

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

Aspectos ecológicos da fauna flebotomínea (Diptera,  
Psychodidae) do Parque Estadual da Cantareira (PEC) e  
Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) região  
metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil

José Carlos Moschin

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Saúde Pública para  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública.**

**Área de Concentração: Epidemiologia  
Orientadora: Profa. Dra. Eunice Aparecida  
Bianchi Galati**

São Paulo  
2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Aspectos ecológicos da fauna flebotomínea (Diptera,  
Psychodidae) do Parque Estadual da Cantareira(PEC) e  
Parque Estadual Alberto Löfgren(PEAL) região  
metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil

José Carlos Moschin

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Saúde Pública para  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública.**

**Área de Concentração: Epidemiologia  
Orientadora: Profa. Dra. Eunice Aparecida  
Bianchi Galati**

São Paulo  
2010

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha amada esposa Flávia e ao meu filho Rafael, pelo apoio e compreensão em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Profa. Dra. Eunice Aparecida Bianchi Galati, pela oportunidade e pela orientação profissional e amiga em todos os momentos deste trabalho.

Ao biólogo Fredy Galvis Ovallos pela colaboração nas capturas de flebotomíneos, ajuda nas identificações das espécies, dicas no tratamento estatístico e apoio nas horas de incertezas.

À bióloga Iole Arumi Sei pela preciosa colaboração nas capturas de flebotomíneos, sem a qual seria impossível o término deste trabalho.

À Carolina Fordellone Rosa Cruz pelo apoio e palavras de incentivo.

Ao Dr. Paulo Roberto Urbinatti pelo empréstimo de material de campo utilizado nas coletas.

Ao Pesquisador do Instituto Florestal Marcio Port por intermediar o diálogo com os administradores dos Parques e por permitir as capturas com armadilhas Shannon e CDC no peridomicílio da sua residência.

À Pesquisadora do Instituto Florestal Aida Sato pela colaboração nas capturas.

Ao Instituto Florestal de São Paulo e aos administradores do Parque Estadual da Cantareira e Parque Estadual Löfgren por permitir a pesquisa nestes Parques.

Aos amigos e familiares pelo apoio e incentivo.

Moschin JC, Aspectos Ecológicos da Fauna Flebotomínea (Diptera, Psychodidae) do Parque Estadual da Cantareira (PEC) e Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) região metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. [dissertação de mestrado] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2010.

## RESUMO

**Introdução.** As leishmanioses são doenças infecciosas, causadas por protozoários do gênero *Leishmania*, transmitidos por insetos da subfamília Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). No Estado de São Paulo a incidência da leishmaniose tegumentar americana (LTA) e da leishmaniose visceral americana (LVA) está aumentando tanto em regiões rurais como urbana e periurbanas. O Parque Estadual da Cantareira (PEC) é uma Unidade de Conservação e abrange parte da Serra da Cantareira considerada a maior floresta urbana nativa do mundo e abrange parte dos municípios de São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos. **Objetivos.** Investigar a incidência de leishmaniose nos municípios que incluem áreas do Parque Estadual da Cantareira e identificar a fauna de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) e seu comportamento no Parque Estadual da Cantareira (PEC) e Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) e área do entorno, inferir sobre as espécies importunas ao homem e que atuam na transmissão de leishmaniose na região. **Metodologia.** Estimou-se a incidência das leishmanioses na população humana por meio de dados obtidos no Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (CVE/SP) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o estudo dos insetos as

capturas foram feitas com armadilhas automáticas luminosas (CDC) e de Shannon branca e preta entre janeiro a dezembro de 2009 em ambiente de mata e peridomicílio nos dois parques e também no seu entorno, município de Mairiporã, para se obter informações sobre abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade, similaridade, sazonalidade das espécies e infecção natural por flagelados, também foi investigado ritmo horário noturno, comparação de atratividade da armadilha Shannon branca e preta e antropofilia das espécies. **Resultados.** Não houve casos de LVA notificados para a região dentro do período estudado. O coeficiente de incidência médio acumulado/100.000 hab/ano (CI) para LTA no período de 2000 a 2009 para os municípios da região estudada foi Mairiporã (2,08), Caieiras (0,03), Guarulhos (0,008) e São Paulo (0,03). A fauna flebotomínea compreendeu 12 espécies: *Brumptomyia cardosoi*, *Brumptomyia carvalhoi*, *Expapillata firmatoi*, *Migonemyia migonei*, *Pintomyia bianchigalatae*, *Pintomyia fischeri*, *Pintomyia monticola*, *Psathyromyia lanei*, *Psathyromyia pascalei*, *Psathyromyia pestanai*, *Psychodopygus ayrozai* e *Psychodopygus lloydi*. Foram obtidos os seguintes valores para índice de abundância de espécie padronizado: *Pi. fischeri* (0,813), *Mg. migonei* (0,571), *Br. cardosoi* (0,396), *Pa. pascalei* (0,341) e *Ps. ayrozai* (0,308). A similaridade das espécies de mata e peridomicílio foi de 0,59. Os ecótopos de mata e peridomicílio com os maiores índices de riqueza e diversidade foram respectivamente, Trilha das Figueiras e em um canil de um morador do PEC. Nas armadilhas Shannon branca e preta capturou-se uma média de 217,46 insetos/armadilha e 33,45 insetos/hora; a razão de fêmea/macho de *Pi.*

