 <sup>a</sup>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2
11 <sup>a</sup>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Subtotal	2	1	2	0	2	1	5	3	4	3	1	2	16	10	26
Total	3		2		3		8		7		3		26		
<i>Lutzomyia goiana</i>															
1 <sup>a</sup>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	0		1		0		0		0		0		1		
<i>Lutzomyia lenti</i>															
1 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
4 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Total	0		0		0		0		0		1		1		

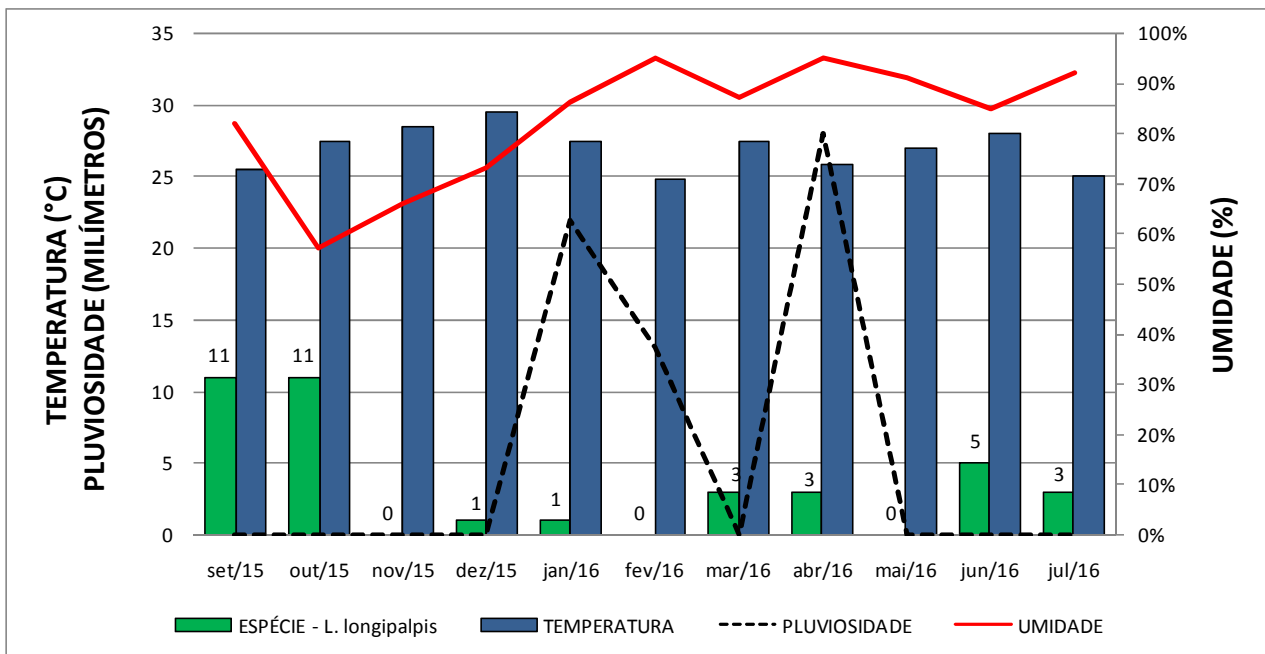


Observou-se que os horários entre 00:00 e 04:00 horas foram os que apresentaram maiores ocorrência de *Lutzomyia longipalpis* (Quadro 1). Os baixos índices de chuvas, assim como oscilações na umidade relativa do ar, devem ter contribuído para a baixa representatividade durante os meses estudados. Entretanto, fatores abióticos influenciaram significativamente os resultados, onde constatou-se que durante as coletas do mês de setembro de 2015 (2ª coleta), moradores próximos realizaram inúmeras queimadas para limpeza de terrenos baldios e que, durante o período das coletas do mês de junho de 2016 (20ª e 21ª coleta) (Quadro 1), houve um incêndio acidental no terreno vizinho ao local da instalação das armadilhas, supondo-se assim, que as consequências provenientes

dessa ação, também podem ter afetado os resultados.

O padrão de variação sazonal de flebotomíneos é influenciada por inúmeros fatores abióticos, dependendo da ecologia das espécies e as peculiaridades geográficas da área em que o estudo é realizado. Assim, devido à variação em fatores climáticos ao longo do tempo, as mesmas espécies podem ter diferentes padrões sazonais na mesma área geográfica (34).

Apesar deste estudo apresentar dados de 12 meses e ao fato de não ter sido correlacionado o número total de exemplares capturados e fatores abióticos, observou-se que os flebotomíneos foram sensíveis a variações externas ambientais (abundância de chuvas, estiagem e baixa umidade relativa do ar) (Figura 2).



