

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL.**

**TESE**

**FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DIPTERA: PSYCHODIDAE; PHLEBOTMINAE) E  
IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DE *Leishmania* sp. EM REGIÃO DE CAVERNAS,  
DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

**JOÃO RICARDO CARREIRA ALVES**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DIPTERA: PSYCHODIDAE;  
PHLEBOTOMINAE) E IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DE *Leishmania* sp. EM  
REGIÃO DE CAVERNAS, DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE  
JANEIRO, BRASIL.**

**JOÃO RICARDO CARREIRA ALVES**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Jacenir Reis dos Santos-Mallet**

*e Co-orientação do Professor*  
**Maurício Luiz Vilela**

Tese submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de Doutor em  
Biologia Animal, no Curso de Pós-  
Graduação em Biologia Animal, Área  
de Concentração em Biodiversidade  
Animal.

Seropédica, RJ

Agosto de 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A474f Alves, João Ricardo Carreira, 1956-  
Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae;  
Phlebotominae) e identificação dos vetores de  
Leishmania sp. em região de cavernas, do município de  
Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. / João  
Ricardo Carreira Alves. - Rio de Janeiro, 2019.  
122 f.: il.

Orientadora: Jacenir Reis dos Santos-Mallet.  
Coorientador: Mauricio Luiz Vilela.  
Tese (Doutorado). -- Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Biologia  
Animal, 2019.

1. Fauna flebotomínica. 2. Vetores. 3. Leishmaniose  
Tegumentar Americana. 4. Caverna. I. Santos-Mallet,  
Jacenir Reis dos, 1958-, orient. II. Vilela, Mauricio  
Luiz, 1960-, coorient. III Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em  
Biologia Animal. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**JOÃO RICARDO CARREIRA ALVES**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Biologia Animal, no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, área de Concentração em Biodiversidade Animal.

TESE APROVADA EM 30/08/2019

---

Jacenir Reis dos Santos-Mallet. PhD. (IOC/FIOCRUZ)  
(Orientadora)

---

Maurício Luiz Vilela. PhD. (IOC/FIOCRUZ)  
(Co - orientador)

---

Rodrigo Caldas Menezes. PhD. (INI/FIOCRUZ)

---

Nataly Araújo Souza. PhD. (IOC/FIOCRUZ)

---

Renato da Silva Junior. PhD. (UNIG)

---

Bruno Moreira de Carvalho. PhD. (INMA)

## DEDICATÓRIA

A Deus por permitir terminar essa jornada, com sua justiça, misericórdia e amor, quando dos momentos que mais precisei. Que seja Lhe dado glórias e louvores em todo o tempo e lugar. Amém.

À Nossa Senhora de Aparecida, que com seu Manto Sagrado, me fez ver e sentir o seu amor celestial.

À minha querida e amada mãe, Elza Carreira Alves, pela minha formação como pessoa e profissional, pela sabedoria, tenacidade e compreensão com que mantém unida e fortalecida a nossa família. Deus a conserve, guarde e abençoe em todos os momentos.

Ao meu pai, João Alves da Silva (*in memoriam*), que adoraria ver esse momento. Deus o tenha na sua Santa Glória.

Aos meus queridos e amados irmãos, João Carlos Carreira Alves e Hegrison Carreira Alves, pelos momentos alegres e sérios, por nossa fraternidade sincera, apoio e preocupação com a minha saúde. Muito obrigado! Que sejamos muito felizes.

À minha querida e amada esposa Aridea Guedes Nascimento, pelo apoio na vida conjugal, no campo, nas alegrias e tristezas da vida, pela força e fé. Que Deus a conserve assim.

Às minhas queridas e amadas sobrinhas, Carolina, Julia, Laura, Gabriela, continuem assim, vitoriosas.

À toda família da Aridea Guedes Nascimento, minha esposa, por todos os nossos momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que permitiu que eu concluísse essa importante etapa da minha vida.

À minha orientadora, Dra. Jacenir Reis do Santos-Mallet. Obrigado!

Ao Dr. Maurício Luís Vilela, meu co - orientador. Obrigado!

Ao Dr. Gustavo Marins Aguiar, pesquisador do Laboratório de Diptera, pela amizade, compreensão e companheirismo nos momentos difíceis.

À Dra. Vanessa Rendeiro Vieira, pela amizade, convivência profissional, troca de conhecimento, valiosa formatação e sugestão de tópicos da tese. Muito obrigado!

Ao José Luís Giesteira, pelos momentos de descontração e apoio no laboratório.

Ao amigo, Dr. Rodrigo Caldas Menezes, pela amizade sincera, fraterna, apoio, incentivo e revisão dos últimos capítulos da tese. A sua esposa Liliane Menezes, pela pessoa maravilhosa que é.

Ao Dr. Anthony Érico Guimarães, chefe do Laboratório de Diptera, pelo valioso pedido de cessão para Fundação Oswaldo Cruz.

Ao Dr. Cleber Nascimento do Carmo, pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública, pelas análises estatísticas utilizadas na tese.

À Dra. Luciana Freitas de Miranda, por disponibilizar informações relevantes para a tese.

Ao Prof. Dr. Francisco Gerson de Araújo, Coordenador do curso de Pós-graduação em Biologia Animal, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelas sugestões, incentivos, orientação e por me ouvir.

A todos os membros da banca, pela consideração e aceitarem meu convite. Muito Obrigado!

À minha família e querida esposa Aridea Guedes Nascimento, pelo apoio, incentivo, inclusive no campo e cumplicidade.

À Elza Carreira Alves, João Carlos Carreira Alves, Hegrisson Carreira Alves, queridos irmãos e as sobrinhas, Julia, Laura, Carolina. Amo vocês.

À família Guedes, Pablo, Diego e Manoel, pela compreensão nos momentos de ausência quando foi necessário.

Em especial, ao amigo e guia, Jorge de Oliveira Costa, sem o qual não seria possível caminhar, pesquisar e explorar a mata.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Disse-me o Senhor: “Não to mandei, eu? Sê forte e corajoso; não temas e nem te espante, porque o SENHOR, é contigo, por onde quer que andares” Josué 1:9

E hoje se cumpre esta PALAVRA. Amém.

## RESUMO

Com o objetivo de conhecer a fauna flebotomínica do município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, foram realizadas capturas, em 2009 e 2010, na caverna, no entorno e na mata existente na região, considerando o registro de um caso de leishmaniose tegumentar americana em 2007. Em janeiro de 2011, fortes chuvas se abateram sobre o município de Sumidouro e causaram forte impacto ambiental pelos deslizamentos e erosões. Em função disso, coletas de flebotomíneos foram feitas, em 2015 e 2016, no mesmo local e com metodologia idêntica a utilizada em 2009 e 2010, objetivando correlacionar com a fauna flebotomínica anterior. Para análise, da relação dos índices climáticos com as três espécies mais frequentes, foi feita uma regressão de Poisson. Avaliou-se as diferenças entre os resultados dos *Standardized Index of Species Abundance* (SISA) aplicando-se análise de variância (ANOVA). Em 2009 e 2010, foram capturados 1.756 flebotomíneos pertencentes a 13 espécies, sendo 10 do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. davisii* (Root, 1934), *L. migonei* (França, 1920), *L. microps* (Mangabeira, 1942), *L. cortelezzii* (Brethés, 1923), *L. quinquefer* (Dyar, 1929) e duas do gênero *Brumptomyia*: *B. brumpti* (Larrouse, 1920), *B. guimaraesi* (Coutinho & Barreto, 1941). A espécie *L. gasparviannai* foi predominante em todos os sítios de coleta, com frequência mais significativa, entre as espécies capturadas, na mata. Em 2015 e 2016, foram capturados 2.323 flebotomíneos sendo 8 espécies do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, *L. hirsuta*, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. intermedia*, *L. sp.* e uma espécie do gênero *Brumptomyia*: *B. brumpti*. A pesquisa realizada em 2015/2016 confirma a maior prevalência de *L. gasparviannai*, porém com uma diferença absoluta acentuada, comparando as capturas realizadas em 2009/2010. Essa espécie também predominou nas coletas feitas nos três ambientes. A diversidade da fauna foi menor do que em 2009/2010, com 8 espécies coletadas. Os números de espécimes cresceram e de flebotomíneos de importância médica, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. hirsuta hirsuta* e *L. davisii* foram mais abundantes, com 65 exemplares capturados em 2009/2010. Por sua vez, em 2015/2016, 38 exemplares foram capturados dessas 4 espécies. Relatou-se o encontro de *L. edwardsi* infectado com nematódeos, coletados em 2009 e 2010, e cinco anos depois, foi encontrada *L. gasparviannai* infectada com *Wuchereria bancrofti*, todas as espécies coletadas na caverna. Os resultados mostraram que a umidade relativa do ar apresentou diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para a abundância das três espécies mais prevalentes: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupynambai*. Em relação a temperatura, somente *L. tupynambai* apresentou diferença significativa para abundância, dentre essas três espécies. Nas coletas realizadas na caverna e na mata remanescente ocorreram diferenças significativas na frequência dessas três principais espécies. Quando comparado o entorno e a mata e os períodos de 2009 e 2010 com 2015 e 2016, as espécies *L. edwardsi* e *L. tupynambai* apresentaram diferenças significativas em suas frequências entre os ambientes estudados e as coletas realizadas. A análise de variância, constatou que houve diferenças significativas entre os valores dos SISA de *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupynambai* ( $p$  - valor = 0,004).

**Palavras – chave:** Caverna; São Caetano; Sumidouro.



## ABSTRACT

In order to know the phlebotomine fauna of the municipality of Sumidouro, state of Rio de Janeiro, Brazil, catches were made in 2009 and 2010 in the cave, the surrounding area and the forest in the region, considering a case report of leishmaniasis. In 2007, heavy rains fell on the municipality of Sumidouro, causing a strong environmental impact due to landslides and erosion. As a result, sandflies were collected in 2015 and 2016, in the same locations and with identical methodology used in 2009 and 2010, aiming to correlate with the previous phlebotomine fauna. For analysis of the relation of climatic indices with the three most frequent species, a Poisson regression was performed. Differences between the results of the Standardized Index of Species Abundance (SISA) were evaluated by applying analysis of variance (ANOVA). In 2009 and 2010, 1,756 sandflies belonging to 13 species were captured, 10 of which were *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. davisii* (Root, 1934), *L. migonei* (France, 1920), *L. microps* (Mangabeira, 1942), *L. cortelezzii* (Brethés, 1923), *L. quinquefer* (Dyar, 1929) and two of the genus *Brumptomyia*: *B. brumpti* (Larrouse, 1920), *B. guimaraesi* (Coutinho & Barreto, 1941). The *L. gasparviannai* species was predominant in all collection sites, with the most significant frequency among the captured species in the forest. In 2015 and 2016, 2,323 sandflies were captured, being 8 species of the *Lutzomyia* genus: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, *L. hirsuta*, *L. whitmani*, *L. intermedia*, *L. sp.* and one species of the genus *Brumptomyia*: *B. brumpti*. The survey conducted in 2015/2016 confirms the higher prevalence of *L. gasparviannai*, but with a marked difference, comparing catches made in 2009/2010. This species also predominated in the collections made in the three environments. The fauna diversity was lower than in 2009/2010, with eight species collected. The numbers of specimens increased and of sandflies of medical importance, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. hirsuta hirsuta* and *L. davisii* were more abundant, with 65 specimens captured in 2009/2010. Whereas, in 2015/2016, 38 specimens of these four species were captured. Nematode-infected *L. edwardsi*, collected in 2009 and 2010, were reported to be found, and five years later, *Wuchereria bancrofti*-infected *L. gasparviannai*, all species collected in the cave, were found. The results showed that the relative humidity presented significant differences ( $p < 0.01$ ) for the abundance of the three species that were more prevalent: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* and *L. tupynambai*. Regarding temperature only *L. tupynambai* presented significant difference in the abundance between these three species. In the collections performed in the cave and in the remaining forest there were significant differences in the frequencies of these three species. When comparing the surroundings and the forest and the periods of 2009 and 2010 with 2015 and 2016, the species *L. edwardsi* and *L. tupynambai* presented significant differences in their frequencies between the studied environments and the collected collections. apresentaram diferenças significativas em suas frequências entre os ambientes The analysis of variance found that there were significant differences between the SISA values of *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* and *L. tupynambai* ( $p$  - value = 0.004).

**Keywords:** Cave; São Caetano; Sumidouro.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
Importância médica dos flebotomíneos.....	1
Leishmanioses.....	1
Ambiente cavernícola.....	3
Flebotomíneo em cavernas no Brasil.....	3
JUSTIFICATIVA.....	4
Hipóteses.....	11
Roteiro dos capítulos.....	12
OBJETIVOS.....	13
Geral.....	13
Específicos.....	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	14
Área de estudo.....	14
Metodologia.....	33
REFERÊNCIAS.....	35
CAPÍTULO I FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DÍPTERA: PSYCHODIDAE; PHLEBOTOMINAE), DA CAVERNA, DO ENTORNO E DA ÁREA DE MATA, DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.PERÍODO:20092010.....	38
Resumo.....	38
Abstract.....	39
INTRODUÇÃO.....	40
MATERIAL E MÉTODOS.....	40
Declaração de ética.....	40
Área de estudo.....	40
Captura dos flebotomíneos.....	40
Análise estatística.....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	48
FIGURAS.....	53

TABELAS.....	58
CAPÍTULO II COMPARAÇÃO DOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DIPTERA: PSYCHODIDAE; PHLEBOTOMINAE), DA CAVERNA, DO ENTORNO E DA ÁREA DE MATA, ANTES E DEPOIS DAS CHUVAS TORRENCIAIS OCORRIDAS EM JANEIRO DE 2011, NO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	64
Resumo.....	64
Abstract.....	65
INTRODUÇÃO.....	66
MATERIAL E MÉTODOS.....	66
Área de estudo.....	66
Captura dos flebotomíneos.....	67
Análise estatística.....	67
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	74
FIGURA.....	78
TABELAS.....	83
CAPÍTULO III FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE) COM RELEVÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, BRASIL.....	89
Resumo.....	89
Abstract.....	89
INTRODUÇÃO.....	89
MATERIAL E MÉTODOS.....	90
Declaração de ética.....	73
Área de estudo.....	74
Captura dos flebotomíneos.....	74
Análise estatística.....	75
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	91
REFERÊNCIAS.....	93
FIGURA.....	95

CAPÍTULO IV FAUNA FLEBOTOMÍNICA EM CAVERNA DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PRIMEIRO RELATO DE NEMATOIDES EM <i>LUTZOMYIA EDWARDSI</i> (DIPTERA: PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE).....	97
Resumo.....	97
Abstract.....	97
INTRODUÇÃO.....	97
MATERIAL E MÉTODOS.....	98
Área de estudo.....	98
Análise estatística.....	99
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	99
REFERÊNCIAS.....	101
FIGURAS.....	104
CONCLUSÕES GERAIS.....	107
ANEXOS.....	109

# INTRODUÇÃO GERAL

## Taxonomia, biologia e importância médica dos flebotomíneos

Os flebotomíneos, surgidos durante o Cretáceo Inferior (LEWIS, 1982), pertencem a classe Insecta, ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, divididos em três gêneros no Novo Mundo, de acordo com Young & Duncan (1994): *Warileya*, *Brumptomyia* e *Lutzomyia*. São insetos holometábolos, cujas formas imaturas se desenvolvem em ambiente úmido, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, preferencialmente de origem vegetal. A larva passa por quatro estádios larvais através de três mudas. O tempo e o período das diferentes fases, do ovo à pupa, variam de uma espécie para outra, e em qualquer espécie, o desenvolvimento depende da temperatura, umidade e disponibilidade de alimentos específicos. Sob condições térmicas ligeiramente maiores que a temperatura considerada ótima para a maioria das espécies neotropicais (25° a 27° C), o desenvolvimento é mais rápido. A medida que a temperatura diminui, o ciclo de evolução torna-se mais devagar. Os adultos, criptozoários, possuem delgado exoesqueleto quitinoso, o que os tornam sensíveis às variações do meio ambiente e somente as fêmeas são hematófagas. Os flebotomíneos dos gêneros *Lutzomyia* França, 1924 (no Novo Mundo) e *Phlebotomus* Rondani & Berté, 1840 (no Velho Mundo) são os hospedeiros invertebrados das espécies do gênero *Leishmania* Ross, 1903 que causam as leishmanioses em humanos e outros mamíferos. Os flebotomíneos são mais abundantes na Região Neotropical, com maior número de espécies e densidade que flutua de acordo com a estação climática (SHERLOCK, 2003). Existem cerca de 544 espécies de flebotomíneos nas Américas, onde 527 são espécies atuais e 17 fósseis (GALATI, 2018). No Brasil, estão presentes em grande número, por todo o território nacional e com 279 espécies descritas até agora, o que corresponde a 31% das espécies conhecidas em todo o mundo e com 22 espécies comprovadas ou suspeitas de transmitirem agentes das leishmanioses. (AGUIAR & VIEIRA, 2018).

Na região sudeste, foram registradas até o momento 125 espécies sendo 23 delas endêmica. Por ordem decrescente temos os estados de Minas Gerais com 96 espécies, São Paulo com 77, Rio de Janeiro com 65 e Espírito Santo com 64. No estado o Rio de Janeiro são consideradas vetores de *Leishmania* para seres humanos e animais mamíferos as espécies: *L. intermedia*, *L. migonei*, *L. whitmani*, *L. fischeri*, *L. ayrozai* e *L. pessoai* (AGUIAR & VIEIRA, 2018). No Quadro 1, é apresentada a relação dos vetores de leishmanioses, por região geográfica, do Brasil.

## Leishmanioses

As leishmanioses se configuram como um conjunto de doenças causadas por protozoários digenéticos do gênero *Leishmania* Ross, 1903, ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. O protozoário é transmitido aos humanos e a outros mamíferos (canídeos, endentados, marsupiais, roedores, procionídeos) por meio da picada de uma fêmea de flebotomíneo infectada, por ocasião do seu repasto sanguíneo (FORATTINI, 1973; RANGEL & LAINSON, 2003).

O ciclo de vida deste protozoário se passa em dois hospedeiros: vertebrados e invertebrados. Nos vertebrados, este parasita penetra e se multiplica nos macrófagos, cuja forma final é amastigota. Nos invertebrados (flebotomíneos), os amastigotas se transformam em formas promastigotas e se multiplicam dentro do trato digestivo do inseto vetor. (PIMENTA et al., 2003).

No Continente Americano, existem diferentes formas de leishmanioses nos vertebrados, como a cutânea, a mucocutânea e a visceral. De modo geral, essas enfermidades se dividem em Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral (LVA), com sintomas distintos. A evolução da doença pode levar à cura espontânea ou a morte.

No Brasil, a LTA ocorre em todo seu território. Entre 2007 e 2017, o Ministério da Saúde registrou 235.301 casos confirmados da doença (SINAN/SVS/MS, 2019).

No período supracitado, ocorreram sessenta e seis casos de LVA e setecentos e vinte e cinco casos de LTA no estado do Rio de Janeiro. A maioria dos casos dessa doença ocorreu na capital do estado, com vinte e seis casos de LVA e trezentos e quarenta e dois casos de LTA. Dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro, em 11 (11,9 %) ocorreram casos de LVA e em 68 (73,9%) deles foram registradas ocorrências de LTA (SINAN/SVS/MS, 2019).

Na região serrana do estado do Rio de Janeiro, de 2007 a 2017 foram registrados 95 casos de leishmaniose tegumentar, sendo a maior ocorrência registrada no município de Trajano de Moraes com dezenove casos. Os menores registros dos casos de leishmanioses ocorreram nos municípios de Duas Barras, Macuco, São Sebastião do Alto, Sumidouro e Teresópolis com um caso de LTA em cada unidade, além de quatro casos de LVA, sendo dois no município de Petrópolis e os outros dois casos em Teresópolis (SINAN/SVS/MS, 2019).

Quadro 1- Os vetores de leishmanioses (LTA e LV) no Brasil e sua distribuição geográfica.

<b>Vetores (LTA)</b>	<b>Cinco Regiões do Brasil</b>
<i>L. ayrozai</i>	N, NE, CO, SE, S
<i>L. intermedia</i>	N, NE, CO, SE, S
<i>L. migonei</i>	N, NE, CO, SE, S
<i>L. whitmani</i>	N, NE, CO, SE, S
	<b>Quatro Regiões do Brasil</b>
<i>L. fischeri</i>	NE, CO, SE, S
<i>L. flaviscutellata</i>	N, NE, CO, SE
<i>L. neivai</i>	N, CO, SE, S
<i>L. umbratilis</i>	N, NE, CO, S
	<b>Três Regiões do Brasil</b>
<i>L. complexus</i>	N, NE, CO
<i>L. gomezi</i>	N, NE, CO
<b>Vetor (LV)</b>	<b>Cinco Regiões do Brasil</b>
<i>L. longipalpis</i>	N, NE, CO, SE, S

Fonte: Aguiar & Vieira, 2018.

## Ambiente cavernícola

O ambiente cavernícola é caracterizado por um clima estável apresentando níveis de umidade e temperatura sem grandes variações quando comparado com o meio externo (epígeo) e ainda, pela ausência permanente de luz. Nesse ambiente, os organismos foto autótrofos (por exemplo, as plantas) não são capazes de se desenvolver. Assim, vários organismos heterótrofos dependem de outras fontes de energia para a manutenção das suas atividades metabólicas. Os recursos disponíveis, são carreados para o interior da caverna através da ação das chuvas, do vento ou de animais que frequentam o meio epígeo (CECAV, 2009). Segundo o Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV), na região Sudeste do Brasil existem 2.755 cavidades, destas 22 estão no estado do Rio de Janeiro (CECAV, 2009). As cavernas do município de Sumidouro não estão cadastradas no CECAV, entretanto, segundo a prefeitura, existem cerca de 12 cavernas e duas grutas. Entre elas podemos citar: A Caverna Ceci e Peri que possui duas entradas e várias galerias de dimensões e profundidades ainda desconhecidas. Acredita-se que o local guarda inscrições primitivas e possíveis vestígios arqueológicos. A proximidade com o acidente geográfico Sumidouro das Pedras aponta para uma provável rede interligada de galerias subterrâneas nessa região. Esta caverna fica às margens do Rio Paquequer (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009).

## Flebotomíneos em cavernas no Brasil.

O estudo da fauna flebotomínica em caverna, tem revelado uma importante biodiversidade nos locais aonde os estudos foram realizados, o que contribuiu para o aumento do conhecimento da bioecologia destes dípteros. Em especial, das espécies vetoras de *Leishmania* nas diferentes regiões estudadas. Os autores, Gomes et al. (2000), Galati et al. (2003,2006,2010), Barata et al. (2008,2012), Alves (2011), Carvalho et al. (2013), Campos et al. (2017) e Alves (2019) realizaram pesquisas em cavernas de cinco estados do Brasil: Amazonas, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, abrangendo as regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Estes estudos, comprovaram a existência de um grupo de 63 espécies, que foram coletadas nos mais diversos ambientes cavernícolas e nas mais distintas condições climáticas e geológicas. Destas, somente *L. sordellii* foi capturada na região Norte (Amazonas) e na Região Sudeste (Minas Gerais), a exceção dessa espécie todas as outras coletadas no estado do Amazonas só foram registradas na região Norte. Destaca-se, que as espécies: *L. whitmani*, *L. oliveirai*, *L. quinquefer*, *B. avellari*, *B. brumpti*, *B. cunhai* foram coletadas na Região Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e Rio de Janeiro). Segundo Aguiar & Vieira (2018), *L. whitmani* é considerada vetora de *Leishmania braziliensis* em boa parte do território nacional. Segundo esses autores, *L. whitmani*, *L. quinquefer* e *B. cunhai*, não possuem a caverna como um dos seus principais habitats. *L. longipalpis*, vetor da *Leishmania infantum chagasi*, agente etiológico da LVA, foi coletada nos estados do Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. As espécies vetores de LTA: *L. intermedia*, (Minas Gerais e São Paulo) e *L. migonei* (Minas Gerais e Rio de Janeiro) só foram registradas na região Sudeste. *L. davisii* vetor da *Leishmania braziliensis* e *Leishmania naiffi* só foi registrada no estado do Amazonas, região Norte. Também, foram relatadas as espécies *Ev. georgii*, *Mi. petari*, *Ev. spelunca*, *Pi. kuscheli* e *Br. Carvalheiroi*, que foram identificadas pelos autores dos trabalhos, segundo a chave taxonômica de Galati (2003). Foram pesquisadas cavernas com formação arenítica paleozoica (Amazonas), calcária em área de mineração, quartzitos na Serra do Espinhaço, calcário, afloramento de calcário (Minas Gerais), rochas carbonáticas e calcárias (Mato Grosso do Sul), rochas calcárias (São Paulo) e rochas de origem vulcânicas (Rio de Janeiro). Apresenta-se, a tabela 1 com as espécies coletadas nas cavernas, em cada um dos cinco estados, descritos acima

**Tabela 1- Fauna flebotomínica das cavernas da região Sudeste do Brasil.**

estado de Minas Gerais

**Espécies**

<i>L. longipalpis</i>	<i>L. carmelinoi</i>	<i>L. echimatopharynx</i>	<i>L. monticola</i>	<i>L. ramirezi</i>
<i>L. whitmani</i>	<i>L. cavernicola</i>	<i>L. edwardsi</i>	<i>L. neivai</i>	<i>L. ischyraantha</i>
<i>L. intermedia</i>	<i>L. cortelezii</i>	<i>L. evandroi</i>	<i>L. oliveirai</i>	<i>L. termithophila</i>
<i>L. migonei</i>	<i>L. christenseni</i>	<i>L. firmatoi</i>	<i>B. avellari</i>	<i>L. sordellii</i>
<i>L. longispina</i>	<i>L. lutziana</i>	<i>L. goiana</i>	<i>B. brumpti</i>	<i>L. sallesi</i>
<i>L. quinquefer</i>	<i>Ev. spelunca</i>	<i>L. renei</i>	<i>B. cunhai</i>	<i>L. microps</i>
			<i>B. nitzulescui</i>	

estado do Rio de Janeiro

**Espécies**

<i>L. gasparviannai</i>	<i>L. edwardsi</i>	<i>L. migonei</i>	<i>L. hirsuta hirsuta</i>	<i>L. quinquefer</i>
<i>L. tupynambai</i>	<i>L. whitmani</i>	<i>L. cortelezii</i>	<i>L. microps</i>	<i>B. brumpti</i>

estado de São Paulo

**Espécies**

<i>L. intermedia</i>	<i>L. microps</i>	<i>Mi. petari</i>	<i>Br. carvalhoi</i>
<i>L. edwardsi</i>	<i>L. monticola</i>	<i>L. neivai</i>	
<i>L. firmatoi</i>	<i>L. lanei</i>	<i>L. pascalei</i>	



**Tabela 1- Fauna flebotomínica das cavernas da região Norte e Centro-Oeste do Brasil.**

estado do Mato Grosso do Sul

**Espécies**

<i>L. longipalpis</i>	<i>L. campograndensis</i>	<i>L. pessoai</i>	<i>B. galindoi</i>
<i>L. whitmani</i>	<i>L. corumbaensis</i>	<i>L. punctigeniculata</i>	<i>B. cunhai</i>
<i>L. acanthopharynx</i>	<i>L. oliveirai</i>	<i>L. quinquefer</i>	<i>B. brumpti</i>
<i>L. almerioi</i>	<i>L. peresi</i>	<i>L. shannoni</i>	<i>B. avellari</i>
		<i>Pi. kuscheli</i>	

estado do Amazonas

**Espécies**

<i>L. davisi</i>	<i>L. flaviscutellata</i>	<i>L. pacae</i>
<i>L. anduzei</i>	<i>Ev. georgii</i>	<i>L. pennyi</i>
<i>L. cuzquena</i>	<i>L. inpai</i>	<i>L. pilosa</i>
<i>L. eurypyga</i>	<i>L. monstrosa</i>	<i>L. umbratilis</i>
	<i>L. sericea</i>	<i>L. sordellii</i>

**Fontes:** Gomes et al. (2000), Galati et al. (2003,2006,2010), Barata et al. (2008,2012), Alves (2011), Carvalho et al. (2013), Campos et al. (2017) e Alves (2019).

## JUSTIFICATIVA

Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em agosto de 2007, foi registrado um caso humano de LTA, em um produtor agrícola, residente no bairro de São Caetano, no município de Sumidouro, no estado do Rio de Janeiro, Brasil (SINAN/SVS/MS, 2019). O paciente foi tratado na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), na capital do estado.

Em 2015, um agricultor e funcionário da Prefeitura do Município de Sumidouro, residente no bairro supracitado, informou que na época que ocorreu o caso citado acima, o paciente teve uma lesão na mão, diagnosticada como leishmaniose, sendo encaminhado para FIOCRUZ, onde foi tratado e a lesão fechou.

De 2007 até 2017, além do caso de Sumidouro, ocorreram casos de LTA nos municípios de Carmo (ALVES, 2007, CARREIRA-ALVES, 2008, CARVALHO et al. 2014), Duas Barras, Teresópolis, Nova Friburgo, São José do Vale do Rio Preto (DE SOUZA et al. 1995) e Sapucaia (Comunicação pessoal-MBS), que são vizinhos, totalizando 31 casos desta doença.

Entretantos, somente a fauna flebotomínica dos municípios de Carmo e São José do Vale do Rio Preto são conhecidas, segue abaixo, a relação das espécies na tabela 2. Segundo Aguiar & Vieira, (2018), as cinco primeiras espécies são vetores de *Leishmania* para os humanos e os animais mamíferos.

**Tabela 2- Municípios da região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil.**

Espécies	São José do Vale do Rio			
	Carmo	Preto	Teresópolis	Sapucaia
<i>L. intermedia</i>	*	*	-	*
<i>L. whitmani</i>	*	*	-	-
<i>L. migonei</i>	*	*	-	-
<i>L. fischeri</i>	*	*	-	-
<i>L. ayrozai</i>	*	-	-	-
<i>L. davisii</i>	*	-	-	-
<i>L. carrerai carrerai</i>	*	-	-	-
<i>L. cortelezzi</i>	*	-	-	-
<i>L. alencari</i>	-	*	-	-
<i>L. aragaoi</i>	*	-	-	-
<i>L. edwardsi</i>	-	*	-	-
<i>L. firmatoi</i>	-	*	-	-
<i>L. lanei</i>	*	*	-	-
<i>L. lenti</i>	*	-	-	-
<i>L. lutziana</i>	*	-	-	-
<i>L. monticola</i>	*	*	-	-
<i>L. pelli</i>	-	*	-	-
<i>L. quinquefer</i>	*	*	-	-
<i>L. schreiberi</i>	-	-	*	-
<i>L. sordellii</i>	*	-	-	-
<i>L. sp.</i>	*	-	-	-
<i>B. avellari</i>	*	-	-	-
<i>B. brumpti</i>	*	-	-	-
<i>B. cardosoi</i>	*	-	-	-
<i>B. guimaraesi</i>	*	-	-	-
<i>B. nitzulescui</i>	*	-	-	-

### Ecoturismo em Sumidouro

Como ecoturismo, destaca-se a cachoeira Cascata Conde d'Eu, que fica próxima a Dona Mariana, considerada a maior cachoeira do estado do Rio de Janeiro, com 127 metros de queda. Assim como, a trilha que percorre um extinto ramal da Estrada de Ferro Leopoldina, hoje sem os trilhos, passando por três túneis. Neste ponto, é possível observar a cachoeira e uma fazenda dos tempos do café. No distrito de Dona Mariana anualmente é realizada a festa do caqui. Também há as cavernas Ceci e Peri, acima descritas.

Sumidouro das Pedras deu origem ao nome da cidade, trata-se de um acidente geográfico do rio Paquequer, onde suas águas desapareciam por baixo das pedras e ressurgiam cerca de 300 metros adiante. Em uma enchente na década de 1950, o trecho foi coberto pelas águas.

A Pedra Duas Irmãs, de 30 metros de altura, são duas rochas que se juntaram formando uma espécie de túnel. No interior de uma rocha, existente no local, há uma caverna com salões de pedras.

Em 2007, uma expedição paleontológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO), chegou à região serrana para pesquisar as cavernas. Em Sumidouro, os pesquisadores encontraram um fóssil de um gigante da Era do Gelo, pela primeira vez em uma caverna e próxima a Pedra Duas Irmãs, que foi batizada de “Toca do Toxondonte” em homenagem ao *Toxon platensis*, desaparecido a 10 mil anos da América do Sul. (Figura 1)

Desde então, equipes de paleontólogos, biólogos, estudantes e técnicos visitam a região.



Figura 1. Fonte: Revista Ciência e Saúde/ Paleontologia Equipe da UNIRIO explorando as cavernas da região serrana do RJ.

Além das cavernas, existe próximo a área pesquisada a Rampa do Morro da Torre, que é um dos pontos turísticos de Sumidouro, e dos praticantes de voo com parapente, onde pode-se observar a beleza do local. Está localizada na latitude  $21^{\circ} 31' 63''$  S –  $41^{\circ} 53' 24''$  W, com uma altitude de 640 metros, e um desnível de 370 metros, situada no quadrante NE/N da região, está 45 km de Nova Friburgo e 190 Km do município do Rio de Janeiro. Seu acesso se dá do centro de Sumidouro até o bairro de São Caetano, seguindo o mesmo caminho para área deste estudo, porém no segundo entroncamento, seguindo para a esquerda, enquanto os praticantes deste esporte, sobem a direita por um trecho de 5 km em uma estrada de terra em boas condições. Essa estrada é muito íngreme, justificando assim o uso de um veículo com tração traseira. Não há um período ideal para o voo, podem ser feitos a qualquer momento (Figura 2 e 3).



**Figura 2.** Vista panorâmica do centro de Sumidouro, fotografada durante um voo de parapente da Rampa da Torre de São Caetano, Sumidouro, RJ, Brasil. Fonte: [https://www.facebook.com/pg/voolivresumidouro/posts/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/voolivresumidouro/posts/?ref=page_internal). Acessado em 23/06/2019.

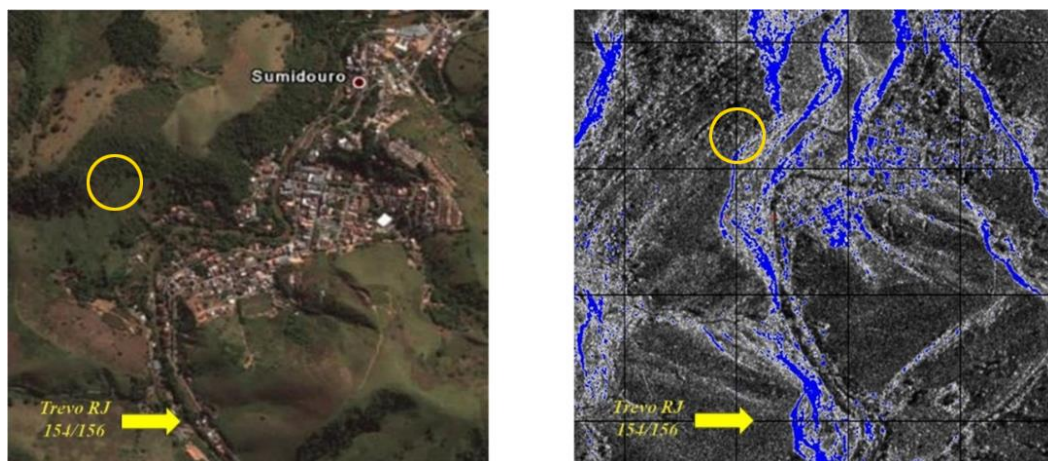


**Figura 3** – Competição de salto de parapente, pode-se observar a permanência de um grupo de pessoas observando os saltos. Chama-se a atenção que não há um horário específico para saltar, depende do tempo. Esta Rampa fica nas vizinhanças da área pesquisada. Fonte: [https://www.facebook.com/pg/voolivresumidouro/posts/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/voolivresumidouro/posts/?ref=page_internal). Acessado em 23/06/2019.

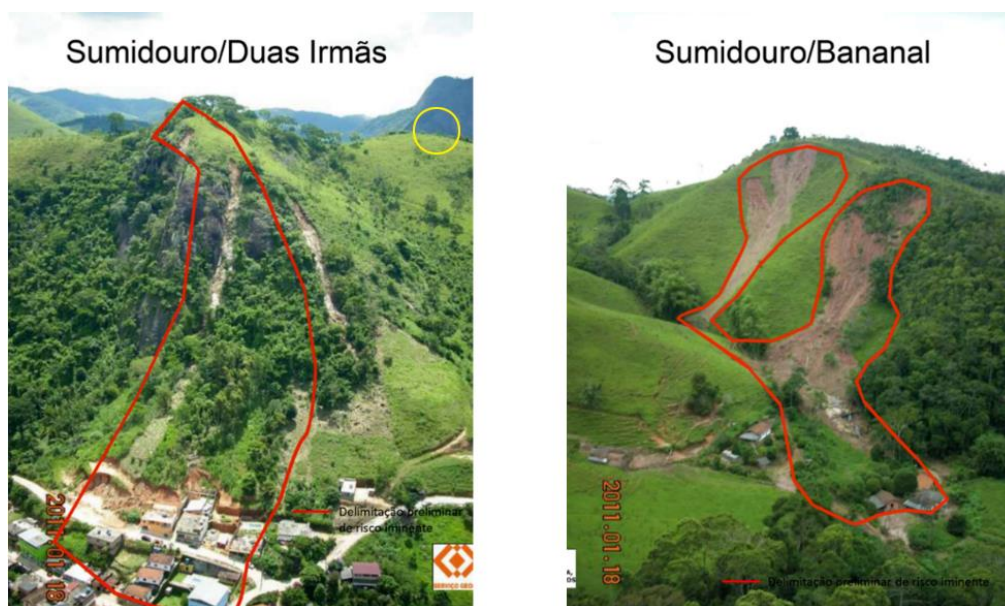
Um dos moradores que teve LTA, em 2007, mora no entorno da mata remanescente, onde a pesquisa se desenvolveu. A movimentação de antropólogos, biólogos, estudantes, técnicos, desportistas, agricultores, caçadores e moradores no local, mostra a necessidade de uma vigilância entomológica e epidemiológica, devido ao risco de surgir novos casos de Leishmaniose na localidade.

Entre 11 e 12 de janeiro de 2011, ocorreram chuvas torrenciais em uma grande área da região serrana do estado do Rio de Janeiro. Causando deslizamento e erosões, inviabilizando a continuidade das primeiras coletas de flebotomíneos, que foram realizadas de maio de 2009 a junho de 2010 e das pesquisas na região estudada.

Como resultado dessas chuvas, no município de Sumidouro, segundo o Ministério Público Estadual, três pessoas foram consideradas desaparecidas, trezentos e onze, que foram para casa de familiares ou vizinhos, ficaram desalojadas e duzentas ficaram desabrigadas. Foram registrados 21 óbitos (Figura 4 e 5)



**Figura 4.** A esquerda a região central do município de Sumidouro, no estado do Rio de Janeiro, Brasil e a direita os deslizamentos dos solos, tromba d`agua (faixa azul) que atingiram a cidade com as chuvas de 11 e 12 de Janeiro de 2011. Os círculos amarelos representam a área estudada. Fonte: INPE/RJ – 19/01/2011.



**Figura 5.** Imagem realizada em 18/1/2011, como levantamento preliminar das áreas de risco iminente a ocorrência de novos deslizamentos do solo, delimitadas por uma linha vermelha, nos bairros Duas Irmãs (a esquerda) e Bananal (a direita), município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: DRM/RJ – 18/1/2011.

## Resultados adicionais.

As coletas de fauna flebotomínica em 2009 e 2010 permitiram que se conhecesse e identificasse os aspectos biológicos, como habitats, preferência das espécies por ambiente cavernícola e/ou mata remanescente, distribuição por sexo, encontro de espécies com alteração fenotípica coletadas na caverna, que será objeto de novos estudos, Ademais, foram observados: alteração morfológica em *L. hirsuta hirsuta* que deverá ser redescrita, encontro de *L. gasparviannai* e *L. edwardsi* infectados com *Wuchereria bancrofti* e nematoides, respectivamente, e aspectos ecológico, considerando o clima, a vegetação, geologia, hidrogeologia e o solo da região sudeste do Brasil. O presente estudo permitiu que um novo padrão bioecológico possa ser desenvolvido, uma vez que as pesquisas passadas visavam esclarecer a relação dos casos de leishmaniose em humano e animais mamíferos, seus vetores e sua epidemiologia, sem considerar os aspectos ecológicos da região estudada. Portanto, esses estudos anteriores não permitiram saber, por exemplo, a flutuação e adaptação das espécies de flebotomíneos na região pesquisada, ao longo do tempo. Neste estudo, constata-se que antes do desastre ambiental ocorrido em 2011, foram coletadas 13 espécies, entre elas *L. whitmani* e *L. migonei*, que são vetores de *Leishmania braziliensis*, agente etiológico da LTA. Em 2015 e 2016, inicia-se novas coletas, sendo registradas 8 espécies. Nesse período, um macho de *L. intermedia* foi coletado no entorno da caverna. Essa espécie é a principal vetora da *Leishmania braziliensis* no estado do Rio de Janeiro, adapta-se com facilidade ao ambiente antrópico e é registrada pela primeira vez no município de Sumidouro. Foram coletados também *L. whitmani* e *L. migonei*. Ademais, as espécies *L. cortelezii*, *L. microps*, *L. quinquefer*, *L. davisii* e *B. guimaraesi* capturadas em 2009/2010 não foram capturadas em 2015/2016. Esses resultados da fauna flebotomínica obtidos em 2015/2016 em comparação com 2009/2010 sugerem que o desastre ambiental causado por chuvas torrenciais de 2011, caracterizados por deslizamentos e erosões do solo na região estudada, afetou a fauna flebotomínica local. Assim sendo, pode-se considerar os flebotomíneos dessa localidade como indicadores ecológicos para ocorrência de mudanças bruscas quer seja de ordem natural ou humana. Diante do exposto, justificou-se o estudo na região.

