



Revista Prevenção de Infecção e Saúde

The Official Journal of the Human Exposome and Infectious Diseases Network

ARTIGO ORIGINAL

DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v8i1.2343>

Flebotomíneos em focos urbanos de Leishmaniose Visceral e Tegumentar Americana em um município do Nordeste

Phlebotomine in urban foci of Visceral and American Cutaneous Leishmaniasis in a municipality in the Brazilian Northeast

Flebótomos en focos urbanos de Leishmaniasis Visceral y Tegumentaria Americana en un municipio del Nordeste

Mauriely Paiva de Alcântara e Silva¹ , Raimundo Leoberto Torres de Sousa² , Sílvia Alcântara Vasconcelos³ , Vagner José Mendonça⁴ 

Como citar este artigo:

Silva MPA, Sousa RLT, Vasconcelos SA, Mendonça VJ. Flebotomíneos em focos urbanos de Leishmaniose Visceral e Tegumentar Americana em um município do Nordeste. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2022;8:2343. Available from: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/2343>. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v8i1.2343>

¹ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

² Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Departamento de Parasitologia. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Departamento de Parasitologia. Teresina, Piauí, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Parasitologia e Microbiologia. Teresina, Piauí, Brasil.

ABSTRACT

Introduction: The Visceral and American Cutaneous Leishmaniasis are a public health problem in the Americas, in the municipality of Altos, state of Piauí, are considered endemic. **Aim:** To carry out a faunal survey of the phlebotomine species in the areas of transmission of visceral and cutaneous, both human and canine, leishmaniasis, in the municipality of Altos, Piauí. **Outlining:** It was carried out through entomological survey, it encompassed capture, separation, identification, and analysis of phlebotomine species in determined regions in the municipality of Altos, Piauí, between August 2017 and July 2019. **Results:** The most found species was *Lutzomyia longipalpis*, with 1,399 sandflies captured, 1,299 males and 140 females. Some other species were also found, such as *Nyssomyia whitmani*, *Lutzomyia dispar*, *Evandromyia evandroi*. **Implications:** The research helps to provide data that can contribute to the formulation of surveillance and control actions for these vectors, enabling responsible entities to develop public policies to control leishmaniasis.

DESCRIPTORS

Surveillance; Insect Vectors; Public Health; Leishmaniasis.

Autor correspondente

Mauriely Paiva de Alcântara e Silva
Endereço: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Avenida dos Bandeirantes, 3900, Bairro Monte Alegre. CEP: 14.040-902 - Ribeirão Preto, SP, Brasil.
Telefone: +55 (16) 3315-3474
E-mail: mauriely99@hotmail.com

Submetido: 2022-01-03
Aceito: 2022-03-17
Publicado: 2023-01-11

INTRODUÇÃO

As leishmanioses são patologias que estão distribuídas mundialmente, e que possuem elevada prevalência nas Américas e no Brasil que, além de possuírem o ciclo antroponótico, evidenciam uma intensa distribuição e urbanização em todas as regiões do país.¹ Seu agente etiológico é o protozoário do gênero *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), estes parasitos são transmitidos por meio da picada das fêmeas de diversas espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae).²

Nos últimos anos, foram catalogadas mais de 1026 espécies de flebotomíneos ao redor do mundo, das quais 546 espécies são encontradas em países do continente americano.³ No Brasil, cerca de 230 espécies, dentre elas *Nyssomyia intermedia*, *Migonemyia migonei* e *Nyssomyia whitmani*, são evidenciadas como sendo vetores de espécies de *Leishmania* que ocasionam a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), além disso, as espécies *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi* são vetores constatados de *Leishmania* que causa a Leishmaniose Visceral Humana (LVH).⁴

Esses insetos vivem em habitats variados e seu ciclo de vida possui influência de múltiplos fatores relacionados à sazonalidade, como temperatura, precipitação e umidade relativa, além da velocidade do vento e, também, iluminação lunar. As formas imaturas dos flebotomíneos desenvolvem-se em ambientes terrestres úmidos, ricos em matéria orgânica e de baixa densidade luminosa.⁵ Dentre os vários reservatórios conhecidos, o cão é um importante hospedeiro da chamada Leishmaniose Visceral Canina (LVC) e representa um grande risco para a população que vive em áreas endêmicas com circulação peridomiciliar desses animais.⁶