*fischeri* foi (preta=15,08:1,0; branca = 11,43:1,0), *Mg. migonei* (preta = 0,57:1,0; branca = 1,65:1,0). Fêmeas de *Pi. fischeri* foram significativamente mais atraídas para Shannon preta ( $\chi^2 = 8,3$ ;  $p < 0,005$ ) e *Mg. migonei* para branca ( $\chi^2 = 59,8$ ;  $p < 0,001$ ). Picos horários de atividade para fêmeas de *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* foram diferentes em relação às estações do ano: *Pi. fischeri* foi mais atraída pelas armadilhas Shannon preta e branca na primeira metade da noite durante o verão, outono e inverno e na primavera ocorreu o oposto. As análises de correlação de Pearson mostraram uma correlação positiva e estatisticamente significativa em relação as média das temperaturas mensais de 7 e 15 dias anteriores ao dia de captura. Nenhuma das 60 fêmeas dissecadas apresentou flagelados. **Conclusões.** O município de Mairiporã em comparação com os municípios abrangidos pelo PEC tem um CI muito mais elevado. Para *Brumptomyia carvalhoi* é o primeiro registro para a região da Serra da Cantareira. As altas frequências de *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* nas armadilhas de Shannon em peridomicílio do PEC permitem inferir sobre a antropofilia destas espécies, causando incômodo aos moradores e que podem estar implicadas na transmissão do agente da leishmaniose tegumentar na região.

**Descritores:** Leishmaniose tegumentar, Ecologia, Vetores, *Pintomyia fischeri*, *Migonemyia migonei*, Parque Estadual da Cantareira, Região metropolitana de São Paulo.

Moschin JC. Ecological aspects of the phlebotomines (Diptera, Psychodidae) from the Parque Estadual da Cantareira (PEC) and Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) metropolitan region of Sao Paulo City, São Paulo State, Brazil.[Master's dissertation] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP.

## **ABSTRACT**

**Introduction.** Leishmaniasis are infectious diseases caused by protozoa of the genus *Leishmania*, transmitted by insects of the subfamily Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). In the São Paulo State the incidence of American visceral (AVL) and cutaneous leishmaniasis (ACL) is increasing in rural, urban and periurban areas. The Parque Estadual da Cantareira (PEC) is a conservation area and covers part of the Serra da Cantareira, considered the largest native urban forest in the world and covers parts of the municipalities of São Paulo, Caieiras, Mairiporã and Guarulhos. **Objectives.** To investigate the incidence of leishmaniasis in the municipalities that include areas of the Serra da Cantareira and to identify the phlebotomine fauna and its behavior in PEC and the Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) and the surrounding area, identifying species annoying to humans and which can transmit *Leishmania* spp. in the region. **Methodology.** We estimated the incidence of leishmaniasis in the human population using data obtained from the Epidemiological Surveillance Center of São Paulo (CVE/SP) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The insects were captured with automatic light traps from January to December 2009 in the

forest and peridomiciliary environments of PEC and its surroundings (in the municipality of Mairiporã) and also in forest of the PEAL, to obtain information on abundance, richness, diversity, evenness, and seasonal variations. In a peridomicile of the PEC captures with black and white Shannon traps were undertaken to: investigate the nocturnal activity per hourly period; the attractiveness of these colors; the natural infection of the sandflies by flagellates, and infer the anthropophily of the species. **Results.** No case of AVL had been notified in the area. The accumulated average incidence rate /100,000 in hab. (AAIR) for ACL during the period 2000 to 2009 for the municipalities studied was Mairiporã (2.08), Caieiras (0.03), Guarulhos (0.008) and São Paulo (0.03). The phlebotomine fauna comprised 12 species: *Brumptomyia cardosoi*, *Brumptomyia carvalhoi*, *Expapillata firmatoi*, *Migonemyia migonei*, *Pintomyia bianchigalatae*, *Pintomyia fischeri*, *Pintomyia monticola*, *Psathyromyia lanei*, *Psathyromyia pascalei*, *Psathyromyia pestanai*, *Psychodopygus ayrozai* and *Psychodopygus lloydi*. *Pi. fischeri* was the most abundant species, the standardized index of abundance of species (SIAS) = 0.813, followed by *Mg. migonei* (SIAS = 0.571), *Br. cardosoi* (0.396), *Pa. pascalei* (0.341) and *Ps. ayrozai* (0.308). The similarity of species in the forested and peridomiciliary environments was 0.59. The ecotypes of forest and peridomicile with the highest levels of richness and diversity were respectively, the Figueiras trail and a kennel near a resident's house. In the black and white Shannon traps averages of 217.46 insects/trap and 33.45 insects/hour were captured, the female/male rate of *Pi. fischeri* being, in black, 15.08:1.0 and, in white, 11.4:1.0, of *Mg. migonei*,