## Hipóteses

Considerando o levantamento da fauna flebotomínica, realizado no município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, em 2009 e 2010, formulou-se a hipótese de que a fauna flebotomínica local, poderia ser alterada um ano depois das chuvas torrenciais, ocorridas em janeiro de 2011. Considerando, ainda, as mudanças realizadas na localidade, que se mantiveram ao longo do tempo e a necessidade de maiores estudos das espécies vetores de *Leishmania* da região serrana e do estado, sobretudo em grutas e cavernas, frequentadas pelo ser humano e outros mamíferos, foi realizado um novo levantamento da fauna flebotomínica no local, em 2015 e 2016. Com essa finalidade, coletas sistemáticas e com a mesma metodologia foram realizadas, nos mesmos locais pesquisados anteriormente, com o objetivo de correlacionar a biodiversidade, a abundância desses flebotomíneos e comprovar as hipóteses de que: os índices do *Standardized Index of Species Abundance* (SISA) de *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupyambai* são os maiores em ambos os períodos de estudo, que a temperatura e a umidade relativa do ar influenciam o comportamento da fauna flebotomínica em ambos os períodos, que há diferenças significativas entre as espécies coletadas em 2009 e 2010 com as de 2015 e 2016, quer seja na caverna, no seu entorno e na mata.

A captura de *L. edwardsi* infectada com nematoides, na caverna, em 2009, resultou em estudos taxonômicos indicando a possibilidade de um novo gênero de nematoide, o que se espera comprovar ao término deste trabalho.

O encontro de *L. gasparviannai* infectada com *Wuchereria bancrofti* na caverna, em 2015, ou seja, seis anos depois do achado em *L. edwardsi*, nos levou a considerar a hipótese de que o ambiente cavernícola seja propício a manutenção e a ação de entomoparasitas em flebotomíneos.

### **Roteiro dos capítulos**

Capítulo I – Fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae; Phlebotominae), da caverna, do entorno e da área de mata, do município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Período: 2009-2010.

Capítulo II – Comparação dos aspectos ecológicos da fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae), da caverna, do entorno e da área de mata, entre os anos de 2009 e 2010 e 2015 e 2016, antes e depois das chuvas torrenciais ocorridas em janeiro de 2011, no município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Capítulo III – Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) com relevância em saúde pública do município de Sumidouro, Brasil.

Capítulo IV – Fauna flebotomínica em caverna do município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro: primeiro relato de nematoides em *Lutzomyia edwardsi* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae).



## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Comparar a composição faunística e aspecto bioecológicos do flebotomíneos, em caverna e ao redor, localizados na mata, no município de Sumidouro, no estado do Rio de Janeiro, estudando a frequência, abundância, composição da fauna flebotomínica e das espécies mais abundantes e relevantes capturadas nas coletas dos anos de 2009 e 2010 com as dos anos de 2015 e 2016. Além de identificar as espécies vetores das leishmanioses coletadas nas áreas pesquisadas, em ambos os períodos.

### **Específicos**

- a. Fazer o levantamento da fauna flebotomínica na caverna, no seu entorno e em ambiente de Mata Atlântica em 2015 e 2016 e correlacionar com os achados de 2009 e 2010;
- b. Calcular o índice de abundância das espécies de flebotomíneos capturadas;
- c. Avaliar a influência da temperatura e umidade relativa do ar na frequência das espécies;
- d. Avaliar as diferenças significativas entre a abundância dessas espécies, na caverna, no seu entorno e na mata, em ambos períodos;
- e. Avaliar a frequência mensal das principais espécies e relacionar com os dados climáticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O município de Sumidouro possui área total de aproximadamente 395 km<sup>2</sup> e se localiza a latitude 22°02'59" sul e longitude 42°40'29" oeste, com altitude de 355 metros. Está situada na microrregião Nova Friburgo, correspondendo a 5,7% da área da Região Serrana. Sumidouro é vizinho a Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, Sapucaia e Duas Barras. O acesso à cidade realiza-se através da BR-116, em variante nas fronteiras com Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto, a sudoeste. Também a RJ-148 liga a sede municipal de Sumidouro a Carmo, ao norte, e Nova Friburgo, ao sul, em conexão com a artéria RJ-116. Está situado a 174 Km de distância da capital do estado. O município está subdividido em quatro distritos: Sumidouro (sede) que concentra cerca de 49,5 % da população total, Campinas (25%), Soledade (19,1%) e Dona Mariana (6,4%) e ocupa uma área total de 397,6 Km<sup>2</sup> correspondente a 5,7% da área da região serrana (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009) (Figura 1). Os dados abaixo foram extraídos do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios de: Areal, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro e Teresópolis. Caracterização do município de Sumidouro, RJ, Brasil. Maio de 2014.

### População do município de Sumidouro.

Em 2010, a população de Sumidouro era de 14.900 pessoas (IBGE/Censo 2010) o que corresponde a 1,8% da população da Região Serrana, apresentando uma densidade demográfica de 37,6 hab./km<sup>2</sup>. O sexo masculino prevaleceu sobre o feminino e a taxa de urbanização foi de 36,5%.

População	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
<b>População total</b>	14.176	100	14.900	100
<b>Homens</b>	7.295	51,46	7.652	51,36
<b>Mulheres</b>	6.881	48,54	7.248	48,64
<b>Urbana</b>	2.334	16,46	5.440	36,51
<b>Rural</b>	11.842	83,54	9.460	63,49
<b>Taxa de Urbanização</b>		16,46		36,51

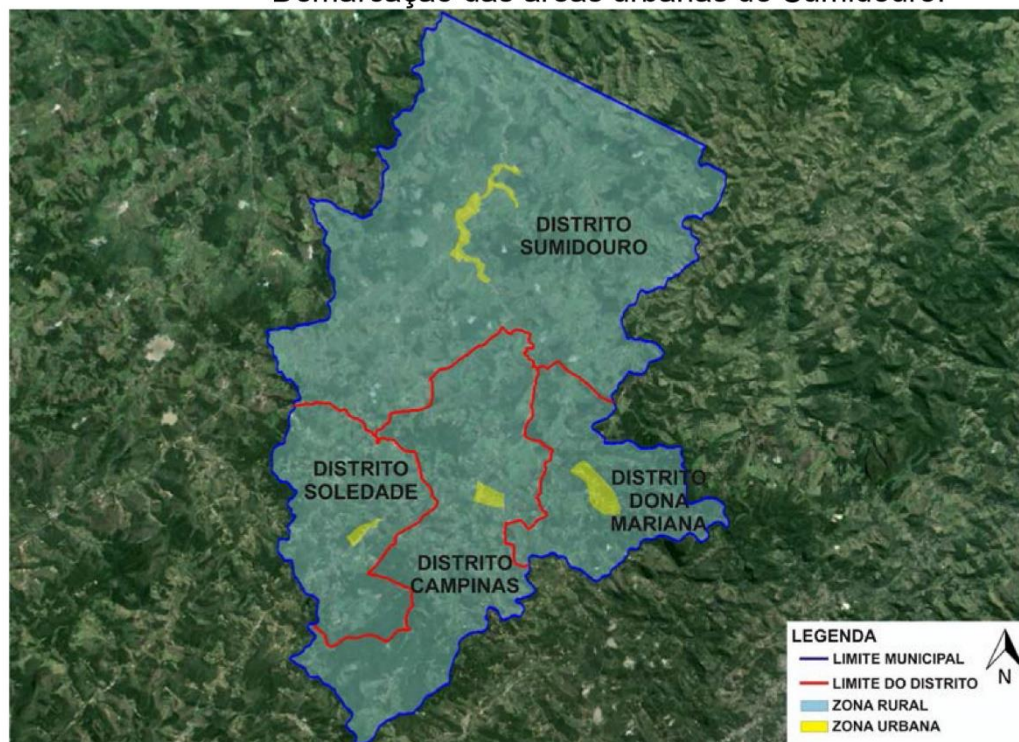
Fonte: Pnud, Ipea e FJP (Atlas de desenvolvimento Humano 2013)

Conforme o quadro 2, de 2007 a 2014, a população de Sumidouro teve uma taxa de crescimento de 3,6%, o que representa uma média de crescimento ao ano de 0,50%. No estado do Rio de Janeiro, essa taxa foi de 6,4%, representando um crescimento anual médio de 0,91%, entre 2007 a 2014. No país, foram 9,3%, com uma taxa média anual de 1,3%.

Ano	Sumidouro	Rio de Janeiro	Brasil
<b>2007</b>	14.562	15.420.375	183.987.291
<b>2010</b>	14.900	15.989.929	190.755.799
<b>2014</b>	15.095	16.461.173	202.768.562

**Quadro 2** – Relaciona o crescimento da população de Sumidouro, com a do estado do Rio de Janeiro e do Brasil.

### Demarcação das áreas urbanas de Sumidouro.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O quadro 3 nos mostra que a maioria da população do município de Sumidouro (63,49%), mora na área rural. Deste total, os homens representam 52,7% dos moradores da zona rural. Na área urbana o predomínio é das mulheres com um pouco mais que a metade (51 %). Considerando os distritos, a maior população está em Sumidouro (Sede), tanto na área urbana, quanto na rural. Com o predomínio das mulheres na área urbana e dos homens na área rural. O distrito de Soledade apresenta a menor população da área urbana com um total de 191 pessoas. No distrito de Dona Mariana, 493 pessoas residem na área rural do município, o que corresponde a 5,2% do total de moradores desta região.

### Quadro 3 – População total dos residentes no município de Sumidouro, por distrito.

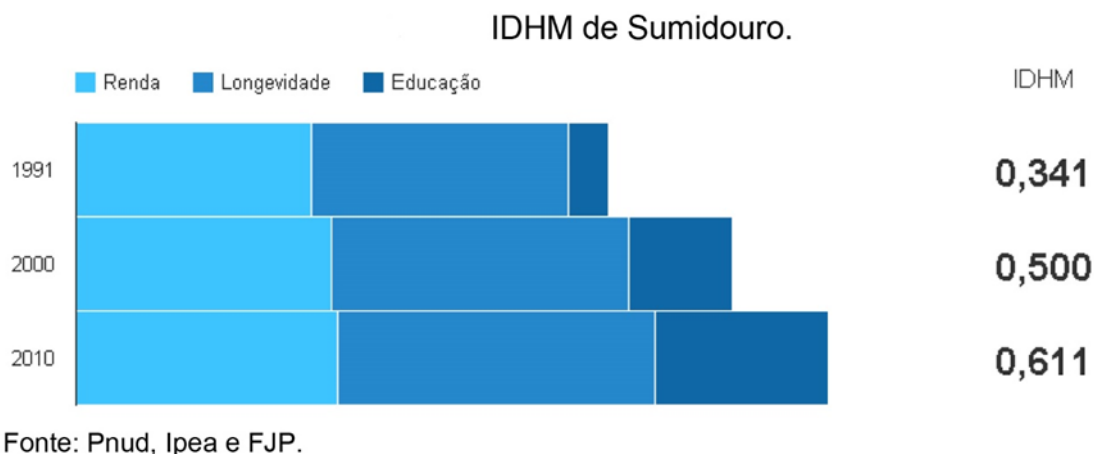
População por distrito, situação do domicílio e sexo no município de Sumidouro, ano 2010.

Distritos	População residente								
	Total	Homens	Mulheres	Situação do domicílio e sexo					
				Urbana			Rural		
				Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Sumidouro (Total)	14.900	7.652	7.248	5.440	2.663	2.777	9.460	4.989	4.471
Sumidouro (Distrito sede)	7.379	3.720	3.659	4.172	2.012	2.160	3.207	1.708	1.499
Campinas	3.722	1.948	1.774	617	303	314	3.105	1.645	1.460
Dona Mariana	953	518	435	460	254	206	493	264	229
Soledade	2.846	1.466	1.380	191	94	97	2.655	1.372	1.283

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Sumidouro é 0,611, em 2010, de acordo com o Gráfico abaixo. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano

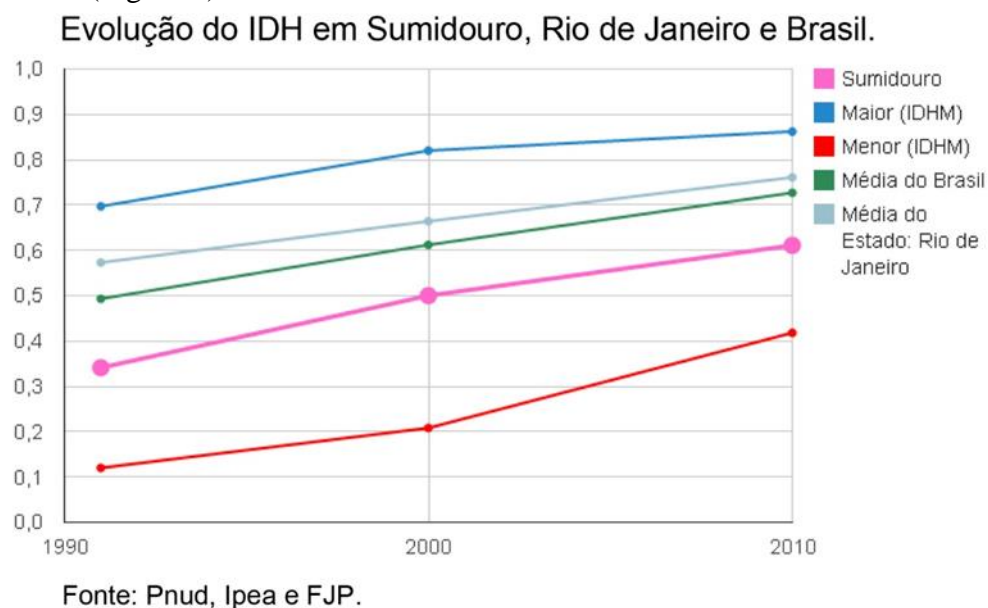
Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a educação foi a que mais cresceu em termos absolutos (com aumento de 0,175), a seguir foi a longevidade, seguida pela renda. Entre 1991 e 2000, a educação foi, novamente, a que mais evoluiu em termos absolutos (com crescimento de 0,157), seguida por longevidade e por renda.



**Figura 6** – Análise e Dados que contribuíram para obtenção do IDHM de Sumidouro.

Em 2000, o IDHM era de 0,500, passando para 0,611 em 2010, com um crescimento de 22,20%. O desenvolvimento humano, ou seja, o intervalo entre o IDHM do município e o índice máximo ideal, que é 1, diminuiu em 22,20 % entre 2000 e 2010. (Figura 6)

Entre 1991 e 2010, Sumidouro apresentou um aumento de 79,18% no seu IDHM, abaixo da média de crescimento do Brasil (47,46%), porem acima da média do estado do Rio de Janeiro (32,81%). A distância entre o IDHM do município e do índice ideal (1), diminuiu em 38,96% nesse período. (Figura 7)



**Figura 7** – Demonstrativo e características da evolução do IDH em Sumidouro.

## INDICADORES DE SAÚDE

Em consulta ao Portal da Saúde (<http://portalsaude.saude.gov.br/>) e a Sala de Apoio a Gestão Estratégica /SAGE/MS (<http://sage.saude.gov.br/#>), para o município de Sumidouro, verificaram-se os seguintes indicadores para a saúde:

1. Dengue: 212 casos em números absolutos ocorridos em 2016. Só foram registrados casos nos quatro primeiros meses do ano; (Figura 8)
2. Febre Amarela: 13 casos em números absolutos em 2018 (Sala de Apoio a Gestão Estratégica /SAGE/MS)
3. Esquistossomose: 76 casos registrados entre 2009 a 2016
4. Leishmaniose tegumentar americana: 2 casos em 2007.

A vigilância sanitária ambiental do município desenvolve 2 (dois) programas, sendo 1(um) relacionado ao controle de vetores e outro à qualidade da água. Em relação ao controle de vetores, Sumidouro possui o programa denominado “Agentes de Endemias”, realizado por um agente de endemias e um técnico da Vigilância da Saúde. O programa abrange 62 comunidades e possui o apoio da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que atua, de maneira mais intensa, nas 4 (quatro) áreas com maiores índices de esquistossomose: Porteira Verde, Pamparrão, Soledade 3 e Encanto. A Fiocruz tem parceria de pesquisas e combate de endemias, junto ao município, desde 1996.

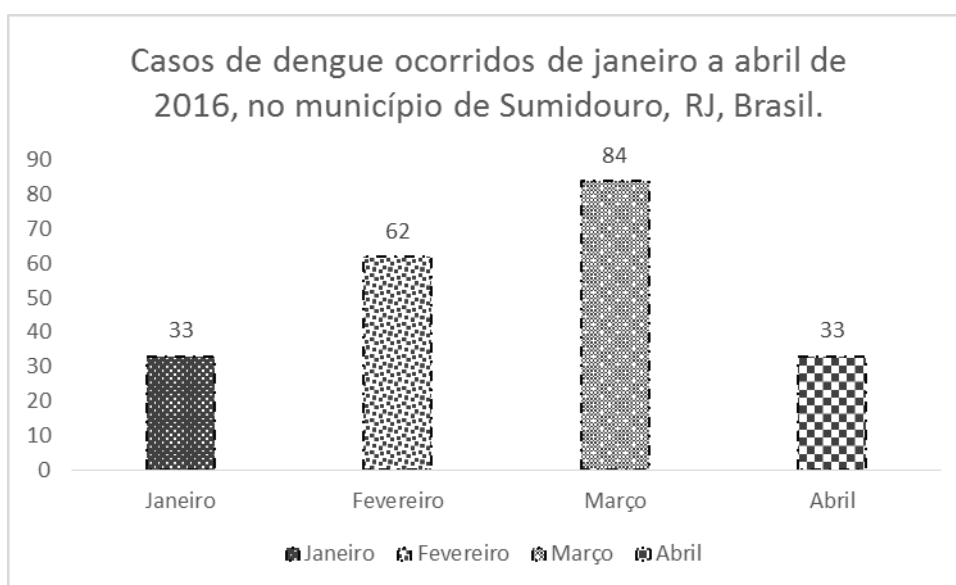


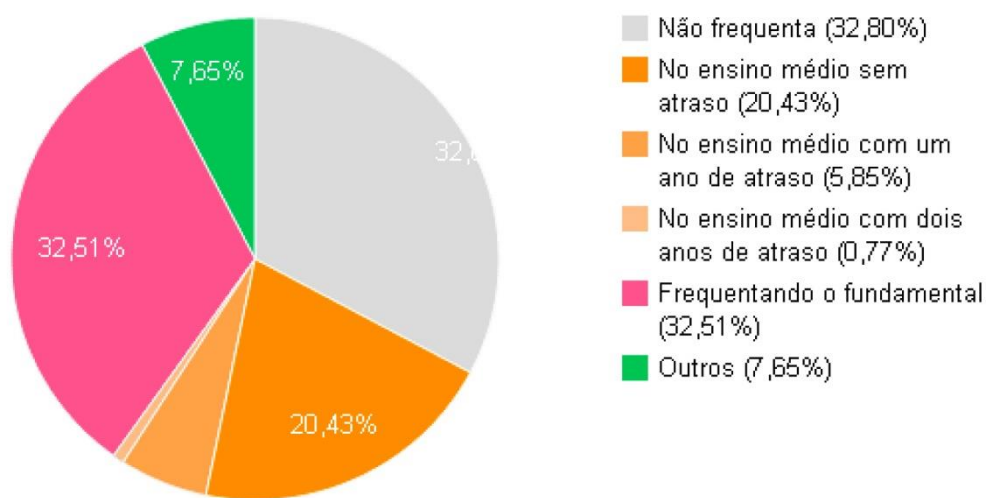
Figura 8- Gráfico evolutivo de janeiro a março dos casos de dengue, ocorrido em 2016.

## EDUCAÇÃO

Em Sumidouro, no período de 2000 a 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 57,81% e 84,52% para crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental.

Para os jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, a proporção cresceu 36,88% no período de 2000 a 2010. Já a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 135,59% entre 2000 e 2010. (Figura 9)

Frequência escolar de 15 a 17 anos em Sumidouro, 2010.



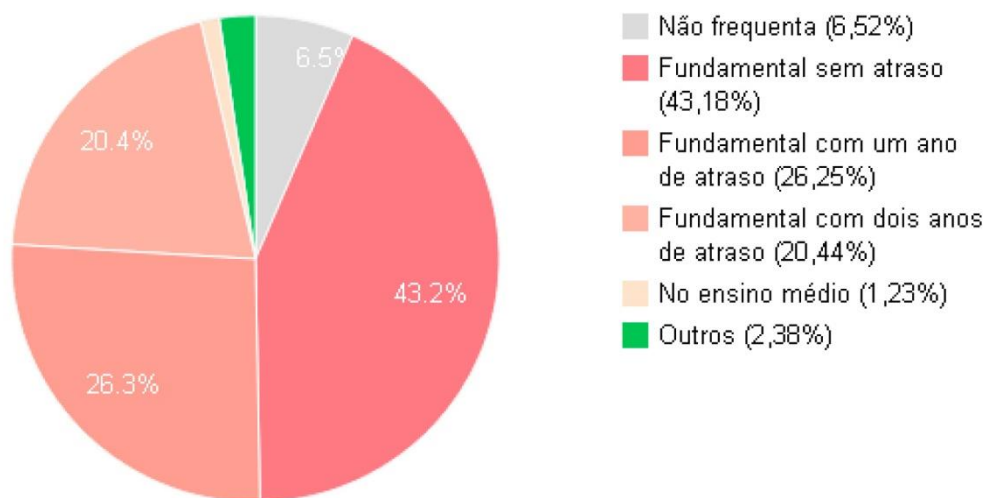
Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

**Figura 9, 10 e 11** – Mostram a participação positiva da população juvenil no processo de aprendizado, oferecido pelas políticas públicas de ensino do município de Sumidouro.

Em 2010, 43,18% dos alunos entre 6 e 14 anos de Sumidouro estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000, eram 34,36% e, em 1991, 16,66%. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 20,43% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso. Em 2000, eram 9,25% e, em 1991, 2,37%. Entre os alunos de 18 a 24 anos, 3,69% estavam cursando o ensino superior em 2010, 1,48% em 2000 e 0,91% em 1991.

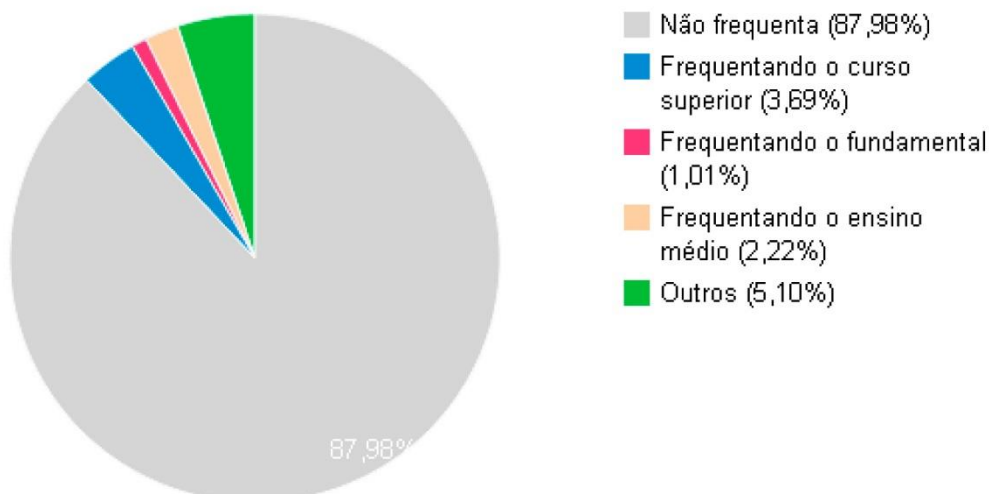
Nota-se que, em 2010, que 6,52% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 32,80%. (Figura 10)

Frequência escolar de 6 a 14 anos em Sumidouro, 2010.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Frequência escolar de 18 a 24 anos em Sumidouro, 2010.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Com relação à alfabetização, em 2010, o percentual de alfabetizados para pessoas de 10 anos ou mais é superior a 81,5% em todos os distritos do município, sendo em média, as mulheres com taxas de alfabetização maiores que a dos homens, como mostra o Quadro abaixo. O distrito sede de Sumidouro apresenta as maiores taxas de alfabetização, tanto para homens quanto para mulheres. (Figura 11)

### Taxa de alfabetização para o município de Sumidouro, ano 2010.

Distrito	Taxa de alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo (%)		
	Total	Homens	Mulheres
Sumidouro	85,4	84,4	86,4
Campinas	83,5	82,5	84,6
Dona Mariana	82,8	81,5	84,2
Soledade	85,9	85,4	86,5
Sumidouro	86,4	85,5	87,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

### RENDA E VULNERABILIDADE SOCIAL

A renda per capita média de Sumidouro cresceu 51,98% nas últimas duas décadas, passando de R\$315,48 em 1991 para R\$432,45 em 2000 e R\$479,46 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 37,08% no primeiro período e, 10,87%, no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 15,84% em 1991 para 8,26% em 2000 e, para 5,52%, em 2010.

De acordo com o Censo 2010, as duas faixas de rendimento com maior parcela da população são aquelas que ganham entre ½ e 1 salário mínimo e aquelas com mais de um até dois salários mínimos, como mostra o Quadro 4.

#### Classes de Rendimento do município de Sumidouro, ano 2010.

Distritos	Pessoas de 10 anos ou mais de idade								
	Total	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo) (1)							
		Até 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento (2)
Sumidouro	12.851	1.440	4.408	1.916	772	203	33	10	4.069
Campinas	3.165	486	1.397	298	64	18	2	-	900
Dona Mariana	835	118	269	144	20	7	3	1	273
Soledade	2.371	356	750	255	99	26	4	3	878
Sumidouro	6.480	480	1.992	1.219	589	152	24	6	2.018

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

### Economia: Mercado de Trabalho

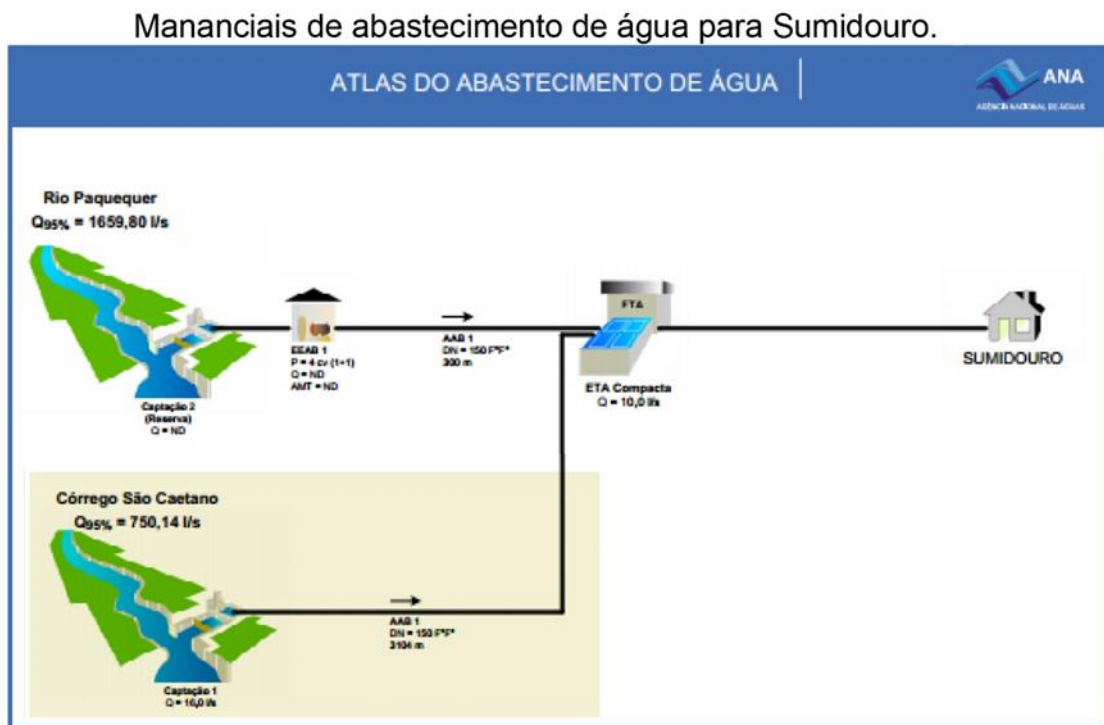
Cabe destacar que 15% das atividades econômicas do município são representadas por: Comércio, Prefeitura e Indústria. Sumidouro possui 8 indústrias<sup>22</sup> instaladas em seu território, que estão cadastradas no Sistema FIRJAN – Federação das Indústrias do estado do Rio de Janeiro, trabalhando com diversos setores: vestuário, mineração, serraria e exploração de água. Entre essas, deve-se destacar a Indelbrom do Brasil Ind. Eletr. De brocas Mineração LTDA, a Fabemol Fáb. de Esquadrias Met. e Mov. LTDA ME e a Água Mineral Cascata de Campinas Explor Eng e Com. LTDA, empreendimentos importantes que geram grande número de empregos, possibilitando o desenvolvimento local.

Os outros 85% das atividades em Sumidouro dizem respeito às atividades agrícolas, já que é o maior produtor de oleicultura, fruticultura e pecuária do estado do Rio de Janeiro. Toda a produção é realizada por 1.200 propriedades rurais e 9.000 produtores, entre proprietários, meeiros e arrendatários, sendo toda a mão-de-obra familiar.



## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O rio Paquequer é o principal rio do município de Sumidouro, nasce dentro da área territorial do município e banha os municípios de Carmo e Sapucaia. Descrito no Romance de José de Alencar, O Guarani, o rio Paquequer desagua no rio Paraíba do Sul e tem a maior cascata em queda livre do estado do Rio de Janeiro, a Cascata Conde D'Eu, localizada no distrito de Dona Mariana, com 127 m de altura. O rio Paquequer nasce no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, e sua bacia cobre aproximadamente 290 Km<sup>2</sup>, percorrendo também a área urbana do município de Teresópolis. Neste contexto, a Bacia do Paquequer se faz presente tanto em área protegida, quanto em área urbana, com os consequentes efeitos de impactos de diversas magnitudes e origens. Por se originar numa área não impactada e ao longo de seu curso sofrer degradações de várias ordens, o rio Paquequer se apresenta como exemplo vivo da falta de planejamento urbano e ambiental. A bacia do rio Paraíba do Sul estende-se pelo território de três estados – São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro – e é considerada, em superfície, uma das três maiores bacias hidrográficas secundárias do Brasil, abrangendo área aproximada de 57.000km<sup>2</sup>. O município de Sumidouro é abastecido pelos mananciais do Rio Paquequer e Córrego São Caetano. Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. Trata-se de um sistema de abastecimento isolado com mananciais superficiais e a união do Córrego São Caetano e do Rio Paquequer. O tratamento da água na estação de tratamento de água (ETA) do tipo compacta com vazão de 10 l/s, conforme apresentado na Figura 12 e 13.



Fonte: ANA, 2014.

**Figura 12** – Mostra o sistema de abastecimento de água, do município de Sumidouro.

### Manancial Córrego São Caetano



Fonte: Visita Técnica, 2014.

**Figura 13** – o Córrego de São Caetano, uma das fontes de abastecimento de São Caetano e local onde foi realizado nossa pesquisa.

A captação no rio Paquequer e no córrego São Caetano é por tomada direta em fio d'água. No córrego São Caetano, a água captada é transportada por uma adutora de água bruta de PVC (AAB1) por 3.104m (três mil, cento e quatro metros), com diâmetro nominal de 150 mm (cento e cinquenta milímetros) até a estação de tratamento de água compacta. No rio Paquequer, a captação é feita a título de reserva, e a água captada é transportada por uma adutora de água bruta de PVC (AAB1) por 300m (trezentos metros), com diâmetro nominal de 150 mm (cento e cinquenta milímetros) até a estação de tratamento de água compacta ( $Q=10,0L/s$ ).

De acordo com Censo IBGE 2010, a principal forma de abastecimento de água dos domicílios particulares permanentes no município de Sumidouro é por poços e nascentes na propriedade, seguida de outra forma e por último, aquela ligada a rede geral de abastecimento, exceto para o distrito sede de Sumidouro, que apresenta a rede geral como principal forma de abastecimento de água.

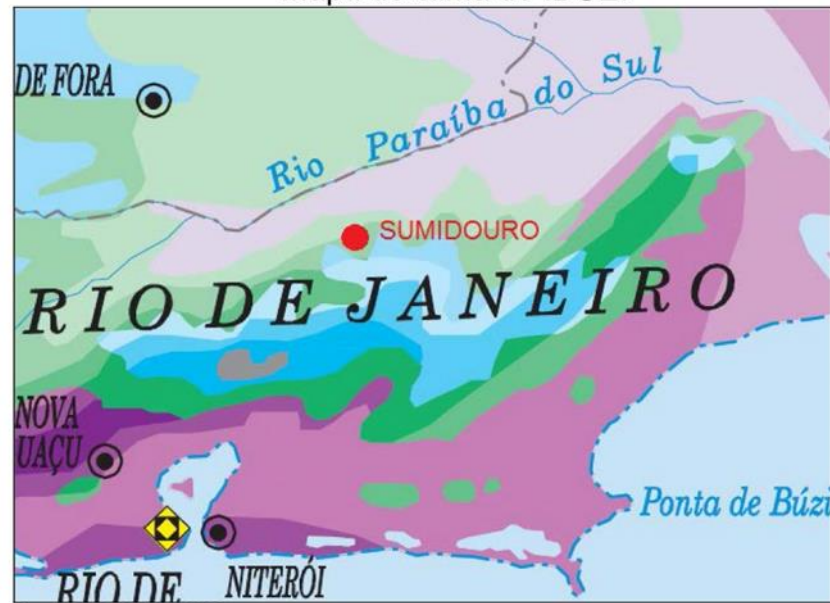
Considerando que o estudo da fauna flebotomínica foi realizado em uma mata remanescente, onde há uma caverna, que tem no seu entorno o córrego de São Caetano, com ocorrência de deslizamentos do solo e erosão, faz se necessário que se conheça o clima, solo, a vegetação, geologia, geomorfologia, hidrogeologia, hidrografia do município de Sumidouro.

### Clima

O estado do Rio de Janeiro encontra-se no sudeste brasileiro, inserido na zona climática tropical Brasil central. Esta zona climática é caracterizada por variar de quente (média  $> 18^{\circ}C$  em todos os meses do ano) a mesotérmico brando (entre  $10^{\circ}C$  e  $15^{\circ}C$ ), de superúmido a semiárido (mais ao nordeste), com clima predominantemente quente e úmido.

De acordo com o Mapa de Clima do IBGE (2002), destacado na Figura 14, o município de Sumidouro caracteriza-se, majoritariamente, como clima subquente (em verde) e mesotérmico brando (azul), apresentando entre quatro e três meses secos.

Mapa do clima do IBGE.



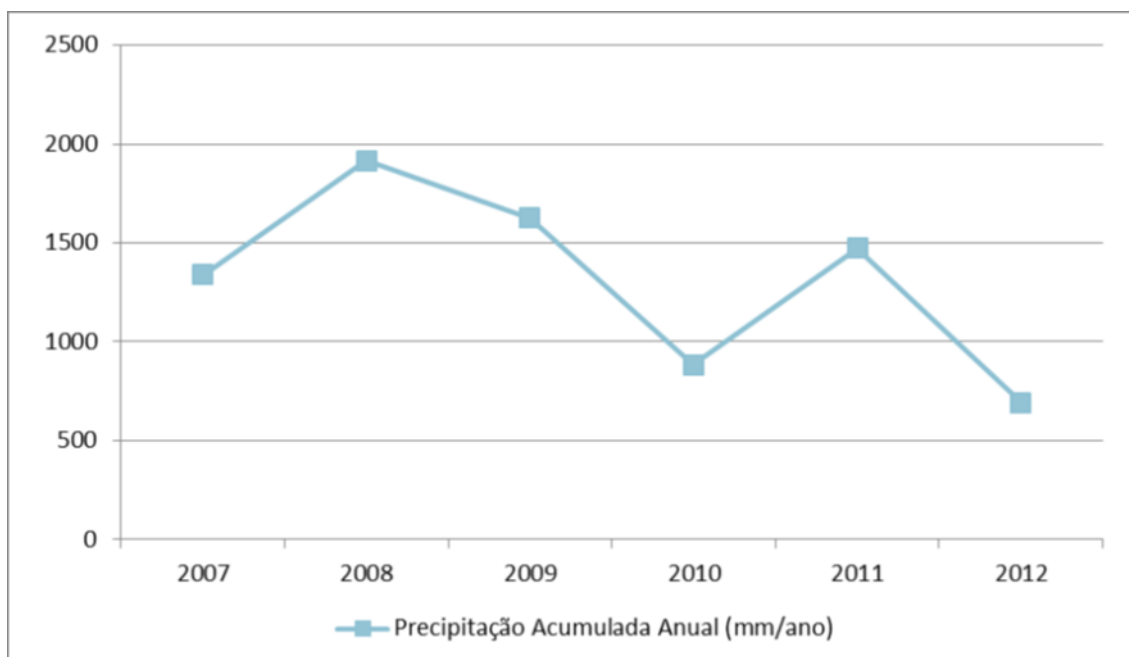
Fonte: IBGE, 2002

Legenda:  Mesotérmico brando Semi Úmido  Subquente e úmido

**Figura 14** – Mapa climatológico, apontando as variações e fatores climáticos, que influenciam e determinam as mudanças do tempo, no estado do Rio de Janeiro e no município de Sumidouro.

A precipitação anual no município de Sumidouro varia entre 692 e 1.914 mm, apresentando seus maiores índices durante os meses de novembro a março, com média de 1.321 mm/ano, como mostra o gráfico a seguir. (Figura 15)

Precipitação anual acumulada (mm/ano).



**Figura 15** – Precipitação anual de 2007 a 2012,

## Geologia

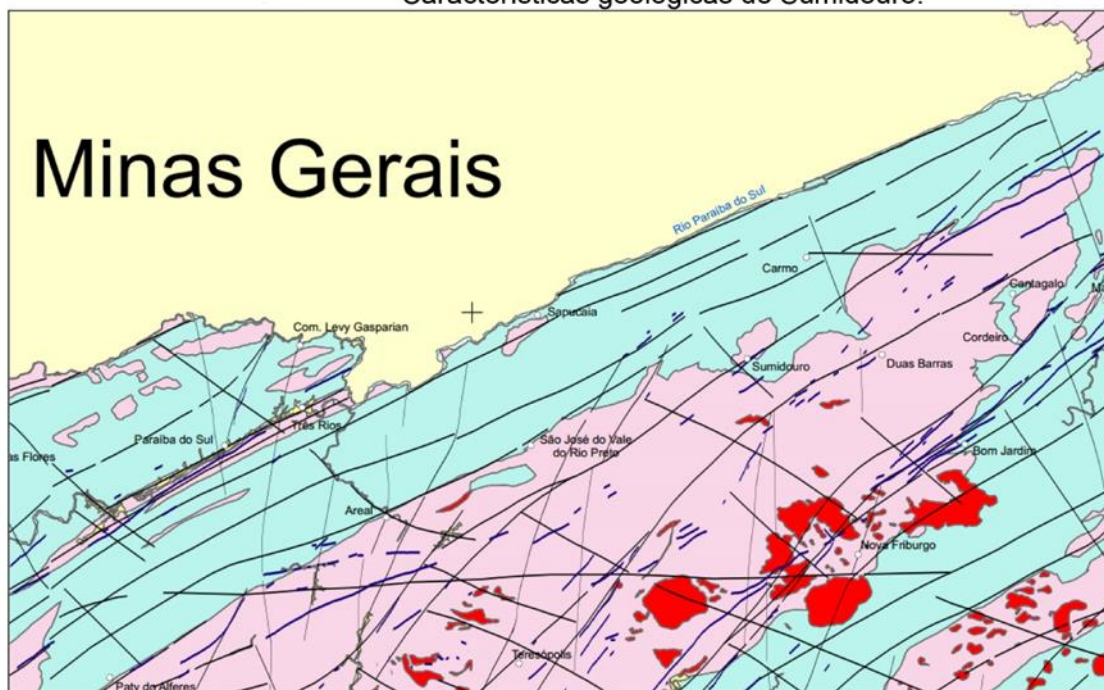
O sudeste brasileiro sofreu o processo de rifteamento continental, com intensidade predominante entre o Cretáceo e o Terciário Inferior, com reflexos em uma neotectônica recente até o quaternário.

As superfícies de erosão encontradas no estado do Rio de Janeiro são impressionantes, ainda que muito fragmentadas pela tectônica mesoceânica. Estas ditas superfícies são os planaltos alçados da Serra do Mar e da Mantiqueira.

O estado do Rio de Janeiro pode ser dividido em duas unidades morfoestruturais, que são: o Cinturão Orogênico do Atlântico e as Bacias Sedimentares Cenozoicas.






Em relação à geologia, que trata da estrutura e suporte do solo, em Sumidouro há cinco formações diferentes. O recorte, mostrado na figura 16, representa as características geológicas de Sumidouro e municípios limítrofes, segundo Mapa Geológico Simplificado do estado do Rio de Janeiro do Departamento de Recurso Mineral.