**Figura 2.** Número de espécimes de flebotomíneos e fatores ambientais externos (temperatura, índice pluviométrico e umidade) durante o período de estudo. Ceará, 2015/2016.

As ações antrópicas, no período de coleta, podem ter contribuído significativamente para o resultado do estudo, pois ao contrário do que se esperava, não houve um grande aumento do número de espécimes no decorrer do ano como foi apresentado nos meses de agosto de 2015 (Figura 2).

Ainda, há de se considerar que pela situação epidemio-entomológica, todos os bairros de Sobral são considerados áreas de risco, uma vez que a presença de flebotomos

se encontra uniforme é há notificação de casos humanos (23).

Apesar da baixa ocorrência de espécimes, principalmente de exemplares fêmeas, é importante a conscientização e controle dos mesmos, pois a região já possui histórico de grande surtos relacionados a leishmaniose. De acordo com informações disponibilizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Sobral (35) sobre sorologia canina, foi observado aumento significativo dos casos de cães infectados com calazar dos anos de entre

2008 e 2015, reforçando a ideia de que apesar da baixa quantidade de insetos durante o ano de pesquisa, o Bairro Renato Parente, assim como a cidade de Sobral, ainda é considerada área de risco e por isso a preocupação para com mecanismos de combate a doença.

Estudos sobre a distribuição das espécies de flebotômíneos são importantes para identificar áreas de transmissão de leishmaniose ativo que pode por sua vez estar relacionada a um ambiente particular (22), no que espera-se que estes resultados possam contribuir para o planejamento e implementação de programas específicos de controle da doença, visando a redução da incidência e o controle da mesma no município.

## CONCLUSÃO

Observou-se a ocorrência de três espécies, *L. longipalpis*, *L. goiana* e *L. lenti*, com destaque para a primeira devido à grande quantidade de espécimes ao longo do ano de estudo.

## REFERÊNCIAS

- (1) MORAIS, R.C.S. **Aplicabilidade da técnica de PCR em tempo real para caracterização de espécies de *Leishmania***. 2015. 57f. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia em Saúde) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2015.
- (2) SOUZA, C.F. **Estudo da urbanização de flebotômíneos e aspectos epidemiológicos de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Timóteo, Minas Gerais, Brasil**. 2011. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- (3) BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2. ed. atual. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, p.17, 2010.
- (4) MONTEIRO, E.M. et al. Leishmaniose visceral: estudo de flebotômíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.2, p.147-152, 2005.
- (5) DOS SANTOS, S. O. et al. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American Visceral Leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, v.12, p.315–317. 1998.
- (6) PELISSARI, D. M. et al. Tratamento da Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.20, n.1, p.107-110, 2011.
- (7) BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, v.20, n.1, p. 120, 2006.
- (8) BRAVO, C. Leishmaniose: Doença silvestre chega aos grandes centros urbanos. **Revista de Pesquisa Médica**, v.2, p.47-51, 2007.
- (9) CEARÁ. Governo do Estado. Secretaria da Saúde. Boletins. Disponível em: <<http://www.saude.ce.gov.br/index.php/buletins>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

Apesar da baixa ocorrência quantitativa de espécimes (principalmente de fêmeas do transmissor), a observação da presença destas três espécies na área urbana estudada é importante para a conscientização e o controle dos mesmos no município, pois a região já possui histórico de grande surtos relacionados a leishmaniose.

Por fim, este estudo contribuiu para o conhecimento da fauna flebotomínica numa área urbana de Sobral de forma que estas informações possam subsidiar o planejamento e implementação de programas específicos de controle das leishmanioses visando a redução da incidência e o consequente controle da mesma no município.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelas concessões das Bolsas de Iniciação Científica, aos Técnicos da 11ª Célula Regional de Saúde (FUNASA), em especial ao José Élder Farrapo e ao Centro de Controle de Zoonoses de Sobral, pelo apoio para realização deste estudo.