in black ,0.6:1.0 and, in white, 1.7:1.0. Comparing the attractiveness of the black and white Shannon traps for females, those of *Pi. fischeri* were significantly more attracted to the black ( $\chi^2 = 8.3$ ,  $p < 0.005$ ) and *Mg. migonei* to the white ( $\chi^2 = 59.8$ ,  $p < 0.001$ ). Females of *Pi. fischeri* were more attracted to black and white Shannon traps during the first half of the night in summer, autumn and winter and in the spring it was the opposite. The Pearson's correlation test showed a statistically significant positive correlation of the average monthly temperatures during the 7 and 15 days immediately preceding the day of capture. None of the 60 females dissected presented flagellates. **Conclusions.** The municipality of Mairiporã presented a much higher AAIR of ACL than the municipalities covered by PEC. This is the first record of *Br. carvalhoi* for the region of Serra da Cantareira. The high frequencies of *Pi. fischeri* and *Mg. migonei* in Shannon traps in the peridomicile are suggestive of their anthropophily, and account for the bother they cause residents and the danger of their possible implication in the transmission of ACL in the region.

**Descriptors:** Cutaneous leishmaniasis, ecology, vectors, *Pintomyia fischeri*, *Migonemyia migonei*, Parque Estadual da Cantareira,. Metropolitan region of Sao Paulo city.

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	19
1.1 CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA	19
1.2 MAGNITUDE E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA DOENÇA	21
1.3 FLEBOTOMÍNEOS, AGENTE ETIOLÓGICO E HOSPEDEIROS	22
1.4 TRANSMISSÃO	29
1.5 LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA	31
1.6 LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA	33
1.7 CONTROLE E PROFILAXIA	37
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	38
<b>3. OBJETIVO GERAL</b>	39
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	41
4.1. ÁREA DE ESTUDO	41
4.2 TIPO DE ESTUDO	43
4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS	43
4.3.1 População de Insetos	43
4.3.2 População Humana	46
4.3.3 Dados Climáticos	46
4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICA	46
<b>5. RESULTADOS</b>	50
5.1 POPULAÇÃO HUMANA	50

5.2 FREQUÊNCIA, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA, DIVERSIDADE EQUITABILIDADE E SIMILARIDADE DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS	51
5.3 INFECÇÃO NATURAL	57
5.4 ANTROPOFILIA	58
5.5 COMPARAÇÃO DE ATRATIVIDADE DAS ARMADILHAS DE SHANNON MODIFICADAS NAS CORES BRANCA E PRETA E RITMO HORÁRIO NOTURNO	59
5.6 DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE FLEBOTOMÍNEOS CAPTURADOS E CORRELAÇÃO COM DADOS METEOROLÓGICOS	69
<b>6. DISCUSSÃO</b>	<b>74</b>
<b>7. CONCLUSÕES</b>	<b>86</b>
<b>8. RECOMENDAÇÕES</b>	<b>88</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>102</b>
<b>11. CURRICULUM LATTES</b>	<b>110</b>

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Distribuição de casos de LTA segundo município de infecção e ano da notificação nos municípios que são abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira no período de 2000 a 2009.

**Tabela 2.** Número de espécimes e frequência de flebotomíneos capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas, por espécie e sexo, em cada um dos 7 pontos amostrados da região do Parque Estadual da Cantareira, Parque Alberto Löfgren, município de Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.

**Tabela 3.** Número de espécimes de ambos os sexos, por espécie, capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas nos sete ecótopos amostrados, com seus respectivos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de equitabilidade de Pielou ( $J$ ) nas três regiões de estudo, Parque Estadual Alberto Lofgren, Parque Estadual da Cantareira e município de Mairiporã.

**Tabela 4.** Índice de Abundância das Espécies (IAE) e Índice de Abundância de Espécies Padronizado (IAEP) de flebotomíneos capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas em 7 ecótopos na região do Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Alberto Loofgreen e Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.

**Tabela 5.** Distribuição geral das espécies de Flebotomíneos, segundo razão entre sexos, capturadas com armadilhas automáticas nos sete ecótopos amostrados da Região do Parque Estadual da Cantareira de janeiro a dezembro de 2009.