## Características geológicas de Sumidouro.



Fonte: DRM-RJ, 2008

### Legenda:

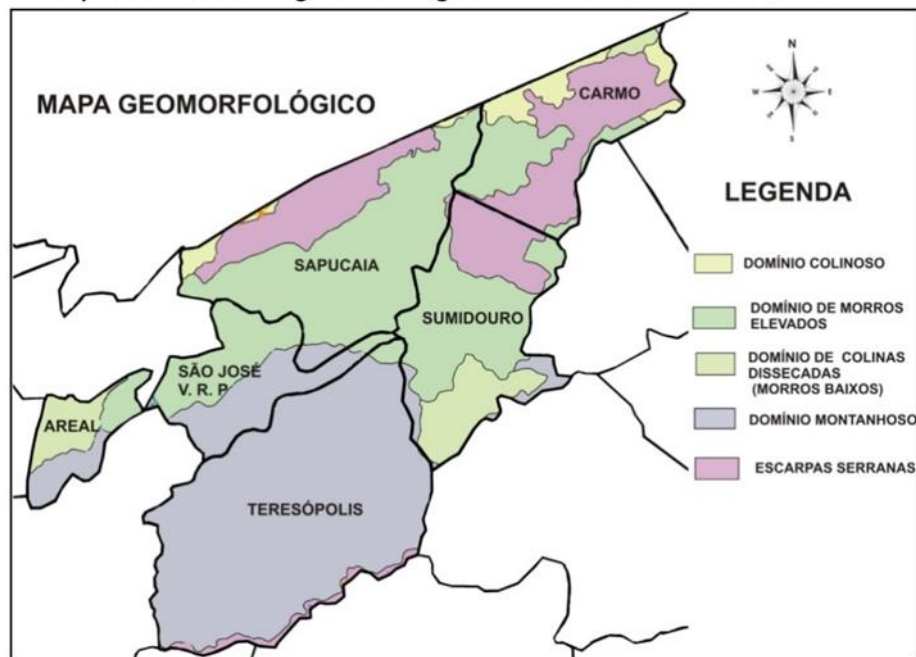
	<i>Rochas Paraderivadas</i> : Formadas a partir do metamorfismo das rochas sedimentares, podendo ser também chamadas de metassedimentares. As rochas paraderivadas mais comuns no estado do Rio de Janeiro são os paragneisses.
	<i>Rochas Ortoderivadas</i> : Formadas através do metamorfismo entre rochas ígneas. As rochas ortoderivadas mais comuns, no estado do Rio de Janeiro, são os ortogneisses.
	<i>Granitos Homogêneos</i> : Rochas de 500 milhões de anos, dentre as rochas que não sofreram metamorfismo no estado do Rio de Janeiro, são as mais comuns. São compostos basicamente por quartzo, feldspato e biotita.
	<i>Dique de Diabásio</i> : São rochas magmáticas com a presença de minerais ricos em ferro e magnésio. Sua composição é semelhante a lavas do fundo do oceano e sua origem está relacionada à abertura do oceano Atlântico.
	<i>Falhas, Fraturas e Dobras</i> : estruturas de reação das rochas a esforços por ela sofridos. Dependendo das condições de pressão e temperatura, uma rocha pode ser dobrada (deformação dúctil = flexível). Por vezes, o esforço sobre as rochas geram fraturas (deformação rúptil = que quebra). Quando, numa fratura, um bloco de rocha se movimenta em relação ao outro, a estrutura resultante é denominada falha.

**Figura 16** – Mostra as diversas camadas geológicas existente na região estudada.

## Geomorfologia

Conforme apresentado no recorte extraído do Mapa Geomorfológico dos Municípios da região serrana do Rio de Janeiro, Sumidouro e entorno caracterizam-se, predominantemente, por maciços dos tipos Domínio de Morros Elevados e Colinas Dissecadas. (Figura 17)

Mapa Geomorfológico da região serrana do Rio de Janeiro.



Fonte: CPRM

**Figura 17** – As características geomorfológicas dos municípios que circundam o município de Sumidouro são apresentadas,

A geomorfologia resultante é de relevo ondulado, no entanto, nos terrenos mais planos, em geral várzeas, se desenvolveram alguns núcleos urbanos. Isso faz com que haja ocupação dispersa, o que pode dificultar implantação do sistema de saneamento básico. O relevo do município favorece a coleta de esgotos por gravidade, porque é formado basicamente por colinas de pequena a média amplitude, intermediadas por vales planos.

Essa propriedade também é válida para o abastecimento de água e o escoamento das águas pluviais urbanas.

Toda a região serrana do estado do Rio de Janeiro é favorável a escorregamentos devido ao relevo, que podem causar diversos transtornos ao município de Sumidouro, incluindo o risco de mortes. Com a finalidade de levantar essas áreas de risco, o Departamento de Recurso Minerais do estado do Rio de Janeiro – DRM/RJ elaborou o Mapa de Localização das Áreas de Risco a Escorregamentos, onde foram definidas essas localidades em Sumidouro, mostradas no Quadro 5, a seguir.

### Localidades com risco iminente a escorregamentos em Sumidouro.

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob risco	Coord. E	Coord. N
1	Corguinho	Su-FL-071 - Corguinho	4 casas, 2 casas abandonadas, 2 casas destruídas e 1 obra	16	739507	7559257
2	Centro	Su-FL-017 - Rua Maria Helena Martins Ramos	2 casas e 1 casa abandonada	8	740044	7560209
3	São Caetano	Su-LP-012- Torre	14 casas	56	738915	7560494
4	Porteira Verde	Su-LP-002 - Rua Maria Bertoloto	9 casas, 1 casa destruída e 1 casa interditada	40	741926	7560826
5	Nossa Senhora de Fátima	Su-LP-007 - Rua Geraldo Leônico Ferreira	8 casas e 1 casa em construção	32	740481	7560586
6	Centro	Su-FL-065 - RJ 148 - Leo Motos	6 casas e 1 oficina	24	739640	7559416
7	Bedengó	Su-FL-049 - Bedengó	6 casas, 3 casas desocupadas e 1 obra	24	740660	7557843
8	Nossa Senhora de Fátima	Su-LP-006 - Rodovia RJ - 148	6 casas e 3 casas desocupadas	24	740602	7560584
9	Centro	Su-FL-067 - Rua Adão Martins Ramos	4 casas	16	740201	7560255
10	Dona Mariana	Su-FL-030 - Rua José Carlos Corguinha	4 casas, 1 igreja e 1 casa abandonada	16	745401	7548344
11	Duas Irmãs	Su-FL-072 - Duas Irmãs	4 casas e 1 fábrica	16	739672	7558668
12	Nossa Senhora de Lourdes	Su-FL-069 - Rua Gilberto Campos Tavares Junior	4 casas, 2 casas desocupadas e 1 casa destruída	16	739674	7558942
13	Dona Mariana	Su-FL-031 - Estrada Campinas - Mariana	3 casas e 1 mercado	12	745324	7548356
14	Campinas	Su-FL-025 - Sítio Fazenda Floresta	3 casas e 1 casa destruída	12	741165	7542549
15	Chácara	Su-FL-066 - Rua Idório Joaquim Pereira	2 casas, 1 igreja e 1 obra	8	739717	7558803
16	Centro	Su-FL-054 - Avenida Paquequer	1 casa e 1 casa parcialmente destruída	4	739901	7560153
17	Campinas	Su-FL-037 - Bairro dos Pereiras	1 casa	4	742448	7547037
18	Campinas	Su-FL-039 - Ponte dos Pereiras	1 casa e 1 casa destruída	4	741884	7546596
19	Campinas	Su-FL-036 - Bairro dos Pereiras	1 casa	4	742491	7546980
20	Centro	Su-FL-053 - Barreira do Caeba	1 casa	4	740101	7560284
21	Campinas	Su-FL-020 - Morro do João Pacif	1 casa e 2 moradias destruídas	4	742046	7541910
22	Campinas	Su-FL-022 - Igreja da Maria Crente	1 casa desocupada	0	741692	7541957
23	Bentos	Su-FL-028 - Vale dos Pinheiros	1 quarto da antiga residência	0	739577	7544056
24	Centro	Su-FL-068 - Ponte da Boa Ventura	4 casas	16	740448	7560631
25	Centro	Su-FL-057 - Avenida Paquequer	4 casas e 1 casa abandonada	16	739749	7559931
26	Asa Norte 148	Su-LP-004 - Rodovia RJ 148	3 casas	12	740923	7560854
27	Dona Mariana	Su-FL-033 - Sítio Cascata	2 casas	8	744817	7548455
28	Centro	Su-FL-061 - Estádio Municipal Paulo Freitas	2 casas	8	739904	7559627
29	São Caetano	Su-LP-013 - Rua Pedra Bonita	2 casas	8	738661	7559741
30	Campinas	Su-FL-024 - Estrada dos Bentos	2 casas e 1 casa em construção	8	741105	7542115
31	Centro	Su-FL-052 - Sumidouro Atlético Clube	1 casa	4	740164	7560225
32	Campinas	Su-FL-015 - Sítio do Alto	1 casa e 1 casa desocupada	4	742269	7542095
33	Centro	Su-FL-056 - Avenida Paquequer	1 casa e 1 casa desocupada	4	739539	7559945
34	Duas irmãs	Su-FL-070 - Rua José Muniz de Andrade	1 casa	4	739754	7558940
35	Centro	Su-FL-055 - Avenida Paquequer	1 casa	4	739833	7560036
36	Nossa Senhora de Fátima	Su-FL-051 - Rua Faria de Oliveira	1 casa, 1 casa abandonada e 1 funerária	4	740198	7560370
37	Centro	Su-FL-058 - Rua Maria Pimenta	1 casa, 1 igreja e 1 academia	4	740104	7559819
38	Campinas	Su-FL-010 - Estrada Campinas - Conquista	1 casa	4	741816	7542703
39	Porteira Verde	Su-LP-008 - Sítio Boa Esperança	1 casa	4	741852	7560013
40	Centro	Su-FL-060 - Rua Maria Pimenta	1 casa e 1 laticínio	4	740325	7559835
41	Campinas	Su-FL-026 - Vale dos Pinheiros	1 casa	4	740491	7541390
42	Campinas	Su-FL-014 - Estrada Conquista - Mariana	1 casa	4	742445	7542244
43	Campinas	Su-FL-021 - Estrada Conquista - Pilões	1 casa	4	741937	7541965
44	Campinas	Su-FL-029 - Buracada dos Maduros	1 casa	4	740369	7544918
45	Campinas	Su-FL-012 - Sítio Floresta	1 casa	4	742883	7542140

**Quadro 5** – Assinala os as áreas de risco do município de Sumidouro, com destaque para o bairro de São Caetano.

As localidades de São Caetano, área do nosso estudo, estão assinaladas em rosa. No item 3, podemos constatar, que 56 pessoas estão em área de risco, enquanto no item 29 são 8 pessoas. O que dá um total de 64 pessoas em situação de risco.

Quanto ao tipo de solo, de acordo com o estudo Plano de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul, desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ4, o município de Sumidouro apresenta a classificação Ca –Cambissolo Álico, na sua porção mais ao sudeste, e LV – Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico e Podzólico Eutrófico, no restante de seu território.

Na distribuição dos solos no município de Sumidouro, a cor amarela representa o solo do tipo Podzólico Eutrófico, já a cor azul é o Cambissolo Álico e a cor rosa representa o solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico. (Figura 19)

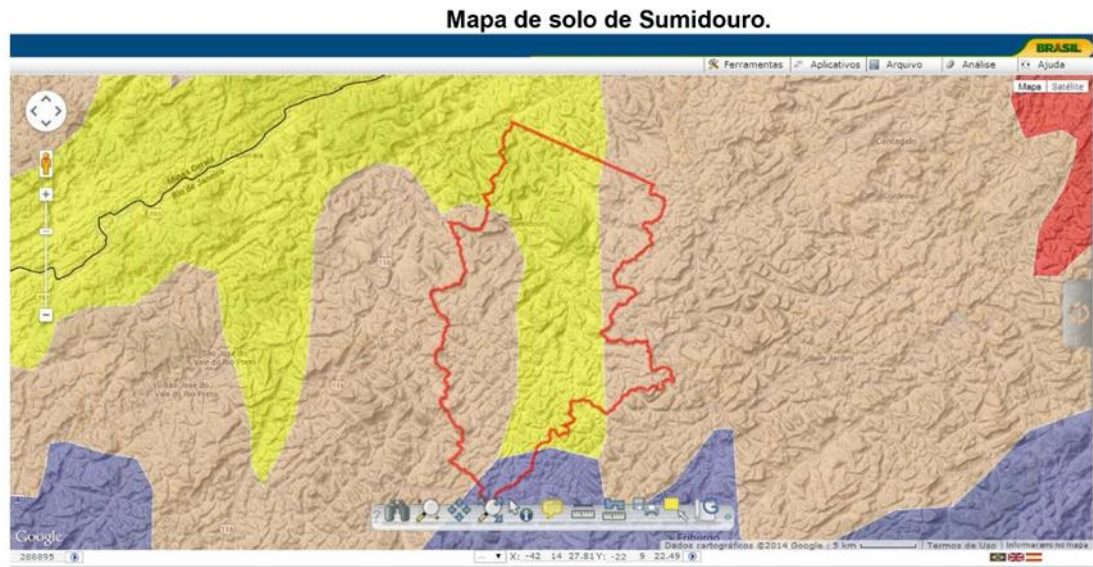


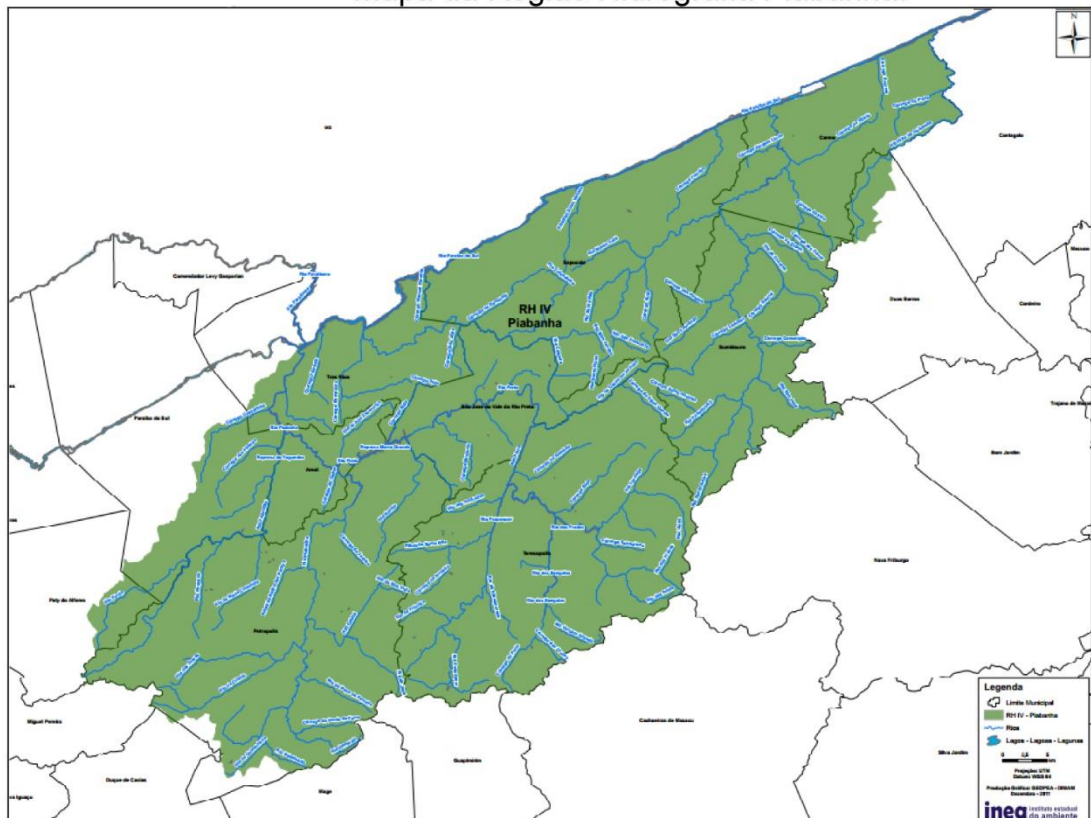
Figura 19 – Destaca os tipos de solo da região estudada, com detalhe para o município de Sumidouro, RJ, Brasil.

### **Hidrografia**

Sumidouro está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – Região Hidrográfica IV e apresenta área de aproximadamente 4.484 km<sup>2</sup> (Figura 20). A bacia do Piabanha e sub-bacias do Paquequer e Preto são algumas das grandes sub-bacias formadoras do rio Paraíba do Sul e detém os melhores percentuais de cobertura florestal de toda essa bacia, estimada em mais de 20% de suas terras. No entanto, é possível observar, nas zonas urbanas e rurais, processos erosivos relevantes decorrentes dos diversos ciclos econômicos e da falta de preservação e conservação do solo, bem como a falta de sistema de esgotamento sanitário e de aterros sanitários adequados, que contribuem para a degradação ambiental e da qualidade da água do rio Paraíba do Sul.



Mapa da Região Hidrográfica Piabanha.



Fonte: Comitê Piabanha, 2014.

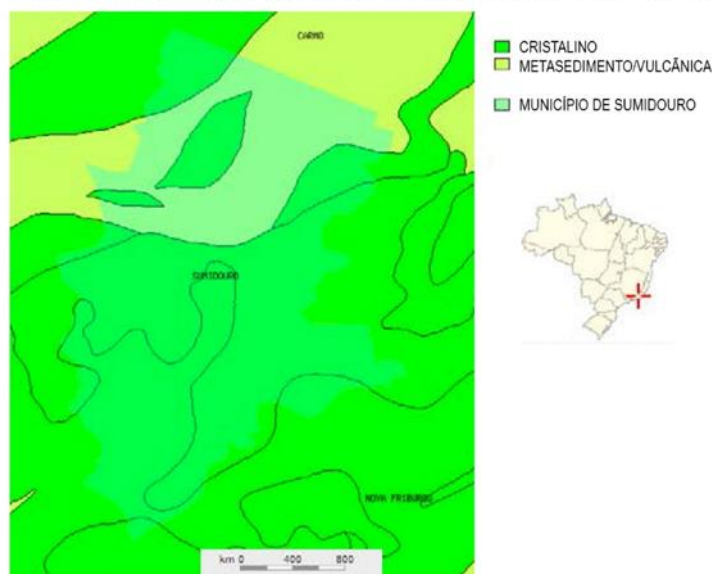
**Figura 20** – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Piabamha, com destaque para a região do município de Sumidouro.

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo per capita, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento. Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos); superexploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

### Hidrogeologia

De forma geral, as águas subterrâneas, além de seu caráter interligado e indissociável dos demais compartimentos do ciclo hidrológico (águas superficiais, intersticiais e atmosféricas, e água presente na biota), constituem importante recurso hídrico. As unidades hidrogeológicas são apresentadas pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – Siagas13. A seguir, é mostrado o mapa com a área do município de Sumidouro e seu entorno, onde são descritos dois domínios hidrogeológicos.

Mapa com domínios hidrogeológicos no município de Sumidouro.



Fonte: Siagas.

A literatura aponta, que a maioria das cavernas das localidades estudadas são de pedras de origem vulcânicas. Devido a existência de pequenos rios no interior da caverna, formado a partir das águas que descem pelas pedras e do córrego de São Caetano, que corre no entorno da área cavernícola, acresce o fato de que, o ciclo biológico dos flebotomíneos se dá em solo úmido, informo que, a hidrogeologia local apresenta duas estruturas: a Cristalino e a Metassedimentos / Metavulcânicas. O primeiro é formado basicamente de granitóides, gnaisses, migmatitos, devidos as características da segunda estrutura, a considero mais importante para o estudo, ora realizado, pois reúnem xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartizitos, matagrauvacas, mata vulcânicas, entre outras, estão relacionados aos denominados aquíferos fissural. Esta estrutura possui uma maior favorabilidade hidrológica no acúmulo e fornecimento de água, considerando as fendas e fraturas das rochas, que a anterior.

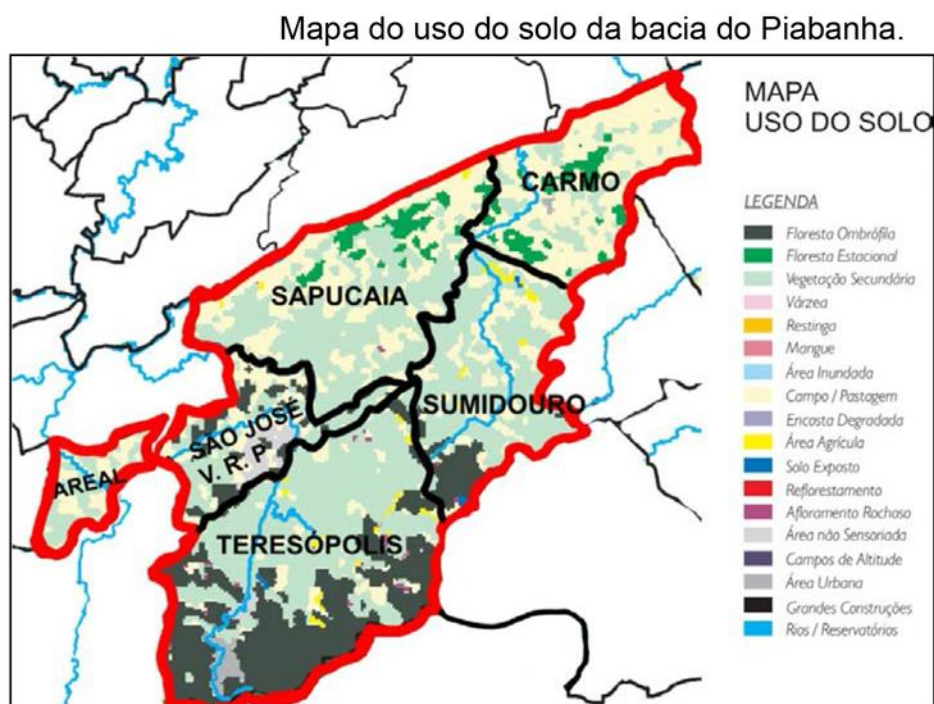
### Uso do Solo

A abundante cobertura vegetal da Região Hidrográfica do Piabanha vem sofrendo redução significativa em função da expansão de áreas urbanas e agrícolas. Recompôr a vegetação, bem como aprimorar a infraestrutura de saneamento são duas ações indispensáveis para a melhoria da qualidade hídrica da região. Além desses problemas, comuns à maior parte das bacias afluentes ao rio Paraíba do Sul, também ocorre a poluição difusa, que pode ser relacionada à produção de olerícolas e também de cítricos na região serrana, nem sempre com práticas adequadas de manejo e uso do solo. Esta região é a maior produtora de hortaliças do estado, com destaque para as lavouras das sub-bacias dos rios Paquequer e Preto. Os principais impactos associados ao uso do solo na bacia do Piabanha são:

- Ocupação irregular e movimentação de terras em áreas de preservação permanente;
- Desmatamento dos fragmentos de Mata Atlântica que recobrem parte dos municípios abrangidos;
- Ação de caçadores e passarinheiros contra a abundante fauna da região;
- Uso intensivo de agrotóxicos no meio rural; e
- Queimadas.

Neste item, optou-se por detalhar as informações pertinentes ao município de Sumidouro. O conhecimento da ocupação e de usos das terras de um município é de fundamental importância do ponto de vista do gerenciamento e planejamento dos recursos existentes executados pela administração pública.

A vegetação presente no município de Sumidouro é considerada alterada, devido às atividades agropecuárias ora realizadas. É possível observar que o município é composto em sua grande maioria, por vegetação secundária, por campos e pastagens. (Figura 21 e 22)



Fonte: CEIVAP, 2014.

**Figura 21** – O mapa mostra a utilização do solo pelo habitantes dos municípios de Areal, Carmo, Teresópolis, Sapucaia, São José do Vale do Rio Preto e Sumidouro.

Cobertura vegetal e uso do solo no município de Sumidouro (ha).

Município	Floresta Ombrófila	Floresta Estacional	Veget. Secund.	Campo/ Pastagem	Área Agrícola	Reflorestamento	Área Urbana	Outros
Sumidouro	4.368	24	23.320	10.48	836	-	4	412

Fonte: Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul.

**Figura 22** – Destaca-se as áreas com cobertura vegetal e o uso do solo em seis áreas do município de Sumidouro.

Com relação aos processos erosivos no município de Sumidouro, mostra-se abaixo a análise de vulnerabilidade atual, em hectares, de acordo com o estudo do Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul. (Figura 23)

Vulnerabilidade à erosão no município de Sumidouro (ha).

Município	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Sumidouro	56	1.708	33.084	4.392	-

Fonte: Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul.

**Figura 23** – Classificação das áreas sujeitas a erosão do município de Sumidouro.

No tocante a áreas de expansão urbana, foi identificado o investimento do Governo Federal para o remanejamento de 200 famílias afetadas pela tragédia de 2011 e a Construção de 40 casas populares financiadas pelo Governo do estado. As áreas para implantação dessas moradias ainda estão sendo definidas.

Já em relação a projetos industriais, demandantes de infraestrutura sanitária, há previsão de 1 (uma) indústria de Confeção de lingerie a ser implantada no município, conforme informações da Prefeitura Municipal.

O bairro de São Caetano (22° 03'08" S e 42° 41'17" W) está localizado no distrito sede do município de Sumidouro, no estado do Rio de Janeiro, situado a 174 km da cidade do Rio de Janeiro. Surgiu após a colonização da região do Vale do Rio Paquequer, assim como, as localidades de: Corguinho, Porteira Verde, Serra, Turma, Água Limpa, Lambari, Lagoa, Vale dos Pinheiros, Murineli, Vila Lampona e Duas Irmãs. O fato de ser uma região montanhosa associada à riqueza hidrográfica favoreceu muito o desenvolvimento do local.

O Centro de São Caetano encontra-se a 1 Km do Sítio Portão de Pedra, que foi escolhido como apoio logístico, devido ao registro de um caso humano de LTA naquela localidade causado provavelmente por *Leishmania (Viannia) braziliensis* (Vianna, 1911), que vem a ser o principal agente etiológico da doença no estado do Rio de Janeiro. (Comunicação pessoal-ALVES, JRC/2015)

A área de estudo, localizada no rochedo de São Caetano (22<sup>a</sup> 03'02" S e 42° 42'07" W), possui 2 km de diâmetro e 500 metros de altura, constituído de granito com cobertura vegetal no seu topo, apresentando uma típica vegetação de Mata ao seu redor, situada a 3 km da sede do município (Figura 24).



**Figura 24.** Mata ao lado do Rochedo de São Caetano (22° 03' 02" S and 42° 42' 07" W), município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Em destaque as áreas onde foram feitas as coletas na caverna (a), no entorno (a) e na Mata do local (b). Estrada vicinal com acesso ao interior da Mata (c).

## Metodologia

Nos anos de 2015 e 2016, cinco anos do primeiro trabalho realizado em 2009 e 2010, foram realizadas coletas na mesma localidade, com objetivo de comparar os resultados encontrados atualmente com os de outrora. Foram utilizadas a mesma metodologia para os dois estudos, com armadilhas luminosas, modelo Center of Disease's Control (CDC), das 18 às 6 da manhã seguinte, duas vezes por mês, totalizando 24 capturas por ano, na caverna, no entorno e na mata existente na região (Figuras 24, 25, 26, 27 e 28).

Devido às chuvas torrenciais ocorridas em 2011, que ocasionaram deslizamentos e erosão dos solos, buscou-se observar, se a fauna flebotomínica foi alterada ao longo do tempo. Esses distúrbios climáticos permitiram que observações relevantes possam ser feitas ao comparar o local estudado em 2009 e 2010 com o de 2015 e 2016.



**Figura 25.** Entrada da caverna, próxima a base do Rochedo de São Caetano, onde foram feitas coletas de flebotomos.



**Figura 26.** Armadilha luminosa do tipo CDC, entre as pedras no interior da caverna.



**Figura 27.** Armadilha luminosa do tipo CDC, no entorno.



**Figura 28.** Armadilha luminosa do tipo CDC, na mata. Próxima a caverna.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, G.M., VIEIRA, V.R. Regional distribution and habitats of Brazilian Phlebotomine Species. In: RANGEL, E.F & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, 2018, p. 267 – 314.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Atlas de Abastecimento Urbano de Água*. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>> Acesso em: setembro de 2019.

CECAV: informações sobre cavernas. [Disponível em: [http://ibama.gov.br/cecav/index.php?id\\_menu=308](http://ibama.gov.br/cecav/index.php?id_menu=308)]. [Acessado em: junho de 2009].

CEIVAP. COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. *Mapa de Uso do Solo*. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br>>

COMITÊ PIABANHA. *Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto*. Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/mapa%20piabanha.pdf>>. Acesso em 08 de janeiro de 2014

CPRM. *Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais*. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo\\_mpunid.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo_mpunid.pdf)> Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

DER. *Departamento de Estradas e Rodagens*. Disponível em: <<http://www.der.rj.gov.br>> Acesso em: 06 de janeiro de 2014.

DRM-RJ. GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. *Mapa Geológico Simplificado do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: 2008. Escala 1: 500.000.

DRM-RJ. GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. *Mapa de localização das áreas de risco a escorregamentos no Município de Sumidouro - RJ*. Escala 1: 25.000. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/24-contedo-carta-de-risco>>

FORATTINI, O.P. *Entomologia Médica*. 1<sup>o</sup>ed. São Paulo: Edgar Blucher - EDUSP, 1973, 640 p.

GALATI, E.A.B. Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): Classification, Morphology and Terminology of adults and Identification Taxa. In: RANGEL, E.F. & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, 2018, p. 25-228.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Clima*. 2002.

IBGE: Instituto Brasileiro De Geografia E Estatísticas. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em 09 de janeiro de 2014.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em 06 de janeiro de 2014.

LEWIS, D.J. A Taxonomic Review of the Genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae) *Bulletin British Museum Natural History* (Ent); 45(2), p. 121-209, 1982.

PIMENTA, P.F.P., SECUNDINO, N.F.C. & BLANCO, E.E.N. Interação *Leishmania*-hospedeiro invertebrado, p.275- 289 In E.F. RANGEL & R. LAINSON (org.), *Flebotomíneos do Brasil*, Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 2003, 368 p.

Prefeitura Municipal de Sumidouro: informações sobre o meio ambiente, saúde, educação, segurança. [Disponível em: <http://sumidouro.rj.gov.br/>]. [Acessado em 17 abril 2019].

RANGEL, E.F. & LAINSON, R. Ecologia das Leishmanioses. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (Eds.) *Flebotomíneos do Brasil*, FIOCRUZ, Rio de Janeiro 2003, p. 291 – 309.

SIAGAS. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. *Domínios Hidrogeológicos*. Disponível em: <[http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar\\_mapa.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php)>

SINAN/SVS/MS: Casos registrados de Leishmaniose tegumentar de 2007 a 2017. [Disponível em: [http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area\\_cfm?id\\_area=962](http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area_cfm?id_area=962)]. [Acessado em: 22 março 2019].

SHERLOCK, I.A. Importância Médico-Veterinária. p.15- 22 In E.F. RANGEL & R. LAINSON (org.), *Flebotomíneos do Brasil*, Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 2003, 368 p.



YOUNG, D.G., and M.A. Duncan. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the west Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae). 1<sup>o</sup> ed. Memories of the American Entomological Institute, CA

## CAPÍTULO I

### FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DÍPTERA: PSYCHODIDAE; PHLEBOTOMINAE), DA CAVERNA, DO ENTORNO E DA ÁREA DE MATA, DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL. PERÍODO: 2009-2010

#### RESUMO

Com o objetivo de conhecer a fauna flebotomínica do Sítio Portão de Pedra, município de Sumidouro, Rio de Janeiro, foram realizadas capturas em 2009 e 2010, na caverna, no entorno e na mata existente na região, tendo em vista o registro de um caso de leishmaniose tegumentar americana em 2007. Foram capturados 1756 flebotomíneos pertencentes a 14 espécies sendo 11 do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. davisii* (Root, 1934), *L. migonei* (França, 1920), *L. microps* (Mangabeira, 1942<sup>a</sup>), *L. cortelezzii* (Brethés, 1923), *L. quinquefer* (Dyar, 1929), *L. sp.* e três espécies do gênero *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920), *B. guimaraesi* (Coutinho & Barreto, 1941<sup>a</sup>) e *Brumptomyia sp.* *Lutzomyia gasparviannai* foi predominante em todos os sítios de coleta (67,3%) sendo mais frequente na mata (73,8%).

**Palavras-Chave:** Caverna, Mata, Sumidouro.

## ABSTRACT

This study Aimed to detect the sandfly fauna of the Portão de Pedra site, Sumidouro municipality, Rio de Janeiro, where a case of American Tegumentary Leishmaniasis, was recorded in 2007. Catches were carried out in 2009 and 2010 in a cave, around the cave and in the Atlantic Forest in the region. A total 1756 sandflies belonging to 14 species were captured, 11 of them being of the genus *Lutzomyia*: *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. davisii* (Root, 1934), *L. migonei* ( França, 1920), *L. microps* (Mangabeira, 1942<sup>a</sup>), *L. cortelezzii* (Brethés, 1923), *L. quinquefer* (Dyar, 1929), *L. sp.* and three species of *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920), *B. guimaraesi* (Coutinho & Barreto, 1941<sup>a</sup>) e *Brumptomyia. sp.* *L. gasparviannai* was predominant in all collection sites (67.2%), being frequent in the forest (73.8%).

**Keywords:** Cave, Forest, Sumidouro.

## **INTRODUÇÃO**

Em 2007, foi registrado no Sistema Nacional de Agravos e Notificação (SINAN) um caso humano de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no município de Sumidouro, região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Município este, vizinho à Carmo, Duas Barras, Nova Friburgo, Teresópolis, São José do Vale do Rio Preto e Sapucaia. Nesses municípios ocorreram 31 casos humanos de LTA de 2007 a 2017 (SINAN/2019). Este trabalho teve como objetivo pesquisar a diversidade flebotômica da localidade de São Caetano, no sítio Portão de Pedra, em três ambientes: caverna, entorno e na Mata local para conhecer os aspectos bioecológicos dos flebotômicos, assim como, para identificação de possíveis espécies vetoras de *Leishmania*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Declaração de ética**

As coletas foram feitas em uma área de Mata, com uma caverna em seu interior, situada em uma propriedade particular. Um termo de consentimento foi estabelecido para executar as capturas nesta área de Mata e na caverna (ANEXO).

### **Área de estudo**

O município de Sumidouro está localizado, na latitude 22°02'59" sul e longitude 42°40'29" oeste, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, com uma altitude de 355 metros, fazendo fronteira com os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia e Duas Barras. O acesso à cidade realiza-se através da BR-116, em variante nas fronteiras com Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto, a sudoeste. Também a RJ-148 liga a sede municipal de Sumidouro a Carmo, ao norte, e Nova Friburgo, ao sul, em conexão com a artéria RJ-116. Está situado a 174 km da capital do estado. Possui quatro distritos: Centro (Sede) que concentra cerca de 50% da população total, Campinas, Dona Mariana e Soledade e ocupa uma área total de 397,6 Km<sup>2</sup>, correspondente a 5,7% da área da região serrana (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009) (Figura 1).

O bairro de São Caetano (22° 03'08" S e 42° 41'17" W) surgiu após a colonização da região do Vale do Rio Paquequer, assim como, as localidades de: Corguinho, Porteira Verde, Serra, Turma, Água Limpa, Lambari, Lagoa, Vale dos Pinheiros, Murineli, Vila Lampona e Duas Irmãs. O centro de São Caetano encontra-se a 1 Km do Sítio Portão de Pedra, local onde foram realizadas as coletas de campo.

A área de estudo está localizada no rochedo de São Caetano (22<sup>a</sup> 03'02" S and 42° 42'07" W), que possui 2 km de diâmetro e 500 metros de altura, constituído de granito com cobertura vegetal no seu topo, apresentando uma típica vegetação de Mata ao seu redor, situada a 3 km da sede do município de Sumidouro.

### **Captura dos flebotômicos**

De junho de 2009 a maio de 2010, foram realizadas capturas com armadilhas luminosas CDC modificada, modelo HP (Pugedo et al., 2005), duas vezes por mês, totalizando 24 horas. Foram utilizadas três armadilhas luminosas: uma na mata, no entorno e a outra dentro da caverna, das 18h às 6 h da manhã seguinte. Doravante, a caverna será chamada de "caverna de São Caetano" para melhor compreensão dos textos e homenagear os moradores do bairro de São Caetano. As variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa do ar), foram fornecidas pelo SEOMA/INMET.

Os flebotomíneos capturados com armadilhas CDC, foram aspirados com a utilização de capturadores de sucção manual, colocados à baixa temperatura por 10 minutos e depois passados para um tubo cilíndrico com álcool a 70%, devidamente rotulado com os dados da coleta. Os flebotomíneos foram encaminhados ao Laboratório de Díptera, Setor de Flebotomíneos, Fundação Oswaldo Cruz, para triagem, montagem e identificação.

As fêmeas foram identificadas através das espermatecas, utilizando-se os três últimos segmentos do abdômen. As mesmas foram separadas e identificadas pela comparação dos seus caracteres morfológicos. Os exemplares machos foram montados em lâmina com líquido de Berlese e determinados com base nas estruturas da genitália.

Para clarificação e montagem dos flebotomíneos foi utilizada a técnica de Young & Perkins (1984), modificada por Aguiar (1993) e a identificação das espécies foi feita no microscópio bacterioscópico, segundo a nomenclatura de Young & Duncan (1994).

### Análise estatística

Para a análise da abundância e a distribuição espacial dos flebotomíneos de um local específico, foi utilizado o Index of Species Abundance (ISA) e o Standartized Index of Species Abundance (SISA) (Roberts & Hsi, 1979).

O ISA foi calculado no Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) e os valores convertidos entre 0 e 1 (SISA), com base nas seguintes equações:

$$ISA = (a + RJ) / k$$

$$SISA = (c - ISA) / (c - 1) \text{ onde: } K = \text{número de captura}$$

a = valor obtido pela multiplicação do número de ausência da espécie (NAE) em k capturas por c.

c = valor da posição mais elevada da espécie em k capturas mais 1.

RJ = soma das classificações em cada espécie

Para os resultados obtidos na pesquisa sobre a influência da temperatura (C°) e umidade relativa do ar (URA) sobre a fauna flebotomínica, em ambos os períodos, utilizou-se a Regressão de Poisson. Enquanto que, foi realizado um procedimento de ANOVA para se comparar os resultados do SISA para *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupyngambai*.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De junho de 2009 a maio de 2010 foram capturados 1.756 flebotomíneos no sítio Portão de Pedra, pertencentes a 14 espécies, sendo 11 do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b (67,3%), *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946) (16,5%), *L. tupyngambai* (Mangabeira, 1942b) (11,4%), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b) (1,8%), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) (1,4%), *L. davisii* (Root, 1934) (0,3%), *L. migonei* (França, 1920) (0,3%), *L. sp.* (0,3%), *L. microps* (Mangabeira, 1942<sup>a</sup>) (0,1%), *L. cortelezzi* (Brethés, 1923) (0,1%), *L. quinquefer* (Dyar, 1929) (0,1%), e três espécies do gênero *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920) (0,3%), *B. guimaraesi* (Coutinho & Barreto, 1941<sup>a</sup>) (0,1%) e *Brumptomyia. sp.* (0,1%) (Tabela 1).

*Lutzomyia gasparviannai* foi predominante sobre todas as espécies em todos os locais pesquisados (Tabela 2, Figura 2), resultado semelhante ao estudo realizado no município de Viana, estado do Espírito Santo, área endêmica para LTA (Falqueto et al. 1985). Dos 320 flebotomíneos capturados 314 (98,1%) eram de *L. gasparviannai*, o que levou os autores a considera-lo como vetor da *Leishmania (Leishmania) forattinii* entre os roedores; Esses autores consideraram, ainda, não ser essa espécie antropofílica para a região, uma vez que fizeram capturas com armadilha Disney em uma área de floresta, tendo como isca animal, *Proechimys iheringi* (Rodentia, Echimyidae) e captura com atração por humano (Falqueto et al., 1985). Vale

ressaltar que, Mayrink et al., (1979) em pesquisa realizada no município de Caratinga, estado de Minas Gerais, assinalaram que *L. gasparviannai* foi atraída por humanos e roedores.

No presente, estudo foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC, o que demonstra que esta espécie é susceptível tanto a mamíferos silvestres, como a luz artificial. Considerando os três sítios de coletas, 59,3% das fêmeas de *L. gasparviannai* foram capturadas na caverna (Tabela 2, Figura 3). A segunda espécie mais frequente foi *L. edwardsi* com 51,1% das fêmeas coletadas na caverna. Enquanto que, em estudo realizado no município de Cantagalo, região serrana do estado do Rio de Janeiro, em área com casos de LTA, foi coletado apenas um exemplar macho de *L. edwardsi* de junho de 2012 a maio de 2015 (PERES-DIAS et al., 2016). Ressalta-se tratar de área com *L. intermedia* e casos de LTA.

A terceira espécie mais coletada foi *L. tupynambai*, com 69,8% dos machos e 81,6% das fêmeas coletadas na caverna (Tabela 2, Figura 3), o que demonstra ser o ambiente cavernícola mais adequado para a manutenção e perpetuação desta espécie na região. O número maior de fêmeas capturadas comparado ao de machos, revela uma representatividade quantitativa da espécie contrariando o que foi observado por Aguiar et al. (1985), quando nas coletas com armadilhas luminosas o número de machos de *L. tupynambai* foi mais representativo. Sua distribuição geográfica restringe-se a região Nordeste e Sudeste (AGUIAR & VIEIRA, 2018). No estado do Rio de Janeiro, já foi encontrada no Parque Nacional de Itatiaia, em Petrópolis, Ilha Grande, Niterói e Maricá (AFONSO et al. 2007; SOUZA et al. 2002, CARVALHO et al. 2013, FUZARI et al. 2013). Segundo Aguiar & Vieira (2018) os seus principais habitats são: toca de tatu, outros tipos de tocas, tronco de arvores, raízes tabulares e áreas marginais, o que confirma seu encontro na Mata e no entorno da região estudada. Fuzari Rodrigues et al. (2013) capturou *L. tupynambai* com armadilha luminosa dentro de um galinheiro, no peridomicílio, em estudo no Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET, município de Niterói e Maricá. Esse autor sugeriu que essa espécie está se adaptando a outros ambientes e se mostra eclética quanto a sua alimentação. Mangabeira (1942) associou *L. tupynambai* a roedores e no estado de Minas Gerais, Mayrink (1979) observou a sua antropofilia. Em 2016, Fuzari Rodrigues registrou o encontro por Reação de Cadeia de Polimerase – PCR, de *L. tupynambai* infectado com *Leishmania* sp. (dados não publicados).