A LVH é uma doença infecciosa de elevada letalidade e incidência, possui o protozoário *Leishmania infantum* como agente etiológico, e o *Lutzomyia longipalpis* como vetor de maior importância epidemiológica no Brasil.⁷ A LTA é uma

infecção dermatológica que pode ser assintomática ou gerar manifestações imunológicas e clínicas, além de possuir potencialidade de ocasionar deformidades. O Brasil possui cerca de 96,5% dos casos de LVH e 40% dos casos de LTA das Américas.⁸

No estado do Piauí, em 1980 ocorreu uma epidemia em grande parte do território, principalmente na capital Teresina.⁹ O município de Altos, cidade vizinha da capital do estado, é uma região que necessita de atenção em virtude do elevado número de casos de leishmanioses em relação aos demais municípios do Piauí, de acordo com dados do Ministério da Saúde.¹⁰ O município evidenciou uma taxa de detecção de 7,57 casos por 100.000 habitantes, índice considerado superior à média nacional e estadual, de 5,11 e 1,47 casos, respectivamente.

Por se tratar de uma área endêmica, com grande número de casos e um carência de estudos na área, esse estudo foi realizado com objetivo de realizar um levantamento faunístico das espécies de flebotomíneos em áreas de transmissão de Leishmaniose Visceral e Tegumentar, humana e canina no município de Altos, além disso, buscou-se verificar quais as áreas deste município que apresentaram maior prevalência dos casos de LVH, LTA e LC, e a partir disso correlacionar os achados com as espécies de vetores encontrados na região.

MÉTODO

O estudo foi realizado para observar a densidade faunística por meio de captura e identificação de espécies de flebotomíneos, realizado entre agosto de 2017 à julho de 2019, no município de Altos, Piauí. O município de Altos tem uma população estimada de 39.715 habitantes, 957.655 km² de área territorial com 40,54 habitantes por km². Sua temperatura média anual chega a 30°C, com clima quente e tropical. A pluviometria média varia entre 800 a 1600 mm, com metade do ano apresentando período chuvoso e metade apresentando período seco.¹¹⁻¹²

Um levantamento do número de notificações de casos de LTA e LVH do período de 2013 a 2017 foi realizado no Sistema de Informação de Agravos e de Notificação (SINAN).¹³ As localidades foram tabuladas em bancos de dados com ano de notificação e número de casos. Em seguida, essa tabela foi comparada com as localidades que apresentavam casos de LVC. Essas áreas foram então selecionadas para a realização do estudo, com o intuito de capturar espécies de flebotomíneos que estão mantendo o ciclo de leishmanioses nessas localidades.

Para a coleta de flebotomíneos foram definidos os locais de acordo com os casos notificados, e então foram instaladas armadilhas luminosas modelo HP, em cada local foram escolhidas residências com características ambientais que favorecem o aparecimento do vetor, as armadilhas foram instaladas às 17 horas, e recolhidas por volta de 7 horas do dia seguinte. Os insetos capturados foram conduzidos ao laboratório e eutanasiados por congelamento.

A triagem foi realizada da seguinte maneira: Após separação dos flebotomíneos em machos e fêmeas, os insetos foram mergulhados em hidróxido de potássio (KOH) a 10% por 3h, e logo após, em ácido acético (CH₃COOH) a 10%, por 30 minutos, e após lavagem dos insetos em álcool, passaram por imersão por 24h em lactofenol para identificação das espécies, seguindo a metodologia de identificação de Galati.¹⁴

As condições climáticas foram obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O estudo foi realizado para relacionar a densidade dos flebotomíneos capturados com fatores abióticos climáticos (Pluviometria, Umidade relativa e temperatura). Para determinar o tamanho da população de uma espécie, foi utilizado o cálculo de abundância relativa e frequência simples. As informações foram organizadas em planilha no Microsoft Excel® e os cálculos realizados no programa IBM® SPSS®, da companhia Statistical Product and Service Solutions, versão 25.0.

RESULTADOS

Entre agosto de 2017 e julho de 2019, 22 coletas foram realizadas em regiões previamente selecionadas após a coleta de dados quanto às regiões com maior ocorrência de casos confirmados de LVH e LTA, e LVC. A espécie mais encontrada foi *Lutzomyia longipalpis*, com 1.399 flebotomíneos capturados, sendo 1.299 machos e 140 fêmeas. Também foram encontradas algumas outras espécies, como a *Nyssomyia whitmani*, *Lutzomyia dispar*, *Evandromyia evandroi* (tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de flebotomos capturadas nas coletas realizadas em áreas rurais e urbanas. Altos, Piauí, 2019.