**Tabela 6.** Número e espécies de flebotomíneos capturados picando pessoas durante as coletas com armadilhas de Shannon no PEC de janeiro a março de 2009

**Tabela 7.** Composição dos flebotomíneos capturados em coletas simultâneas segundo a cor da armadilha de Shannon preta ou branca, no Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio próximo à margem de mata, de janeiro a dezembro de 2009

**Tabela 8.** Distribuição das espécies capturadas com armadilha Shannon nas cores preta e branca segundo razão de sexos fêmea/macho em peridomicílio no Parque Estadual da Cantareira de janeiro a dezembro 2009

## LISTA DE GRÁFICOS

**Figura 1.** Coeficiente de Incidência Média Acumulada (CI) dos municípios abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira no período de 2000 a 2009.

**Figura 2.** Índice de Abundância de espécie Padronizado (IAEP) obtido nas coletas mensais realizadas com armadilhas automáticas em 7 ecótopos no Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Alberto Lofgren e Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.

**Figura 3.** Ritmo horário noturno (18:00-06:00h) de cada sexo das duas espécies, *Pi. fscheri* e *Mg. migonei* em relação a armadilhas de Shannon, branca no Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de jan. a dez. de 2009.

**Figura 4.** Ritmo horário noturno (18:00-06:00h) de cada sexo das duas espécies, *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* em relação a armadilha Shannon preta no Parque Estadual da Cantareira , peridomicílio , município de São Paulo, de jan. a dez. de 2009.

**Figura 5.** Ritmo horário noturno 18:00 – 06:00 de cada sexo da espécie, *Pi. fischeri* em relação a cada uma das armadilhas de Shannon, branca e preta, Parque Estadual da Cantareira , peridomicílio , município de São Paulo, de jan. a dez. de 2009.

**Figura 6.** Ritmo horário noturno 18:00 – 06:00 de cada sexo da espécie, *Mg. migonei* em relação a cada uma das armadilhas de Shannon, branca e preta, Parque Estadual da Cantareira , peridomicílio , município de São Paulo, de Janeiro a dezembro de 2009.

**Figura 7.** Logn +1 do total de *Pi. fischeri* e Médias das Temperaturas Médias de 7 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.

**Figura 8.** Logn+1 do total de *Mg. migonei* e Médias das Temperaturas Médias de 7 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.

**Figura 9.** Logn+1 do total de *Pi. fischeri* e Médias das Temperaturas Médias de 15 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.

**Figura 10.** Logn+1 do total de *Mg.migonei* e Médias das Temperaturas Médias de 15 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.

**Figura 11.** Número total de flebotomíneos *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* coletados com armadilhas Shannon branca e preta, precipitação (PR mm) e umidade relativa (UR %) nos dias de captura.

## ANEXOS

ANEXO 1- Figura 1. Localização do Parque Estadual da Cantareira

ANEXO 2- Figura.1 Imagem de satélite mostrando os pontos de coleta

ANEXO 3 -Figura 1. Entrada da Trilha das Figueiras ecótopo de mata - PEC

Figura 2. Ponto de captura próximo às raízes de uma figueira - PEC

Figura 3. Entrada Trilha do Guarda Ecótopo de mata - PEC

Figura 4. Ponto de captura Trilha do Guarda mata fechada - PEC

ANEXO 4- Figura 5. Ponto de captura Canil peridomicílio - PEC

Figura 6. Ponto de captura Trilha do Jequitibá Mata - PEC

ANEXO 5- Figura 7. vista panorâmica do Lago das Capivaras - PEAL

Figura 8. Ponto de captura Lago das Capivaras - PEAL

ANEXO 6- Figura 9. Varanda Estrada da Roseira peridomicílio – Mairiporã

Figura 10. Ponto de captura Mata roseira- Mairiporã

ANEXO 7- Figura 11. Peridomicilio da residência onde foram instaladas as armadilhas de Shannon branca e preta - PEC

Figura 12. Armadilhas de Shannon nas cores branca e preta

ANEXO 8- Figura13.Toca de tatu próximo ao ponto de captura - PEC

Figura 14. Capivara próximo ao ponto de captura - PEC

ANEXO 9- Figura 15. Gonóstilos de machos A - *Pi. fischeri* B - *Mg. migonei*

ANEXO 10- Figura 16. Aspectos das espermatecas de fêmeas de flebotomíneos

## SIGLAS UTILIZADAS

H' = Índice diversidade de Shannon–Wiener

J = Índice de equitabilidade de Pielou

S = Índice de similaridade de Sorensen

IAE = Índice de abundância das espécies

IAEP = Índice de abundância de espécies padronizado

LTA = Leishmaniose Tegumentar Americana

LVA = Lishmaniose Visceral Americana

PEC = Parque Estadual da Cantareira

PEAL = Parque Estadual Alberto Löfgren

hab = Habitantes

CI = Coeficiente de Incidência Média Acumulada

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA

As leishmanioses são doenças infecciosas, causadas por protozoários do gênero *Leishmania*, transmitidos por insetos da subfamília Phlebotominae (Diptera, Psychodidae), que podem acometer animais silvestres e domésticos, e acidentalmente serem transmitidos para os seres humanos (ASHFORD,2000; MARZOCHI,1992; BRASIL, 2003). Devido a essas características, são consideradas de caráter zoonótico (PESSOA & BARRETTO,1948; GOMES, 1992).