A literatura não registra o encontro de *L. gasparviannai* e *L. tupynambai* em cavernas (GALATI et al., 2003, 2010; ALVES et al., 2011; BARATA et al., 2012; CAMPOS et al., 2017; CARVALHO et al., 2013).

Corroborando com os autores supracitados, destaca-se que Martins et al., (1962) descreveram *L. gasparviannai* em coleta realizada na reserva Biológica de Tinguá, no município de Nova Iguaçu (22° 45'33"S; 43° 27'04" W), na baixada fluminense, no estado do Rio de Janeiro. Dezesesseis anos depois, Martins et al. (1978) reportou a presença da espécie no mesmo município citado.

Carvalho et al. (2014) descreveram os resultados de coletas de flebotomíneos, realizadas pela Secretaria de Saúde do estado do Rio de Janeiro, de 2009 a 2011, nos municípios onde foram registrados flebotomíneos. Foi feita a atualização da distribuição das espécies de flebotomíneos no estado, de acordo com uma ampla revisão da literatura. Atualmente, a fauna flebotomínica do Rio de Janeiro conta com 65 espécies, pertencentes aos gêneros *Brumptomyia* (8 spp.) e *Lutzomyia* (57 spp.). As espécies, consideradas potenciais vetores do agente etiológico transmissor das leishmanioses, *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *intermedia*, *L. migonei*, *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) flaviscutellata* e *L. (Lutzomyia) longipalpis* foram conhecidas e sua importância no ciclo de transmissão das leishmanioses discutidas. Os autores, registraram o encontro de *L. gasparviannai*, por duas vezes, somente no município de Nova Iguaçu, sua localidade tipo, conforme citado anteriormente.

Aguiar & Vieira (2018) confirmam que *L. gasparviannai*, só foi encontrada na região Sudeste e no Nordeste do Brasil. A literatura aponta os municípios de Santa Leopoldina, no

estado do Espírito Santo e Caratinga, no estado de Minas Gerais, na região Sudeste, enquanto que, assinala que assinala essa espécie nos municípios de Ubaíra e Wenceslau Guimarães, no estado da Bahia, região Nordeste. (Martins et al., 1978).

Neste estudo, registra-se o encontro de *L. gasparviannai* pela primeira vez no município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, assim como, a 113 km da sua localidade tipo de forma única. Ao mesmo tempo, confirma-se o estudo de Martins et al. (1978), em relação ao predomínio da espécie em área de mata, porém capturado com armadilha luminosa, tipo CDC. É digno de nota, o fato dessa espécie ser predominante em todos os sítios de coletas nesta pesquisa. Com o predomínio maior na caverna existente na Mata da região.

Enquanto que, *L. edwardsi* foi encontrada em ambiente de caverna, no município de Pains, estado das Minas Gerais, conforme estudo feito por Campos et al. (2017).

Em relação a abundância e a distribuição espacial na área estudada, foi observado que a primeira do Rank, *L. gasparviannai* apresenta uma distribuição mais uniforme, considerando que no somatório de todas as coletas a sua abundância é elevada, o que mostra que nos sítios de coletas em separado também o são. O seu maior índice é registrado na caverna com 0,708, enquanto que na mata (0,523) e no entorno (0,529), houve pouca diferença de um índice para o outro, o que indica uma distribuição homogênea, desta espécie nos três sítios de coleta (Tabela 3, Figura 4). O encontro de fêmeas com ovos ou ingurgitada desta espécie nos três sítios de coleta, uma população significativa de machos e fêmeas em todas as áreas e uma relação macho/fêmea de 0.51/1.9 no total geral, nos levaram a concluir que *L. gasparviannai* é uma espécie que vive em caverna e pode se reproduzir na caverna ou no meio externo, ou seja, são troglófila, corroborando com as observações de Galati et al., (2003). A literatura acrescenta a essa conclusão, o fato de que, no meio externo, os troglófilos ocorrem em locais úmidos e sombreados, similares aos encontrados em cavernas (Gomes et al., 2000), ideais para o desenvolvimento do ciclo biológico dos flebotomíneos.

No total geral, *L. edwardsi* e *L. tupyambai* estão no Rank 2 e 3 do presente estudo, respectivamente. Entretanto, quando analisado as áreas pesquisadas, separadamente, vemos que a primeira espécie tem uma distribuição espacial mais acentuada no entorno e na mata, Rank 2, enquanto a segunda é mais abundante na caverna, Rank 2 e a terceira posição nos outros dois sítios de coleta (Tabela 3). Essa alternância mostra que não há uma predominância, nem fatores ambientais que possibilitem o domínio de uma destas espécies nos três sítios de coletas. Portanto os resultados do presente estudo confirmam assim, que a caverna é um ecossistema independente, embora esteja inserido na Mata da região, possui ambientes físicos específicos e constantes, sua fauna e flora apresentam aspectos peculiares (GALATI et al., 2003) (Tabela 3, Figura 4).

Como os valores dos índices de abundância refletem de forma significativa a distribuição espacial das espécies *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupyambai*, foi encontrado evidências estatísticas de diferença dos valores entre a abundância das espécies ( $p - \text{valor} = 0,004$ ).

Estudos em caverna com o objetivo de se conhecer e estudar a fauna flebotomínica é recente, considerando se que, em média, são precisos três anos de trabalho, entre coletas e a consolidação dos dados para a conclusão de uma pesquisa. Assim, correlacionou-se a fauna flebotomínica deste estudo, com os demais realizados até o momento. A metodologia empregada em cada pesquisa realizada por vários autores foi citada, principalmente, as que foram distintas da utilizada neste estudo do município de Sumidouro, com o objetivo de tecer observações sobre estes métodos.

Em 2000, Gomes et al., realizaram um estudo na Caverna de Ciminias, localizada no município Pedro Leopoldo, estado de Minas Gerais, Brasil, com o objetivo de conhecer a comunidade de artrópodos. Dividiram a caverna em setores para melhor estudá-la. Foram realizadas quatro revisões manuais no período de setembro a dezembro de 1999 e encontradas

66 morfo espécies, distribuídas em uma subclasse, Ácaros e 15 ordens. Da ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotomínae, foram coletados nos setores A, B e B` especimens de *Lutzomyia* sp. Neste estudo, foram encontrados exemplares do gênero *Lutzomyia*, que não puderam ser identificados, o que sugere que os estudos taxonômicos para flebotomíneos devem ser aprimorados. Foi desenvolvido por Galati (2003) uma chave taxonômica considerando a sistemática filogenética e os caracteres morfológicos dos flebotomíneos. Acredita-se que com o tempo é certa a sua utilização, numa escala maior que a atual, mesmo assim, exemplares de flebotomíneos continuam sem serem identificados.

Galati et al. (2003) realizaram capturas em 12 cavernas localizadas na Serra da Bodoquena, na região centro-sul do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de janeiro de 1998 a junho 2000. Dezoito espécies de flebotomíneos foram capturadas nas cavernas, sendo 4 do gênero *Brumptomyia* e 14 do gênero *Lutzomyia*. Foram utilizadas armadilhas luminosas das 6 p. m a 6 a. m da manhã seguinte, sendo capturados 29.599 flebotomíneos. Somente *B. brumpti*, *L. whitmani* e *L. quinquefer* foram comuns no presente estudo e no de Galati et al. (2013). Aguiar & Vieira (2018) realizaram uma revisão bibliográfica com o objetivo de se conhecer os principais habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. Segundo os autores, *B. brumpti*, possui a caverna como um dos seus principais habitats corroborando com diferentes autores Williams, (1976); Lugo et al., (1991); Young & Duncan (1994); Galati et al. (1997); Galati & Nunes (1999); Grupo Cipa (1999)). Ao mesmo tempo, apontam Aguiar & Vieira (2018) que as 11 espécies a seguir: *L. gasparviannai*, *L. tupynambai*, *L. edwardsi*, *L. hirsuta hirsuta*, *L. whitmani*, *L. davisii*, *L. migonei*, *L. microps*, *L. cortelezzi*, *L. quinquefer* e *B. guimaraesi*, coletadas neste estudo, não possuem a caverna como um dos seus principais habitats. O que confirma o encontro, pela primeira vez, destas espécies em caverna com áreas de pedras e mata de origem vulcânicas, entre outras formações geográficas, geológicas e hidrogeológicas, conforme assinalam (Revista Ciência e Saúde, 2017 e SDEIS, 2011).

Dando sequência ao estudo citado acima, Galati et al., (2006) realizaram coletas em áreas florestadas ao redor da caverna, na Fazenda Pitangueiras, Serra da Bodoquena, estado do Mato Grosso do Sul, de janeiro de 1998 a janeiro de 2000, com armadilha luminosa automática durante 24 horas. Neste estudo, foi capturado uma fêmea de *L. whitmani*. Esse registro corrobora o encontro desta espécie no entorno e na mata, no presente estudo. *Lutzomyia whitmani* foi registrada no primeiro sítio de coleta, no período quente e úmido, com três exemplares (75%) e com um SISA de 0,121, enquanto que na mata no período quente e úmido e no frio e seco, com nove (75%) exemplares no primeiro e três no segundo período, com o maior SISA na mata, no frio e seco (0,352). (Tabela 4)

Essas informações corroboram Carvalho et al., (2013) que em seu trabalho coletou as espécies: *L. longipalpis*, *L. intermedia*, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. cavernícola*, *L. christenseni*, *L. echinatopharynx*, *L. evandroi*, *L. lutziana*, *L. microps*, *L. monticola*, *L. neivai*, *L. oliveirai*, *L. quinquefer*, *L. teratodes*, *L. termitophila*, *L. sallesi*, *L. sordellii*, *L. spelunca* e *B. avellari*, tanto na caverna, quanto ao seu redor. Segundo Aguiar & Vieira (2018) a primeira espécie é vetor da LV, enquanto a segunda, terceira e quarta são de LTA no Brasil.

Considerando que os flebotomíneos são criptozoários, ou seja, são sensíveis as alterações climáticas e com o objetivo de se conhecer o comportamento da fauna flebotomínica, nos meses de janeiro, fevereiro e março (período quente e úmido) e junho, julho e agosto (frio e seco) realizou-se um levantamento. No período frio e seco foram capturadas na caverna as seguintes espécies: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, *L. hirsuta hirsuta*, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. microps*, *L. cortelezzi*. No período quente e úmido foram as espécies a seguir: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, *L. hirsuta hirsuta*, *L. cortelezzi*, *L. quinquefer* e *B. brumpti* (Tabela 4).

Com relação, a *L. gasparviannai* a sua maior frequência ocorreu no período quente e úmido (47,5%), assim como *L. edwardsi* (57,9%) e *L. tupynambai* (58,7%) (Tabela 5). O que



demonstra que neste período ocorreu a maior densidade de cada uma delas. O que corrobora Galati et al. (2006) que apontam uma maior frequência no verão de *L. almerioi*, espécie predominante com 56% de 5137 espécimens coletados.

Barata et al., (2008) com o objetivo de pesquisar a fauna flebotomínica da Gruta do Caboclo, que é inserida em ambiente cárstico. Localizada no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, estado de Minas Gerais. Os autores realizaram capturas com armadilha luminosa, tipo CDC, de fevereiro a março de 2003, das 6 p.m. a 8 a.m. da manhã seguinte, durante três dias consecutivos de cada mês. Foram capturados um total de 436 flebotomíneos de 14 espécies, sendo 1 espécie do gênero *Brumptomyia* e 13 do *Lutzomyia*. *Lutzomyia ischnacantha* Martins, SOUZA & Falcão, 1962<sup>a</sup>, foi predominante com 28,7%, das espécies. Destacou-se o encontro de *L. intermedia*, vetor do agente transmissor da LTA. Quando comparado a fauna flebotomínica da gruta, com a da caverna pesquisada no presente estudo, constatou-se que somente *L. quinquefer* foi capturada nas duas pesquisas, o que está de acordo com GALATI et al. (2003).

Segundo Aguiar & Vieira (2018), *L. quinquefer* não é incriminada como veiculadora de *Leishmania*, o que confirma Carvalho et al., (2014). Entretanto, *L. quinquefer*, foi encontrada com infecção natural por *Leishmania braziliensis*, no estado de Mato Grosso do Sul, em estudo realizado por Paiva et al., (2010) e Souza (2011) em Minas Gerais. Aguiar & Vieira (2018) assinalam, que um dos habitats principais desta espécie são as fendas nas rochas. Quanto ao hábito alimentar, há uma indefinição na literatura, mas pesquisadores sugerem que se alimentam de animais de sangue frio (GALATI, 1990; BRAZIL & BRAZIL, 2003). Por sua vez, no município de Mesquita, RJ, área de casos de leishmanioses, Menezes et al., (2002), observaram que esta espécie foi atraída pelo humano em ambiente florestal.

Galati et al., (2010) com o objetivo de conhecer a fauna flebotomínica de três cavernas do Parque Estadual Intervales (PEI), estado de São Paulo, realizaram coletas com armadilhas automáticas luminosas no interior das cavernas: Colorida e Barra Bonita. As capturas foram mensais de janeiro/2001 a dezembro/2002, sem intervalos regulares. Foram capturados 40 flebotomíneos de 11 espécies, uma do gênero *Brumptomyia* e dez do gênero *Lutzomyia*. Considerando a fauna flebotomínica existente na caverna de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, somente *L. edwardsi* e *L. microps* foram encontradas em ambos os trabalhos. Enquanto, neste estudo foram coletados 151 da primeira espécie. No PEI foram coletados apenas uma fêmea de *L. edwardsi* na caverna Colorida, na região da Pedra do Fogo. Em relação a segunda espécie foram registrados dois machos em São Caetano e um macho na caverna da Barra Bonita, na Bocaina no estado de São Paulo. Estes achados corroboram Aguiar & Vieira (2018) que assinalam ser *L. edwardsi* encontrada nas regiões nordeste, sudeste e sul do Brasil. Enquanto, *L. microps* já foi registrada nas cinco regiões do país. O encontro destas espécies em caverna e as características bioecológicas apresentadas pelas mesmas, levaram Galati et al., (1997, 2003, 2010) a considerá-las troglófilas, inclusive estariam utilizando este biótopo para sua reprodução. O que corrobora com os dados deste estudo, uma vez que *L. edwardsi* foi mais frequente em caverna, enquanto *L. microps* só foi capturada neste local, embora com uma baixa frequência. Considerando a distribuição espacial geral, as espécies corresponderam ao terceiro e oitavo Rank (Tabela 3), respectivamente, o que não corrobora com Galati et al., (2010) pois essas espécies ficaram no sexto e decimo quarto Rank em pesquisa realizada no Vale do Ribeira, estado de São Paulo. Considerando o entorno da caverna e a floresta, *L. edwardsi* foi registrada nas duas pesquisas. Com 139 no total, sendo 88 fêmeas no entorno e 21 fêmeas na mata, enquanto 8 e 25 machos foram encontrados no primeiro e no segundo sítio de coleta em Sumidouro, enquanto no PEI foram dois machos e trinta e seis fêmeas na parede externa da caverna e na floresta dois machos e nove fêmeas. Estes dados confirmam Carvalho et al. (2013) e Aguiar & Vieira (2018) que o associam a áreas marginais, florestas e a exceção de tocas de tatu, a tocas de outros animais silvestre.

Em 2011, Alves et al., com o objetivo de conhecer a fauna flebotomínica de três cavernas calcárias, no município de Presidente Figueiredo, estado do Amazonas, Brasil, realizaram capturas de flebotomíneos durante o ano de 2006 com armadilhas luminosa, tipo CDC. Neste estudo deu-se especial atenção a Gruta dos Animais, pois foi o local onde, em 2009 e 2010, se capturou a espécie comum a pesquisa realizada no município de Sumidouro. Foram capturados 1.770 flebotomíneos, pertencente a 12 espécies, todas do gênero *Lutzomyia*. As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro a abril de 2006, com cinco armadilhas. As armadilhas funcionaram, por 48 h, continuamente, sendo que a cada 12 h, eram recolhidos os insetos capturados, nos períodos noturnos (18:00 – 6:00 da manhã) e diurnos (das 6:00 às 18:00). A espécie *L. davis* foi a única registrada nas duas pesquisas, no município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro e de Presidente Figueiredo, estado do Amazonas. Um exemplar de *L. davis* foi capturado a 80 metros da entrada da caverna, no período noturno, enquanto que um macho o foi no período diurno. Neste trabalho as coletas foram das 6 p.m. as 6 a.m. da manhã seguinte, com um total de 5 exemplares de *L. davis*, sendo três na Mata e dois no entorno, em ambos os casos a espécie foi a sexta no rank, 0,063 e 0,046, respectivamente. Não houve registro desta espécie na caverna o que corrobora Aguiar & Vieira (2018), pois não consideram essa espécie frequente em ambiente cavernícola. Estes autores, assinalam, ainda, que as fendas nas pedras é um dos principais habitats desta espécie. Neste estudo foram coletadas no entorno, que é composto, em sua totalidade, por rochas sobrepostas, o que favorece a formação destes abrigos. A coleta na Mata confirma o achado de Alves (2008) e Carreira-Alves, (2008).

Grimaldi et al. (1991), isolaram de *L. davis*, Leishmania que foi identificada como uma variação de *L. braziliensis*. Neste estudo, os autores identificaram *L. naiiffi* em *L. paraensis* e *L. squamiventris*. Posteriormente, Rangel & Lainson (2009) relataram os encontros de *L. naiiffi* em *L. ayrozai*, *L. paraensis* e *L. squamiventris*. Gil et al (2003) isolaram *L. naiiffi* de *L. davis* no estado de Rondônia, porem chamam a atenção para o fato de ser uma análise preliminar por anticorpos monoclonais. Os autores discutem, a importância de *L. davis* como vetor de leishmania em uma área endêmica, deste estado, onde está espécie foi predominante. Tempos depois, Adelson Souza et al (2016) isolaram *L. naiiffi* de *L. davis* e *L. hirsuta hirsuta* capturados na FLONA Tapajós, estado do Pará. Constata se, que *L. davis* é um vetor potencial de *Le. (V.) braziliensis* e *Le. naiiffi* no Brasil, sendo encontrado infectado na natureza com ambos os protozoários (GIL et al. 2003, ADELSON SOUZA et al. 2016.).

Estes dados são relevantes considerando que em Sumidouro foram registrados dois casos de LTA, em 2007. Informação importante para as autoridades de saúde da localidade. Essas observações mostram que a fauna cavernícola da pesquisa levada a termo por Alves et al., (2011) não registrou nenhuma das espécies da caverna deste estudo, como outras pesquisas o fizeram.

Barata et al. (2012) investigaram a fauna flebotomínica de duas cavernas quartzíticas na Serra do Espinhaço, localizada no município de Diamantina, estado de Minas Gerais. De agosto de 2010 a julho de 2011, coletas foram realizadas nas cavernas de Salitre e Monte Cristo com duas armadilhas luminosas HP (Pugedo et al. 2005), uma colocada na entrada da caverna e a outra a 50 metros da entrada e ficaram exposta por 40 horas/mês entre as 16:00 horas (dia 1) e as 08:00 horas (dia 3). No total geral, foram capturados 2.248 flebotomíneos de 17 espécies, três do gênero *Brumptomyia* e 14 do *Lutzomyia*. Correlacionando, os resultados deste trabalho, foi possível constatar que *L. whitmani* e *L. quinquefer* estiveram presentes nas duas cavernas. A segunda espécie já foi encontrada em pesquisas da fauna flebotomínica em caverna nos estados do Mato Grosso do Sul e de Minas Gerais (GALATI et al., 2003<sup>a</sup>; BARATA et al., 2008, 2012). Enquanto, *L. whitmani*, também, foi registrada por Galati et al., (2003<sup>a</sup>) e Barata et al., (2008).

Carvalho et al., (2013) iniciaram um estudo com o objetivo de conhecer a fauna de flebotomíneos, e suas características ecológicas, em uma caverna de calcário na Província Espeleológica de Bambuí (MG). Um total de 8.354 espécimens de flebótomos pertencentes a 29 espécies foram capturados: *L. cavernicola* (20%), espécie predominante, seguida de *L. intermedia* (15%) e *L. oliveirai* (13%). As coletas foram mensais de junho de 2008 a maio 2010, usando armadilhas automáticas de luz, modelo HP. Analisando a fauna flebotomínica encontrada em Sumidouro, com a destes autores, foi constatado que: *L. migonei*, *L. whitmani*, *L. quinquefer* e *L. microps* foram comuns tanto no município de Lassance quanto na área estudada. O registro de *L. whitmani* e *L. quinquefer* na Província Espeleológica de Bambuí corrobora os achados de Galati et al., (2003), Barata et al., (2008, 2012) e Campos et al., (2017). Enquanto que *L. microps* confirma Galati et al., (2010) e Campos et al., (2017). Carvalho et al. (2013), relatam que todas as espécies coletadas dentro da caverna no município de Lassance, também foram encontradas no entorno. O que confirma o encontro de *L. migonei* e *L. whitmani* neste local em Sumidouro. Essa observação é relevante pois ambas as espécies são vetores de *Leishmania* (V.) *braziliensis*.

Campos et al., (2017) realizaram um estudo para avaliar o período de atividade diária dos flebotomíneos em cinco cavernas e no seu entorno, no município de Pains, Minas Gerais. Assim, foram realizadas coletadas de flebotomíneos com modelo emparelhado HP armadilhas luminosas automáticas (Pugedo et al. 2005), por 5 dias consecutivos na estação chuvosa (novembro de 2014) e na estação seca (abril de 2015), das 06 a.m a 06 p.m e uma segunda armadilha de 6 p. m a 6 a. m. As armadilhas foram operadas ininterruptamente por dois períodos consecutivos de 120 h. Foram coletados 1.777 flebotomíneos de 23 espécies pertencente a 4 espécies do gênero *Brumptomyia* e 19 de *Lutzomyia*. A mais abundante foi *L. renei* (44%), seguido por *L. longipalpis*, *L. edwardsi* (11%) e *L. quinquefer* (6%). Neste estudo, as espécies: *B. brumpti*, *L. edwardsi*, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. quinquefer*, *L. microps* e *L. cortelezzii* foram comuns a ambas as pesquisas. As três últimas espécies foram coletadas somente na caverna de São Caetano. O encontro de *L. quinquefer* corrobora as pesquisas de Galati et al., (2003) e Barata et al., (2008, 2012), enquanto que *L. microps* confirma o achado de Galati et al., (2010). Entre os trabalhos pesquisados acima é a primeira vez que foi registrado o encontro de *L. cortelezzii*, o que não corrobora Galati et al., (2003, 2010), Barata et al., (2008, 2012) e Carvalho et al., (2013). Esta espécie possui uma ampla distribuição no território brasileiro, atingindo alguns estados de todas as regiões do país (AGUIAR & VIEIRA, 2018); no Rio de Janeiro é registrada em Mangaratiba, Mesquita, Niterói, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Carmo, Cantagalo (SOUZA et al. 1981; RANGEL et al. 1990; SANTANA, 2003; ALVES, 2007; CARVALHO et al. 2009; NOVO et al. 2013; FUZARI RODRIGUES et al. 2013; PERES-DIAS et al. 2016). Segundo Aguiar & Vieira (2018) copa e troncos de arvores, assim como, raízes tabulares, são uns dos principais habitats desta espécie em área florestal. Recentemente, foi designada a importância epidemiológica atribuída a *L. cortelezzii*, devido ao registro de infecção natural por *Leishmania* em Minas Gerais (CARVALHO et al. 2008, SARAIVA et al. 2009; SARAIVA et al. 2015).

Correlacionando as espécies comuns destes trabalhos, com as coletas feitas no entorno, constatou-se que: *L. quinquefer*, *L. microps*, *L. cortelezzii* e *B. brumpti* não foram coletadas neste sítio de coleta, na pesquisa realizada em Sumidouro, o que confirma *L. microps*, que não foi registrada neste local, no município de Pains. As outras espécies foram encontradas nos arredores da caverna, pelos autores. (Campos et al., 2017). Este resultado chama à atenção pela importância epidemiológica, uma vez que, *L. whitmani* e *L. migonei* são vetores da *Leishmania* (V.) *braziliensis* (MAYRINK et al. 1979; FALQUETO 1995; SOUZA et al. 2002; FERREIRA et al. 2001; RANGEL & LAINSON 2009; AGUIAR & VIEIRA, 2018; RANGEL et al., 2018) e *L. edwardsi* foi encontrada infectada naturalmente por essa *Leishmania*, em 2001, no estado de São Paulo, num foco de leishmaniose visceral em felino (SUCEN, 2005). Em Sumidouro,

*L. whitmani* e *L. edwardsi*, também, foram encontrados na Mata. Estes dados são preocupantes, uma vez que sugerem que estas espécies estão circulando pela região e a mesma é visitada por paleontólogos, biólogos, agricultores, caçadores, estudantes e praticante de vôo de parapente. Que circulam pelo sítio Portão de Pedra, com o consentimento dos donos do imóvel.

Representou-se a frequência mensal das espécies mais abundantes, obtido no somatório dos três sítios de coletas, em números absolutos. Foram incluídos dados de temperatura e umidade relativa do ar. Com relação a *L. gasparviannai*, observou-se que, no período quente e úmido do ano, entre janeiro e março, as temperaturas oscilaram entre 22 a 30°C, com a umidade relativa do ar, acima de 96%, registrou-se a maior frequência de *L. gasparviannai* capturados (47,6%). A frequência mensal começa aumentar gradativamente em janeiro até março, quando atinge o pico máximo desta espécie, a seguir ocorre um declínio, até a densidade mais baixa em junho, aumentando consideravelmente em julho, com temperatura variando entre 21 e 24°C (Tabela 5 e Figura 5).

Com relação a *L. tupyngambai*, verificou-se que, no período quente e úmido do ano, entre janeiro e março, registrou-se a sua maior frequência (58,7%). A frequência mensal em janeiro e fevereiro foi muito baixa, em março atinge um pico elevado, correspondendo a 89,8% destes três meses, a partir de março há uma queda considerável, até a densidade mais baixa em junho, sem flebotomíneos coletados, com a temperatura em 21°C e a umidade relativa do ar em 98,5 % (Tabela 5 e Figura 5).

Por último, com relação de *L. edwardsi*, observou-se que, no período quente e úmido do ano, entre janeiro e março, registrou-se a maior frequência de *L. edwardsi* capturados (57,9%). A frequência mensal começa a subir em janeiro, ocorre um declínio em fevereiro foi muito baixa, em março atinge o segundo maior pico desta espécie, ocorrendo uma queda a partir de março, até junho com treze flebotomíneos, com a temperatura em 21°C e a umidade relativa do ar em 98%. No período frio e seco correspondeu a 20,6 % do total coletado.

Foi observado que, no período quente e úmido, ocorreu a maior frequência de cada espécie, em termos percentuais, o mais elevado foi de *L. tupyngambai*, seguido de *L. edwardsi* e *L. gasparviannai*. Entretanto, em números absolutos foi *L. gasparviannai* (562), *L. edwardsi* (168) e *L. tupyngambai* (118) (Tabela 5 e Figura 5).

Considerando a hipótese de que a temperatura e a umidade relativa do ar influenciam o comportamento da fauna flebotomínica, realizou-se uma regressão de Poisson, com as três espécies supracitada. Foi registrado uma diferença significativa  $p < 0,01$  para *L. tupyngambai* que apresentou uma relação negativa significativa com a temperatura. Com relação a umidade relativa do ar foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para todas as três espécies mais abundantes (Tabela 6).

Com relação aos ambientes pesquisados, foi constatado uma diferença significativa nas coletas de *L. gasparviannai* ( $p < 0,01$ ) realizadas na caverna e na Mata. Enquanto que, para *L. edwardsi*, *L. tupyngambai* as diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) ocorreram entre a caverna e a Mata e o entorno e a Mata (Tabela 6).

## REFERÊNCIAS

AFONSO, M.M.S.; COSTA, W.A.; AZEVEDO, A.C.R.; COSTA, S.M.; VILELA, M.L. & RANGEL, E.F. Data on sandfly fauna (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in Itatiaia, National Park, Rio de Janeiro state, Brazil. Cadernos de Saúde Pública, 23 (3), p. 725–730, 2007.

AGUIAR, G.M.; VILELA, M.L.; SCHUBACK, P.; SOUCASAUX, T. & AZEVEDO, A.C.R. Aspecto da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro

III. Frequência horária (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). Memórias do Instituto. Oswaldo Cruz, v. 80, n. 3, p.339-348, 1985.

AGUIAR, G.M. Estudo sobre a ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro, Brasil, área de transmissão de leishmaniose tegumentar (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). Ph.D. dissertation, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

AGUIAR, G.M and MEDEROS, W.M. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In RANGEL EF, LAINSON R. (Ed), *Flebotomíneos do Brasil*. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil, 2003, p. 207- 255

AGUIAR, G.M., and V.R. VIEIRA. Regional distribution and habitats of Brazilian Phlebotomine Species, pp. 251-298. In: E.F. RANGEL, and J. J. SHAW (eds.), *Brazilian Sandflies*. Rio de Janeiro: Springer, Brazil, 2018.

ALVES, J.R.C. Espécies de *Lutzomyia* França (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) em Área de Leishmaniose Tegumentar no Município de Carmo, RJ. *Neotropical of. Entomology*. 36 (4), p. 593-596, 2007.

ALVES, J.R.C. Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, Município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ph.D. dissertation, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

ALVES, V.R.; FREITAS, R.A.; SANTOS, F.L.; BARRET, T.V. Diversity of sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) captured in sandstone caves from Central Amazonia, BRAZIL. Memórias do Instituto. Oswaldo Cruz, 106, n. 3, p. 353-359, 2011.

BARATA, R.A.; ANTONINI, Y.; MACEDO, C.G.; COSTA, D.C.; DIAS, E.S. Flebotomíneos do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Minas Gerais, Brasil. *Neotropical of. Entomology*. 37 (2), p. 226-228, 2008.

BARATA, R.A.; SERRA E MEIRA, P.C.L.; CARVALHO, G.M.L. *Lutzomyia diamantinensis* sp. nov., a new phlebotomine species (Diptera, Psychodidae) from a quartzite cave in Diamantina, Minas Gerais State, Brazil. Memórias do Instituto. Oswaldo Cruz, 107 (8), p. 1016-1020, 2012.

BRAZIL, R. P & BRAZIL, B.G. Biologia de Flebotomíneos do Brasil, p.257- 274. In E.F. RANGEL & R. LAINSON (org.), *Flebotomíneos do Brasil*, Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 2003, 368 p.

CAMPOS, A. M., DOS SANTOS, C.L.C., STUMPP, R., DA SILVA, L.H.D., R. A. MAIA, A. P. PAGLIAa and D. ANDRADE FILHO. Photoperiod Differences in Sand Fly (Diptera:Psychodidae) Species Richness and Abundance in Caves in Minas Gerais State, Brazil. *J. Med Entom* 2017, 54 (1), 100–105.

CARREIRA-ALVES J.R. Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, Município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ph.D Resume of dissertation. *Rev Patol Trop* 2008, 37: 371-372.

CARVALHO, B.M.; DIAS, C.M and RANGEL, E.F. Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) from Rio de Janeiro State, Brazil: species distribution and potential vectors of *leishmaniasis*. *Revista Brasileira de Entomologia* 58 (1), p. 77 – 87, 2014.

CARVALHO, G.M.D.L., R. P. BRAZIL, M.C.D.N.F. RAMOS, P.C.L. SERRA E MEIRA, A.P.L.D.A. ZENÓBIO, H. A. BOTELHO, C. C. SANGUINETTE, L. SARAIVA, and J. D. ANDRADE FILHO. Ecological aspects of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) from a cave of the speleological province of Bambuí, Brazil. PloS ONE, 2013, 8:

CIPA Group 1999. Computer-aided Identification of Phlebotomine Sandflies of America. <<http://cipa.snv.jussieu.fr>> (accessed in 12/09/2007).

FALQUETO A. Especificidade alimentar de flebotomíneos em duas áreas endêmicas de leishmaniose tegumentar no estado do Espírito Santo. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 1995, p. 84.

FALQUETO, A.; GRIMALDI JÚNIOR, G.; SESSA, P.A.; VAREJÃO, J.B.M.; DEANE, L.M. *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962, probable vector of *Leishmania mexicana* ssp. In Viana municipality, Espírito Santo State, Brazil. Memórias do Instituto. Oswaldo Cruz, vol.80, n.4, p. 497, 1985.

FUZARI RODRIGUES A.A., BARBOSA V.A., ANDRADE-FILHO J.D., BRAZIL R.P. The sandfly fauna (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2013; 108(7): p. 943-946.

FERREIRA, A.L.; SESSA, P.A.; VAREJÃO, J.B & FALQUETO, A. Distributions of Sand flies (Diptera: Psychodidae) at different altitudes in an endemic region of American cutaneous leishmaniasis in the State of Espírito Santo, Brazil. Memórias do Instituto. Oswaldo Cruz, 96 (8), p. 1061 –1067, 2001.

GALATI, E.A.B. 1990. Sistemática dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) das Américas. São Paulo. [Tese de Doutorado da Faculdade de Saúde Pública da USP].

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; REGO-JR, F. A.; OSHIRO, E. T & RODRIGUES, M. 1997. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista de Saúde Pública 31(4): p. 378-90.

GALATI, E. A. B. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos táxons da América. In: RANGEL, E. F. & LAINSON, R. (Orgs.) Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro, Fiocruz, 2003, p. 53 –175.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B., BOGGIANI P. C.; DORVAL M. E.; CRISTALDO G.; ROCHA H. C OSHIRO E. T.; GONÇALVES-ANDRADE R. M & NAUFEL G. Phlebotomine (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul state, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 47 (2), p. 283–296, 2003<sup>a</sup>.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; BOGGIANI, P. C.; DORVAL, M. E.; CRISTALDO, G.; ROCHA, H. C & DAMASCENO-JUNIOR, G. A. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in forested areas of the Serra da Bodoquena, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 101 (2),175–193, 2006.

GALATI, E. A. B., A. M. MARASSÁ, R. M. GONÇALVES-ANDRADE, C. A. CONSALES, and E. F. M. BUENO. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in the Ribeira Valley Speleological Province – 1. Parque Estadual Intervales, State of São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 54 (2), p. 311–321, 2010.

GALATI, E.A.B., Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) Classification, Morphology and Terminology. In: RANGEL E.F., and SHAW, J. J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Rio de Janeiro: Springer, 2018, p. 009 -212.

Gil, L.H.S.; BASANO, S.A.; SOUZA, A.A.; SILVA, M.G.S.; BARATA, I.; ISHIKAWA, E.A.; CAMARGO, L.M.A. & SHAW. J.J. Recent observations on the sand fly (Diptera: Psychodidae) Fauna of the state of Rondônia, Westem Amazonia, Brazil: The importance of *Psychodopygus davisi* as a vector of zoonotic cutaneous leishmaniasis. *Memorias do Instituto. Oswaldo Cruz* 98 (6), p. 751- 755, 2003.

GOMES, F.T.M.C.; FERREIRA, R.L.; JACOBI, C.M. Comunidade de artrópodes de uma caverna calcária em área de mineração: composição e estrutura. *Revista Brasileira de Zoociências* 2 (2), p. 77-96, 2000.

GRIMALDI JR, G.; MOMEN, H.; NAIFF, R.D.; MCMHOL-PRATT, D & BARRETT, T.V. Characterization and classification of leishmanial parasites from humans, wild mammals, and sandflies in the Amazon Region of Brazil. *American Journal Tropical Medicine and Hygiene* 44 (6), p. 645-661, 1991.

MARTINS, A.V.; WILLIAMS, P and FALCÃO, A.L. American sandflies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1978.

MAYRINKS, W.; WILLIAMS, P.; COELHOS, M.V.; MARTINS, A.V.; MAGALHÃES, P.A.; COSTA, C.A. D.A & FALCÃO, A.L. Epidemiology of dermal leishmaniasis in the Rio Doce Valley, State of Minas Gerais, Brazil. *Annal Tropical Medical Parasitology*, 73 (2), p. 123-137, 1979.

MENESES, C. R. V.; AZEVEDO, A. C. R.; COSTA, S. M.; COSTA, W. A & RANGEL, E. F. Ecology of American *Leishmaniasis* in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal Vector Ecology*, 27 (2), p. 207- 214, 2002.

PAIVA, B.R.; OLIVEIRA, A.G.; DORVAL, M.E.; GALATI, E.A.; MALAFRONTA, R.S.; Species-specific identification of *Leishmania* in naturally infected sand flies captured in Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Acta Tropica*. 115 (1-2), p. 126-130, 2010.

PERES-DIAS, Q.N.; OLIVEIRA, C.D.; SOUZA, M.B.; MEIRA, A.M and VILLANOVA, C.B. Sand fly species composition (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the municipality of Cantagalo, na área with sporadic cases human cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 58: 50, 4 páginas, 2016

PUGEDO, H.; BARATA, R.A.; FRANÇA-SILVA, J.C.; SILVA, J.C and DIAS, E.S. Um modelo aprimorado de armadilha luminosa de 51cm para a captura de pequenos insetos. *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical* 38 (1), p. 70–72, 2005.

RANGEL, E.F.; AZEVEDO, A.C.R.; ANDRADE, C.A.; SOUZA, N.A & WERMELINGER, E.D. Studies on sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in focus of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 85 (1), p. 39-45, 1990.

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

Revista Ciência e Saúde- Paleontologia. Grupo acha fóssil de mamífero gigante no RJ. [Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL103088-5603,00-GRUPO+ACHA+FOSSIL+DE+MAMIFERO+GIGANTE+NO+RJ.html>] [acessado em 20 de novembro de 2017].

ROBERTS, D.R. and HIS, B.P. An index of species abundance for use with mosquito surveillance data. *Environment Entomology* 8: 1007–1013, 1979.

SARAIVA, L.; CARVALHO, G.M.; GONTIJO, C.M.; QUARESMA, P.F.; LIMA, A.C.; FALCÃO, A. L & ANDRADE-FILHO, J.D. Natural infection of *Lutzomyia neivai* and *Lutzomyia sallesi* (Diptera: Psychodidae) by *Leishmania infantum chagasi* in BRAZIL. *Journal of Medical Entomology*, 46 (5), p. 1159-1163, 2009.

Saraiva, L., R. A. Silva, N.R.J. Marteleto, P.A.A. Sampaio, F. D. Rêgo, M.R.A.C. Vianna, C.M.F. Gontijo, and J. D. Andrade Filho. 2015. Survey of sand flies (Diptera: Psychodidae) in an environmentally protected area in Brazil. *PloS ONE* 10: 1–5.

SDEEIS – Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviço-RJ. 2011. Megadesastre da Serra, Jan. 2011. Departamento de Recursos Minerais/RJ.

SOUZA, M.B.; BARBOZA, P.C.; MARZOCHI, M.C.A.; COUTINHO, S.G & SOUZA, W.J.S. Leishmaniose Visceral no Rio de Janeiro. 1 – Flebotomíneos de Área de Procedência de Caso Humano Autóctone. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*; 76 (2), p. 161-168, 1981.

SOUZA, N. A.; VILELA, M.L.; ANDRADE-COELHO, C.A & RANGEL, E.F. The sand fly (Diptera: Psychodidae) fauna of two Atlantic Rain Forest Reserves in the State of Rio de Janeiro, BRAZIL. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 96 (3), p. 319 – 324, 2001.

SOUZA, N.A., Andrade-Coelho, C.A., Vilela, M.L., Peixoto, A and RANGEL, E.F. Seasonality of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), sympatrically in area of Cutaneous Leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz*, 97 (6), p. 759-765, 2002.

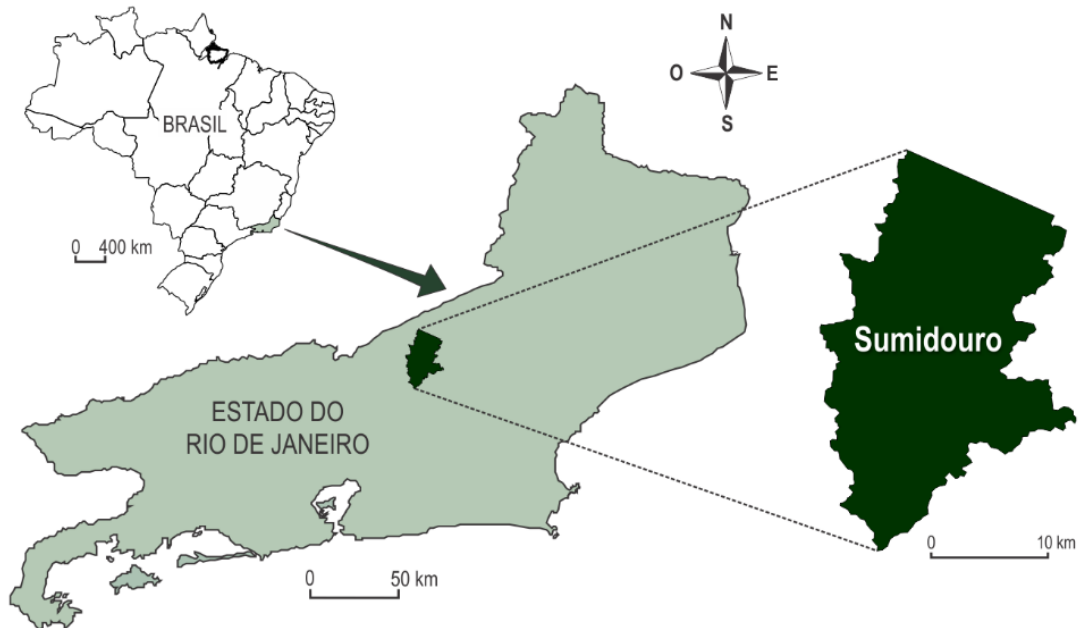
SUCEN. 2005. Encontro de *Lutzomyia edwardsi* infectada na região da Grande São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 39: 137–138.