Gênero	Espécie	Machos	Fêmeas	Total
<i>Lutzomyia</i>	<i>Lu. longipalpis</i>	1.299	140	1.399
	<i>Lu. dispar</i>	1	-	1
<i>Evandromyia</i>	<i>Ev. evandroi</i>	-	1	1
<i>Nyssomyia</i>	<i>Ny. whitmani</i>	3	-	3
TOTAL				1.404

Fonte: Pesquisa direta.

O município de Altos-PI, considerado uma área endêmica, possui registro de 31 casos notificados de leishmaniose entre os anos de 2013 e 2017, sendo 12 casos de LTA e 19 casos de LVH, de acordo com dados disponíveis pela Secretaria

Municipal de Saúde, além de uma grande incidência de cães positivos para leishmaniose.

Ainda de acordo com os dados obtidos pela vigilância sanitária do município, quanto aos casos de LVH, entre os anos de 2013 e 2018, foram registrados 19 casos nos bairros São Luís, Bom Gosto, Bacurizeiro,

Tranqueira, Centro, nas comunidades Boca de Barro, Boa Fé, Boa Vista e Serra do Cedro.

Em relação aos casos de LTA, no mesmo período foram registrados 12 casos distribuídos no bairro Tranqueira, Centro, nas comunidades Surubim, Bacurizeiro, Boca de Barro, Retiro, Formosa, Quilombo, Poço dos Negros e Passagem da Roça.

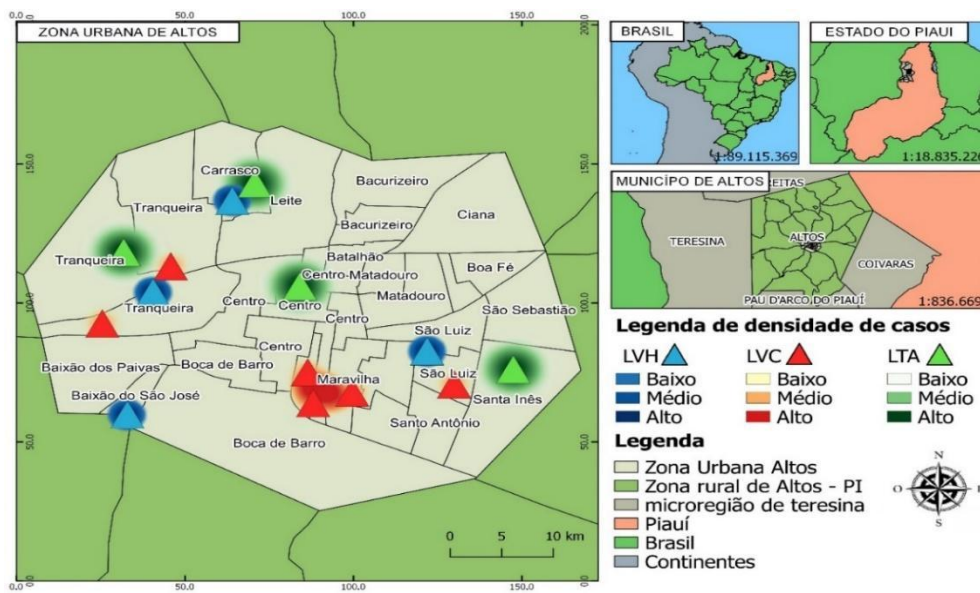
Considerando apenas o período de 2017 a 2018, foram registrados 88 casos de LVC em Altos, distribuídos nos bairros Centro, Batalhão, Maravilha, Tranqueira, Boa Fé, São Sebastião, São Luís, Bacurizeiro, Boca de Barro, Santa Inês, Sete Buritis, Serra Negra, Matadouro e Santo Antônio.

Correlacionando as localidades positivas para LTA, LVH e LVC, construiu-se um mapa com as áreas que

representam um maior risco para a população. Vermelho indica os casos de LVC, azul indica os casos de LVH e verde os casos de LTA.