As leishmanioses, no Brasil, manifestam-se basicamente de duas maneiras: a leishmaniose visceral americana (LVA), causada pela *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* Cunha & Chagas, 1937, e a leishmaniose tegumentar americana (LTA) cuja etiologia se atribui a diferentes espécies de *Leishmania*, sendo as mais frequentes, *Leishmania (Viannia) braziliensis* (Vianna, 1911), *Leishmania (Viannia) guyanensis* Floch, 1954 e *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972 (LAINSON & SHAW, 2005; BRASIL, 2007; SUCEN, 2006).

A LVA caracteriza-se por uma progressiva alteração do estado geral, com febre intermitente, hepatomegalia, esplenomegalia, adenomegalia generalizada, palidez e caquexia, podendo ser fatal. Seu diagnóstico é realizado com base em parâmetros clínicos, imunológicos e epidemiológicos. Todavia, um diagnóstico definitivo requer a demonstração do parasita

através de métodos parasitológicos (BRASIL, 2003; NEVES, 2003; GONTIJO & MELO, 2004; SUCEN, 2006; BRASIL, 2007). No cão, além destes sintomas pode surgir descamação da pele, dermatite ocular e progressivo crescimento das unhas. O diagnóstico, muitas vezes, é difícil devido ao amplo espectro de sinais clínicos, desde animais aparentemente saudáveis, passando por oligossintomáticos, até estágios severos da doença (GONTIJO & MELO, 2004; BRASIL, 2007).

A Organização Mundial da Saúde considera o grupo das leishmanioses tegumentares como a segunda doença dermatológica de maior interesse em saúde pública, devido a sua incidência e capacidade destrutivas das lesões, podendo ocasionar mutilações graves ou permanentes. O Brasil está entre os sete países do mundo que respondem por 90% dos casos da leishmaniose tegumentar e entre os cinco que respondem por 90% dos casos da leishmaniose visceral, sendo o único representante do continente americano (WHO, 2009).

A LTA, na dependência da espécie do parasita envolvido e da resposta imunológica do hospedeiro, pode manifestar-se clinicamente em um amplo espectro. Neste, podem ocorrer desde formas inaparentes, lesões discretas de pele que podem evoluir espontaneamente para cura, ulcerações múltiplas, lesões de mucosas até formas com tendência a metástases e recidivas, de curso lento e tratamento difícil, podendo ocorrer infecções secundárias, principalmente quando ocorre a destruição ou mutilação de mucosas ou lesões cutâneas deformantes, gerando fenômenos psicossociais e estigmatizantes aos pacientes. Devido a esta variedade de

formas clínicas encontradas em pacientes com LTA, a doença tem sido agrupada em três tipos básicos: leishmaniose cutânea (LC), leishmaniose cutânea difusa (LCD) e leishmaniose cutânea mucosa (LCM) (BARRAL, et al., 1991; BRASIL, 2007; COSTA, et al., 1987).

A LC representa a manifestação clínica mais freqüente. As lesões cutâneas podem ser únicas ou múltiplas e, em raros casos, podem ser numerosas, caracterizadas pela forma denominada de leishmaniose cutânea disseminada. Em pacientes sem causa conhecida de imunodeficiência, a leishmaniose cutânea pode evoluir para uma ausência de resposta imunológica celular específica para antígenos da *Leishmania*, o que leva a uma manifestação difusa da infecção, caracterizando a LCD.

A forma clínica da LCM também conhecida como espúndia ou nariz de tapir, tem como agente etiológico mais comum a *L.(V.) braziliensis*. A infecção em sua fase inicial se manifesta na forma cutânea e meses ou mesmo anos depois da lesão primária surgem lesões destrutivas secundárias envolvendo mucosas e cartilagens (MARZOCHI, 1992; NEVES, 2003).