Young, D.G., and M.A. Duncan. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the west Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae). 1<sup>o</sup> ed. *Memories of the American Entomological Institute*, CA

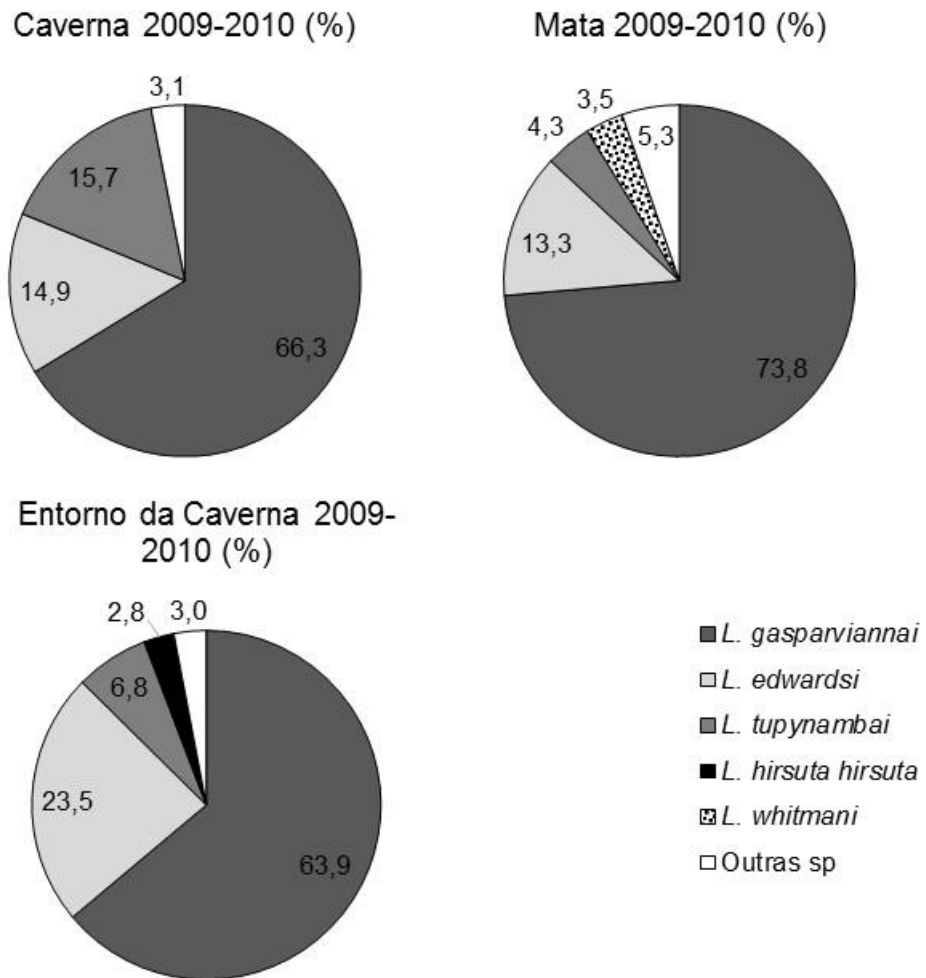
YOUNG, D.C. and PERKINS, P.V. Phlebotominae Sand Flies of North America (Diptera: Psychodidae). *Mosquito News*, 44, p. 263-304, 1984.



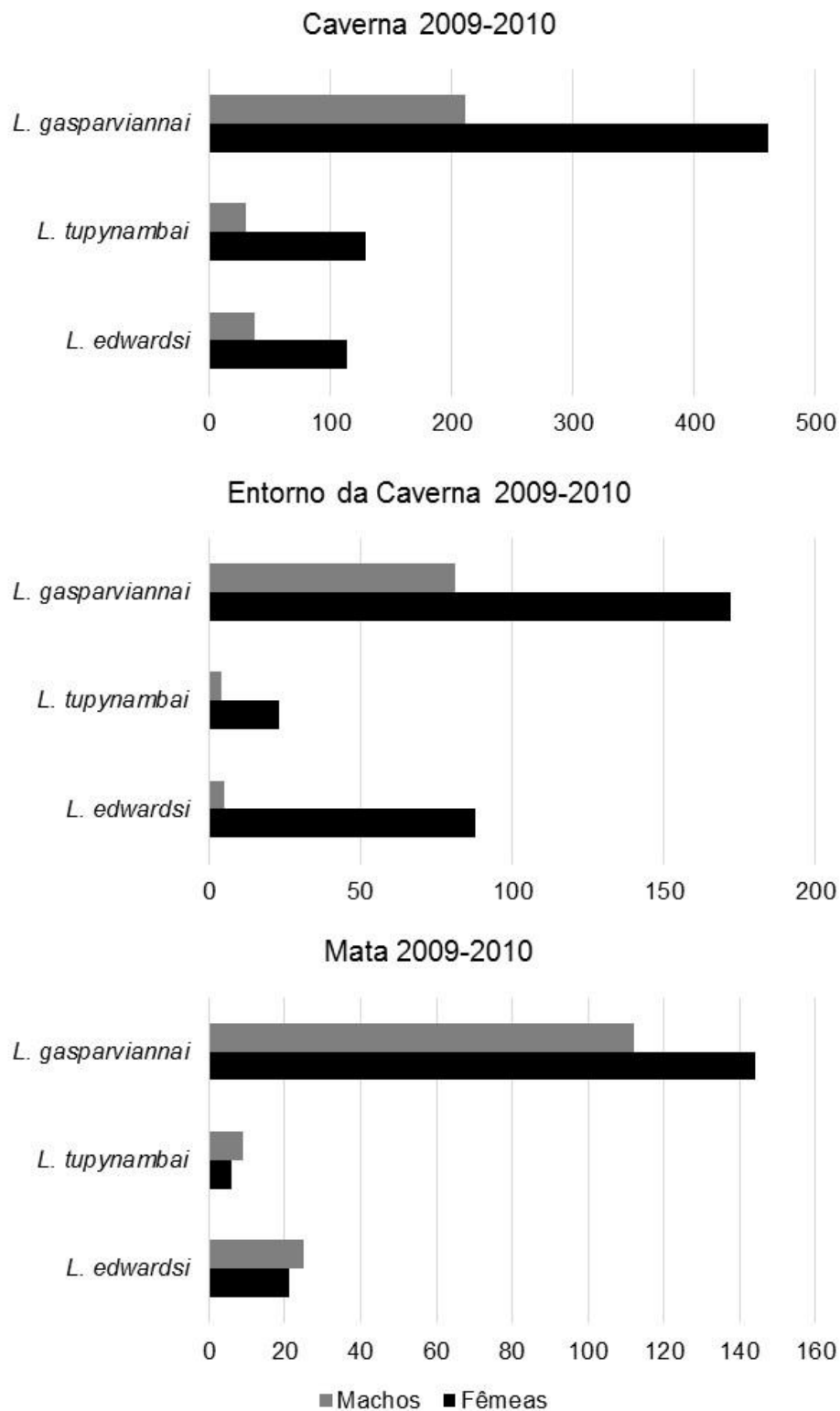
## FIGURAS



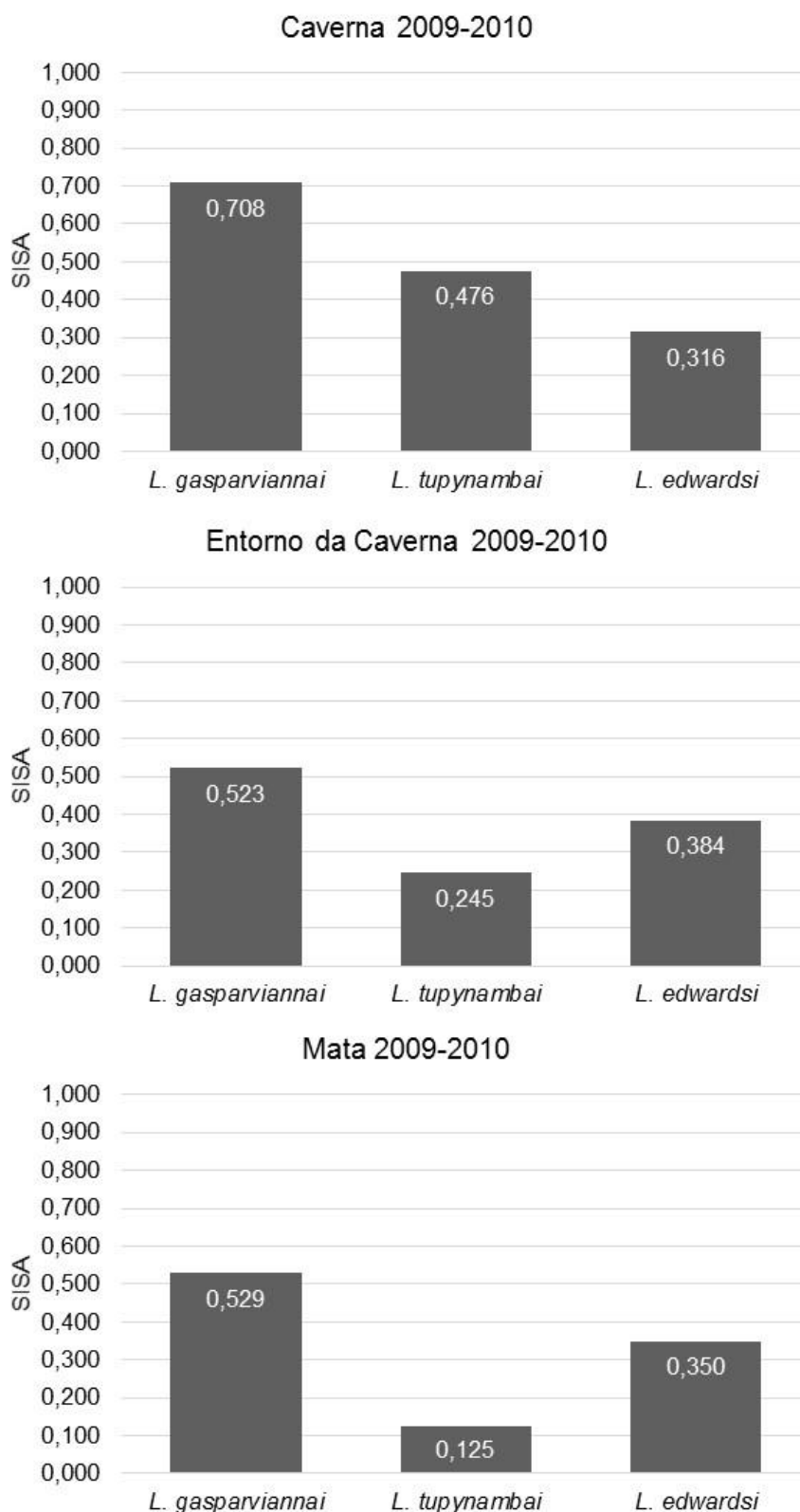
**Figura 1.** Localização geográfica do município de Sumidouro, latitude 22°02'59" sul e longitude 42°40'29" oeste, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



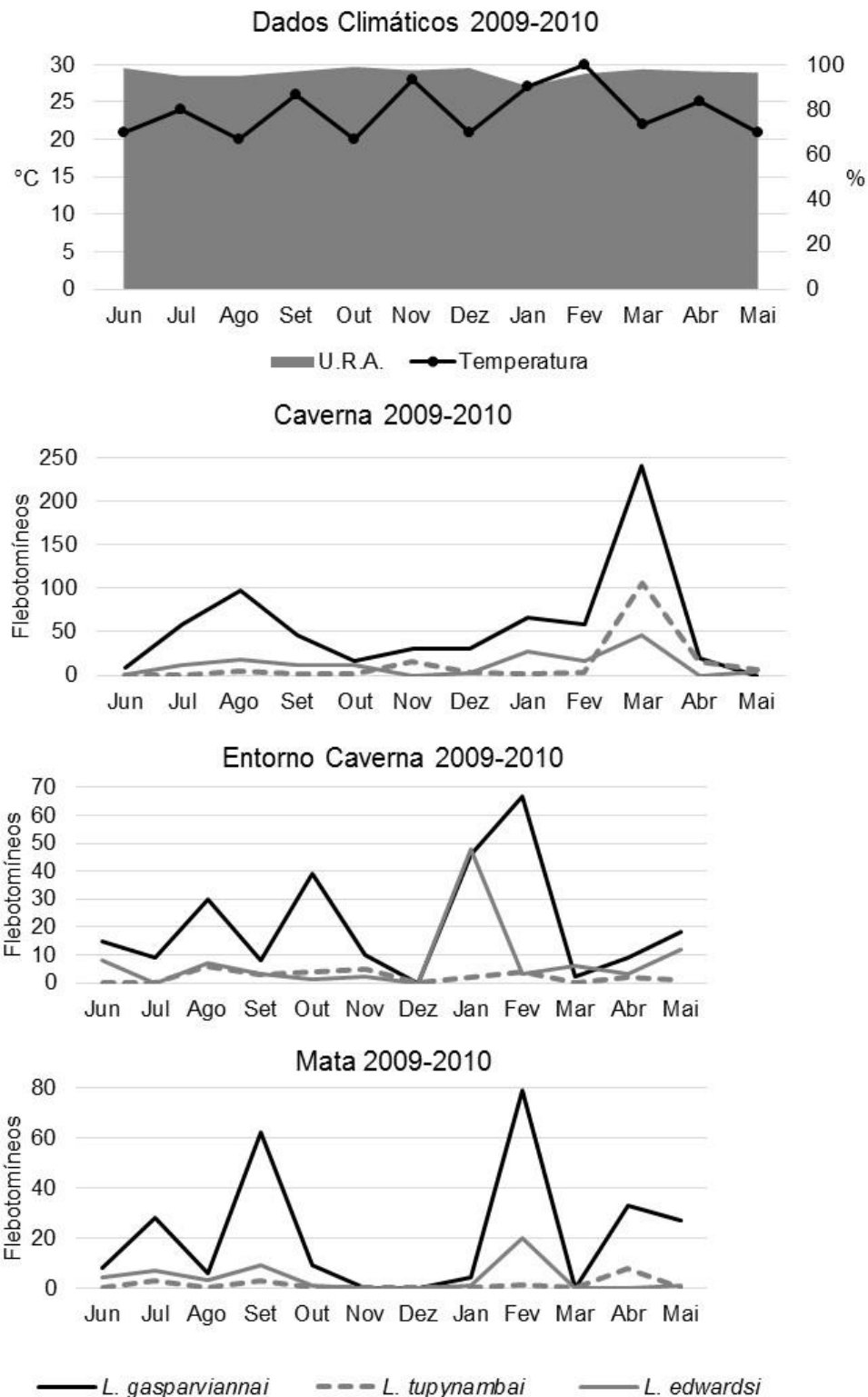
**Figura 2** Frequência (%) do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010.



**Figura 3.** Total de machos e fêmeas, de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, tipo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010.



**Figura 4.** Standartized Index of Species Abundance (SISA) do total de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010.



**Figura 5.** Total de espécimens de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010, e sua frequência mensal em relação com a umidade relativa do ar (U.R.A) e a Temperatura (°C).

## TABELAS

**Tabela 1.** Frequência e Standartized Index of Species Abundance (SISA) do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010.

<b>Espécies</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>SISA</b>
<i>L. gasparviannai</i>	404	777	1.181	67,3	0,792
<i>L. edwardsi</i>	67	223	290	16,5	0,625
<i>L. tupyambai</i>	43	158	201	11,4	0,475
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	12	19	31	1,8	0,200
<i>L. whitmani</i>	2	22	24	1,4	0,161
<i>L. davisii</i>	-	5	5	0,3	0,089
<i>L. migonei</i>	1	4	5	0,3	0,072
<i>L. sp</i>	1	4	5	0,3	0,072
<i>L. microps</i>	2	-	2	0,1	0,058
<i>L. cortelezzii</i>	1	1	2	0,1	0,039
<i>L. quinquefer</i>	-	2	2	0,1	0,031
<i>B. brumpti</i>	3	2	5	0,3	0,028
<i>B. guimaraesis</i>	1	-	1	0,1	0,022
<i>B. sp</i>	-	2	2	0,1	0,017
<b>Total</b>	<b>537</b>	<b>1.219</b>	<b>1.756</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 2.** Total dos sexos dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa (CDC) na caverna, na mata e no entorno, de junho de 2009 a maio de 2010, no Sítio Portão de Pedra, município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Caverna			Mata			Entorno		
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
<i>L. gasparviannai</i>	211	461	672	112	144	256	81	172	253
<i>L. edwardsi</i>	37	114	151	25	21	46	5	88	93
<i>L. tupyngambai</i>	30	129	159	9	6	15	4	23	27
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	2	7	9	9	2	11	1	10	11
<i>L. whitmani</i>	2	6	8	-	12	12	-	4	4
<i>L. davisii</i>	-	-	-	-	3	3	-	2	2
<i>B. brumpti</i>	2	2	4	1	-	1	-	-	-
<i>L. migonei</i>	1	2	3	-	-	-	-	2	2
<i>L. quinquefer</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>L. microps</i>	2	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>L. cortelezzii</i>	1	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp</i>	1	-	1	-	3	3	-	1	1
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>B. sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>724</b>	<b>1013</b>	<b>156</b>	<b>191</b>	<b>347</b>	<b>92</b>	<b>304</b>	<b>396</b>

**Tabela 3.** Frequência, Standartized Index of Species Abundance (SISA) e Rank VER do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa (CDC) na caverna, na mata e no entorno, de junho de 2009 a maio de 2010, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Caverna				Entorno				Mata			
	Total	%	SISA	R	Total	%	SISA	R	Total	%	SISA	R
<i>L. gasparviannai</i>	672	66,3	0,708	1	253	63,9	0,523	1	256	73,8	0,529	1
<i>L. tupynambai</i>	159	15,7	0,476	2	27	6,8	0,245	3	15	4,3	0,125	3
<i>L. edwardsi</i>	151	14,9	0,316	3	93	23,5	0,384	2	46	13,3	0,350	2
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	9	0,9	0,122	4	11	2,8	0,120	4	11	3,2	0,088	5
<i>L. whitmani</i>	8	0,8	0,080	5	4	1,0	0,056	5	12	3,5	0,108	4
<i>B. brumpti</i>	4	0,4	0,049	6	-	-	-	-	1	0,3	0,029	8
<i>L. migonei</i>	3	0,3	0,042	7	2	0,5	0,028	7	-	-	-	-
<i>L. quinquefer</i>	2	0,2	0,035	8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. microps</i>	2	0,2	0,035	8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. cortelezzii</i>	2	0,2	0,028	9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp</i>	1	0,1	0,017	10	1	0,3	0,019	9	3	0,9	0,050	7
<i>L. davisi</i>	-	-	-	-	2	0,5	0,046	6	3	0,9	0,063	6
<i>B. sp</i>	-	-	-	-	2	0,5	0,023	8	-	-	-	-
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	1	0,3	0,009	10	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.013</b>	<b>100,0</b>			<b>396</b>	<b>100,0</b>			<b>347</b>	<b>100,0</b>		



**Tabela 4.** Frequência e Standartized Index of Species Abundance (SISA) do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa (CDC) na caverna, na mata e no entorno, nos períodos frio e seco (junho, julho e agosto), quente e úmido (janeiro, fevereiro e março), de junho de 2009 a maio de 2010, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Sítios de Coletas	Frio e Seco			Quente e Úmido		
		Total	%	SISA	Total	%	SISA
<i>L. cortelezzii</i>	Caverna	1	0,4	0,106	1	0,2	0,028
<i>L. microps</i>	Caverna	2	0,8	0,121	-	-	-
<i>L. quinquefer</i>	Caverna	-	-	-	2	0,3	0,069
<i>B. brumpti</i>	Caverna	-	-	-	4	0,7	0,167
<i>L. gasparviannai</i>	Caverna	201	76,1	1,000	364	62,8	0,833
	Entorno Caverna	47	63,5	0,667	115	61,8	0,606
	Mata	96	71,6	0,944	83	69,7	0,500
<i>L. edwardsi</i>	Caverna	42	15,9	0,773	90	15,5	0,611
	Entorno Caverna	10	13,5	0,429	57	30,6	0,561
	Mata	19	14,2	0,741	21	17,6	0,250
<i>L. tupynambai</i>	Caverna	6	2,3	0,197	111	19,1	0,375
	Entorno Caverna	9	12,2	0,214	6	3,2	0,333
	Mata	6	4,5	0,296	1	0,8	0,033
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	Caverna	2	0,8	0,121	6	1,0	0,222
	Entorno Caverna	4	5,4	0,167	1	0,5	0,106
	Mata	1	0,7	0,037	9	7,6	0,100
<i>L. whitmani</i>	Caverna	8	3,0	0,303	-	-	-
	Entorno Caverna	-	-	-	3	1,6	0,121
	Mata	9	6,7	0,352	3	2,5	0,067
<i>L. sp.</i>	Caverna	1	0,4	0,106	-	-	-
	Entorno Caverna	1	1,4	0,071	-	-	-
	Mata	-	-	-	2	1,7	0,250
<i>L. migonei</i>	Caverna	1	0,4	0,091	-	-	-
	Entorno Caverna	1	1,4	0,048	1	0,5	0,030
<i>B. guimaraesi</i>	Entorno Caverna	-	-	-	1	0,5	0,030
<i>B. sp.</i>	Entorno Caverna	-	-	-	2	1,1	0,091
<i>L. davisi</i>	Entorno Caverna	2	2,7	0,190	-	-	-
	Mata	3	2,2	0,185	-	-	-
<b>Total</b>		<b>472</b>			<b>883</b>		

**Tabela 5.** Total de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, na caverna, no entorno e na Mata, de junho de 2009 a maio de 2010, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, RJ, Brasil, comparados com a temperatura (T) e umidade relativa do ar (U.R.A.).

Espécies	<i>L. gasparviannai</i>			<i>L. tupynambai</i>			<i>L. edwardsi</i>			T	U.R.A
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total	°C	%
Junho	18	14	32	-	-	-	2	11	13	21	98,5
Julho	41	54	95	3	-	3	4	15	19	24	95,0
Agosto	33	100	133	3	8	11	10	18	28	20	95,0
Setembro	72	44	116	-	7	7	9	15	24	26	97,0
Outubro	27	38	65	3	3	6	7	6	13	20	99,0
Novembro	9	32	41	-	20	20	-	2	2	28	97,5
Dezembro	6	24	30	2	1	3	1	2	3	21	98,5
Janeiro	32	84	116	1	3	4	6	70	76	27	90,5
Fevereiro	85	119	204	1	7	8	18	22	40	30	96,0
Março	49	193	242	21	85	106	4	48	52	22	98,0
Abril	24	38	62	8	18	26	1	2	3	25	97,0
Maio	8	37	45	1	6	7	5	12	17	21	96,5
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>777</b>	<b>1.181</b>	<b>43</b>	<b>158</b>	<b>201</b>	<b>67</b>	<b>223</b>	<b>290</b>		

**Tabela 6** Resultados obtidos pela Regressão de Poisson para o total de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, na caverna, no entorno e na mata, de junho de 2009 a maio de 2010, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, RJ, Brasil, comparados com a temperatura, umidade relativa do ar e os locais pesquisados.

Espécie	<i>L. gasparviannai</i>		<i>L. edwardsi</i>		<i>L. tupynambai</i>	
	Estimativas		Estimativas		Estimativas	
Áreas pesquisadas	(IC 95 %) p – valor		(IC 95 %) p – valor		(IC 95 %) p – valor	
Caverna	3,34	< 0,01	6,63	< 0,01	10,19	< 0,01
	(3,00 – 3,72)		(5,26 – 8,37)		(7,78 – 13,34)	
Entorno Mata	0,92	0,225	2,56	< 0,01	2,86	< 0,01
	(0,80 – 1,05)		(1,98 – 3,31)		(2,12 – 3,86)	
Mata	0	0	0	0	0	0
<b>Dados Climáticos</b>						
Temperatura	0,007	0,328	-0,005	0,685	-0,05	< 0,01
	(-0,007 – 0,02)		(-0,03- 0,02)		(-0,07 - -0,02)	
Umidade	0,05	< 0,01	-0,18	< 0,01	0,11	< 0,01
Relativa do Ar	(-0,007 – 0,025)		(-0,22 - -0,15)		(0,04-0,17)	

## CAPÍTULO II

### COMPARAÇÃO DOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA FLEBOTOMÍNICA (DIPTERA: PSYCHODIDAE; PHLEBOTOMINAE), DA CAVERNA, DO ENTORNO E DA ÁREA DE MATA, ANTES E DEPOIS DAS CHUVAS TORRENCIAIS DE JANEIRO DE 2011, NO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

#### Resumo

Com o objetivo de correlacionar a biodiversidade, a abundância dos flebotomíneos e dos possíveis vetores de Leishmanias, depois das chuvas torrenciais e deslizamentos do solo, ocorridos entre 11 a 12 de janeiro de 2011, nas encostas das montanhas da região serrana do estado do Rio de Janeiro. Foram feitas capturas complementares, as realizadas em 2009 e 2010, no sítio Portão de Pedra, município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. No mesmo local, com três armadilhas luminosas, tipo CDC, respeitando a mesma sistematização da pesquisa anterior, no período de março 2015 a fevereiro de 2016. A espécie predominante, em 2009/2010, foi *Lutzomyia gasparviannai* com 67,2 % dos exemplares coletados, esta pesquisa confirma a prevalência desta espécie, porém com uma diferença acentuada (47,2 %). *L. gasparviannai* predominou nas coletas feitas na caverna, no entorno e na Mata da região. A diversidade da fauna foi maior no período anterior, com 14 espécies coletadas, enquanto no presente estudo foram 9 espécies. As espécies de importância médicas, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. hirsuta hirsuta* e *L. davis* foram mais quantitativas (65) em 2009/2010, enquanto, em 2015/2016 foram 38 exemplares. Foram capturados 2.323 flebotomíneos pertencentes a 9 espécies sendo 8 do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. migonei* ( França, 1920), *L. intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), *L. sp.* E uma espécie do gênero *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920). O registro de um caso de leishmaniose tegumentar americana em 2007, confirmou a relevância do encontro de *L. intermedia*.

**Palavras-Chave:** Caverna, Mata, Sumidouro

## Abstract

Torrential rains and landslides, which occurred from January 11 to 12, 2011, mainly on the mountain slopes of the highland region of Rio de Janeiro, would affect the ecology of sandfly species at the Portão de Pedra site, municipality of Sumidouro, State of Rio de Janeiro, Brazil. The predominant species, in 2009/2010, was *Lutzomyia gasparviannai* with 67.2% of the collected specimens. This research confirms the prevalence of this species, but with a marked difference (47.2%). *L. gasparviannai* predominated in the collections made in the cave, around the cave and in the Atlantic Forest of the region. The fauna diversity was higher in the previous period, with 14 species collected, while in the present study there were 9 species. The species of medical importance, *L. whitmani*, *L. migonei*, *L. hirsuta hirsuta* and *L. davisii* were more quantitative (65) in 2009/10, while in this period there were 38 specimens. 2323 sandflies belonging to 9 species were captured, being 8 of the genus *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsii* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. migonei* (France, 1920), *L. intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), *L. sp.* And one species of *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920). The report of a case of American cutaneous leishmaniasis in 2007 confirms the relevance of the meeting of *L. intermedia* being frequent in the forest (73.8%).

**Key-Words:** Cave, Atlantic Forest, Sumidouro.

## INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) vem sendo registrada em áreas que sofreram a ação do homem, quer seja para atividade agropecuária ou habitacional, na região serrana do estado do Rio de Janeiro. Estudos sobre a fauna flebotomínica e seus aspectos ecológicos vem sendo desenvolvido nesta região fluminense (DE SOUZA et al. 1995, SOUZA et al. 2002, 2003, ALVES 2007, CARREIRA-ALVES, 2008, ALVES, 2008, PERES-DIAS et al., 2016).

Em janeiro de 2011, chuvas torrenciais se abateram sobre a região serrana do estado, devido ao uso e ocupação do solo com cortes e aterro, chuvas antecedentes e erosão fluvial e pluvial, aliado a chuvas de grande intensidade em 15 minutos, ocorreram vários tipos de deslizamento, entre eles, Parroca, no contato solo e rocha, na parte superior da encosta, promovendo instabilidade, o ocorrido no município de Sumidouro.

Alguns autores compararam a fauna flebotomínica cavernícola e seus arredores, visando mostrar a influência dos fatores ecológicos sobre estes dípteros e a relação com os vetores do agente transmissor das leishmanioses. Entre eles, podemos citar as pesquisas realizadas nos estados do Amazonas, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, onde se constatou o encontro de espécies novas, troglófilas, novos aspectos biológicos e encontro de vetores comprovados cientificamente, nestes sítios de coletas. (GALATI et al., (2003, 2010), ALVES, (2011), BARATA et al., (2008, 2012), CARVALHO et al. (2013) e CAMPOS et al., (2017))

Estudos sobre o impacto de alterações ambientais na ecologia de flebotomíneos tem sido realizado em diferentes regiões do país (Sudeste, Sul, Norte) (FORATTINI 1960, LIMA et al. 1988, RANGEL et al. 1990, TEODORO et al. 1999, MENEZES et al. 2002, AGUIAR & VIEIRA, 2018).

Entre 2007 e 2017, foram registrados 31 casos de leishmaniose tegumentar considerando o município de Sumidouro e seus vizinhos, Carmo, Duas Barras, Teresópolis, Nova Friburgo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia. A descoberta de um caso de leishmaniose, ocorrido em 2007, mas desconhecido pelas autoridades de saúde do local e a coleta de *L. intermedia* chamou a atenção por esta espécie não ter sido registrada no período anterior.

Neste trabalho, verificou-se os efeitos das mudanças ambientais ocorridas na localidade de São Caetano após cinco anos sobre a diversidade, densidade populacional, relação de dominância e nos vetores de *Leishmania* entre as espécies de flebotomíneos.

Para tanto, compararam-se os resultados das capturas realizadas há dez anos com as realizadas recentemente na mesma localidade do Município de Sumidouro.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O município de Sumidouro está localizado, na latitude 22°02'59" sul e longitude 42°40'29" oeste, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, com uma altitude de 355 metros, fazendo fronteira com os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia e Duas Barras. O acesso à cidade realiza-se através da BR-116, em variante nas fronteiras com Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto, a sudoeste. Também a RJ-148 liga a sede municipal de Sumidouro a Carmo, ao norte, e Nova Friburgo, ao sul, em conexão com a artéria RJ-116. Está situado a 174 km do Rio de Janeiro, capital do estado. Possui quatro distritos: Centro (Sede) que concentra cerca

de 50% da população total, Campinas, Dona Mariana e Soledade e ocupa uma área total de 397,6 Km<sup>2</sup>, correspondente a 5,7% da área da região serrana (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009).

O bairro de São Caetano (22° 03'08" S e 42° 41'17" W) surgiu após a colonização da região do Vale do Rio Paquequer, assim como, as localidades de: Corguinho, Porteira Verde, Serra, Turma, Água Limpa, Lambari, Lagoa, Vale dos Pinheiros, Murineli, Vila Lampona e Duas Irmãs.

O Centro de São Caetano encontra-se a 1 Km do Sítio Portão de Pedra local onde foram realizadas as coletas de campo com armadilhas CDC, com isca luminosa, na caverna, no entorno e na Mata existente na região. Doravante, a caverna será chamada de “caverna de São Caetano” para melhor compreensão dos textos e homenagear os moradores do bairro de São Caetano.

A área de estudo está localizada no rochedo de São Caetano (22<sup>a</sup> 03'02" S and 42° 42'07" W), que possui 2 km de diâmetro e 500 metros de altura, constituído de granito com cobertura vegetal no seu topo, apresentando uma típica vegetação de Mata ao seu redor, situada a 3 km da sede do município (Figuras. 1).

### **Captura dos flebotomíneos**

Em 2009 e 2010, foram realizadas capturas com armadilhas luminosas CDC modificada, modelo HP (Pugedo et al., 2005), duas vezes por mês, totalizando 24 horas. Foram utilizadas três armadilhas luminosas: uma na mata, no entorno e a outra dentro da caverna, das 18h às 6 h da manhã seguinte. As variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa do ar), foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia segundo o seu 6º Distrito de Meteorologia – Seção de Observação e Meteorologia Aplicada – SEOMA, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Município de Teresópolis, RJ.

Considerando as necessidades de verificar o perfil da fauna flebotomínica, depois das alterações ambientais, decorrentes das chuvas torrenciais de 12 de janeiro de 2011, foram feitas capturas complementares, no mesmo local, também com armadilhas luminosas, respeitando a mesma sistematização, no período de março 2015 a fevereiro de 2016. O objetivo dessas capturas foi correlacionar a biodiversidade e a abundância desses insetos e dos possíveis vetores de leishmanias.

Os flebotomíneos capturados foram aspirados com a utilização de capturadores de sucção manual, colocados à baixa temperatura por 10 minutos e depois passados para um tubo cilíndrico com álcool a 70%, devidamente rotulado com os dados da coleta e encaminhados ao Laboratório de Díptera, Setor de Flebotomíneos, Fundação Oswaldo Cruz, para triagem, montagem e identificação.

As fêmeas foram identificadas através das espermatecas, utilizando-se os três últimos segmentos do abdômen. As mesmas são separadas e identificadas pela comparação dos seus caracteres morfológicos. Os exemplares machos foram montados em lâmina com líquido de Berlese e determinados com base nas estruturas da genitália.

Para clarificação e montagem é utilizada a técnica de Young & Perkins (1984), modificada por Aguiar (1993) e a identificação das espécies foi feita no microscópio bacteriológico, segundo a nomenclatura de Young & Duncan (1994).

### **Análise estatística**

Para a análise da abundância e a distribuição espacial dos flebotomíneos de um local específico, foi utilizado o Index of Species Abundance (ISA), o Standartized Index of Species Abundance (SISA) (Roberts & Hsi, 1979).

O ISA foi calculado no Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) e os valores convertidos entre 0 e 1 (SISA), com base nas seguintes equações:

$$\text{ISA} = (a + \text{RJ}) / k$$

$$\text{SISA} = (c - \text{ISA}) / (c - 1) \text{ onde: } K = \text{número de captura}$$

a = valor obtido pela multiplicação do número de ausência da espécie (NAE) em k capturas por c.

c = valor da posição mais elevada da espécie em k capturas mais 1.

RJ = soma das classificações em cada espécie

Para os resultados obtidos na pesquisa sobre a influência da temperatura (C °) e umidade relativa do ar (URA) sobre a fauna flebotomínica, em ambos os períodos, utilizou-se a Regressão de Poisson. Enquanto, foi realizado um procedimento de ANOVA para se comparar os resultados do SISA para *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupynambai*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De março de 2015 a fevereiro de 2016 foram capturados 2.323 flebotomíneos no sítio Portão de Pedra, pertencentes a nove espécies sendo oito do gênero *Lutzomyia*: *L. gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b), *L. hirsuta hirsuta* (Mangabeira, 1942b), *L. whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *L. migonei* (França, 1920), *L. intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) e *L. sp.* E uma espécie do gênero *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Larrouse, 1920) (Tabela 1).

Em 2009, a temperatura máxima atingiu 30° C, sendo a mínima de 20° C, já em 2015 a máxima foi de 28,8° C e a mínima de 17,7° C. A média da temperatura foi 23,7° C, para ambos os períodos, não ocorrendo uma variação.

Em relação à umidade relativa do ar (U.R.A) houve uma pequena diferença, o que pode ser explicado pelas fortes chuvas que se abateram sobre a região. A média da U.R.A foi de 97% em 2015, enquanto em 2009 ficou em 96,5%.

Considerando os três sítios de coletas, caverna, entorno e Mata, foi destacado que:

*Lutzomyia gasparviannai* predominou sobre todas as espécies, tipos e sítios de coletas, sendo 67,2% das fêmeas e 73,4% dos machos desta espécie, coletados na caverna de São Caetano. *L. tupynambai* foi a segunda espécie mais frequente, com 67,5% das fêmeas e 79,6% dos machos capturados na caverna. Seguida de *L. edwardsi* com 54,4% dos machos e 74,6% das fêmeas desta espécie na caverna. (Tabela 2)

Observou-se que *L. gasparviannai* foi predominante, mas deve ser registrado o predomínio das fêmeas de *L. edwardsi* na caverna, quer seja em números absolutos, 356 exemplares, ou por frequência (74,6%), embora seja a terceira na classificação geral. Em 2009 e 2010, 51,1% das fêmeas desta espécie foram encontradas na caverna, o que aumentou consideravelmente (Tabela 2). Em 2016, foi coletado um único exemplar macho no município de Cantagalo (PERES-DIAS et al., 2016), a literatura aponta que os eventos climáticos que ocasionaram a tragédia de janeiro de 2011 (DRM/RJ, 2011), não atingiram o município supracitado, considerando esses fatos e o aumento desta espécie em nosso estudo, pode-se sugerir que houve uma adaptação maior desta população em relação à anterior e dos municípios de Bom Jardim e Petrópolis conforme registrados por SOUZA et al., (2002), (2005) e De SOUZA et al., (2003<sup>a</sup>).

Com relação a *L. tupynambai* (79,6%), destaca-se uma diferença na frequência dos machos desta espécie para com os de *L. gasparviannai* (73,4%) (Tabela 2), o que confirma Aguiar et al., (1985) que em sua coleta com armadilha luminosa, CDC, capturou mais machos de *L. tupynambai*, que fêmeas. Ao mesmo tempo, Aguiar & Vieira, (2018) não apontam como um dos principais habitats destas espécies, sejam machos ou fêmeas,



ambientes rochosos ou fendas nas rochas, para *L. tupyngambai* apontam a toca de tatu, outros tipos de tocas de animais silvestres, troncos de árvores, raízes tabulares e áreas marginais, enquanto para *L. gasparviannai* somente a floresta sem local definido. Este fato é relevante, uma vez que é sabido que uma população considerável de machos em um determinado sítio, sugere a existência de criadouros destes flebotomíneos (ALVES, 2007, BRAZIL & BRAZIL, 2003). E que tal fato, pode ter se tornado necessário para ovoposição e, conseqüente, perpetuação da espécie, devido as mudanças bruscas ocorridas ao longo do tempo.

Com relação ao Standardized Index of Species Abundance (SISA) (Tabela 3), *L. gasparviannai* apresentou a maior abundância em ambos os períodos, um pouco a maior naquele (0,708) e a menor neste período (0,656), entretanto, em valores absolutos, foram mais significativo no presente estudo (774 flebotomíneos), que no anterior (672 espécimens), mostrando assim a relevância dos índices do SISA, pois uma distribuição mais definida, sugere a necessidade de ações de controle, prevenção e pesquisa desta e das demais espécies num espaço de tempo maior, devido a sua homogeneidade no espaço e no tempo. Considerando que, além destes, não há registro de *L. gasparviannai* em caverna na literatura, sem parâmetro para discutir e analisar a real importância destes dados, que servirão para comparar futuros índices. O que corrobora com Galati et al., (2003, 2010), Alves, (2011), Barata et al., (2008, 2012), Carvalho et al. (2013) e Campos et al., (2017).

Situação semelhante ocorre com *L. tupyngambai* que apresentou uma maior em 2015/2016 com um índice de 0,508, enquanto naquele foi 0,476. É digno de nota o valor absoluto entre os períodos, havendo uma diferença de 273 espécimens entre a espécie, embora o índice não seja muito distinto (Tabela 3). Estes dados não corroboram os seguintes autores Galati et al., (2003, 2010), Alves, (2011), Barata et al., (2008, 2012), Carvalho et al. (2013) e Campos et al., (2017).