A figura 1 mostra a distribuição difusa dos casos de leishmaniose, que ocorreram tanto em áreas centrais como em regiões mais periféricas, e que houve uma predominância de casos ao longo dos anos analisados sem picos epidêmicos, destacando a presença do vetor em endereços com infraestrutura urbana e estrutura domiciliar precárias, com ruas sem calçamento, animais dispersos pelas ruas, lixo a céu aberto e desprezado em locais inadequados e esgoto a céu aberto.

Figura 1 - Mapa com áreas para notificação de LVC (vermelho), LVH (verde) e LTA (verde). Altos, Piauí, 2019.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com relação aos dados sociodemográficos tanto de LTA como de LVH, ilustrados nas tabelas 2 e 3, observou-se ocorrência maior entre adultos jovens

e com maioria dos casos do sexo masculino, o que remete à provável exposição laboral dos casos confirmados, não sendo possível definir se o domicílio foi o foco da presença do vetor.

Tabela 2 – Casos de LVH de acordo com faixa etária, Residência e Sexo, para o período de 2013 a 2018. Altos, Piauí, 2019.

Ano de notificação	Faixa etária			Residência		Sexo	
	0-20	21-39	40-69	Urb.	Rural	M	F
2013	2	4	1	3	4	3	4
2014	3	5	1	4	5	9	6
2015	1	3	0	2	2	2	2
2017	0	1	0	0	1	1	0
2018	1	0	0	1	0	1	0
TOTAL	7	13	2	10	12	16	12

Fonte: Pesquisa direta.

Em relação à distribuição de LVH, embora a maioria dos casos notificados tenha ocorrido na zona rural, não houve diferença importante em

comparação com área urbana, conforme ilustrado na tabela 1. Nos casos de LTA, observa-se diferença importante, com maior ocorrência de casos na zona rural, de acordo com os dados da tabela 2.

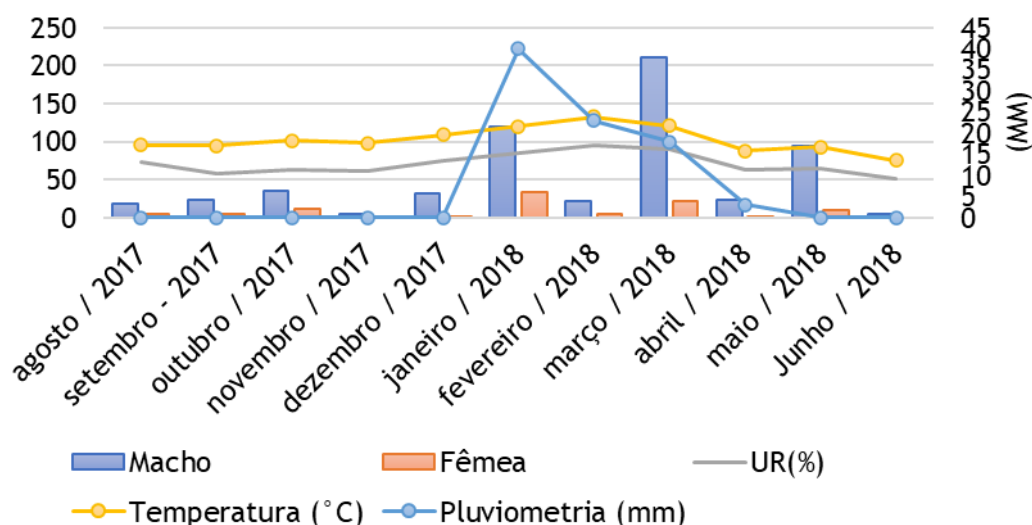
Tabela 3 - Casos de LTA de acordo com faixa etária, Residência e Sexo, para o período de 2013 a 2018. Altos, Piauí, 2019.

Ano de notificação	Faixa etária			Residência		Sexo	
	0-20	21-39	40-69	Urb.	Rural	M	F
2013	1	4	0	2	3	4	1
2014	0	2	0	0	2	2	0
2015	1	3	2	1	5	5	1
2017				SILENCIOSO			
2018				SILENCIOSO			
TOTAL	2	9	2	3	10	11	2

Fonte: Pesquisa direta.

Na figura 2, observa-se a relação entre *Lutzomyia longipalpis* e fatores climáticos, variação da temperatura, pluviometria e umidade relativa foram analisados. Sendo que essa associação apresenta variações na temperatura, de 22°C a 38,5°C. A média pluviométrica mensal atingiu 23,58 mm totais e as oscilações na umidade relativa foram

de 51% a 89,5% incluindo todos os meses de coleta. Embora retrate um intervalo curto para análise de variáveis sazonais, observa-se aumento de espécimes capturadas no período de maior pluviosidade e imediatamente após as chuvas, não sendo visível relação com umidade e com temperatura.