## 1.2 MAGNITUDE E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA DOENÇA

As leishmanioses são consideradas um grande problema de saúde pública, representam um complexo de doenças com importante espectro clínico e diversidade epidemiológica. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 350 milhões de pessoas estejam expostas ao risco com

registro aproximado de dois milhões de novos casos das diferentes formas clínicas ao ano. A leishmaniose tegumentar tem ampla distribuição mundial e no Continente Americano há registro de casos desde o extremo sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, com exceção do Chile e Uruguai. A leishmaniose tegumentar constitui um problema de saúde pública em 88 países, distribuídos em quatro continentes (Américas, Europa, África e Ásia), com registro anual de 1 a 1,5 milhões de casos. É considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das seis mais importantes doenças infecciosas, pelo seu alto coeficiente de detecção e capacidade de produzir deformidades. (BRASIL, 2007)

### 1.3 FLEBOTOMÍNEOS, AGENTE ETIOLÓGICO E HOSPEDEIROS

Os vetores são dípteros da família Psychodidae, denominados flebotomíneos, esses insetos são conhecidos popularmente como mosquito palha, asa dura, birigui ou cangalhinha devido ao tamanho reduzido e coloração clara e por pousarem com as asas ligeiramente levantadas e entreabertas.

O ciclo biológico dos flebotomíneos constitui-se de ovo, fase larval (com quatro estádios) e pupa que se desenvolvem em meio terrestre, em locais úmidos sombreados e ricos em matéria orgânica e ao abrigo da luz, e fase adulta, alada. As fêmeas são hematófagas, pois necessitam de sangue para o desenvolvimento dos ovos. De modo geral, para o seu

desenvolvimento requerem temperaturas entre 20°C e 30°C, umidade superior a 80% e matéria orgânica (FORATTINI, 1973).

As fêmeas, geralmente, realizam ao menos um repasto sanguíneo para completar a oviposição. O ciclo de vida completo varia conforme a espécie e fatores ambientais compondo-se em média da seguinte forma: fase embrionária, de 7 a 10 dias; fase larvária, de 15 a 60 dias; fase de pupa, de 7 a 14 dias, e adulto, cuja longevidade dura em média 20 dias (de 10 a 20 dias para as fêmeas alimentadas). A longevidade da fêmea pode ser medida observando a relação com o número de repastos sanguíneos realizados, ou seja, quanto maior o número de repastos sanguíneos, maior sua sobrevivência, porém, existem evidências que as fêmeas fecundadas vivem menos que as virgens (FORATTINI, 1973).

O desenvolvimento do ovo ao adulto é de aproximadamente um mês em temperaturas médias de 25°C. As temperaturas inferiores afetam o crescimento larvário e a atividade do inseto adulto fica diminuída, aumentando o tempo de desenvolvimento do ovo ao adulto. Apresentam pequeno raio de dispersão, até cerca de 200 metros (FORATTINI, 1973; CASANOVA, 2001; GALATI et al. 2008).

A importância médica e epidemiológica dos flebotomíneos não decorre só pelo fato de atuarem como vetores de arboviroses, bartonelose e das leishmanioses, mas também por serem insetos importunos, devido à sua picada dolorida, com frequentes reações alérgicas (SHERLOCK, 2003)

No mundo são conhecidas cerca de 900 espécies de flebotomíneos com aproximadamente 500 delas ocorrendo nas Américas (GALATI, 2003b,

2008). Todavia, menos de 10% delas têm sido implicadas na transmissão das leishmanioses (RANGEL & LAINSON, 2003). Dentre as cinco subtribos e 22 gêneros que são classificadas as espécies americanas (GALATI, 2003a,2003b) a maioria dos vetores pertencem às tribos Lutzomyiina e Psychodopygina. Na primeira estão incluídos os gêneros *Lutzomyia*, *Pintomyia* e *Migonemyia* e na segunda, *Bichromomyia*, *Nyssomyia*, *Psychodopygus*, *Trichophoromyia* e *Viannamyia*.

Os agentes etiológicos são protozoários da ordem Kinetoplastida Honigberg,1963,emend. Vickerman, 1976, família Trypanosomatidae Dolfein,1901 emend. Grobben, 1905 gênero *Leishmania* Ross,1903, que de acordo com o local de desenvolvimento no tubo digestivo do vetor, podem ser agrupados em três subgêneros, essa distribuição anatômica diferencial dos promastigotas dentro do trato digestivo, de acordo com as suas espécies, foi usada taxonomicamente por Lainson e Shaw (1979). Esses autores propuseram a classificação das espécies de *Leishmania* dividindo-se em três categorias: suprapilária, peripilária e hipopilária. O desenvolvimento da *Leishmania* suprapilária é restrito à porção do trato digestivo anterior ao piloro, sobretudo nas regiões abdominais e torácicas do intestino médio. Diferentemente, o desenvolvimento da *Leishmania* peripilária é intrínseco às áreas posteriores do trato digestivo, o intestino médio abdominal e a região pilórica, enquanto o desenvolvimento da *Leishmania* hipopilária é restrito ao intestino posterior. Espécies de *Leishmania* com comportamentos suprapilárico e peripilárico têm sido relatadas infectando mamíferos, e com comportamento hipopilárico infectando répteis. Lainson & Shaw introduziram

a divisão do gênero *Leishmania* que infectam mamíferos em dois subgêneros: *Viannia* e *Leishmania* se na seção suprapilária, é classificado como *Leishmania*, se na seção peripilária, *Viannia* (LAINSON & SHAW, 1987; PIMENTA et al., 2003).