*Lutzomyia edwardsi* apresentou uma distribuição espacial mais homogênea em 2015/2016 com 0,490 com um registro anterior de 0,316, o que demonstra uma adaptação melhor e mais eficiente que a população de dez anos atrás (Tabela 3). Galati et al., (2010) coletaram *L. edwardsi* com um índice de 0,353, sendo a 6 do Rank, com um valor absoluto de 48 flebotomíneos considerando a caverna (1), parede externa da caverna (38) e a floresta (9). Observa-se que há uma adaptação mais harmônica na pesquisa realizada no presente estudo, em Sumidouro. Nos dois períodos a espécie foi a 3 do Rank, a distribuição espacial foi mais uniforme, mesmo após as mudanças ambientais ocorrida na região. Em 2015/2016 foram coletadas 242 exemplares a mais de um total de 544, quase que a metade. (Tabela 3)

Em ambos os períodos *L. edwardsi* foi a terceira mais frequente, sendo maior neste estudo com 23,8% dos flebotomíneos coletados, enquanto naquele foram somente 14,9% dos flebotomíneos, o que confirma Campos et al., (2017) que em coletas noturnas, nas cavernas e no entorno destas no município de Pains, registraram *L. edwardsi* como a terceira mais abundante (11 %) e presente em três ambientes de caverna. Em valores absolutos, foram coletados 151 e 393 exemplares neste e naquele período de coleta na caverna de São Caetano, em Sumidouro, enquanto Campo et al., (2017) coletaram 133 espécimes na caverna, sendo 105 fêmeas e 28 machos e 30 exemplares no entorno, deste 25 fêmeas e 5 machos. Neste trabalho, no ano de 2009/2010 *L. edwardsi* foi a segunda no Rank das coletas no entorno, com 93 flebotomíneos, seis anos depois foi a terceira no Rank, porém com 116 flebotomíneos, pode-se observar que em termos quantitativos *L. edwardsi* foi mais presente na caverna de São Caetano e no seu entorno em Sumidouro, que nas pesquisas realizadas por Galati et al., (2010) e Campos et al., (2017). O fato de que no município de Pains, a área estudada sofra atividade antrópica de mineração,

calcinção e agricultura, podem estar contribuindo para que esta fauna seja reduzida. Embora, em São Caetano os deslizamentos e as erosões ocorridas, em 2011, tenham sido de grande intensidade, a fauna e a flora não sofrem uma atividade antrópica maciça e contínua desde então. Alves (2007) relata o encontro de *L. ayrosai*, *L. intermedia*, *L. lenti*, *L. migonei*, *L. quinquefer* e *L. whitmani*, uma fauna pouco diversificada em ambiente intradomiciliar, peridomiciliar e de floresta em uma região com uma intensa atividade antrópica, pastoril e agrícola, onde ocorreu um caso autóctone de LTA no município de Carmo. Dez anos depois, neste mesmo local e sem atividade antrópica intensa, com a floresta preservada, há uma fauna rica em diversidade de espécies (CARREIRA-ALVES, 2008). Estes fatos demonstram a capacidade destes flebotomíneos de se adaptarem as mudanças ambientais ocorridas ao longo dos anos, sejam por causas naturais ou artificiais, o que assinalam Aguiar & Medeiros, (2003), Carreira-Alves, (2008), Carvalho et al., (2014), Aguiar & Vieira, (2018).

Os resultados da regressão de Poisson mostraram que para *L. gasparviannai* quando comparados os períodos de coletas de 2009/2010 e 2015/2016, não foram verificadas diferenças estatísticas (p-valor=0,339), entretanto, para *L. edwardsi* e *L. tupyngambai* foram constatadas diferenças estatísticas significativas (p-valor < 0,01).

A frequência mensal destas espécies mostra que *L. gasparviannai* teve seu maior pico no mês de outubro (168) foi diminuindo até janeiro quando começou a subir, tendo uma queda em março, recuperando-se a seguir, se estabilizando no período frio e seco de junho até agosto, ficando esses meses responsáveis por 33,9 % dos flebotomíneos coletados, enquanto os outros meses foram 27,1 % mais frequente. Esses dados sugerem uma maior atividade desta espécie no frio e em lugares secos, quer seja para buscas de alimentos, acasalamento e ovoposição. Em valores absolutos, em outubro ocorreu o maior pico entre os machos (108), enquanto, em abril (92) as fêmeas foram mais representativas. Em 2009 e 2010, o tempo mais propício foram nos meses quente e úmidos com 54,1 % dos flebotomíneos coletados, com um pico em março (240), sendo a fêmea (191) responsável por 75,6% deste total e o macho com 20,4%, a menor temperatura foi 22 °C e a maior umidade do ar foi 98%, todas em março. É sabido que quanto maior é a umidade do ar mais os flebotomíneos ocorreram na natureza (AGUIAR & MEDEIROS, 2003) (Tabela 4 e 5).

A frequência mensal mostra que *L. edwardsi* teve seu maior pico no mês de outubro (145), foi nulo em novembro, começou a subir em dezembro (37), tendo uma queda em janeiro e fevereiro, recuperando-se em março, no período quente e úmido representou 28,7 %, depois começou a cair, tendo em maio a menor coleta (18), de junho a agosto oscilou entre 25 a 33 flebotomíneos, sendo maior em setembro (34), foram responsáveis por 22,7 % dos flebotomíneos coletados. Esses dados sugerem uma maior atividade desta espécie no período quente e em lugares úmidos, quer seja para buscas de alimentos, acasalamento e ovoposição. Em valores absolutos, em outubro ocorreu o maior pico entre os machos (23) e as fêmeas (122), foram mais representativas. Em 2009 e 2010, o tempo mais propício foram nos meses quente e úmidos com 59,6 % dos flebotomíneos coletados, com um pico em março (46), sendo as fêmeas (42) responsável por 91,3% deste total e o macho com 8,7%, a menor temperatura foi 22°C e a maior umidade do ar foi 98%, todas em março.

A frequência mensal de *L. tupyngambai* mostra que o seu pico foi o maior das três espécies e ocorreu no mês de outubro (225), foi nulo em novembro, aumentou em dezembro, foi diminuindo de janeiro até março, quando teve um pico considerável (106), este período representou 22,3% do total. Em valores absolutos, em outubro ocorreu o maior pico entre os machos (195), enquanto as fêmeas foram (37), em setembro. Em 2009 e 2010, o tempo mais propício foram nos meses quente e úmidos com 69,8% dos

flebotomíneos coletados, com um pico em março (106), sendo a fêmea (85) responsável por 80, 1% deste total e o macho com 19, 8%, a menor temperatura foi 22°C e a maior umidade do ar foi 98%, todas em março.

Na caverna em 2009 e 2010 foram coletadas 11 espécies, sendo 10 do gênero *Lutzomyia* e uma do gênero *Brumptomyia*, no presente estudo foram coletadas 8 espécies, destas 7 do gênero *Lutzomyia* e uma do gênero *Brumptomyia*. Houve uma diminuição na diversidade das espécies do primeiro gênero, porém *B. brumpti* ocorreu em ambos os períodos, confirmando Aguiar & Vieira (2018) que assinalam ter essa espécie a caverna como um dos seus principais habitats, porém a quantidade de exemplares colhidas naquele e neste período são baixas, sugerindo haver uma pequena população no ambiente pesquisado. O que não corrobora Carreira-Alves (2008) e Alves (2008) que em estudo realizado no município de Carmo, coletaram 30 exemplares de *B. brumpti*, sendo o segundo em frequência com 2,5% das espécies da fauna da localidade.

Segundo Aguiar et al. (1987), são fatores preponderantes as preferências alimentares dos flebotomíneos e influem diretamente sobre a sua dispersão. As espécies do gênero *Brumptomyia* em sua totalidade, sugam sangue de dasípodideos, sendo encontradas sempre em tocas desses animais e só acidentalmente fora delas. Assim, pode-se dizer que onde não ocorrem esses animais não há representantes do gênero (AGUIAR & MEDEIROS 2003). Essas informações, foram confirmadas por Alves (2007), que quando realizou coletas de flebotomíneos, em 1994 e 1995, no município de Carmo, não coletou *B. brumpti* e *B. cardosoi* e não assinalou a ocorrência de tocas de animais silvestres, porém quando estudou essa mesma área, em 2006 e 2007, foi constatado que no local da coleta existiam duas tocas de dasípodideos num raio de 3,65 m, o que sugere que o aparecimento destes flebotomíneos se devem a existência das tocas de tatu. Estes fatos, sugerem a existência de dasípodideos na caverna de São Caetano e ao seu redor, confirmando assim, a importância do conhecimento da preferência alimentar dos flebotomíneos, quando do levantamento da sua fauna, cuja dispersão pode ser constatada com a coleta de ambos na área estudada.

Alves, (2008) e Carreira-Alves (2008) constataram que 33 % dos flebotomíneos capturados na floresta pertenciam ao gênero *Brumptomyia*, confirmando seu comportamento silvático, como já observado por outros autores (FRAIHA et al. 1970, AGUIAR & MEDEIRO 2003). O que confirma a coleta de *B. brumpti*, *B. guimaraesi* e *B. sp* na mata e no entorno. Destaca-se que a primeira espécie foi coletada em ambos os períodos, 2009/2010 e 2015/2016, na caverna de São Caetano e na Mata, enquanto as demais somente no primeiro período e no entorno (Tabela 6).

Em que pese a distribuição geográfica da fauna flebotomínica do gênero acima, *B. brumpti* não foi relacionada para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo por AGUIAR & Medeiros (2003), sendo depois citada no estado do Rio de Janeiro para os municípios de: Petrópolis, por SOUZA et al., (2005<sup>a</sup>), Carmo, por CARREIRA-ALVES (2008), Rio de Janeiro, por Gouveia et al., (2012), Carvalho et al., (2014) e Cantagalo, por PERES-DIAS et al., (2016).

Em ambos os períodos foram coletados 12 exemplares de *B. brumpti*, sendo 2 machos na Mata, 2 fêmeas e oito machos na caverna de São Caetano. Campos et al., (2017) realizando o estudo da fauna flebotomínica em cavernas do município de Pains, estado de Minas Gerais, não assinalaram o encontro de fêmeas de *B. brumpti*, ao mesmo tempo registra a coleta de 5 machos na caverna e 14 nos arredores da caverna. O que confirma o achado de Galati et al., (2003) quando pesquisaram a fauna cavernícola da Serra da Bodoquena no Mato Grosso do Sul, corroborando com Aguiar & Vieira, (2018), os autores não apontam essa espécie para o estado de Goiás, na região Centro-Oeste do Brasil.

Segundo Carvalho et al., (2014) este é o segundo registro de *B. brumpti*, *B. cardosoi* e *B. guimaraesi* para a região serrana do estado do Rio de Janeiro, o primeiro foi feito por Souza et al., (2002,2005<sup>a</sup>). Destaca-se, que *B. avellari*, *B. nitzulescui* foram citados pela primeira vez no município de Carmo e na região serrana deste estado por Carreira-Alves (2008), demonstrando que das oitos espécies do gênero *Brumptomyia*, cinco já foram registradas aqui. Neste estudo, essa diversidade ficou restrita a 25 % da fauna conhecida neste estado.

*Lutzomyia (Psychodopygus) hirsuta, hirsuta* (Mangabeira, 1942) foi coletada nos três sítios de coleta, em valores quantitativos foi mais e menos representativo na caverna de São Caetano (17) e na Mata (2), respectivamente, no segundo período de estudo. Em 2009/2010, foi o 4 no Rank, na caverna de São Caetano e no seu entorno, sendo o 5 na Mata, seis anos depois, foi o 4 no Rank do entorno, na Mata e o 6 na caverna de São Caetano. É a segunda vez que essa espécie é assinalada na região serrana do estado do Rio de Janeiro, foi citada a 57 anos atrás por Martins et al., (1962<sup>a</sup> e 1978) no município de Petrópolis (Carvalho et al., 2014). O encontro em dois ecossistemas distintos, Mata e caverna, em ambos os períodos demonstra bem a sua adaptação a região estudada, este fato é relevante considerando que em 1985, Rangel et al., isolaram *Leishmania braziliensis* de *L. hirsuta hirsuta* em uma floresta próxima do município de Além-Paraíba, estado de Minas Gerais, localidade tipo da *Leishmania (Viannia) braziliensis*. Recentemente, Gil et al., (2003) encontraram *L. davisii* e *L. hirsuta hirsuta* infectada com *Leishmania (Viannia) naiffii* no estado de Rondônia. Em 2019, Miranda registrou um caso humano autóctone de leishmaniose, numa área rural do município de Duas Barras-RJ com uma variante genética da *Leishmania (Viannia) naiffii*. (MIRANDA, 2019)

Destaca-se que, *L. davisii* e *L. hirsuta hirsuta* são citadas pela segunda vez na região serrana do estado do Rio de Janeiro, sendo a primeira espécie coletada no município de Carmo por Carreira-Alves (2008). Considerando a presença dos flebotomíneos nos meses frio e seco (junho, julho e agosto) e quente e úmido (janeiro, fevereiro e março) não foi registrada a presença de *L. hirsuta hirsuta* na caverna de São Caetano nos meses supracitados, em 2015/2016. No período frio e seco foram registradas as seguintes temperaturas, por ordem do mês: junho com 17,7 °C, julho com 21,1 °C e agosto com 24,6 °C, enquanto nos meses quentes e úmidos foram: janeiro com 27 °C, fevereiro com 28,8 °C e março com 23,7 °C. Com relação a umidade relativa do ar, no período frio e seco, obteve-se 96 %, 97 % e 98 %, enquanto no quente e úmido foram 98 %, 97 % e 97 %. Segundo Aguiar & Vieira, (2018) na estação seca a temperatura dos abrigos é maior que o ambiente externo e aumenta na estação chuvosa. A umidade relativa do ar no abrigo, tanto no frio e seco como no quente e úmido é sempre maior que o ambiente externo. Enquanto a mudança de temperatura ocorre gradativamente, a umidade do ar é abrupta, surgindo assim os flebotomíneos. A umidade do ar é o fator mais importante. Assim, pode-se constatar que a alteração da temperatura nestes períodos não foi o suficiente para mudar significativamente a temperatura interna e externa dos abrigos, assim como, a umidade do ar não apresentou uma alteração significativa, com os índices muito próximo, o que justifica a ausência dos flebotomíneos desta espécie.

Em 2009 e 2010, *L. whitmani*, foi coletada nos três sítios de coletas, sendo 12 exemplares na Mata, 8 na caverna de São Caetano e 4 no entorno, representando 1,4 % das espécies coletadas, sendo a 5 no Rank total, com relação ao sexo, 22 fêmeas foram confirmadas e somente 2 machos. Em 2015 e 2016, foram coletados três espécimens na caverna de São Caetano e três na Mata, com uma frequência muito baixa (0,3 %), considerando sua distribuição espacial foi a 6 no Rank total. Com relação ao sexo, a fêmea foi novamente a mais capturada (5) e apenas um macho foi encontrado (Tabela 3). Rangel & Lainson (2003) consideravam *L. whitmani*, uma espécie silvestre, entretanto, poderia

ser encontrada dentro das casas que estivessem no interior da mata ou em áreas vizinhas. O que era compartilhado por Oliveira et al. (2003), além disto, acreditava que *L. whitmani* estava em processo de adaptação ao ambiente antrópico em outras áreas do Brasil (AZEVEDO & RANGEL 1991, AZEVEDO et al. 1996). Em São Caetano, é comum encontrar casas próximas a Mata, inclusive, uma das pessoas que teve LTA, morava as margens deste local. Aguiar & Vieira, (2018) em seu estudo assinalam que *L. whitmani* pode ser encontrada em parede interna e externa do domicílio humano, em anexos de animais domésticos (galinheiro, chiqueiro, curral, etc), apontam também em troncos, ocos e copas das árvores, assim como em raízes tabulares. Embora seja encontrada em Sumidouro com uma frequência baixa, o que corrobora com Alves (2007), quando do seu estudo em Carmo, sendo esse resultado confirmado por Alves (2008). Esses dados são relevantes, pois Ready et al., (2018) confirmam *L. whitmani* e *L. intermedia* como vetor da *Leishmania (Viannia) braziliensis* para o Nordeste e o Sudeste, e *L. whitmani* no Centro-Oeste do Brasil. Confirma, ainda, o encontro de *L. whitmani* infectado com *Leishmania (Viannia) guyanensis* e *Leishmania (Viannia) shawi* na Amazônia.

Segundo De Souza et al. (1995), Alves (2007) e Carreira-Alves (2008) as espécies: *L. intermedia*, *L. whitmani*<sup>1</sup>, *L. migonei*<sup>2</sup>, *L. fischeri*<sup>2</sup>, *L. quinquefer*<sup>2</sup> e *L. monticola*<sup>2</sup>, foram registradas nos municípios de Carmo e São do Vale do Rio Preto, assim, como as cinco primeiras espécies foram assinaladas em Sumidouro. As espécies a seguir, foram coletadas somente em Carmo: *L. ayrozai*<sup>2</sup>, *L. aragaoi*<sup>1</sup>, *L. carrerai carrerai*<sup>1</sup>, *L. cortelezzi*<sup>1</sup>, *L. davis*<sup>1</sup>, *L. lanei*<sup>2</sup>, *L. lenti*<sup>1</sup>, *L. lutziana*<sup>2</sup>, *L. sordellii*<sup>1</sup>, *B. avellari*<sup>1</sup>, *B. brumpti*<sup>2</sup>, *B. cardoso*<sup>2</sup>, *B. guimaraesi*<sup>2</sup> e *B. nitzulescui*<sup>1</sup> (CARREIRA-ALVES, 2008). Enquanto, *L. alencari*<sup>1</sup>, *L. edwardsi*<sup>2</sup>, *L. firmatoi*<sup>1</sup> e *L. pelli*<sup>1</sup>, foram encontrados no município de São José do Vale do Rio Preto. (De SOUZA et al. 1995).

A exceção dos municípios de Carmo, São José do Vale do Rio Preto e Sapucaia, as espécies supracitadas não foram encontradas em três municípios, são eles: Duas Barras, Nova Friburgo, Teresópolis, que fazem divisa com Sumidouro. Martins et al. (1978) e Carvalho et al. (2014), registraram o encontro de *L. schreberi* no município de Teresópolis.

As espécies assinaladas com (1) e (2) foram registradas pela primeira e segunda vez, em municípios diferentes, da região serrana do estado do Rio de Janeiro, considerando De Souza et al. (1995), Carreira-Alves (2008) e Carvalho et al. (2014).

Nos dois períodos deste estudo, *L. migonei* esteve presente na caverna de São Caetano e no entorno desta caverna, com apenas 3 espécimes em cada um dos períodos pesquisados, na caverna de São Caetano, com uma frequência muito baixa, podemos perceber que a sua distribuição espacial foi maior em 2009/2010, com um SISA de 0,042, enquanto naquele foi apenas 0,010. Em relação aos sexos, constatou-se a presença de machos e fêmeas na caverna de São Caetano no primeiro estudo, em 2015/2016 só foram registradas três fêmeas. Aguiar & Vieira, (2018) não apontam as cavernas como um dos habitats principais desta espécie. Entretanto, no período quente e úmido esteve presente na caverna de São Caetano, em 2015/2016. No estudo anterior, foi presente tanto no frio e seco, como no quente e úmido, na caverna de São Caetano e no seu entorno. Esses dados permitem sugerir que, a população existente tanto na caverna, como no seu entorno, são baixas e não demonstram ter sofrido algum impacto significativo em função das fortes chuvas que se abateram sobre a região.

Considerando que a umidade do ar é fator preponderante para a escolha dos habitats, alimentação, ovoposição e o aparecimento dos flebotomíneos, quando sua mudança é abrupta, afeta o ciclo biológico destes dípteros. O que não ocorreu nestas coletas, a umidade do ar e a temperatura são próximas. Os picos foram mais intensos neste estudo, que naquele, tanto em frequência como em valor absoluto. O que demonstra, que

essas espécies estão bem adaptadas aos dois sítios de coletas (caverna de São Caetano e Mata).

Em 2009 e 2010, *L. cortelezzii*, *L. microps* e *L. quinquefer* só foram coletados na caverna, *L. davisi*, *L. whitmani* e *B. guimaraesi* no entorno e *L. davisi* na Mata e em 2015 e 2016, *L. intermedia* foi coletada no entorno. As espécies *L. davisi*, *L. cortelezzii*, *L. microps*, *L. quinquefer*, *L. intermedia* e *B. guimaraesi* foram coletadas somente uma única vez, nos dois períodos pesquisados, com frequência baixa e valores absolutos baixos, assim sendo não é possível fazer uma correlação delas, pois não há um parâmetro para isso. Acredita-se que as mudanças bruscas, ocorridas em 2011, não permitiram a adaptação e sobrevivência destas espécies até 2015 e 2016 (Tabela 6).

A literatura aponta, que nas coletas com armadilha luminosa, tipo CDC na Mata, a frequência de *L. intermedia* é baixa, o que corrobora com o achado deste trabalho (Alves, 2007).

Somente, estudo futuros na região, poderiam definir a fauna flebotomínica das espécies supracitadas.

Verifica-se, ainda, que as modificações influenciaram a dispersão e distribuição da fauna flebotomínica existente nos dois ecossistemas (caverna de São Caetano e Mata), assim como, criaram condições ecológicas, que permitiram o aumento das populações mais resistentes aos eventos climáticos acentuados.

Observou-se que em função disso em 2015 e 2016, a fauna flebotomínica foi mais quantitativa, porém menos diversificadas e com a presença de *L. intermedia*, *L. whitmani* e *L. migonei*, vetores de *Leishmania*, porém em pequenas populações. O registro de 31 casos de LTA, considerando o município de Sumidouro e dos outros ao seu redor, de 2007 a 2017, torna o encontro destas três espécies um dado relevante, que deve merecer das autoridades de saúde da região serrana, uma atenção maior no que se refere a vigilância e controle dos vetores das leishmanioses.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, GM & VIEIRA, VR Regional distribution and habitats of Brazilian Phlebotomine Species. In: RANGEL, E.F & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, 2018, p. 267 – 314

AGUIAR, G.M., M.L. VILELA, P. SCHUBACK, T. SOUCASAUX & A.C.R. AZEVEDO. Aspecto da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro III. Frequência horária (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz 1985, 80: 339-348.

AGUIAR, G.M. 1993. Estudo sobre a ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro, Brasil, área de transmissão de leishmaniose tegumentar (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). Ph.D. dissertation, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

AGUIAR, G.M and MEDEIROS, W.M. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In: RANGEL EF, LAINSON R. (Ed), *Flebotomíneos do Brasil*. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil, 2003, p. 207- 255

ALVES, J.R.C. Espécies de *Lutzomyia* França (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) em Área de Leishmaniose Tegumentar no Município de Carmo, RJ. Neotrop. Entomol. 2007, 36: 593-596.

- ALVES, J.R.C. 2008. Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, Município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ph.D. dissertation, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- ALVES VR, Freitas RA, Santos FL, Barrett TV (2011) Diversity of sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) captured in sandstone caves from Central Amazonia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 106: 353-359.
- Azevedo, A.C. R. & E.F., RANGEL. 1991. A study of sandfly species (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in a focus cutaneous leishmaniasis in the Municipality of Baturité, Ceará, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 86: 405-410.
- Azevedo, A.C.R., M.L. Vilela, N.A. SOUZA, C. A. Andrade-Coelho, A.F. Barbosa, A.L.S. Firmino & E.F. RANGEL. 1996. The sandfly fauna (Diptera, Psychodidae: Phlebotominae) of a focus of cutaneous leishmaniasis in Ilhéus, State of Bahia, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 91: 75-79.
- Barata RA, Antonini Y, Macedo CG, Costa DC, Dias ES (2008) Flebotomíneos do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Minas Gerais, Brasil. Neotrop Entomol 37: 226-228.
- Barata RA, Serra e Meira PCL, Carvalho GML (2012) *Lutzomyia diamantinensis* sp. Nov., a new phlebotomine species (Diptera, Psychodidae) from a quartzite cave in Diamantina, Minas Gerais State, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 107: 1006-1010.
- Brazil, R. P & B.G. Brazil. 2003. Biologia de flebotomíneos do Brasil, p.257- 274. In E.F. RANGEL & R. LAINSON (org.), Flebotomíneos do Brasil, Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 368 p.
- Campos, A. M., Dos Santos, C.L.C., Stumpp, R., Da Silva, L.H.D., R. A. Maia, A. P. Paglia and D. Andrade Filho. 2017 Photoperiod Differences in Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Species Richness and Abundance in Caves in Minas Gerais State, Brazil. J. Med Entom 54 (1), 100–105.
- CARREIRA-ALVES JR. (2008). Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, Município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ph.D Resume of dissertation. Rev Patol Trop 37: 371-372.
- Carvalho, B.M., Dias, C.M and RANGEL, E.F. (2014) Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) from Rio de Janeiro State, Brazil: species distribution and potential vectors of *leishmaniasis*. *Revista Brasileira de Entomologia* 58: 58 – 87.
- Carvalho, G.M.D.L., R. P. Brazil, M.C.D.N.F. Ramos, P.C.L. Serra e Meira, A.P.L.D.A. Zenóbio, H. A. Botelho, C. C. Sanguinette, L. Saraiva, and J. D. Andrade Filho. 2013. Ecological aspects of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) from a cave of the speleological province of Bambuí, Brazil. PloS ONE 8:
- DE SOUZA MB, Marzochi MCA, Carvalho RW, Conceição NF, Pontes CS. Flebotomos em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar no Município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro, Brasil. Parasitol al Dia (Flap). 1995; 97 –103.
- FORATTINI OP. Novas observações sobre a biologia de flebotomos em condições naturais (Diptera: Psychodidae). Arq Hig Saude Publica. 1960; 25: 209-215.

- Fraiha, H., J.J. Shaw & R. LAINSON.1970. Phlebotominae brasileiros 1: Descrição de uma espécie de *Brumptomyia* e chave para identificação dos machos das espécies do gênero (Diptera: Psychodidae). Rev. Bras. Biol 30:465-470.
- GALATI, E. A. B. 2003. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos táxons da América, p. 53 –175. In: E. F. RANGEL & R. LAINSON (orgs.) Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro, Fiocruz, 367 p.
- GALATI, E. A. B., A. M. Marassá, R. M. Gonçalves-Andrade, C. A. Consales, and E. F. M. Bueno. 2010. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in the Ribeira Valley Spelological Province – 1. Parque Estadual Intervales, State of São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 54: 311–321.
- Gil, L.H.S., S.A. Basano, A.A. Souza, M.G.S. Silva. I. Barata, E.A. Ishikawa, L.M.A. Camargo & J.J. Shaw. 2003. Recent observations on the sand fly (Diptera: Psychodidae) Fauna of the state of Rondônia, Westem Amazonia, Brazil: The importance of *Psychodopygus davisi* as a vector of zoonotic cutaneous leishmaniasis. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 98: 751- 755.
- Gouveia, C., Oliveira, R.M., Zwetsch, A., Motta-Silva, D., Carvalho, B.M., Santana, A.F. & RANGEL, E.F. 2012. Integrated tools for American cutaneous leishmaniasis surveillance and control: Intervention in an endemic area in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases 2012: 568312
- Lima, L.C., M.C.A. Marzochi, P.C Sabroza & M.A Souza. 1988. Observação sobre a leishmaniose tegumentar, cinco anos após profilaxia. Rev. Saúde Pública 22: 73-77.
- Martins, A.V., Godoy Jr., T.L. & Silva, J.E. 1962<sup>a</sup>. Nota 76hav os flebotomos de Petrópolis, estado do Rio de Janeiro, com a descrição de uma nova espécie (Diptera, Psychodidae). Revista Brasileira de Biologia 22: 55–60.
- Martins, A.V., Williams, P and Falcão, A.L. (1978) American Sandflies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Meneses, C. R. V., A. C. R. Azevedo, S. M. Costa, W. A. Costa, & E. F. RANGEL, 2002. Ecology of American *Leishmaniasis* in the State of Rio de Janeiro, Brazil. J. Vec. Ecology, 27: 207- 14.
- Miranda, L.F.C. 2019. Caracterização Taxonômica e Distribuição Espacial das Espécies Causadoras da Leishmaniose Tegumentar na População Humana e Canina Atendida no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, de 2000 A 2015 / Luciana de Freitas Campos Miranda. – Rio de janeiro, 2019. 154 f.
- PERES-DIAS, Q.N., Oliveira, C.D., Souza, M.B., Meira, A.M and Villanova, C.B (2016) Sand fly species composition (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the municipality of Cantagalo, na área with sporadic cases human cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 58: 50
- RANGEL, EF. & LAINSON, R. 2003 Ecologia das Leishmanioses. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (Eds.) Flebotomíneos do Brasil, FIOCRUZ, Rio de Janeiro pp. 291 – 309.



RANGEL, E.F., A.C.R. Azevedo, C.A. Andrade, N.A. Souza, & E.D. Wermelinger. 1990. Studies on sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in focus of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 85: 39-45.

Ready, PD, Vigoder, FM & RANGEL, EF. 2018. Molecular and Biochemical Markers for Investigating the Vectorial Roles of Brazilian Sandflies. *In*: RANGEL, E.F & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, pp. 213 – 250

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviço-RJ (SDEEIS). 2011. Megadesastre da Serra, Jan. 2011. Departamento de Recursos Minerais/RJ.

Souza, N.A., Andrade-Coelho, C.A., Peixoto, A.A. & RANGEL, E.F. 2005<sup>a</sup>. Nocturnal activity rhythms of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) in a transmission area of American cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. Journal of Medical Entomology 42: 986–992.

Souza, M.B., Cardoso, P.G., Sanavria, A., Marzochi, M.C.A., Carvalho, R.W., Ribeiro, P.C., Ponte, C.S., Meira, A.M. & Meródio, J.C. 2003<sup>a</sup>. Fauna flebotomínica do município de Bom Jardim, região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 12: 150–153.

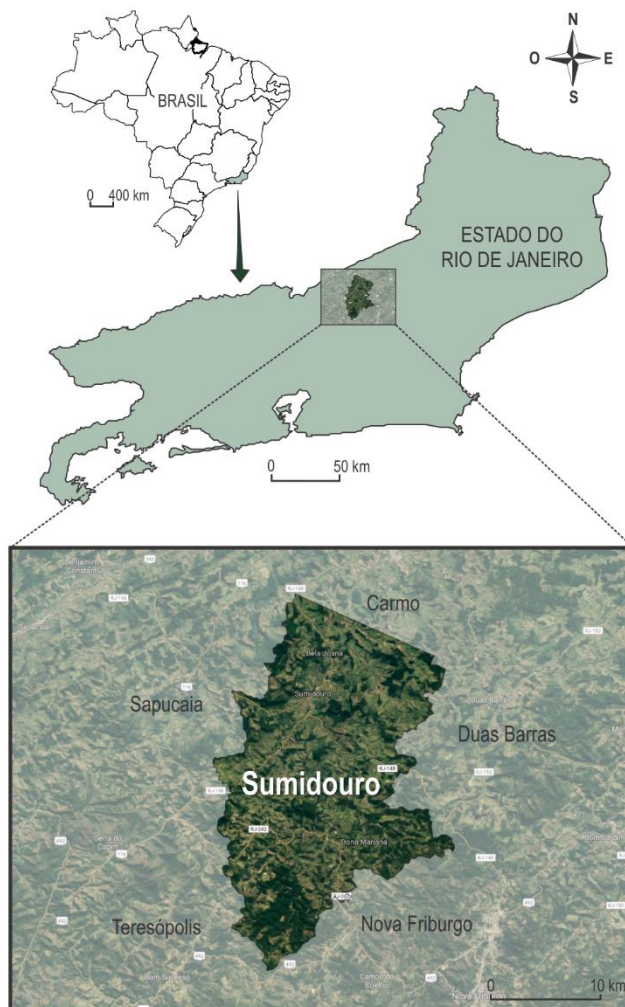
SOUZA, N.A., Andrade-Coelho, C.A., Vilela, M.L., Peixoto, A and RANGEL, E.F. (2002) Seasonality of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), 77ehavior77 sympatrically in area of Cutaneous Leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 97 (6), 759-765.

SOUZA NA, Andrade-Coelho CA, Silva VC, Peixoto AA, RANGEL EF. Moonlight and blood-feeding 77ehavior of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2005; 100:1

Teodoro, U., et al. 1999. Impacto de alterações ambientais na ecologia de flebotomíneos no sul do Brasil. Caderno de Saúde Pública 15: 901-906.

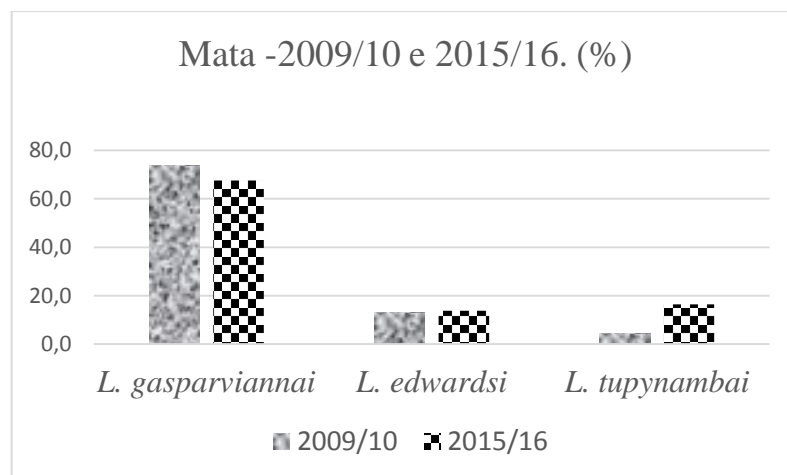
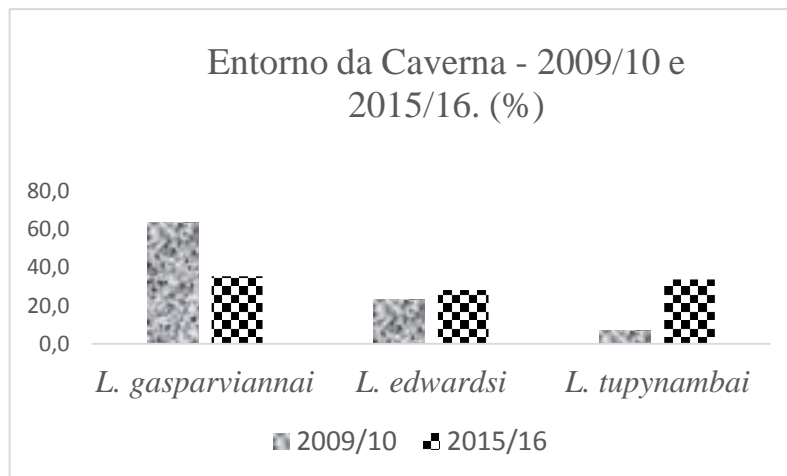
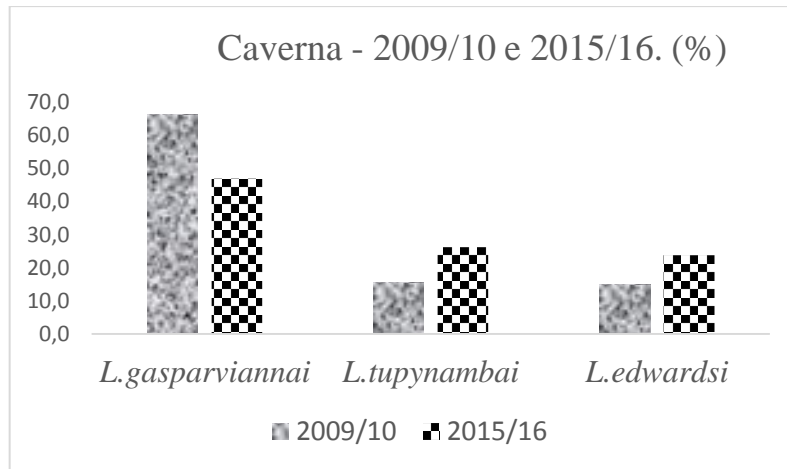
Young, D.G., and M.A. Duncan. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the west Indies, Central and Douth American (Diptera: Psychodidae). 1<sup>o</sup> ed. Memories of the American Entomological Institute, CA

## FIGURA

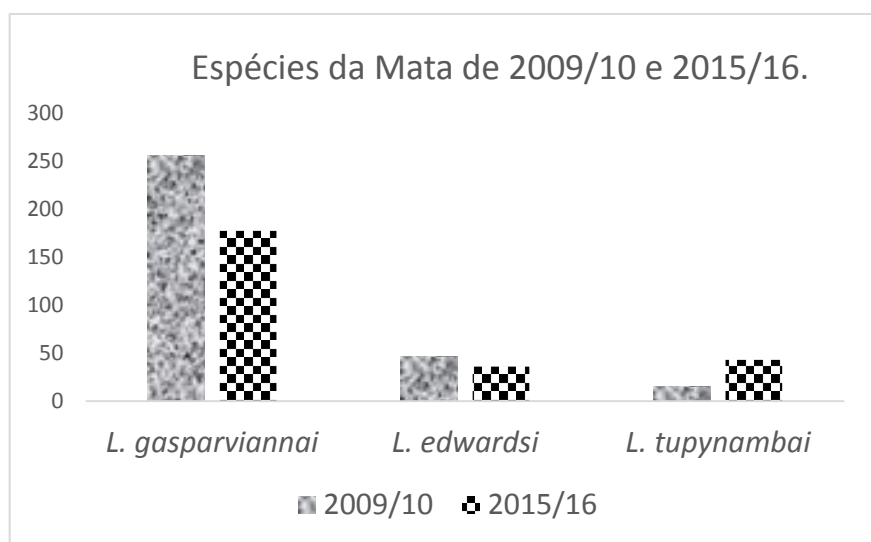
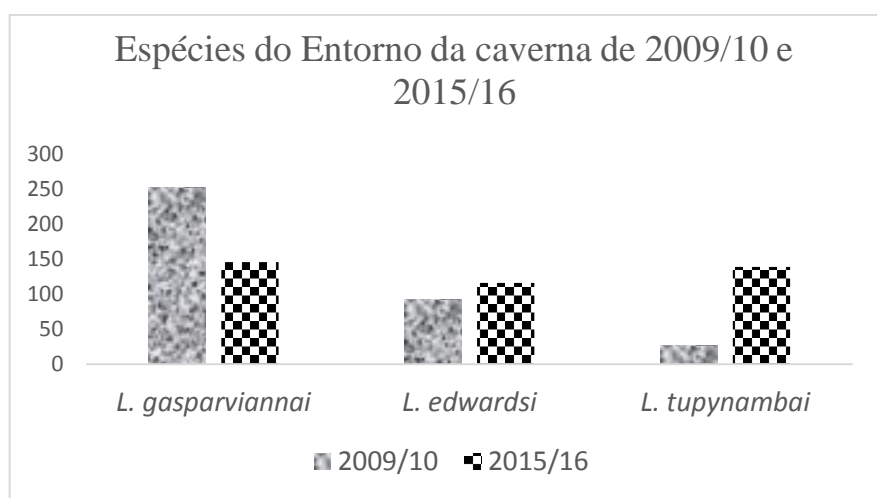
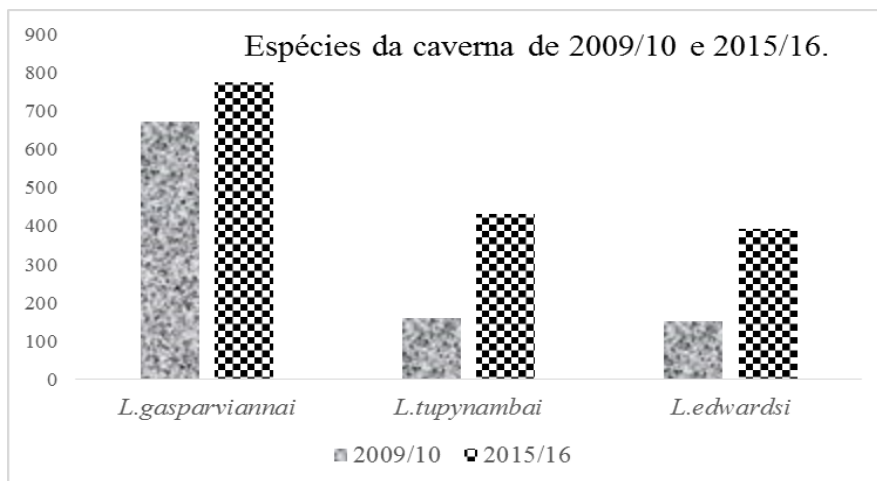


**Figura 1.** Localização geográfica do município de Sumidouro, latitude  $22^{\circ}02'59''$  sul e longitude  $42^{\circ}40'29''$  oeste, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

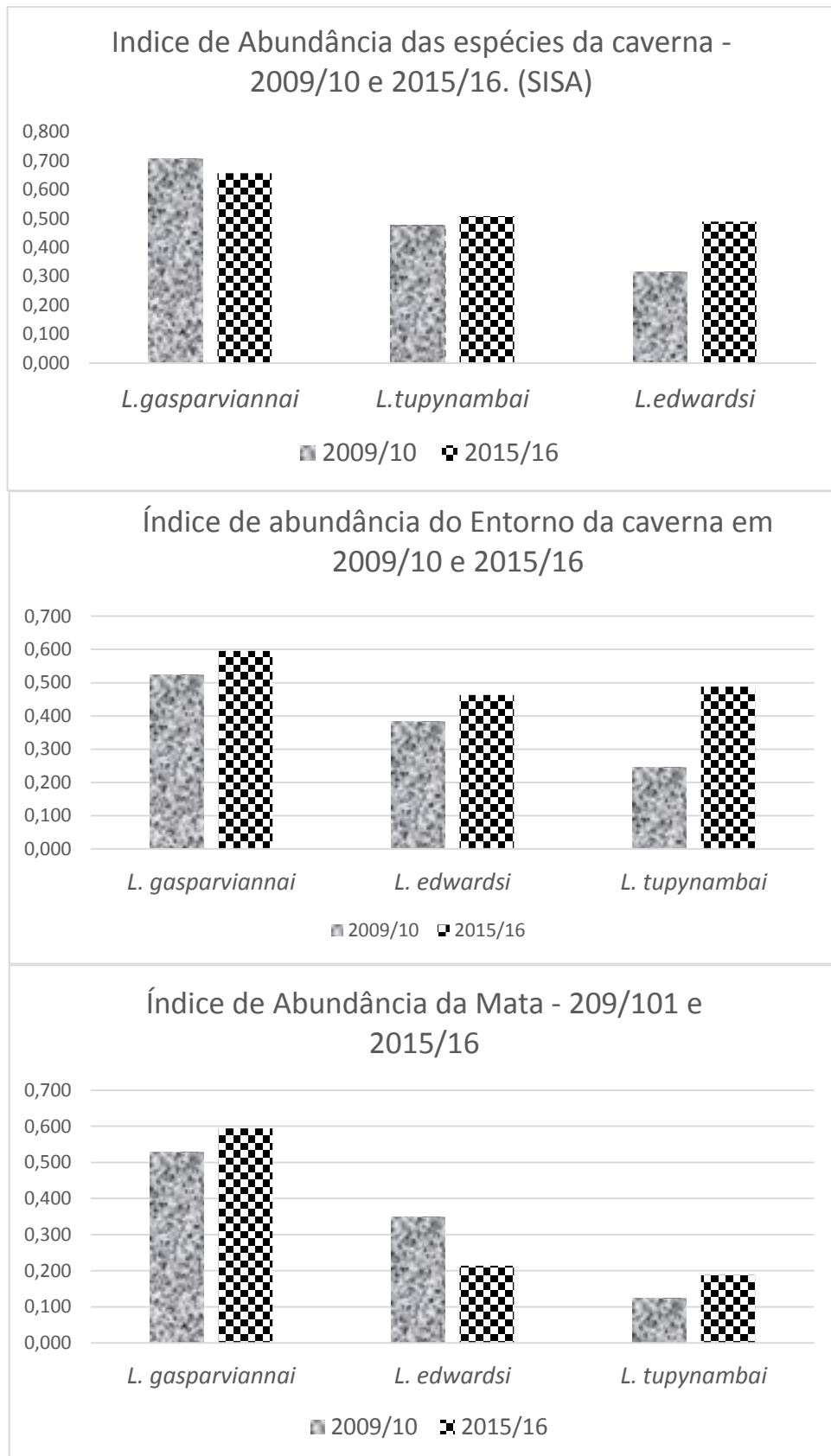
## FIGURAS



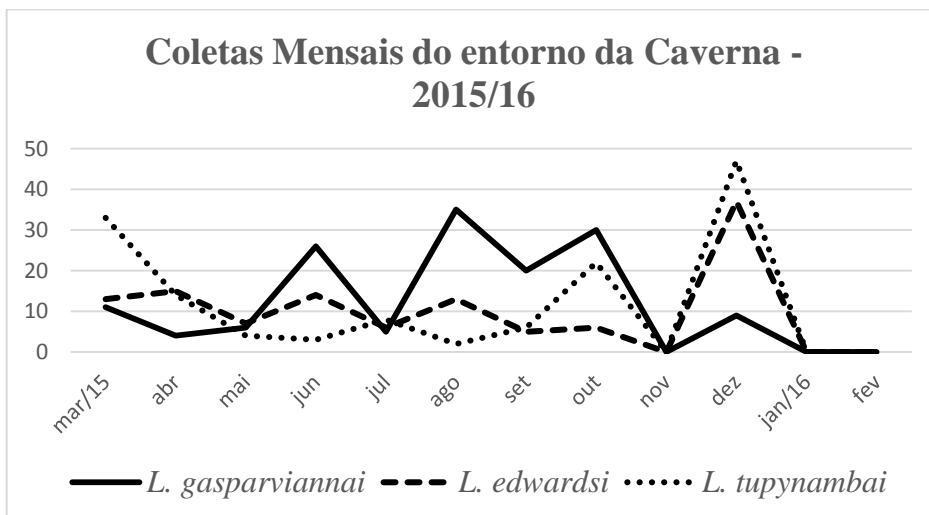
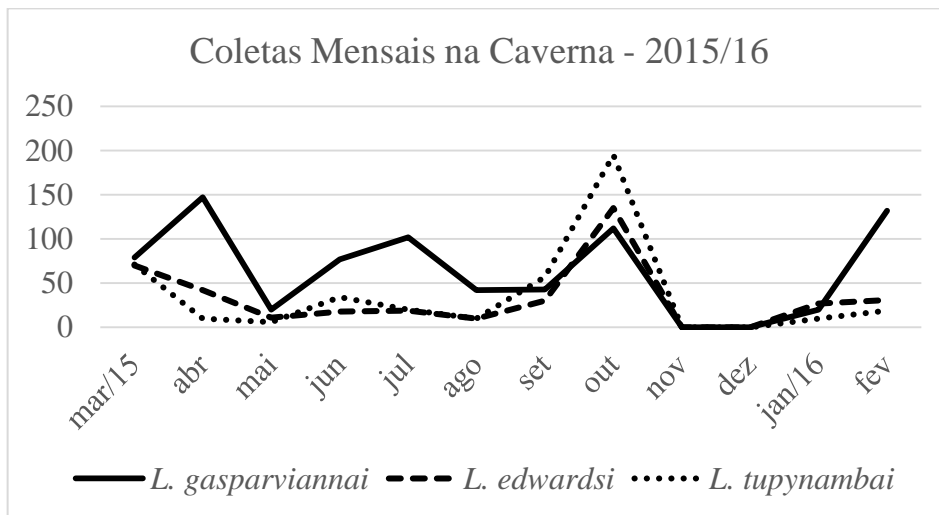
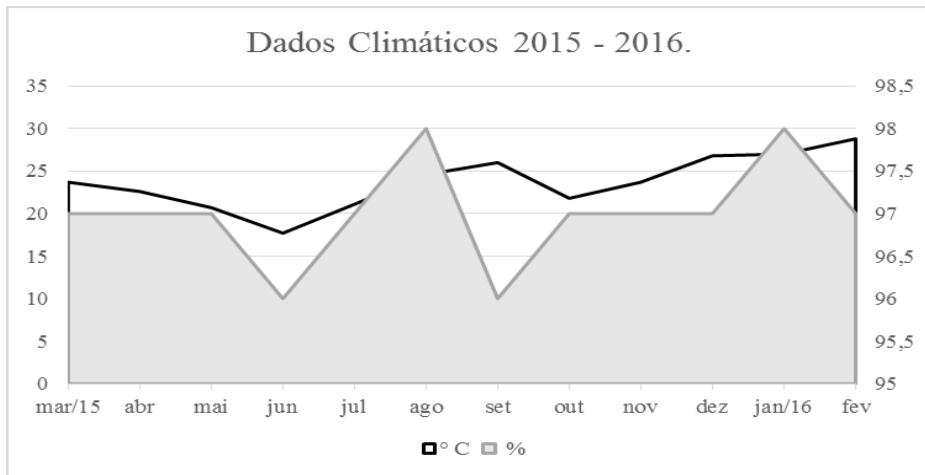
**Figura 1.** Comparação da frequência de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, no entorno e na Mata no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010 e de março de 2015 a fevereiro de 2016.