Figura 2 - Relação entre a quantidade de *Lutzomyia longipalpis* e a pluviometria (mm), temperatura (°C) e UR - umidade relativa (%), no período de agosto de 2017 a junho de 2018. Altos, Piauí, 2019.

Fonte: Elaborada pelos autores. 2021.

DISCUSSÃO

A grande prevalência de *Lutzomyia longipalpis* no município de Altos reflete o forte domínio, adaptação e urbanização da referida espécie, que representou quase 100% das amostras capturadas, o que se assemelha a outros estudos realizados no Piauí e estados vizinhos.¹⁵⁻¹⁷ Trata-se de uma região com escassas atividades de prevenção e monitoramento adequado dos fatores de risco para essa enfermidade, em que os pacientes infectados acabam recorrendo à capital do estado para diagnóstico e tratamento, e em vista disso a problemática se instala no município.¹⁸

Ressalta-se que o município possui uma significativa subnotificação dos casos, visto que os resultados do estudo demonstram um quantitativo de casos reduzidos de acordo com os dados da vigilância sanitária do município, já no SINAN, há um número menor de casos notificados, possuindo entre 2013 e 2017, 22 casos de LVH e 13 de LTA, em contraste com o período entre 2018 a 2020 que não apresentam notificações registradas. Em contrapartida, no ano de 2019 há uma notificação de LVH no DATASUS.

Com esses dados é possível observar uma notificação deficiente dos casos, com notificações divergentes, de forma que os dados epidemiológicos resultam em análises imprecisas e com influência na identificação de uma possível situação de urgência epidemiológica nesses locais, visto que as principais fontes de informações em saúde são os buscadores de dados em saúde.

De acordo com os casos notificados, nota-se que as áreas localizadas na parte central do município representam áreas de risco, devido ao encontro de maior número de casos confirmados de LTA, LVH e LVC, pondo em evidência a relação e proximidade dos locais com notificações de casos de leishmaniose e os locais com casos de cães confirmados com calazar, em que os bairros Centro, Maravilha, São Luís e Tranqueira são as regiões que mais apresentaram casos, apresentando-se próximos de uma interseção. Essa congruência de casos

evidencia o ciclo de transmissão das leishmanioses entre seus hospedeiros naturais e acidentais.¹⁹

Quanto à incidência do sexo, foi possível verificar que houve um registro superior do sexo masculino e na faixa etária de adultos jovens, achado semelhante aos dados epidemiológicos encontrados em estudo realizado no estado do Ceará e de pesquisa realizada no Piauí.²⁰⁻²¹ Os dados relacionados à LTA apontam para a urbanização dos vetores de LV, retratados em alguns inquéritos entomológicos já realizados em outros municípios do Estado do Piauí e estados vizinhos.^{22,16}

Estudo realizado em Teresina, situada a 28km do município de Altos, verificou condições de habitação semelhantes às encontradas neste trabalho demonstrando um aspecto de vulnerabilidade ao analisar a distribuição espacial dos casos de LVH e constataram associação entre incidência da doença e precárias condições de vida, de estrutura social, domiciliar e urbana.²³

A literatura revela associação da captura em maior abundância de espécimes com fatores climáticos, a exemplo de pesquisa realizada em Tocantins que encontrou uma correlação positiva entre LVH e valores de temperatura, umidade e precipitação.²⁴ Em 2017, estudo realizado no Ceará demonstrou uma maior densidade de flebotomíneos foi associada ao período chuvoso.¹⁶

Em adição, foi possível verificar um aumento na quantidade de flebotomíneos, em janeiro, março e maio de 2018. Resultados semelhantes podem ser observado em estudo que relacionou a temperatura e a quantidade de flebotomíneos. Foi identificado que a média pluviométrica dentre os meses de dezembro de 2017 e abril de 2018 ultrapassou a média esperada para aquele mesmo período, assim, estudos demonstram que essa diferença pode influenciar nos hábitos alimentares e reprodutivos dos flebotomos, limitando a produção de ovos.²⁵

Sendo assim, os meses que precedem às chuvas influenciam na abundância de flebotomíneos. Esta relação tende a indicar que o período posterior