Como agente etiológico da forma visceral, na América, tem-se a *Leishmania (L.) infantum chagasi* e das formas dermatrópicas humanas, pelo menos, onze espécies. No Brasil, são sete espécies de *Leishmania* com infecção humana conhecida: *L. (L.) amazonensis* e *L. (V.) braziliensis*, com ampla distribuição pelo território brasileiro e *L. (V.) guyanensis*, *L. (V.) lainsoni* Silveira et al. 1987, *L. (V.) lindenberg* Silveira et al. 2002, *L. (V.) naiffi* Lainson & Shaw, 1989 e *L. (V.) shawi* Lainson & Shaw, 1989 (LAINSON & SHAW, 2005).

O agente da LVA, *L. (L.) infantum chagasi*, tem como principal vetor nas Américas a espécie *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912). Este flebotomíneo embora seja encontrado em matas associa-se mais estreitamente a ambientes rochosos, com vegetação mais aberta tipo cerrado e caatinga e ambiente degradado, principalmente em peridomicílios (GALATI et al. 2006). Apresenta como reservatórios canídeos silvestres e o cão doméstico, sendo estes os de maior significado epidemiológico. Além destes, os didelfídeos têm sido encontrados infectados. (LAINSON & SHAW, 2005).

*Leishmania (L.) amazonensis*, agente da LCD no homem, apresenta ampla distribuição pelas regiões do Brasil e tem a espécie *Bichromomyia flaviscutellata* (Mangabeira, 1942) como o principal vetor e na Amazônia, *Bi.*

*reduca* (Feliciangeli, Ramírez Pérez & Ramirez, 1988) e *Bi. olmeca nociva* (Young & Arias, 1982), como vetores secundários. Estes flebotomíneos apresentam hábitos noturnos e pequena capacidade de vôo. *Bi. flaviscutellata* é pouco antropofílica e muito atraída por roedores (RANGEL & LAINSON, 2003; DORVAL, 2006). Dentre os reservatórios da *L. (L.) amazonensis* encontram-se os roedores *Proechimys guyannensis* e *Oryzomys capito*, além de outras espécies do grupo, os marsupiais *Metachirus sp.*, *Philander sp.*, *Didelphis sp.* e *Marmosa sp.*, e a raposa *Cerdocyon thous* (LAINSON, 1997; BRASIL, 2007; SILVEIRA, 1997).

O isolamento de *L. (L.) amazonensis* de animais silvestres, *Proechimys iheringi* e *Akodon sp* em região costeira do Estado de São Paulo, nos municípios de Ilha Bela e Iguape (TOLEZANO e col., 1999; TOLEZANO, 2000), evidencia a importância que este agente pode ocupar no futuro.

*Leishmania (Viannia) braziliensis* provoca no homem lesões conhecidas por úlcera-de-Bauru, ferida brava, ferida seca e boubá. Devido à ampla distribuição geográfica desta espécie, ocorrem algumas variações que são peculiares em algumas áreas onde a doença foi estudada nos últimos anos. É a espécie mais amplamente distribuída e ocorre em todo território nacional, além de vários países da América Central e do Sul (LAINSON, 1997; BRASIL, 2007).

Embora no Brasil ocorram diferenças entre os mamíferos e flebotomíneos envolvidos no ciclo da *Leishmania* e de um padrão epidemiológico ocupacional acontecer em áreas de florestas (Brasil, 2007). É

ponto claro que a disseminação da *L. (V.) braziliensis* em algumas regiões tem como característica comum, a destruição das florestas primárias e, como consequência, a invasão por parte dos vetores, do ambiente peridoméstico (SILVEIRA, 1997).

Pouco se conhece sobre os reservatórios naturais de *L. (V.) braziliensis*, mas têm sido identificadas várias espécies de roedores com infecção natural por este agente: *Oryzomys concolor*, *O. capito*, *O. nigripes*, *Akodon arviculoides*, *Proechimys* spp., *Rattus rattus*, *Rhipidomys leucodactylus*, além do marsupial *Didelphis marsupialis* e *Bolomys lasiurus* ( BRANDÃO-FILHO, 2003 et al., LAINSON & SHAW, 2005). Tem como vetor comprovado no Estado do Pará, *Psychodopygus wellcomei* (Fraiha, Shaw & Lainson, 1971), espécie com estreita dependência de matas. *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) e *Pintomyia pessoai* (Coutinho & Barretto, 1940) tem sido implicada na transmissão do parasita em ambiente de mata primária e a primeira, também em ambientes peridomésticos (Rangel & Lainson, 2003). Neste ambiente, outras espécies de flebotomíneos vêm sendo apontadas como vetoras: *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926), *Migonemyia migonei* (França, 1920), *Pintomyia fischeri* (Pinto, 1926) ( CAMARGO-NEVES et al. 2002; RANGEL & LAINSON, 2003; ANDRADE FILHO et. al. 2007).