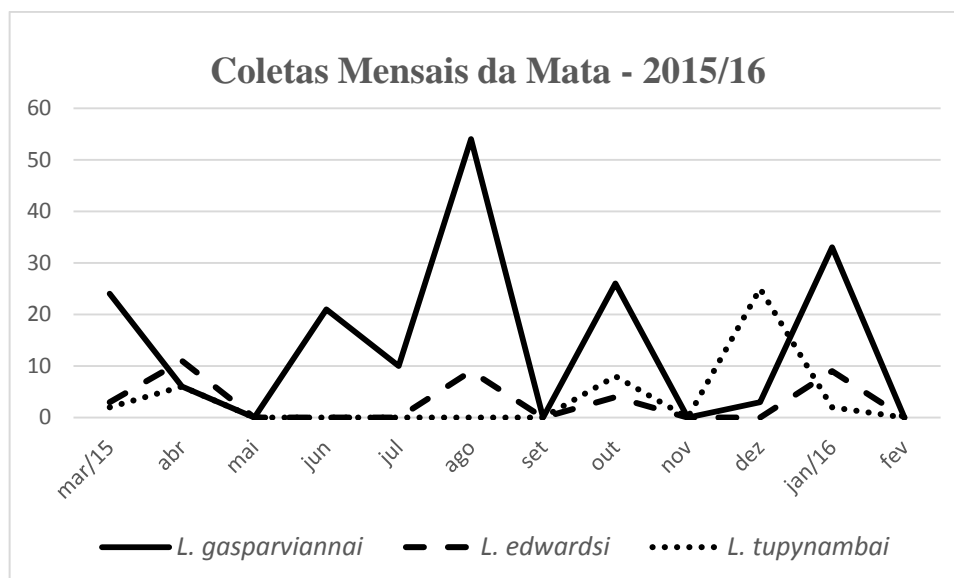


**Figura 2.** Comparação dos valores absolutos de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, no entorno e na Mata no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010 e de março de 2015 a fevereiro de 2016.



**Figura 3.** Comparação dos índices de abundância (SISA) de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, no entorno e na Mata no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de junho de 2009 a maio de 2010 e de março de 2015 a fevereiro de 2016.





**Figura 4.** Total de espécimes de *L. gasparviannai*, *L. tupyngambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, mata e no entorno no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, de março de 2015 a fevereiro de 2016, e sua frequência mensal em relação com a umidade relativa do ar (U.R.A) e a Temperatura (°C)

## TABELAS

**Tabela 1** Frequência, Standartized Index of Species Abundance (SISA) e o Rank do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, no entorno e na Mata, de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Machos	Fêmeas	Total	%	SISA	Rank
<i>L. gasparviannai</i>	581	516	1.097	47,2	0,800	1
<i>L. tupyngambai</i>	142	472	614	26,4	0,688	2
<i>L. edwardsi</i>	68	477	545	23,5	0,625	3
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	2	25	27	1,2	0,088	4
<i>L. sp</i>	3	19	22	0,9	0,083	5
<i>B. brumpti</i>	7	-	7	0,3	0,033	7
<i>L. whitmani</i>	1	5	6	0,3	0,042	6
<i>L. migonei</i>	1	3	4	0,2	0,028	8
<i>L. intermedia</i>	1	-	1	0,0	0,017	9
<b>Total</b>	<b>806</b>	<b>1.517</b>	<b>2.323</b>	<b>100,0</b>		

**Tabela 2** Total dos sexos dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa (CDC) na caverna, no entorno e na Mata, nos três sítios de coletas, de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Caverna			Entorno			Mata		
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
<i>L. gasparviannai</i>	427	347	774	62	84	146	92	85	177
<i>L. tupynambai</i>	113	319	432	22	117	139	7	36	43
<i>L. edwardsi</i>	37	356	393	29	87	116	2	34	36
<i>L. sp</i>	3	18	21	-	1	1	-	-	-
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	-	17	17	1	7	8	1	1	2
<i>B. brumpti</i>	6	0	6	-	-	-	1	-	1
<i>L. migonei</i>	-	3	3	1	-	1	-	-	-
<i>L. whitmani</i>	-	3	3	-	-	-	1	2	3
<i>L. intermedia</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<b>Total</b>	<b>586</b>	<b>1.063</b>	<b>1.649</b>	<b>116</b>	<b>296</b>	<b>412</b>	<b>104</b>	<b>158</b>	<b>262</b>



**Tabela 3** Comparação quantitativa do total, da frequência, do Standartized Index of Species Abundance (SISA) e do Rank dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC na caverna, no entorno e na Mata, de junho de 2009 a maio de 2010 e de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Caverna 2009 - 2010				Caverna 2015 - 2016			
	Total	%	SISA	Rank	Total	%	SISA	Rank
<i>L.gasparviannai</i>	672	66,3	0,708	1	774	46,9	0,656	1
<i>L.tupynambai</i>	159	15,7	0,476	2	432	26,2	0,508	2
<i>L.edwardsi</i>	151	14,9	0,316	3	393	23,8	0,490	3
<i>L.hirsuta hirsuta</i>	9	0,9	0,122	4	17	1,0	0,021	6
<i>L.whitmani</i>	8	0,8	0,080	5	3	0,2	0,015	7
<i>B.brumpti</i>	4	0,4	0,049	6	6	0,4	0,025	5
<i>L.migonei</i>	3	0,3	0,042	7	3	0,2	0,010	8
<i>L.sp.</i>	1	0,1	0,017	10	21	1,3	0,072	4
<i>L.microps</i>	2	0,2	0,035	8	-	-	-	-
<i>L.quinquefer</i>	2	0,2	0,035	8	-	-	-	-
<i>L.cortezzii</i>	2	0,2	0,028	9	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.013</b>	<b>100,0</b>			<b>1.649</b>	<b>100,0</b>		
Espécies	Entorno 2009 - 2010				Entorno 2015 - 2016			
	Total	%	SISA	Rank	Total	%	SISA	Rank
<i>L.gasparviannai</i>	253	63,9	0,523	1	146	35,4	0,595	1
<i>L.edwardsi</i>	93	23,5	0,384	2	116	28,2	0,463	3
<i>L.tupynambai</i>	27	6,8	0,245	3	139	33,7	0,488	2
<i>L.hirsuta hirsuta</i>	11	2,8	0,120	4	8	1,9	0,083	4
<i>L.whitmani</i>	4	1,0	0,056	5	-	-	-	-
<i>L.davisi</i>	2	0,5	0,046	6	-	-	-	-
<i>L.migonei</i>	2	0,5	0,028	7	1	0,2	0,017	5
<i>B.sp.</i>	2	0,5	0,023	8	-	-	-	-
<i>L.sp.</i>	1	0,3	0,019	9	1	0,2	0,012	6
<i>B.guimaraesis</i>	1	0,3	0,009	10	-	-	-	-
<i>L.intermedia</i>	-	-	-	-	1	0,2	0,017	5
<b>Total</b>	<b>396</b>	<b>100,0</b>			<b>412</b>	<b>100,0</b>		
Espécies	Mata 2009 - 2010				Mata 2015 - 2016			
	Total	%	SISA	Rank	Total	%	SISA	Rank
<i>L.gasparviannai</i>	256	73,8	0,529	1	177	67,6	0,594	1
<i>L.edwardsi</i>	46	13,3	0,350	2	36	13,7	0,214	2
<i>L.tupynambai</i>	15	4,3	0,125	3	43	16,4	0,188	3
<i>L.whitmani</i>	12	3,5	0,108	4	3	1,1	0,083	4
<i>L.hirsuta</i>	11	3,2	0,088	6	2	0,8	0,083	4
<i>L.davisi</i>	3	0,9	0,063	5	-	-	-	-
<i>L.sp.</i>	3	0,9	0,050	8	-	-	-	-
<i>B.brumpti</i>	1	0,3	0,029	7	1	0,4	0,015	5
<b>Total</b>	<b>347</b>	<b>100,0</b>			<b>262</b>	<b>100,0</b>		

**Tabela 4** Frequência, Standartized Index of Species Abundance (SISA) e o total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, colocada na caverna, no entorno e na Mata, nos períodos frio e seco, quente e úmido, de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Sítios de Coletas	Frio e Seco			Quente e Úmido		
		Total	%	SISA	Total	%	SISA
<i>L. gasparviannai</i>	Caverna	221	66,6	0,833	231	49,4	0,750
	Entorno Caverna	66	57,4	0,800	11	18,0	0,250
	Mata	85	86,7	1,000	57	77,0	0,667
<i>L. edwardsi</i>	Caverna	47	14,2	0,444	128	27,4	0,667
	Entorno Caverna	33	28,7	0,528	13	21,3	0,125
	Mata	9	9,2	0,083	12	16,2	0,278
<i>L. tupynambai</i>	Caverna	64	19,3	0,544	100	21,4	0,583
	Entorno Caverna	13	11,3	0,500	33	54,1	0,167
	Mata	-	-	-	4	5,4	0,333
<i>L. whitmani</i>	Caverna	-	-	-	3	0,6	0,042
	Mata	2	2,0	0,167	1	1,4	0,056
<i>L. sp.</i>	Caverna	-	-	-	3	0,6	0,063
<i>L. migonei</i>	Caverna	-	-	-	3	0,6	0,058
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	Entorno Caverna	3	2,6	0,222	4	6,6	0,167
	Mata	2	2,0	0,167	-	-	-
<b>Total</b>		<b>545</b>			<b>603</b>		

**Tabela 5** Distribuição mensal do total de *L. gasparviannai*, *L. tupynambai* e *L. edwardsi* capturados com armadilha luminosa, modelo CDC, comparados com a temperatura (T) e umidade relativa do ar (U.R.A.), de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, RJ, Brasil.

Espécies Dia/Mês	<i>L. gasparviannai</i>			<i>L. edwardsi</i>			<i>L. tupynambai</i>			T	U.R.A
	M	F	T	M	F	T	M	F	T	° C	%
22-mar	59	54	113	4	82	86	25	81	106	23,7	97
22-abr	65	92	157	8	60	68	3	27	30	22,6	97
29-mai	21	5	26	-	18	18	1	9	10	20,7	97
20-jun	44	80	124	-	32	32	17	20	37	17,7	96
17-jul	59	58	117	2	23	25	6	22	28	21,1	97
15-ago	88	43	131	10	23	33	3	9	12	24,6	98
18-set	41	22	63	3	31	34	37	26	63	26,0	96
28-out	108	60	168	23	122	145	30	195	225	21,8	97
24-nov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,7	97
14-dez	6	6	12	10	27	37	12	60	72	26,8	97
27-jan	39	14	53	3	33	36	2	10	12	27,0	98
9-fev	50	82	132	-	31	31	6	13	19	28,8	97
<b>Total</b>	<b>580</b>	<b>516</b>	<b>1.096</b>	<b>63</b>	<b>482</b>	<b>545</b>	<b>142</b>	<b>472</b>	<b>614</b>		

**Tabela 6** Comparação quantitativa do total dos flebotomíneos capturados com armadilha luminosa, modelo CDC na caverna, no entorno e na Mata, de junho de 2009 a maio de 2010 e de março de 2015 a fevereiro de 2016, no Sítio Portão de Pedra, Município de Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

<b>Espécies</b>	<b>Total</b>	<b>2009/10</b>	<b>%</b>	<b>2015/16</b>	<b>%</b>	<b>Total Geral (%)</b>
<i>L. gasparviannai</i>	2.278	1.181	51,8	1.097	48,2	55,8
<i>L. edwardsi</i>	835	290	34,7	545	65,3	20,5
<i>L. tupyngambai</i>	815	201	24,7	614	75,3	20,0
<i>L. hirsuta hirsuta</i>	58	31	53,4	27	46,6	1,4
<i>L. whitmani</i>	30	24	80,0	6	20,0	0,7
<i>L. sp</i>	27	5	18,5	22	81,5	0,7
<i>B. brumpti</i>	12	5	41,7	7	58,3	0,3
<i>L. migonei</i>	9	5	55,6	4	44,4	0,2
<i>L. davisii</i>	5	5	100,0	-	-	0,1
<i>L. cortelezzi</i>	2	2	100,0	-	-	0,0
<i>L. microps</i>	2	2	100,0	-	-	0,0
<i>L. quinquefer</i>	2	2	100,0	-	-	0,0
<i>B. sp.</i>	2	2	100,0	-	-	0,0
<i>L. intermedia</i>	1	-	-	1	100,0	0,0
<i>B. guimaraesi</i>	1	1	100,0	-	-	0,0
<b>Total</b>	<b>4.079</b>	<b>1.756</b>		<b>2.323</b>		

## CAPÍTULO III

### FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE) COM RELEVÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, BRASIL

*Manuscrito submetido a Revista Zootaxa*

#### Resumo

Registrou-se para o Brasil, o encontro de *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva 1962 em caverna, capturado pela primeira vez fora do município de Nova Iguaçu (22° 45'33"S e 43° 27'04"W), sua localidade tipo, situada a 113 Km de distância da localidade estudada. Um espécime fêmea estava infectado por *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) (Spiruromorfa: Onchocercidae), agente etiológico da filariose bancroftiana. Registrou-se *Lutzomyia tupynambai* (Mangabeira 1942), pela primeira vez em caverna.

**Palavras-Chave:** Caverna, filariose, Sumidouro

#### Abstract

We recorded for Brazil the cave meeting of *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962 captured for the first time outside the municipality of Nova Iguaçu (22 ° 45'33" S and 43 ° 27'04" W), type locality, located at a distance of 113 km from the locality studied. A female specimen was infected by *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) (Spiruromorfa: Onchocercidae), the etiological agent of bancroftian filariasis. *Lutzomyia tupynambai* (Mangabeira 1942) was recorded for the first time in a cave.

**Key-Words:** Cave, filariasis, Sumidouro.

#### INTRODUÇÃO

Os flebotomíneos são dípteros, cujas fêmeas são hematófagas, surgidos durante o Cretáceo Inferior (LEWIS, 1982). São insetos holometábolos, cujas formas imaturas se desenvolvem em ambiente úmido, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, preferencialmente de origem vegetal. Os adultos, criptozoários, possuem delgado exoesqueleto quitinoso, o que os tornam sensíveis às variações do meio ambiente (Brazil & Brazil, 2003). Os flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* França, 1924 (no Novo Mundo) são os hospedeiros invertebrados das espécies do gênero *Leishmania* Ross, 1903 que causam as leishmanioses em humanos e outros mamíferos. Atualmente, existem cerca de 527 espécies de flebotomíneos nas Américas (GALATI, 2018). No Brasil, estão presentes em grande número, por todo o território nacional e com 279 espécies descritas até agora, o que corresponde a 31% das espécies conhecidas em todo o mundo (AGUIAR & VIEIRA, 2018).

As leishmanioses se configuram como um conjunto de doenças causadas por protozoários digenéticos do gênero *Leishmania* Ross, 1903, ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. O protozoário *Leishmania* é transmitido aos humanos e a outros mamíferos (canídeos, endentados, marsupiais, roedores, procionídeos) por meio da picada de uma fêmea

de flebotomíneo infectada, por ocasião do seu repasto sanguíneo (FORATTINI, 1973; RANGEL & LAINSON, 2003).

Em 2007, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, ocorreram dois casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), no município de Sumidouro. Considerando os municípios vizinhos, foram registrados 31 casos até 2017 (SINAN, 2019). Não se sabe se os dois casos de LTA em Sumidouro foram autóctones. Entretanto, o fato de que em um dos casos o paciente morava no entorno da Mata mostra essa possibilidade. Portanto, caçadores, agricultores, paleontólogos, biólogos e praticantes de parapente frequentam comumente a Mata existente no local e podem estar sobre o risco de adquirir a doença. Entretanto, a fauna flebotomínica e as espécies de vetores do agente etiológico transmissor das leishmanioses do município de Sumidouro não são conhecidas. O conhecimento dessa fauna flebotomínica trará informações importantes sobre a presença das principais espécies vetoras e possibilidade de transmissão autóctone dessas doenças na área estudada. Portanto, o presente estudo teve por objetivo fazer o levantamento da fauna flebotomínica e das espécies suspeitas ou comprovadas como vetor de *Leishmanias* sp. da Mata e da caverna existente na região.

## **MATERIAL E METODOS**

### **Declaração de ética**

As coletas foram feitas em uma área de Mata, com uma caverna em seu interior, situada em uma propriedade particular. Um termo de consentimento foi estabelecido para executar as capturas nesta área de Mata e na caverna. (ANEXO)

### **Área de estudo**

Foram realizadas coletas de flebotomíneos em uma caverna, no entorno desta caverna e numa área da Mata, existente no Sítio Portão de Pedra, no bairro de São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil. O município de Sumidouro (22° 2' 43" S e 42° 40' 24" W) está localizado na região serrana do estado do Rio de Janeiro, fazendo divisa com os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia e Duas Barras. Ocupa uma área total de 397,6 Km<sup>2</sup>, correspondente a 5,7% da área da região serrana (Fig. 1, A e B).

Segundo a Prefeitura Municipal de Sumidouro, existe no município cerca de 12 cavernas e duas grutas (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009). As cavernas da região, em geral são formadas por rochas de origem vulcânica, pedaços de morros que se quebraram, rolaram para baixo e acabaram gerando os abrigos. Muitas estão cobertas de guano (esterco semifossilizado) de morcego ou são muito íngremes, dificultando o acesso dos pesquisadores e exigindo o uso de equipamentos de rapel (Revista Ciência e Saúde, 2017).

A área estudada (22° 03' 00.94" S e 42° 41' 43.57" W) está situada no Sítio Portão de Pedra, a 1 km do centro de São Caetano, em uma área de Mata densa e uniforme, tendo em seu interior uma caverna, localizada entre dois maciços rochosos. O primeiro maciço, denominado Rochedo de São Caetano possui 231,25 metros de altura, por 896,44 metros de comprimento e 576,12 metros de largura, tendo na sua parte superior um extenso fragmento de Mata. O outro maciço, apresenta uma altura de 251,1 metros e comprimento de 440,12 metros e uma largura de 196,26 metros. Na parte superior desse segundo maciço, há uma placa rochosa, porém com florestas típicas do local em suas laterais.

### **Captura dos Flebotomíneos**

As primeiras coletas de flebotomíneos na área de estudo foram realizadas de maio de 2009 a junho de 2010. Posteriormente, foram realizadas novas coletas no mesmo local de março de 2015 a fevereiro de 2016. As coletas foram feitas com armadilhas luminosas CDC modificadas, modelo HP (Pugedo et al., 2005), duas vezes por mês, totalizando 24 coletas

anuais. Foram utilizadas três armadilhas luminosas: uma na mata, no entorno e a outra dentro da caverna, das 18h às 6 h da manhã seguinte.

Os flebotomíneos capturados foram aspirados com capturadores de sucção manual, passados para um tubo cilíndrico com álcool a 70% e encaminhados ao Laboratório de Díptera, Setor de Flebotomíneos, Fundação Oswaldo Cruz, para triagem, clarificação, montagem e identificação.

Os flebotomíneos foram clarificados em lactofenol e montados em lâmina com líquido de Berlese, de acordo com Young & Perkins (1984). As fêmeas foram identificadas através das espermatecas, utilizando-se os três últimos segmentos do abdômen e os machos foram identificados determinados com base nas estruturas da genitália, segundo Young & Duncan (1994).

Os nematoides foram identificados pelo curador da Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) e depois comparadas com diversas lâminas de *Wuchereria bancrofti*, depositadas nesta Coleção.

A lâmina com *L. gasparviannai* e *Wuchereria bancrofti* foi depositada na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o número 39061 (CHIOC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), enquanto que as lâminas com *L. gasparviannai* foram depositadas na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o número 17501 (CEIOC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) (Figuras 2 e 3).

### **Análise estatística**

Foram calculados os índices de abundância da espécie na caverna, no entorno e na mata nos dois períodos pesquisados. A partir dos dados referentes às capturas realizadas foram estimados o Index of Species Abundance (ISA) e o Standartized Index of Species Abundance (SISA) (Roberts & Hsi, 1979).

O ISA foi calculado no Microsoft Excel 2013 Copyright@Microsoft Corporation 1985-2001 e os valores convertidos entre 0 e 1 (SISA), com base nas seguintes equações:  $ISA = (a + RJ) / k$  e  $SISA = (c - ISA) / (c - 1)$ , nas quais  $K$  = número de captura,  $a$  = valor obtido pela multiplicação do número de ausência da espécie (NAE) em  $k$  capturas por  $c$  = valor da posição mais elevada da espécie em  $k$  capturas mais 1.  $RJ$  = soma das classificações em cada espécie. O maior índice é igual a 1, que significa que a espécie teve uma abundância significativa e relevante em todas as coletas realizadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Registrou-se para o Brasil, o encontro de *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva 1962 em caverna, capturado pela primeira vez fora do município de Nova Iguaçu (22° 45'33"S e 43° 27'04"W), sua localidade tipo, situada a 113 Km de distância da localidade estudada (GALATI et al., 2003, 2010; Veracilda et al., 2011; Barata et al., 2012; Campos et al., 2017; Carvalho et al., 2014). Um espécimen fêmea estava infectado por *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) (Spiruromorfa: Onchocercidae), agente etiológico da filariose bancroftiana (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994). Esse achado é relevante, considerando que o vetor primário da filariose é o mosquito *Culex quinquefasciatus* Say, 1864, (Diptera: Culicidae, Culicinae), que desenvolve seu ciclo de vida em ambiente aquático rico em matéria orgânica em decomposição e detritos, de aspectos sujo e mal cheiroso (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994). Diferentemente, as formas imaturas de *L. gasparviannai* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) se desenvolvem em ambiente terrestre úmido, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, preferencialmente de origem vegetal (Brazil & Brazil, 2003). *L. gasparviannai* possui como fonte de alimentação roedores silvestres, como o roedor *Proechimys iheringi* (Rodentia, Echimyidae), e é considerado o vetor da *Leishmania (Leishmania) forattinii* sp. n. (Yoshida et al., 1993) para esse mamífero, no estado do Espírito

Santo (Falqueto, 1984). Segundo Mayrink et al. (1979) esta espécie foi atraída por humanos e roedores no estado de Minas Gerais. Um dos principais caracteres morfológicos da fêmea é a presença de dois dentes horizontais largos no cibário, que realmente serve para separá-la das outras espécies, e o corpo da espermateca com oito anéis. Nos machos, o principal caracter morfológico diferencial para as outras espécies de flebotomíneos é o filamento genital não aumentado nas pontas, levemente esclerotizado, delgados e medindo 1.6 x o comprimento da bomba ejaculadora (Young & Duncan, 1994). Esta espécie já foi encontrada nos seguintes estados: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santos, região sudeste do Brasil e na Bahia, região nordeste.

Em 2009 a 2010, índice de abundância de *L. gasparviannai* na caverna foi de 0, 708, enquanto no entorno foi de 0, 523 e na mata de 0, 529. Em 2015 a 2016, o SISA foi de 0, 656 na caverna, 0, 595 no entorno e 0,594 na mata. Pode-se observar que houve um equilíbrio na distribuição da espécie, durante o período de coleta no entorno e na mata em ambos os períodos. Enquanto que a abundância de *L. gasparviannai* foi mais significativa na caverna, no período de 2009 e 2010.

Registrou-se a coleta de *Lutzomyia tupynambai* (Mangabeira 1942), pela primeira vez em caverna, o que é confirmado por GALATI et al., 2003, 2010; Alves et al., 2011; Barata et al., 2012; Campos et al., 2017. Esta espécie foi descrita a partir de um holótipo macho e 8 parátipos capturados em buracos de roedores silvestres, em junho de 1941, no município de Cardoso Moreira (21° 29' 13.82" S; 41° 37' 03.90" W), situado na região norte do estado do Rio de Janeiro. Segundo a literatura, *L. tupynambai* já foi encontrado nos municípios de Angra dos Reis, Campos dos Goytacazes, Itaiaia, Mangaratiba, Maricá, Niterói, Paraty, Petrópolis e São Fidelis, do estado do Rio de Janeiro (Carvalho et al., 2014). Assim, está sendo registrada de forma única para o município de Sumidouro.

Rodrigues (2016) registrou o encontro de dois exemplares de *L. tupynambai* infectados por *Leishmania* sp., com o método de reação em cadeia de polimerase (PCR), coletados na mata em Itacoatiara, município de Niterói, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Os principais caracteres morfológicos das fêmeas desta espécie são: o ducto individual da espermateca bem expandido e largo. A espermateca possui um formato subsférico, ovoide ou capsular com o seu comprimento 2x menor que a largura. Os machos, apresentam um basístilo com três tufo de cerdas longas e 2 a 3 setas pequenas predominantemente implantadas em um tubérculo comum e o filamento ejaculador com 2x o comprimento da bomba ejaculadora (Young & Duncan, 1994).

No primeiro período de coleta, *L. tupynambai* teve um SISA de 0, 476 na caverna, 0,245 no entorno e 0,125 na mata. Nas coletas de 2015 a 2016, o SISA para essa espécie na caverna foi de 0,508, no entorno foi de 0,488 e na mata de 0,188. Os valores de SISA mostraram que a coleta desta espécie foi mais uniforme, abundante e relevante em todos os sítios de coletas do segundo período, quando comparado com as realizadas em 2009 e 2010.

O conhecimento da fauna flebotomínica do bairro de São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil, permitirá que as autoridades da Secretaria de Saúde deste município promovam planejamento que vise o controle, a vigilância e prevenção dos casos de leishmanioses, quer seja em humanos ou animais domésticos e/ou silvestres. Contribuirá, ainda, para as investigações epidemiológicas que se fizerem necessárias para elucidar os casos de leishmanioses e de outras possíveis doenças transmitidas por flebotomíneos na região serrana do estado do Rio de Janeiro.



## REFERÊNCIAS

- Aguiar, G.M. & Vieira, V.R. (2018) Regional distribution and habitats of Brazilian Phlebotomine Species. In: RANGEL, E.F & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, pp. 267 314. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75544-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75544-1_4)
- Alves, V.R., Freitas, R. A., Santos, F.L. & Barrett, T.V. (2011) Diversity of sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) captured in sandstone caves from Central Amazonia, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 106 (3), 353 359. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762011000300016>
- Barata, R.A. & Apolinário, E.C. (2012) Sandflies (Diptera: Psychodidae) from caves of the quartzite Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 107 (8), 1016 1020. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762012000800009>
- Brazil, R.P. & Brazil, B.G. (2003) *Biologia de flebotomíneos*. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (Eds.), *Flebotomíneos do Brasil*, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 257 274.
- Campos, A.M., Santos, C.L.C. Dos., Stump, R., Da Silva, L.H.D., Maia, R.A., Paglia, A.P. & Andrade-Filho, J.D. (2017) Photoperiod Differences in Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Species Richness and Abundances in Caves in Minas Gerais State, Brazil. *Journal Medical Entomology*, 54 (5), 100 105. <https://doi.org/10.1093/jme/tjw135>
- Carvalho, B.M., Dias, C.M. & RANGEL, E.F. (2014) Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) from Rio de Janeiro State, Brazil: species distribution and potential vectors of leishmaniasis. *Revista Brasileira Entomologia*, 58 (1), 58 87. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262014000100013>
- Consoli, R.A.G.B. & Lourenço-de-Oliveira, R. (1994) Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 228 pp. <https://doi.org/10.7476/9788575412909>
- Forattini, O.P. (1973) *Entomologia Médica*. Edgar Blucher-EDUSP, São Paulo, 640 pp.
- Galati, E.A.B. (2003) Morfologia e Taxonomia. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (Eds.), *Flebotomíneos do Brasil*, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 23 175.
- Galati, E.A.B., Nunes, V.L.B., Boggiani, P.C., Dorval, M.E.C., Cristaldo, G., Rocha, H.C., Oshiro, E.T. & Damasceno-Junior, G.A. (2006) Phlebotomine (Diptera: Psychodidae) in Forest áreas of the Serra da Bodoquena, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 101 (2), 175 193. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762006000200010>
- Galati, E.A.B., Nunes, V.L.B., Boggiani, P.C., Dorval, M.E.C., Cristaldo, G., Rocha, H.C., Oshiro, E.T., Gonçalves-de-Andrade, R.M. & Naufel, G. (2003) Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul state, Brazil. *Revista Brasileira Entomologia*, 47 (2), 283 296. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262003000200017>
- Galati, E.A.B., Marassá, A.M., Gonçalves-Andrade, R.M., Consales, C.A. & Bueno, E.F.M. (2010) Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in the Ribeira Valley Spelological Province – 1.

Parque Estadual Intervales, State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira Entomologia*, 54 (2), 311–321. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000200015>

Galati, E.A.B. (2018) Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): Classification, Morphology and Terminology of adults and Identification Taxa. In: RANGEL, E.F. & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, pp. 25–228. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75544-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75544-1_2)

Site oficial da Prefeitura Municipal de Sumidouro: informações sobre o meio ambiente, saúde, educação, segurança. Disponível em: <http://sumidouro.rj.gov.br/> (acessado em 17 abril 2019).

Rangel, E.F. & Lainson, R. (2003) Ecologia das Leishmanioses. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (Eds.) *Flebotomíneos do Brasil*, FIOCRUZ, Rio de Janeiro pp. 291–309.

*Revista Ciência e Saúde- Paleontologia*. Grupo acha fóssil de mamífero gigante no RJ. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL103088-5603,00-GRUPO+ACHA+FOSSIL+DE+MAMIFERO+GIGANTE+NO+RJ.html> (acessado em 20 de novembro de 2017).

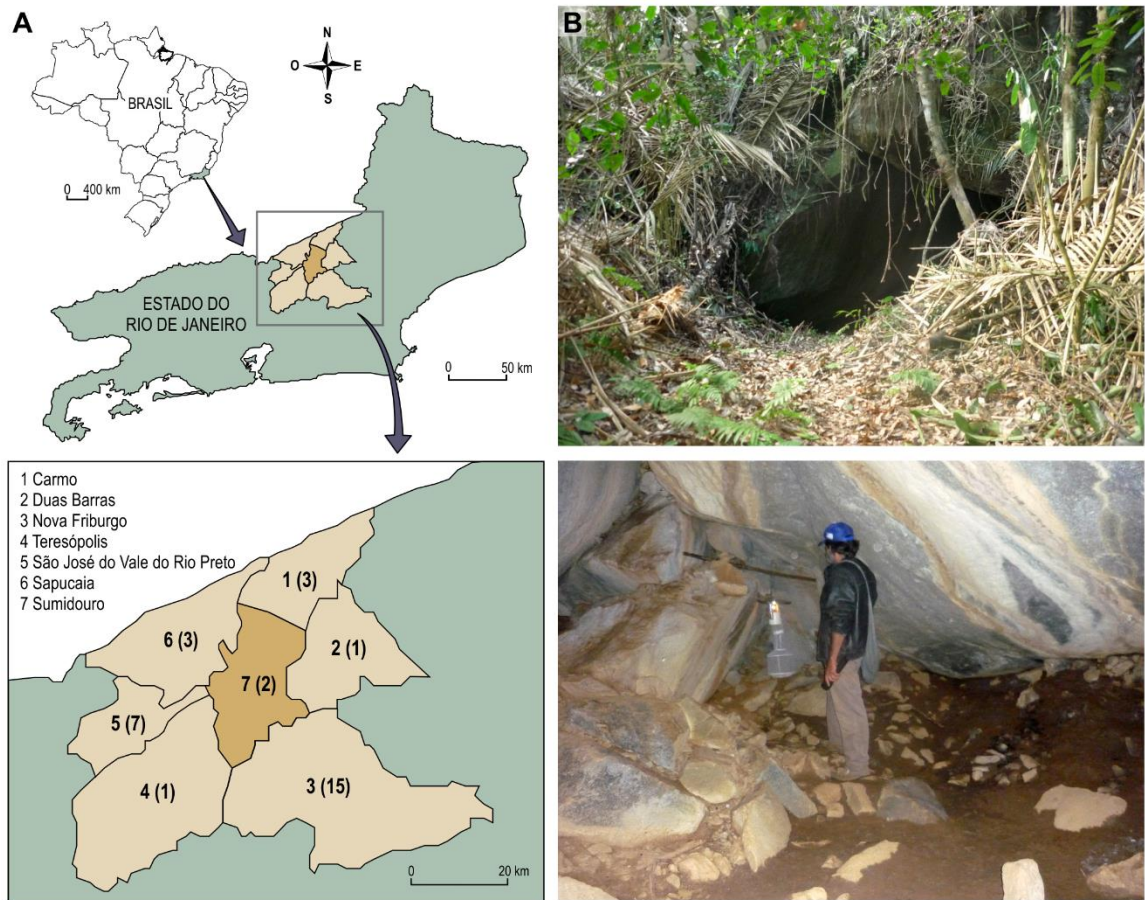
SINAN/SVS/MS: Casos registrados de Leishmaniose tegumentar de 2007 a 2017. Disponível em: [http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=962](http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=962) (acessado em 22 março 2019).

Roberts, D.R. & His, B.P. (1979) Índice of species abundance for use with mosquito surveillance data. *Environmental Entomology*, 8, 1007–1013 <https://doi.org/10.1093/ee/8.6.1007>

Young, D.G. & Duncan, M.A. (1994) *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sandflies in Mexico, the west Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae)*. University of Florida, Florida, 881pp. <https://doi.org/10.21236/ADA285737>

Yoshida, E.A., Cuba, C. A.C., Pacheco, R.S., Cupolillo, E., Tavares, C.C., Machado, G.M.C. & Momen, H (1993) Description of *Leishmania (Leishmania) forattinii* sp. n. a new parasite infecting opossum and rodents in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 88(3), 397–406. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761993000300008>

## FIGURA



**Figura 1.** A- Localização geográfica dos municípios vizinhos de Sumidouro: 1 Carmo ( $21^{\circ} 55' 53.40''$  S /  $42^{\circ} 36' 18.23''$  W), 2 Duas Barras ( $22^{\circ} 03' 15.60''$  S /  $42^{\circ} 31' 24.24''$  W), 3 Nova Friburgo ( $22^{\circ} 17' 19.58''$  S /  $42^{\circ} 32' 02.88''$  W), 4 – Teresópolis ( $22^{\circ} 25' 05.35''$  S /  $42^{\circ} 58' 15.49''$  W), 5 São José do Vale do Rio Preto ( $22^{\circ} 13' 00''$  S /  $42^{\circ} 51' 06''$  W), 6 Sapucaia ( $21^{\circ} 59' 40''$  S /  $42^{\circ} 54' 57''$  W), 7 Sumidouro ( $22^{\circ} 2' 43''$  S /  $42^{\circ} 40' 24''$  W). Os números entre parênteses correspondem aos casos de LTA registrados nos municípios de 2007 a 2017. B- Entrada e o interior da caverna de São Caetano, com armadilha luminosa, tipo CDC em São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil.



**Figura 2** – Lâmina com *L. (L.) gasparviannai*, depositada na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (CEIOC) sob o número 17501. Este exemplar foi capturado na mesma coleta, lugar, dia, mês, ano e horário que o da figura 3.

**Figura 3** – Lâmina com *L. gasparviannai* infectado com *Wuchereria bancrofti*, coletada na caverna, em 15 de abril de 2015, situada no bairro de São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil. Este material está depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), sob o número 39601.

## CAPÍTULO IV

### FAUNA FLEBOTOMÍNICA EM CAVERNA DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PRIMEIRO RELATO DE NEMATOIDES EM *Lutzomyia edwardsi* (DIPTERA: PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE)

*Manuscrito submetido a Revista Zootaxa*

#### Resumo

Relata-se o encontro de entomoparasitas em uma fêmea de *L. edwardsi* infectada com nematódeos, em uma área de Mata, com caverna, na localidade de São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil. Realizou-se uma descrição do flebotomíneo e do entomoparasita. Os resultados da regressão de Poisson, mostraram que houve uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ), entre as coletas da caverna e da mata, assim como, da mata e do entorno para *L. edwardsi*. Esta espécie já foi encontrada infectada por *Leishmania (V.) braziliensis*, assim sendo, a sua presença em área de casos de leishmaniose tegumentar, requer a adoção de vigilância entomológica e/ou epidemiológica relevante, por parte da Secretaria Municipal de Saúde da região, quando do registro desta doença.