às chuvas melhora as condições do ambiente, favorecendo o desenvolvimento larval destes insetos.²⁶ Os dados apresentados neste trabalho mostram a importância de pesquisas entomológicas com vetores transmissores de patógenos. As pesquisas com flebotomíneos auxiliam no fornecimento de dados que possam subsidiar ações de vigilância e controle destes vetores, permitindo, que órgãos competentes criem políticas públicas de controle do vetor da LVH e LTA no município de Altos-PI.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações encontradas no presente estudo seriam a limitada disponibilidade de armadilhas para a captura dos flebotomos, uma vez que, as armadilhas são de alto custo e sua manutenção também é onerosa. Assim, a baixa quantidade de armadilhas disponíveis limitou a quantidade de coletas realizadas. Além disso, não se conseguiu realizar coletas em todos os bairros que possuíam notificações, pois os residentes destas localidades não aceitaram que fossem colocadas as armadilhas nas áreas de suas residências.

RESUMO

Introdução: As leishmanioses Visceral e Tegumentar Americana são um problema de saúde pública nas Américas, no município de Altos, estado do Piauí, são consideradas endêmicas. **Objetivo:** Realizar um levantamento faunístico das espécies de flebotomíneos em áreas de transmissão de Leishmaniose visceral e tegumentar, humana e canina no município de Altos PI. **Delineamento:** Foi realizado por meio de levantamento entomológico, compreendeu as atividades de captura, separação, identificação e análise das espécies de flebotomíneos em determinadas regiões no município de Altos, Piauí, entre agosto de 2017 e julho de 2019. **Resultados:** A espécie mais encontrada foi *Lutzomyia longipalpis*, com 1.399 flebotomíneos capturados, sendo 1.299 machos e 140 fêmeas. Também foram encontradas algumas outras espécies, como a *Nyssomyia whitmani*, *Lutzomyia dispar*, *Evandromyia evandroi*. **Implicações:** A pesquisa auxilia no fornecimento de dados que podem contribuir para a formulação de ações de vigilância e controle destes vetores, possibilitando que órgãos responsáveis elaborem políticas públicas de controle das leishmanioses.

DESCRITORES

Vigilância; Insetos Vetores; Saúde Pública; Leishmaniose.

RESUMEN

Introducción: Las leishmaniasis Visceral y Tegumentaria Americana son un problema de salud pública en las Américas, en el municipio de Altos, estado de Piauí, son consideradas endémicas. **Objetivo:** Realizar un relevamiento faunístico de especies de flebotomos en áreas de transmisión de *Leishmaniasis visceral* y tegumentaria, humana y canina en el municipio de Altos PI. **Diseño:** Se realizó a través de un levantamiento entomológico, que comprende las actividades de captura, separación, identificación y análisis de especies de flebotomos en ciertas regiones del municipio de Altos, Piauí, entre agosto de 2017 y julio de 2019. **Resultados:** Las especies más encontradas fue *Lutzomyia longipalpis*, con 1.399 flebotomos capturados, 1.299 machos y 140 hembras. También se encontraron algunas otras especies, como *Nyssomyia whitmani*, *Lutzomyia dispar*, *Evandromyia evandroi*. **Implicaciones:** La investigación contribuye a proporcionar datos que pueden contribuir a la formulación de acciones de vigilancia y control de estos vectores, permitiendo a los órganos responsables desarrollar políticas públicas para el control de las leishmaniasis.

DESCRIPTORES

Vigilancia; Insectos Vectores; Salud Pública; Leishmaniasis.

CONCLUSÃO

A distribuição dos casos confirmados de leishmaniose humana e canina na região central da cidade evidencia a presença de potenciais vetores da leishmaniose em áreas urbanas do município de Altos, o que desperta a necessidade de adoção de políticas sanitárias de monitoramento e controle pela vigilância

local. A criação de um comitê de controle da leishmaniose, formado por representantes da saúde e líderes comunitários, com amparo da vigilância estadual, seria ideal pra fortalecer as medidas preventivas, orientar a população local e garantir detecção precoce e rastreamento eficaz tanto dos casos humanos quanto dos cães, que são reservatórios e sinalizam a presença da atividade do vetor a nível local.

Além disso, é fortemente recomendado que sistemas adequados de manutenção de registros e documentação para leishmaniose sejam iniciados pelas autoridades de saúde à nível local, para a identificação de surtos de leishmaniose e para que as medidas de controle possam ser iniciadas a tempo.