- (10) LAINSON, R.; SHAW, J.J. Evolution, classification and geographical distribution. In: PETERS, W.; KILLICK-KENDRICK, R. (eds). **The Leishmaniasis in Biology and Medicine**. London: Academic Press Inc, p.1-120, 1987.
- (11) SARAIVA, J.F.; SOUTO, R.N.P.; DOS ANJOS FERREIRA, R.M. Flebotomíneos (diptera: psychodidae) coletados em um assentamento rural no estado do amapá, brasil. **Biota Amazônia**, v.1, n.1, p.58-62. 2011.
- (12) BARROS, V.L.L.; REBELO, J.M.M.; SILVA, F.S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de capoeira do Município do Paço do Lumiar, Estado do Maranhão, Brasil: Área de transmissão de leishmaniose. **Cadernos de Saúde Pública**, v.16, n.1, p-265-270, 2000.
- (13) MARCONDES, C. B.; SANTOS-NETO, L. G.; LOZOVEI, A. L. Ecology of phlebotomine sandflies (Diptera, Psychodidae) in Brazilian Atlantic Forest. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 3, p. 255–260, 2001.
- (14) DIAS-LIMA, A.G.; CASTÉLLON, E.G.; SHERLOCK, I. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de uma Floresta Primária de terra firme da Estação Experimental de Silvicultura Tropical, Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.33, n.2, p.301-316, 2003.
- (15) BARATA, R. A. et al. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.38, n.5, p.421-425, 2005.
- (16) TORMEN, S. H.; NASCIMENTO, J. C. Levantamento de fauna flebotomínica relacionado ao surto de Leishmaniose Tegumentar Americana em Blumenau, SC. Florianópolis. Disponível em: <[http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/estudos\\_pesquisas/Relatorio\\_Blumenau.pdf](http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/estudos_pesquisas/Relatorio_Blumenau.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2016.
- (17) MACEDO, I. T. F. et al. Sazonalidade de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral no município de Sobral, Ceará, Brasil. **Ciência Animal**, v.18, n.2, p.67-74, 2008.
- (18) KOHLER, G.C.Z. **Estudo da fauna flebotomínica potencialmente envolvidas na transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Blumenau/SC**. 2011. Monografia - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina, 2011.
- (19) ALVES, V. R. et al. Sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) from Central 13 Amazonia and four new records for the Amazonas state, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.56, n.2, p.220-227, 2012.
- (20) ALMEIDA, P. S. et al. Fauna of phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) in areas with endemic American cutaneous leishmaniasis in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.57, n.1, p.105-112, 2013.
- (21) GUIMARÃES, V. C. F. V. et al. Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric área to cutaneous and visceral leishmaniasis in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.45, n.1, p.66-70. 2012.
- (22) PORTAL. O Portal dos Convênios do Governo Federal. Proposta 1471159. [Internet]. 2010. Disponível em: <<http://api.convenios.gov.br/siconv/dados/proposta/1471159.html>>. Acesso em: 26 abr. 2013.
- (23) GOMES, A. C.; RABELLO, E. X.; NATAL, D. Uma nova câmara coletora para armadilha CDC miniatura. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.19, p. 190-191, mar. 1985.
- (24) CEARÁ. Governo do Estado. Secretária da Saúde. Apostila de Noções Básicas de Entomologia: Curso de Capacitação de Auxiliar de Entomologia. Sobral: 2008. p. 5-16.
- (25) 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**, v.51, n.27, p.399-441. 2011.
- (26) FUNCEME. Fundação Cearense de Metodologia e Recursos Hídricos.



- Gráfico de Chuvas dos Postos Pluviométricos (CE). Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/23-monitoramento/meteorol%C3%B3gico/548-gr%C3%A1fico-de-chuvas-dos-postos-pluviom%C3%A9tricos>>. Acesso em: 04 jul. 2016.
- (27) XIMENES, M. F. F. M. et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e Leishmanioses no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil - Reflexos do Ambiente Antrópico. **Neotropical Entomology**, v.36, n.1, p.128-37. 2007.
- (28) ALMEIDA, P. S. et al. Espécies de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) coletadas em ambiente urbano em municípios com transmissão de Leishmaniose Visceral do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 2, p. 304–310, 2010.
- (29) NASCIMENTO, B. W. L. et al. Study of sand flies (Diptera: Psychodidae) in visceral and cutaneous leishmaniasis areas in central western of Minas Gerais state – Brazil. **Acta Tropical**, v.125, n.3, p.262–8, 2013.
- (30) TAÍPE-LAGOS, C.B.; NATAL, D. Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. **Revista de Saúde Pública**, v.37, p.275-279, 2003.
- (31) AGRA, M.C.R. **Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) de uma área urbana da mesorregião do agreste pernambucano**. 2016. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2016.
- (32) QUEIROZ, M. F. M. et al. Análise da fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae) em Barra do Garças, Estado de Mato Grosso, Brasil, e a influência das variáveis ambientais na densidade vetorial de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.45, n.3, p.313-17, 2012.
- (33) DEANE L.M; DEANE M.P. Observações sobre abrigos criadouros de flebotomos no noroeste do Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**. 9:225-246, 1957.
- (34) XIMENES, M.F.F.M. et al. Effect of abiotic factors on seasonal population dynamics of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Northeastern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v.43, p.990-995, 2006.
- (35) SOBRAL. Prefeitura Municipal. Secretaria de Saude e Ação Social. CRES 11ª Sobral. Resumo das Atividades de Eliminação Canina 2016. Sobral, CE.

Enviado: 28/04/2017

Revisado: 21/12/2017

Aceito: 03/04/2018