#### Abstract

Entomoparasites are reported to be found in a nematode-infected *Lutzomyia edwardsi* female in a cave-like area of the Forest in São Caetano, Sumidouro, RJ, Brazil. A description of the phlebotomine and entomoparasite was performed. Poisson regression results showed that there was a significant difference ( $p < 0.01$ ) between the cave and forest collections, as well as the forest and the surrounding area for *L. edwardsi*. This species has already been found infected by *Leishmania (Viannia.) braziliensis*, so its presence in the area of cutaneous leishmaniasis cases requires the adoption of relevant entomological and or epidemiological surveillance by the Regional Health Department of the region. upon registration of this disease.

#### INTRODUÇÃO

Um total de 1.008 espécies de flebotomíneos são conhecidos em todo o mundo, dos quais mais da metade estão registrados nos continentes americanos (GALATI 2003, 2017; Shimabukuro et al. 2017). No Brasil, são conhecidas 229 espécies, representando 47,7% do total na Região Neotropical (AGUIAR & Medeiros 2003).

Segundo Young & Duncan (1994), no Novo Mundo, a subfamília Phlebotominae é constituída pelos gêneros *Lutzomyia* França, 1924, *Brumptomyia* França e Parrot, 1921, e *Warileyia* Hertig 1940 (Diptera: Psychodidae). As espécies de importância médica pertencem ao gênero *Lutzomyia*.

As primeiras espécies registradas de flebotomíneos nas Américas foram descritas em 1907 e, até 1940, apenas 33 espécies eram conhecidas (RANGEL & LAINSON, 2003). A partir da descoberta de que algumas espécies de flebotomíneos eram vetores na transmissão de patógenos a humanos e animais (Aragão 1922), os estudos sobre esses insetos aumentaram consideravelmente, visando investigar seu ciclo de vida e identificar quais vetores ocorrem em

determinadas regiões, considerando a diferentes espécies identificadas como importantes do ponto de vista epidemiológico (Barreto, 1943; FORATTINI, 1973).

Carvalho et al. (2014) concluíram a partir de uma revisão de literatura, feita com base nas coletas realizadas entre 2009 e 2011 pela Secretaria de Saúde do Rio de Janeiro, Brasil, que a fauna de flebotomíneos do Rio de Janeiro é composta por 65 espécies, das quais oito espécies pertencem ao gênero *Brumptomyia* e 57 espécies ao gênero *Lutzomyia*. Esta pesquisa relacionou as espécies e sua distribuição por município, e relatou que *Lutzomyia edwardsi* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) foi descrita por Mangabeira Filho em 1941 no município de Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro. Os espécimens desse flebotomíneo foram coletados na floresta, em uma toca de paca (*Agouti paca* L.), na qual sete machos e duas fêmeas foram capturados. Holotipo masculino e 6 parátipos masculinos foram preservados na Coleção Adolpho Lutz, Instituto Oswaldo Cruz, Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Posteriormente, Martins et al. (1978) relataram novamente a presença da espécie no município citado. Adicionalmente, De souza et al. (1995), no município de São José do Vale do Rio Preto registraram *L. edwardsi*, posteriormente, CARVALHO et al., (2014) assinalaram, *L. edwardsi* em dois municípios da região serrana: Bom Jardim (SOUZA et al., 2003a) e Petrópolis (MARTINS et al., 1962, 1978; SOUZA et al., 2002, 2005a). PERES-DIAS et al., (2016) pesquisaram a fauna flebotomínica do município de Cantagalo, de junho de 2012 a maio de 2015, tendo coletados 3.310 espécimens de 12 espécies, onze são do gênero *Lutzomyia* e uma de *Brumptomyia*. Nesta pesquisa, um exemplar macho de *L. edwardsi* foi coletado, sendo o primeiro registro desta espécie para este município.

Na região serrana do estado do Rio de Janeiro, de 2007 a 2017, foram registrados 95 casos de leishmaniose tegumentar americana, sendo a maior ocorrência registrada no município de Trajano de Moraes, com dezenove casos. Os menores números de casos de LTA nessa região foram registrados nos municípios de Duas Barras, Macuco, São Sebastião do Alto, Sumidouro e Teresópolis com um caso em cada unidade. Enquanto que, no município de Bom Jardim foram registrados nove casos, sendo quatro em 2007 e um caso em cada um dos seguintes anos: 2008, 2010, 2013, 2015 e 2016. Em Cantagalo, foram seis casos de 2007 a 2015, com dois casos em 2008 e por último Petrópolis com apenas dois casos em 2013 (SINANWEB,2019). Também na região serrana e no período supracitado, foram registrados quatro casos de leishmaniose visceral (LV), sendo dois em Petrópolis e os outros dois casos em Teresópolis (SINANWEB,2019).

Com o objetivo de relatar o encontro de *L. edwardsi* com nematódeos, além de fornecer subsídios, que permitiram que as Secretarias de Saúde dos municípios, supracitado, possam realizar um planejamento para o controle e combate dos vetores das leishmanioses na sua região. Lembrando que, *L. edwardsi* já foi encontrada infectada por *Leishmania braziliensis* no estado de São Paulo. Justifica-se a realização e publicação deste trabalho.

## **MATERIAL E METODOS**

### **Área de estudo**

O município de Sumidouro está localizado na Latitude 22° 2'43" S, Longitude 42° 40'24" W, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, fazendo fronteira com os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia e Duas Barras. Possui quatro distritos: Centro, Campinas, Dona Mariana e Soledade e ocupa uma área total de 397,6 Km<sup>2</sup>, correspondente a 5,7% da área da região serrana (Prefeitura Municipal de Sumidouro, 2009). (Figura 1)

A área de estudo (22° 03'00.94 "S e 42° 41'43.57" W) está localizada no Sítio Portão de Pedra, que é uma propriedade particular, situada a 1 km do centro de São Caetano, em uma área densa e uniforme da Mata, e possui uma caverna entre dois maciços rochosos. O primeiro maciço, chamado Rochedo de São Caetano, tem 231,25 metros de altura, 896,44 metros de

comprimento e 576,12 metros de largura, e possui um grande fragmento da Mata no topo. O outro maciço tem uma altura de 251,1 metros, comprimento de 440,12 metros e largura de 196,26 metros. Na parte superior do segundo maciço, há uma placa rochosa, com florestas características do lugar nas laterais.

### **Análise estatística**

Considerando que a população de *L. edwardsi* foi mais quantitativa no município de Sumidouro, que nos municípios vizinhos e essa espécie já ter sido encontrada infectada por *L. (V.) braziliensis*. Realizou-se uma regressão de Poisson, para se avaliar e comprovar que as coletas de *L. edwardsi*, entre os sítios de coletas, caverna de São Caetano, entorno e Mata, apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Com o objetivo de relatar o encontro de entomoparasitas em uma fêmea de *L. edwardsi* infectada com nematódeos. Realizou-se uma descrição do flebotomíneo e do entomoparasita. Utilizou-se o microscópio Zess, com Axiolmager, equipado com Apo Tome para realização das fotos, medidas e formatação dos nematódeos e do exemplar de *L. edwardsi*. (Figura 2)

A identificação foi feita utilizando-se a chave taxonômica de Poinar et al. (2002), e através das fotos dos nematódeos que foram enviadas ao Dr. George O. Poinar Jr, Department of Entomology; Oregon State University, United State of American – USA.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram capturados 1.756 flebotomíneos pertencente a 14 espécies, sendo 11 do gênero *Lutzomyia*: *Lutzomyia gasparviannai* Martins, Godoy & Silva, 1962b, *L. edwardsi* (Mangabeira, 1946), *L. tupynambai* (Mangabeira, 1942b) e mais oito espécies e três espécies do gênero *Brumptomyia*.

A espécie *L. gasparviannai* foi predominante na caverna, no seu entorno e na mata, com 67,2% dos espécimens do total capturados. A espécie *L. edwardsi* com 16,5%, foi a segunda espécie mais coletada na mata e no entorno, enquanto foi a terceira na caverna (14,9%), sendo *L. tupynambai* a segunda mais frequente com 15,7%. Foram coletados 290 espécimens de *L. edwardsi*, sendo 67 machos e 223 fêmeas. Na caverna, foram 37 machos e 114 fêmeas, dentre esses exemplares, se constatou a existência de uma fêmea de *L. edwardsi*, infectada com mais de 11 nematoides no abdômen.

Poinar et al. (1993) encontraram em uma colônia de *Lutzomyia longipalpis*, mantida em um laboratório na cidade de Bogotá, Colômbia. Exemplares infectados com nematoides, que foram transferidos para um laboratório em Yale, Estados Unidos. Os autores descreveram *Anandranema phlebotophaga* n.gen., n.sp. (Allantonematidae: Tylenchida).

Os nematódeos descritos pelos autores assemelham-se morfologicamente aos nematódeos encontrados em nosso estudo. Poinar et al., (1993) assinalam, ainda, que esse nematódeo estaria tornando as fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* inférteis, levando os autores a considerá-los um entomoparasita e adequado para serem utilizados como controle biológico para essa espécie. Essas informações não puderam ser confirmadas por nós, pois não encontramos nematódeos suficientes para montar uma colônia.

Em 2001, no município de Cotia, estado de São Paulo, SP, Brasil, ocorreu um caso de leishmaniose visceral em um gato. Durante a pesquisa foi registrado, por PCR, a infecção de *L. edwardsi* por *Leishmania (Viannia) braziliensis*, agente etiológico da leishmaniose tegumentar americana (LTA).

O que nos levou a considerar a sua relevância na área estudada, uma vez que foram registrados dois casos de LTA na região. Além disso, a espécie foi coletada nos três sítios de coletas, demonstrando ter uma ampla distribuição na localidade estudada. Destaca-se que, a região é frequentada por agricultores, moradores, caçadores, estudantes, paleontólogos, biólogos.

Em 2002, Poinar et al., descrevem um novo nematódeo, *Elaeolenchus parthenonema* n.gen., n. sp. (Nematoda: Sphaerularioidea: Anandranematidae n. farm.) em um *Elaeidobius kamerunicus* (Curculionidae: Coleoptera). O novo gênero é colocado em Anandranematidae n.farm., juntamente com o gênero *Anadranema* Poinar et al., 1993, pois se caracterizam por serem nematódeos com uma única auto geração.

Os autores confirmam o gênero e a espécie de *Anadranema phlebotophaga*, que se assemelha aos nematódeos encontrados por nós, em *L. edwardsi*, no município de Sumidouro.

Ainda, em 2002, Secundino et al., detectaram e caracterizaram morfológicamente um novo entomoparasito de *Lutzomyia longipalpis*, usando microscópio eletrônico, fluorescência e diferencial. Assinalam que, as formas adultas destes nematódeos são diferentes dos descritos por Poinar et al., 1993. Estudos estão sendo feitos para identificá-los e descrevê-lo.

A importância do trabalho de Secundino e colaboradores, é devido ao fato de ter sido encontrado entomoparasitas em *Lutzomyia longipalpis*, no estado de Minas Gerais, Brasil. Enquanto coletamos nematódeos em *L. edwardsi*, no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Considerando que os achados de Poinar e colaboradores, eram da Colômbia. O que demonstra, uma unanimidade na distribuição geográfica dos nematódeos na região sudeste. Aliados ao fato, que os estudos provaram que os exemplares encontrados por Secundino et al., (2002) não apresentavam semelhança morfológica com os nematódeos encontrados em Sumidouro e por Poinar et al., (1993)

Nos municípios de São José do Vale do Rio Preto, Bom Jardim, Cantagalo e Petrópolis, foram coletados espécimens de *L. edwardsi* e que os três últimos foram responsáveis por 17 casos de Leishmanioses tegumentar americana, entre 2007 a 2016. Em Petrópolis, foram registrados dois casos de Leishmaniose Visceral (LV) em 2016.

Em termos absolutos, em Sumidouro ocorreu o maior número de flebotomíneos de *L. edwardsi*, considerando os casos de LTA destes quatro municípios, o número de fêmeas foi mais acentuado em nosso estudo, sugerindo ser uma área mais propícia para transmissão de *leishmanias*. Acresce o fato, que capturas com isca humanas foram realizadas em Petrópolis, com resultados negativos para essa espécie, havendo coletas somente em uma plantação de bananas e na floresta. A metodologia utilizada em Bom Jardim difere da aplicada nos outros três municípios, em que a luz é usada para atrair os flebotomíneos, enquanto que com capturador de Castro é feita uma busca ativa dos flebotomíneos. É evidente, que a armadilha CDC, com isca luminosa é mais eficiente, quer seja no peridomicílio, na Mata ou na floresta. Entretanto, no interior e na parede externa de uma casa e/ou abrigos de animais domésticos (chiqueiro, galinheiro, estábulo) em área com casos humanos ou/e de animais mamíferos com leishmanioses, o capturador de castro é mais recomendado, devido a antropofílica e a atração ao sangue pelas fêmeas dos flebotomíneos. Estes trabalhos nos mostram que *L. edwardsi* pode ser encontrado em ambiente de caverna, do entorno, da Mata e da Floresta da região serrana do estado do Rio de Janeiro.

Os resultados da regressão de Poisson usada para comparar os ambientes pesquisados, mostraram que houve uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre as coletas da caverna e da mata, assim como, da mata e do entorno para *L. edwardsi*. O que confirma a importância das coletas feitas em Sumidouro.

Galati et al. (2010) encontraram *L. monticola* (Diptera: Psychodidae) infectada com micro filarias na Província Espeleológica do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. Em seu artigo, conclui que está espécie é antropofílica.

Neste estudo, não foi encontrado *L. monticola*, o que não corrobora GALATI et al., (2010), nem microfilarias e não há evidências de que *L. edwardsi* seja antropofílica, provavelmente, são zoofílicas, o que diverge de Souza et al., (2002) e GALATI et al., (2010). O que sugere, que os nematódeos encontrados no abdômen da fêmea de *L. edwardsi*, não poderiam ser transmitidos ao homem. Além disto, reforça a tese que são entomoparasita e que



provavelmente iriam comprometer a ovoposição das fêmeas desta espécie, o que apontam Poinar et al., (1993) e Secundino et al., (2002).

Em 2011, Souza et al., registraram o encontro de *L. fischeri* infectado por nematódeo pertencentes à família Allantonematidae e ao gênero *Anandranema*, os autores supõem ser uma espécie nova. Esse material foi encontrado no município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Nesta pesquisa não foi encontrado *L. fischeri*, entretanto, Carreira-Alves (2008) registraram esta espécie no município de Carmo, coletados nas florestas da região. O que permite se aventar a hipótese que pode ser encontrada nos outros municípios da região. Segundo a literatura essa espécie é antropofílica, silvestre e está se adaptando ao ambiente antrópico. (AGUIAR & VIEIRA, 2018)

Estudos preliminares destacam a diferença entre o tamanho do estilete, a posição das gônadas em relação ao descrito por Poinar et al., 1993, assim como a existência da cutícula, na parte anterior, em parasitos jovens (Figuras. 3 e 4, A; B; C). Assinala-se, ainda, que algumas espécies também são hermafroditas em concordância com as outras citadas pelo autor (Fig. 4, D). Essas observações foram feitas de acordo com a chave taxonômica feita por Poinar et al., 2002.

Foi registrado para o Brasil, a captura de, *L. edwardsi*, infectada com nematódeos, com caracteres morfológicos pertencente à família Anandranematidae.

Devido a *L. edwardsi* e os nematódeos terem sido montados entre lâmina e lamínula com berleze, não foi possível fazer a identificação até espécie dos nematódeos. Como Poinar e colaboradores fizeram.

Considerando que os nematódeos são hermafroditas, possuem estiletos, gônadas anteriores, e são entomoparasitos de flebotomíneos, conforme a literatura aponta. Acreditamos, que seja da Família *Anandranematidae n. fam.*

O fato de ter sido coletado em caverna com áreas com pedras e mata de origem vulcânica, o diferencia dos relatos dos autores supracitados. As diferenças morfológicas apresentadas, também devem ser consideradas.

Além disto, o entomoparasito foi encontrado em uma espécie que foi encontrada infectada por *Leishmania (V.) braziliensis*, conforme registra a literatura.

A existência desta espécie em área de casos de leishmaniose tegumentar, deve ter uma vigilância entomológica e/ou epidemiológica mais consciente e eficaz, por parte da Secretaria Municipal de Saúde da região. Permitindo, assim, que essas informações possam ser usadas para o estudo e desenvolvimento de normas técnicas de controle e prevenção dos vetores e das leishmanioses.

## REFERÊNCIAS

Aguiar, G.M. & Vieira, V.R. (2018) Regional distribution and habitats of Brazilian Phlebotomine Species. In: RANGEL, E.F & Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sandflies*. Springer, Rio de Janeiro, pp. 267 – 314.

Aguiar, G.M. & Medeiros, W.M. (2003) Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In: RANGEL, E.F, LAINSON R. (Ed), *Flebotomíneos do Brasil*. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 207 255.

Aragão, H.B. (1922) Transmissão da Leishmaniose no Brasil pelo *Phlebotomus intermedius*. *Brasília Médica*, 36, 129 130.

Barretto, M.P. (1943) Observações sobre a biologia, em condições naturais, dos flebótomos do estado de São Paulo. *Tipografia Rossolito*, São Paulo, SP, Brasil.

Brazil, R.P. & Ryan, L. (1984) Nota sobre a infecção de *Lutzomyia evandroi* (Diptera: Psychodidae) por *Ascocystis chagasi* (Adler & Marink, 1961) no estado do Maranhão. *Memórias Instituto Oswaldo Cruz*, 79 (3), 375–376.

Carvalho, B.M., Dias, C.M. & RANGEL, E.F. (2014) Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) from Rio de Janeiro State, Brazil: species distribution and potential vectors of leishmaniasis. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58, 58–87.

Carreira-Alves, J.R. (2008) Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, Município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ph.D Resume of dissertation. *Revista Patologia Tropical*, 37, 371–372.

DE SOUZA, M.B., Cardoso, P.G., Sanavria, A., Marzochi, M.C.A., Carvalho, R.W., Ribeiro, P. C. et al. (2003) Fauna Flebotomínica do município de Bom Jardim, região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 12, 150–153.

Forattini, O.P. (1973) *Entomologia Medica*. First ed. Edgar Blucher EDUSP, São Paulo, SP, Brasil.

GALATI, E.A.B. (2003) Morfologia e Taxonomia. In: RANGEL, E.F & LAINSON, R. (eds), *Flebotomíneos do Brasil*. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, pp. 53–206.

Galati, E.A.B., Marassá, A.M., Gonçalves-Andrade, R.M., Consales, C.A., Bueno, E.F.M. (2010) Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in the Ribeira Valley speleological province. 1. Parque Estadual Intervales, State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira Entomologia*, 54 (2), 311–321.

GALATI, E.A.B. (2017) Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): Classificação, morfologia, terminologia e identificação de Adultos. Apostila – Disciplina PSP5127-1 Bioecologia e Identificação de Phlebotominae. Public Heath School. University of São Paulo, [www.fsp.usp.br/~eGALATI](http://www.fsp.usp.br/~eGALATI). [Accessed Apr 04, 2018]

Mangabeira Filho, O. (1941) 2º Contribuição ao Estudo dos Flebótomos: *Flebótomus edwardsi* n.sp. (Diptera: Psychodidae). *Memórias Instituto Oswaldo Cruz*, 36 (2), 201–210.

Martins, A.V., Williams, P. & Falcão, A.L. (1978) American sandflies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PERES-DIAS, Q.N., Oliveira, C.D., SOUZA, M.B., Meira, A.M. & Villanova, C.B. (2016) Sand fly species composition (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the municipality of Cantagalo, na área with sporadic cases human cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 58, 50.

Poinar, G.O., Ferro, C., Morales, A. & Tesh, R.B. (1993) *Anadranema phlebotophaga* n. gen., n. sp. (Allantonematidae: Tylenchida), a new nematode parasite of phlebotomine sand flies (Psychodidae: Diptera) with notes on experimental infections of these insects with parasitic rhabditoids. *Fundamental and Applied Nematology*, 16 (1), 11–16.

Poinar, G.O., Trevor, A.J., Nigel, L.B. & Mohd, B.W. (2002) *Elaeolenchus parthenoneman*. n.gen., n. sp. (Nematoda: Phaerularioidea: Anandranematidae n. fam.) Parasitic in the palm-pollinating weevil *Elaeidobius kamerunicus* Faust, with a phylogenetic synopsis of the Sphaerularioidea Lubbock, 1861. *Systematic Parasitology*, 52 (3), 219–225

RANGEL, E.F. & LAINSON, R. 2003. Apresentação. In: RANGEL, E.F. & LAINSON, R. (eds), *Flebotomíneos do Brasil*. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

Secundino, N.F.C., Araújo, M.S.S., Oliveira, G.H.B., Massara, C.L., Carvalho, O.S., Lanfredi, R.M. & PIMENTA, P.F.P. (2002) Preliminary description of a new entomoparasitic nematode infecting *Lutzomyia longipalpis* sand fly the vector of visceral Leishmaniasis in the new world. *Journal Invertebrate Pathology*, 80 (1), 35–40.

SINAN/SVS/MS: Casos registrados de Leishmaniose tegumentar de 2007 a 2017. Disponível em: [http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=962](http://portalms.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=962) (acessado em 22 março 2019).

Site oficial da Prefeitura Municipal de Sumidouro: informações sobre o meio ambiente, saúde, educação, segurança. Disponível em: <http://sumidouro.rj.gov.br/> (acessado em 17 abril 2019)

SOUZA, N.A., Andrade-Coelho, C.A., Vilela, M.L., Peixoto, A. & RANGEL, E.F. (2002) Seasonality of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), occurring sympatrically in area of Cutaneous Leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz*, 97 (6), 759–765.

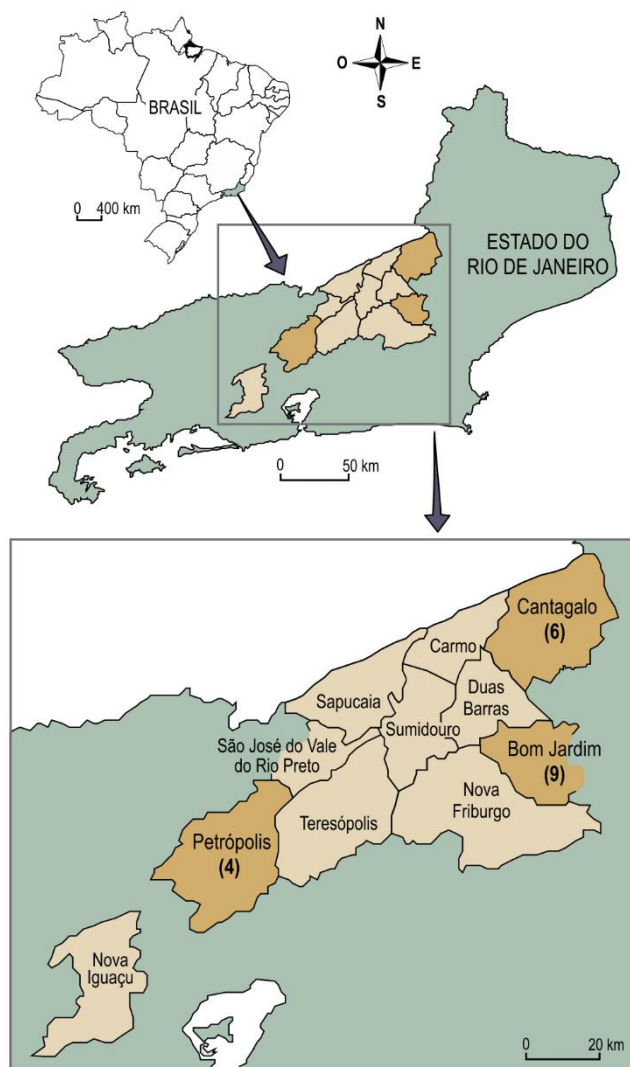
SOUZA, N.A., C.A. Andrade-Coelho, C.A., Peixoto, A.A. & RANGEL, E.F. (2005a) Nocturnal activity rhythms of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), in transmission area of American Cutaneous Leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 42 (6), 986–992.

SOUZA, M.B., Carvalho, R.W., Wermelinger, I.E.D., Machado, R.N.M., Ponte, C.S., Lima, D.A. & SOUZA, T.L. (2011) Infecção natural de *Lutzomyia fischeri* (Pinto, 1912) por nematódeos (Nematoda: Tylenchida) na localidade de pau da fome, município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil: Nota de Pesquisa. *Revista de Ciências & Tecnologia*, 11(2), 53–55.

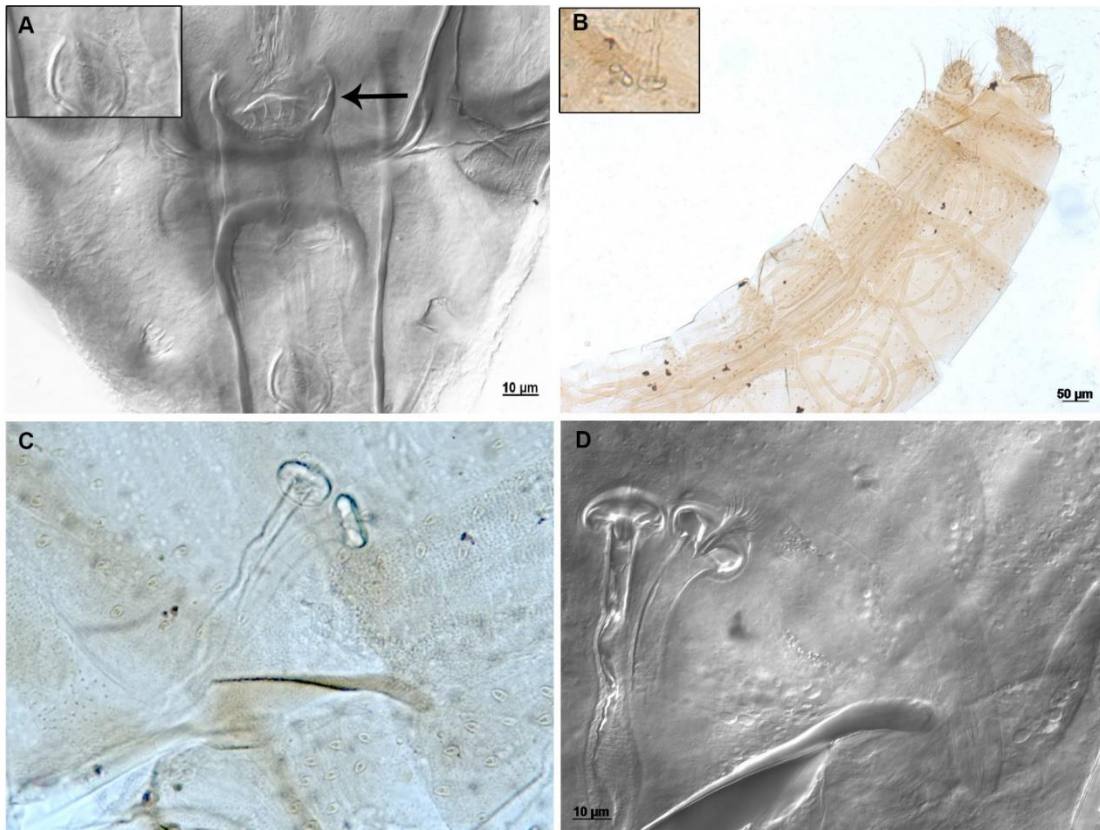
SUCEN. 2005. Encontro de *Lutzomyia edwardsi* infectada na região da Grande São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, 39, 137–138.

Young, D.G. & Duncan, M.A. (1994) Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the west Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae). *Memories of the American Entomological Institute*, Gainesville, Florida, USA

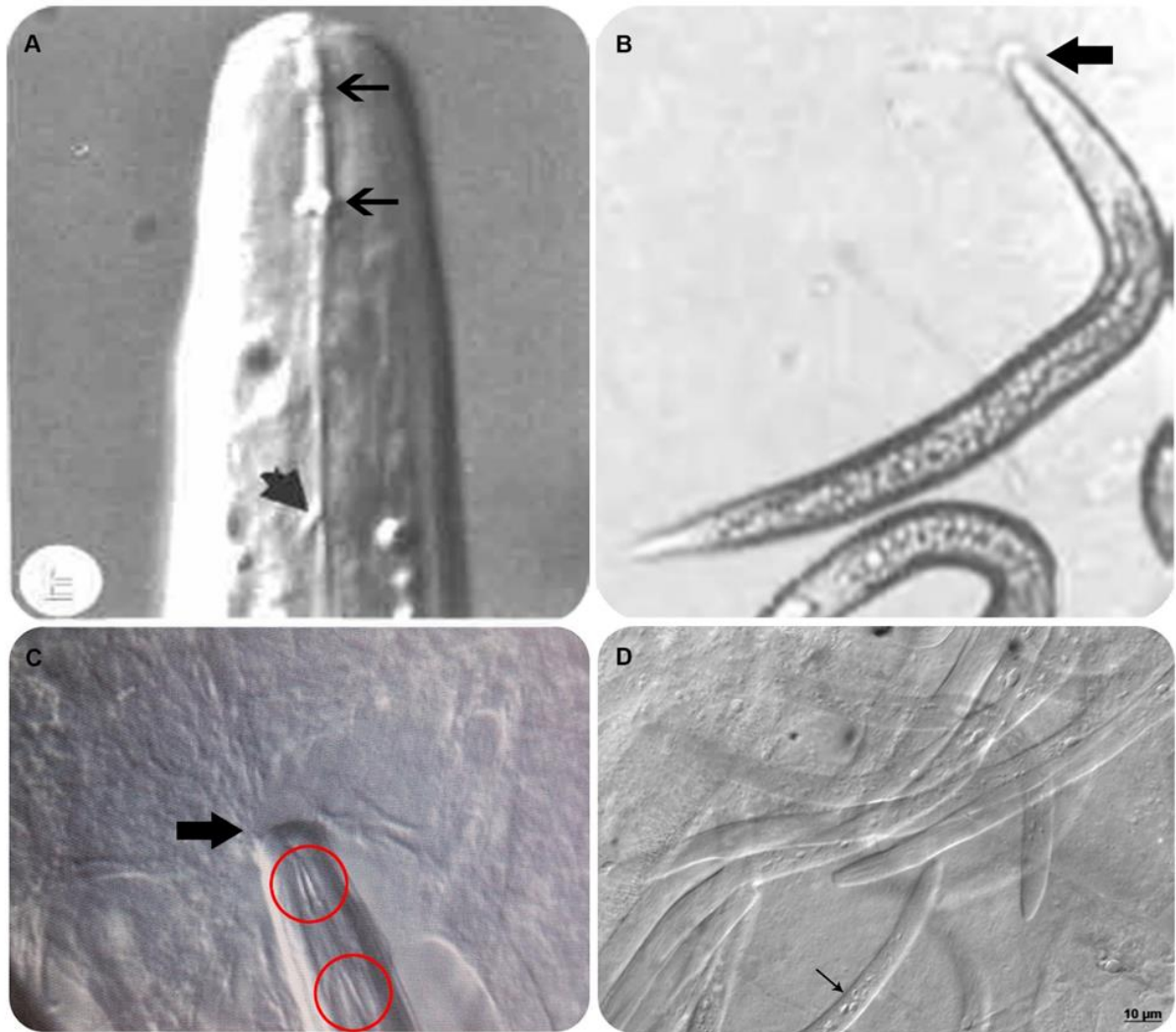
## FIGURAS



**Figura 1.** Localização geográfica dos municípios vizinhos de Sumidouro: Carmo ( $21^{\circ} 55' 53.40''$  S /  $42^{\circ} 36' 18.23''$  W), 2 Duas Barras ( $22^{\circ} 03' 15.60''$  S /  $42^{\circ} 31' 24.24''$  W), 3 Nova Friburgo ( $22^{\circ} 17' 19.58''$  S /  $42^{\circ} 32' 02.88''$  W), 4 – Teresópolis ( $22^{\circ} 25' 05.35''$  S /  $42^{\circ} 58' 15.49''$  W), 5 São José do Vale do Rio Preto ( $22^{\circ} 13' 00''$  S /  $42^{\circ} 51' 06''$  W), 6 Sapucaia ( $21^{\circ} 59' 40''$  S /  $42^{\circ} 54' 57''$  W), 7 Sumidouro ( $22^{\circ} 2' 43''$  S /  $42^{\circ} 40' 24''$  W). 8- Nova Iguaçu ( $22^{\circ} 45' 37.16''$  S /  $43^{\circ} 26' 51.82''$  W) Localidade tipo de *L. edwardsi*. O número entre parêntese corresponde aos casos de leishmanioses registrados nos municípios de Bom Jardim, Cantagalo e Petrópolis de 2007 a 2017, onde foram encontrados *L. edwardsi*.



**Figure 2.** A- Cibário da fêmea de *L. edwardsi*, com carreira de dentes verticais, em detalhes mostra um nematódeo encontrado na cabeça. B - Abdômen com nematódeos, espermateca de *L. edwardsi*. C - Detalhes da espermateca em campo claro, D – Ducto individual, corpo e cabeça.



**Figura 3.** A e B – *Anandranema phlebotophaga* espécie descrita por Poinar et al, 1993. C e D - são as espécies que foram coletadas neste trabalho. O Círculo vermelho e uma seta preta grossa marcam os estiletos (A e C), enquanto as flechas (B e C) mostram as cutículas. As setas pretas finas - indicam a abertura sub-ventral das gônadas (A). **Figura 4** - De acordo com Poinar, algumas destas espécies são hermafroditas. (D).

## CONCLUSÕES GERAIS

- 1) No sítio Portão de Pedra, foram coletadas e identificadas 14 espécies de flebotomíneos, dos gêneros *Lutzomyia* e *Brumptomyia*.
- 2) A atividade da fauna flebotomínica foi maior, em 2009 e 2010, com 14 espécies coletadas e depois das chuvas torrenciais de 11 a 12 de janeiro de 2011, foi menor, em 2015 e 2016, com 8 espécies.
- 3) As espécies: *L. davisii*, *L. cortelezzii*, *L. microps*, *L. quinquefer* e *B. guimaraesi*, só foram coletadas uma única vez e com baixa frequência, em 2009 e 2010. Possivelmente, as chuvas torrenciais ocorridas em janeiro de 2011 e o novo ecossistema, não permitiram a sua adaptação ao local, até 2015 e 2016.
- 4) *Lutzomyia gasparviannai* predominou em todos os três sítios de coletas. Seguida de *L. edwardsi* que foi 2º no Ranking no entorno e na Mata, enquanto *L. tupynambai* foi na caverna.
- 5) *Lutzomyia gasparviannai* e *L. tupynambai* não foram coletadas nos outros estudos sobre a fauna flebotomínica em ambientes cavernícola, ao redor de caverna e na Mata.
- 6) Com relação a *L. intermedia*, *L. whitmani*, *L. migonei* e *L. davisii*, na área da saúde pública, medidas preventivas, de controle e epidemiológicas devem ser desenvolvidas pelas autoridades públicas de saúde.
- 7) O aparecimento de *L. intermedia*, em 2015 e 2016, confirma a tese que essa espécie se adapta ao ambiente modificado e a possibilidade de transmissão da LTA, considerando os casos de LTA ocorridos, em 2007, na área estudada.
- 8) Os resultados deste estudo mostraram que *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, *L. hirsuta hirsuta*, *L. whitmani* são dotadas de uma grande capacidade de adaptação a dois ecossistemas distintos (caverna e mata), situados na mesma região biogeográfica, demonstrando variabilidade em seus aspectos bionômicos.
- 9) Pelas suas características biológicas, flutuação e comportamento na fauna pesquisada durante os dois anos de coleta, podemos dizer que: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*, e *L. hirsuta hirsuta*, são troglófilas.
- 10) É registrado pela primeira vez a coleta de *L. gasparviannai*, no estado do Rio de Janeiro, fora da sua localidade tipo.
- 11) O autor registra pela segunda vez o encontro de *L. davisii*, *L. microps* e *L. hirsuta hirsuta* para a região serrana do estado do Rio de Janeiro.
- 12) *Lutzomyia whitmani*, em números absolutos, foi mais frequente na mata, seguida da caverna, considerando sua afinidade aos humanos e aos animais domésticos, apresenta importância epidemiológica, devido a atuação de caçadores com seus cães de caça na região pesquisada.
- 13) Em relação a *L. migonei*, embora tenha tido uma frequência baixa, esse resultado demonstrou uma preferência por ambiente cavernícola e lugares próximos.
- 14) Em relação aos sexos, a presença de machos e fêmeas regularmente, demonstrou que as espécies: *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai* estão bem adaptadas aos três sítios de coletas. A presença dos machos e fêmeas de *L. hirsuta hirsuta* e *L. whitmani* foi mais discreta, com uma alternância considerável entre os machos.
- 15) Só ocorreram machos e fêmeas de *L. whitmani* na caverna.
- 16) Os flebotomíneos tiveram uma frequência maior nos meses quentes e úmidos do ano, com a temperatura variando de 22° C a 30° C, com uma umidade relativa do ar acima de 90 %, não ultrapassando os 98%.

- 17) Considerando as espécies mais abundantes, *L. gasparviannai*, *L. edwardsi* e *L. tupynambai*, todos os seus picos ocorreram em março e todas as frequências foram aumentando de janeiro até março.
- 18) Nos meses frios e secos a temperatura oscilou de 20° C a 24° C, houve um declínio considerável, os picos ocorreram no mês de agosto, sendo a maioria de *L. gasparviannai* e *L. edwardsi*, em junho e julho, as atividades foram menores.
- 19) Com relação as metodologias utilizadas, destacamos que, a armadilha luminosa, tipo CDC, em dois ambientes distintos, caverna e mata, com horários e períodos definidos, apresentou resultados relevantes.
- 20) Em estudo recente, *L. gasparviannai* foi coletada utilizando-se armadilha Disney, com isca animal em uma floresta. No nosso estudo, a armadilha luminosa, tipo CDC, mostrou-se eficiente.
- 21) Os resultados da regressão de Poisson, demonstraram que em relação a temperatura (C°) somente *L. tupynambai* apresentou uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ), mostrando que este fator climático influenciou o comportamento desta espécie. E de forma negativa.
- 22) Com relação a Umidade relativa do ar (URA), foi registrada diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para as espécies *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai*. O que confirma a importância da umidade do ar no ciclo biológico dos flebotômíneos.
- 23) Com relação aos ambientes pesquisados, constatou-se que: Entre as coletas da caverna e a da mata, foi encontrada uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para *L. gasparviannai*. O que confirma a capacidade desta espécie de coexistir em área biogeográfica distinta.
- 24) *Lutzomyia edwardsi*, *L. tupynambai* também apresentaram diferenças significativas entre a caverna e a mata, entretanto, a primeira foi predominante na mata e no entorno, enquanto a segunda foi na caverna.
- 25) Os resultados mostraram que nas coletas do entorno e da mata, somente *L. edwardsi*, *L. tupynambai* apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ). Confirmando a frequência e a distribuição espacial destas espécies nas áreas pesquisadas.
- 26) Com relação aos períodos de coletas de 2009 a 2010 e de 2015 a 2016, quando comparados, constatou-se que entre as espécies *L. edwardsi*, *L. tupynambai* foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ )
- 27) Os resultados da análise de variância (ANOVA) registraram evidências estatísticas de diferença nos valores do índice de abundância das espécies entre *L. gasparviannai*, *L. edwardsi*, *L. tupynambai* ( $p$ -valor= 0,004). O que confirma a distribuição espacial destas espécies nos três sítios de coletas.



## ANEXOS

- Termo de consentimento do Proprietário do Sítio Portão de Pedra, bairro de São Caetano, município de Sumidouro, RJ, Brasil.

Eu, *Dilormando Fernandes do Oliveira* autorizo o Sr. João Ricardo Carreira Alves, a fazer agradecimento a mim quando da apresentação em trabalho científico, das coletas realizadas com armadilha CDC, com uma lâmpada pequena, como isca luminosa, alimentada por quatro pilhas, em uma área de Mata Atlântica e uma caverna, situada no meu sítio.

Sumidouro, *05* de *agosto* de 2016.

- **Termo de consentimento para uso de imagem, citação, permissão de acesso e pesquisa na Mata existente no sítio Portão de Pedra.**

O Sr. João Ricardo Carreira Alves, realizou capturas de insetos com armadilha CDC, com uma lâmpada pequena, como isca luminosa, alimentada por quatro pilhas, em uma área de Mata Atlântica e uma caverna existente nela, situada no sítio

Eu, *Jorge Oliveira Costa* acompanhei e apoiei o pesquisador durante as coletas, todas elas foram realizadas tranquilamente, sem qualquer imprevisto, sendo realizados todos os procedimentos necessários para o bom êxito do trabalho. Autorizo o pesquisador a fazer agradecimento a mim quando da apresentação deste trabalho.

Sumidouro, *05* de *agosto* de 2016.

*Jorge do O. Costa*

- **Manuscrito submetido a Revista Zootaxa.**  
Phlebotomines (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) with public health relevance in the city of Sumidouro, Brazil.  
Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) com relevância em saúde pública do município de Sumidouro, Brasil.
- **Manuscrito submetido a Revista Zootaxa**

Phlebotomine fauna in a cave in the municipality of Sumidouro, Rio de Janeiro state:  
first report of nematodes in *Lutzomyia edwardsi* (Diptera: Psychodidae,  
Phlebotominae)

Fauna flebotomínica em caverna do município de Sumidouro, estado do Rio de  
Janeiro: primeiro relato de nematoides em *Lutzomyia edwardsi* (Diptera: Psychodidae,  
Phlebotominae)