REFERÊNCIAS

1. Carneiro LA, Santos TV, Lima LVR, Ramos PKS, Campos MB, Silveira FT. First report on feline leishmaniasis caused by *Leishmania (Leishmania) amazonensis* in Amazonian Brazil. *Vet Parasitol Reg Stud Rep* [Internet]. 2020 Jan [cited 2022 Mar 22];19:100360. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100360>
2. Toledo CRS, Almeida AS, Chaves SAM, Sabrozall PC, Toledoll LM, Caldas JP. Vulnerability to the transmission of human visceral leishmaniasis in a Brazilian urban area. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2017 May [cited 2021 Apr 15];51:49. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006532>
3. Galati EAB, Galvis-Ovallos F, Lawyer P, Léger N, Depaquit J. An illustrated guide for characters and terminology used in descriptions of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). *Parasite* [Internet]. 2017 Jul [cited 2021 Jun 13];24:26. Available from: <https://doi.org/10.1051/parasite/2017027>
4. Elaagip A, Ahmed A, Wilson MD, Boakye DA, Hamid MMA. Studies of host preferences of wild-caught *Phlebotomus orientalis* and *Ph. papatasi* vectors of leishmaniasis in Sudan. *PLoS One* [Internet]. 2020 Jul [cited 2021 May 10];15(7):0236253. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236253>
5. Casanova C. Vetor ou vetores? Capacidade vetorial e estratégias de controle. *Rev Inst Adolfo Lutz* [Internet]. 2018 Jun [cited 2021 Apr 09];77:1-8. Available from: <https://doi.org/10.53393/rial.2018.v77.34201>
6. Menegatti JA, Júnior GJOL, Silva CF, Oliveira A, Bica DLC, Santos PVBA et al. Fauna flebotomínica e soroprevalência para leishmaniose visceral canina em área urbana na região Centro-Oeste do Brasil. *Arq bras med vet zootec* [Internet]. 2020 Jul [cited 2021 Nov 04];72(4):1197-205. Available from: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11549>
7. Balaska S, Fotakis EA, Chaskopoulou A, Vontas J. Chemical control and insecticide resistance status of sand fly vectors worldwide. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021 Aug [cited 2021 Nov 18];15(8):e0009586. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009586>
8. Pan American Health Organization (PAHO). *Leishmanioses: informe epidemiológico das Américas*. Washington: Pan American Health Organization; 2014 [cited 2021 jul 28]. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/10069/Informe%20Leishmanioses_3%202015prt.pdf?sequence=3&isAllowed=y
9. Costa PL, Silva FJ, Andrade Filho JD, Shaw JJ, Brandão Filho SP. Bilateral anomaly in *Evandromyia evandroi* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) captured in Vicência municipality, northern rainforest region of Pernambuco State, Brazil. *J Am Mosq Control Assoc* [Internet]. 2012 Jun [cited 2021 Nov 23];28(2):128-30. Available from: <https://doi.org/10.2987/11-6218R.1>
10. Ministério da Saúde (BR). Sala de Apoio à Gestão Estratégica. *Indicadores Epidemiológicos de Leishmaniose Tegumentar*. Brasília: Ministério da Saúde; 2015 [cited 2019 May 12]. Available from: <http://sage.saude.gov.br/#>
11. Brandão MLSM, Iwata BF, Alencar GS, Carvalho SP, Almeida KS, Silva CMA et al. Biomassa aérea e NDVI em zona ecotonal cerrado-caatinga da Flona de Palmares, Altos, Piauí, Brasil. *Rev Ibero Ameri Cien Amb* [Internet]. 2020 Aug [cited 2021 Dec 25];11(5):463-70. Available from: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.005.0042>
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Panorama de Altos - PI* [Homepage on the Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2021 [cited 2021 Dec 8]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/altos/panorama>
13. Ministério da Saúde (BR). Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação [homepage on the internet]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/leishvpi.def>
14. Galati EAB. *Morfologia e terminologia de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). Classificação e identificação de táxons das Américas* [handout on the internet]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2018 [cited 2019 May 14]. 132p. Available from: http://www.fsp.usp.br/egalati/wp-content/uploads/2018/07/Nova-Apostila-Vol-I_2018.pdf
15. Santos WS, Ortega D, Alves R, Garcez M. Flebotomíneos (Psychodidae: Phlebotominae) de área endêmica para leishmaniose cutânea e visceral no nordeste do estado do Pará, Brasil. *Rev Panamazonica Saude* [Internet]. 2019 Nov [cited 2020 May 16];10:1-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-6223201900059>
16. Silva JS, Caranha L, Santos FKM, Santos AP, Silva LOR, Rangel EF. Sand fly (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) abundance and diversity in áreas affected by the São Francisco River transposition Project in Ceará state, Brazil. *Parasit Vectors* [Internet]. 2017 Aug [cited 2020 Jul 14];10(1):1-13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2333-z>
17. Rodgers MSM, Bavia ME, Fonseca EOL, Cova BO, Silva MMN, Carneiro DDMT et al. Ecological niche models for sand fly species and predicted distribution of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) and visceral leishmaniasis in Bahia state, Brazil. *Environ Monit Assess* [Internet]. 2019 Jun [cited 2021 Nov 24];191(2):1-12. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7431-2>
18. Prefeitura Municipal de Altos. Secretaria Municipal de Saúde. *Vigilância Sanitária. Registros dos casos de Leishmanioses e cães eliminados com confirmação de calazar*. Altos: Vigilância Sanitária; 2018.
19. Estumano JC, Sá LL, Macêdo CG. Leishmaniose tegumentar americana: Análise epidemiológica de uma década no interior da Amazônia, Brasil. *Braz J Dev* [Internet]. 2020 Jun [cited 2021 May 18];6(6):36311-25. Available from: <https://doi.org/10.34117/bjd.v6i6.11478.g9577>

20. Cavalcante FRA, Cavalcante KKS, Florencio CMGD, Moreno JO, Correia FGS, Alencar CH. Human visceral leishmaniasis: epidemiological, temporal and spacial aspects in Northeast Brazil, 2003-2017. Ver Inst Med Trop S Paulo [Internet]. 2020 Feb [cited 2021 Oct 19];62:e12. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202062012>
21. Sousa FCA, Costa LLS, Neto FAS, Luz JSN, Nascimento THM, Silva WAS et al. Epidemiological aspects of visceral leishmaniasis in the state of Piauí, Brazil. Res Soc Dev [Internet]. 2021 Nov [cited 2022 Mar 22];10(15):e121101522690. Available from: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22690>
22. Pareyn M, Dvorak V, Halada P, Houtte NV, Girma N, Kesel W et al. An integrative approach to identify sand fly vectors of leishmaniasis in Ethiopia by morphological and molecular techniques. Parasit Vectors [Internet]. 2020 Nov [cited 2021 Nov 08];13(1):1-13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04450-2>
23. Silva KCB, Soares VR, Vaz JLS, Costa SCR, Verde RMCL, Macêdo KPC, Soares LF et al. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral em Teresina-PI, Brasil. J Nurs Meas [Internet]. 2020 Aug [cited 2020 Dec 23](52):e744. Available from: <https://doi.org/10.25248/reas.e744.2020>
24. Reis LL, Balieiro AA, Fonseca FR, Gonçalves MJ. Leishmaniose visceral e sua relação com fatores climáticos e ambientais no estado do Tocantins, Brasil, 2007 a 2014. Cad Saúde Pública [Internet]. 2019 Jan [cited 2021 Set 22];35(1):e00047018. Available from: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00047018>
25. Uzcátegui YDVS, Santos TV, Silveira FT, Ramos PK, Santos EJM, Póvoa MM. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) from a urban park of Belém, Pará State, northern Brazil and potential implications in the transmission of American cutaneous leishmaniasis. J Med Entomol [Internet]. 2020 Jan [cited 2022 Mar 22];57(1):281-288. Available from: <https://doi.org/10.1093/jme/tjz153>
26. Uzcátegui YDVS, Santos TV, Póvoa MM. Morphological description of immature stages of *Trichophoromyia brachipyga* (Mangabeira)(Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). Zootaxa [Internet]. 2021 Oct [cited 2022 Mar 22];5057(2):271-284. Available from: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5057.2.7>

COLABORAÇÕES

MPAS, RLTS, SAV, VJM: Contribuições substanciais para a concepção ou desenho da obra; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do artigo ou na sua revisão crítica; e na versão final a ser publicada. **Todos os autores concordam e são responsáveis pelo conteúdo desta versão do manuscrito a ser publicado.**

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Não se aplica.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesses a declarar.