*Leishmania (Viannia) guyanensis*, com ciclo epidemiológico desvendado por Lainson & Shaw na década de 70, esta espécie causa no homem lesões cutâneas conhecidas por “pian-bois”. Pode apresentar-se

como úlcera única e freqüentemente dissemina-se, dando origem a lesões similares pelo corpo.

Está distribuída ao norte do rio Amazonas, abrangendo os Estados de Amazonas, Pará, Amapá e Roraima. O ciclo de transmissão é mantido à noite entre animais arborícolas, particularmente a preguiça de dois dedos *Choloepus didactylus* e o tamanduá *Tamandua tetradactyla*, tem os flebotomíneos: *Nyssomyia umbratilis* (Ward & Fraiha, 1977) como vetor primário e *Nyssomyia anduzei* (Rozeboom, 1942) e *Nyssomyia whitmani* como vetores secundários. Normalmente estes flebotomíneos não picam o homem, mas quando são perturbados picam em grande número, causando inúmeras lesões. Causam no homem leishmaniose cutânea e raramente lesões mucosas (BRASIL, 2007; LAINSON, 1997; NEVES, 2003; SILVEIRA,1997).

*Leishmania (Viannia) lainsoni* distribuí-se na região amazônica, sendo os seus aspectos epidemiológicos pouco conhecidos. Este parasito tem sido isolado do roedor *Agouti paca* e tem *Trichophoromyia ubiquitalis* (Mangabeira,1942) como vetor incriminado na transmissão. Provoca a leishmaniose cutânea em casos descritos na região do Estado do Pará e Amazonas (BRASIL, 2007; LAINSON, 1997; NEVES, 2003).

*Leishmania (Viannia) naiffi*, parasito isolado de edentados (*Daypus novemcictus*) causa leishmaniose cutânea humana nos estados do Amazonas e Pará (BRASIL, 2007; BASANO & CAMARGO, 2004; LAINSON, 1997; LAINSON & SHAW, 2005). *Psychodopygus ayrozai* (Barretto & Coutinho, 1940) foi implicado como vetor no Amazonas, onde é pouco antropofílico;

todavia, *Psychodopygus paraensis* (Costa Lima, 1941) e *Psychodopygus s. squamiventris* (Lutz & Neiva 1912), espécies bem antropofílicas foram encontradas com infecção natural por este parasita (LAINSON & SHAW, 2005).

*Leishmania (Viannia) shawi* é encontrada em várias localidades na região amazônica, ao sul do rio Amazonas e tem sido isolada de macacos, preguiças e procionídeos; *Nyssomyia whitmani* tem sido apontada como o vetor (LAINSON & SHAW, 2005). Casos humanos de leishmaniose cutânea vêm ocorrendo no Acre e no Pará (LAINSON, 1997; BASANO & CAMARGO, 2004; BRASIL, 2007).

*Leishmania (Viannia) lindenbergi*, presente em Belém no Estado do Pará, foi isolada em soldados que adquiriram a infecção em trabalhos noturnos realizados nas florestas, seu provável vetor é *Nyssomyia antunesi* (Coutinho, 1939), causa a leishmaniose cutânea (LAINSON & SHAW, 2005).

#### 1.4 TRANSMISSÃO

A transmissão ocorre pela picada de flebotomíneos (Diptera; Psychodidae; Phlebotominae), insetos vetores, popularmente conhecidos dentre as várias denominações, como mosquito palha, asa dura, birigui ou cangalhinha. As fêmeas ao se alimentarem de sangue, ingerem formas amastigotas de um vertebrado infectado. Estas formas alojam-se no intestino do inseto, transformando-se em promastigotas que após vários estágios, multiplicam-se e migram para a probóscide, de onde podem ser inoculadas

junto com a saliva no hospedeiro vertebrado (BRASIL, 2007; BASANO & CAMARGO, 2004; NEVES, 2003).

A competência vetorial de flebotomíneos é determinada pela aptidão dos promastigotas de sobreviver, se multiplicar e se diferenciar dentro do trato digestivo e posteriormente serem transmitidos aos vertebrados (PIMENTA et al., 2003).

Segundo Killick-Kendrick & Ward (1981), para uma espécie ser incriminada como transmissora de *Leishmania* para o homem, outros critérios também devem ser considerados:

- Apresentar certo grau de antropofilia;
- Ter capacidade de infectar-se quando se alimentar no reservatório e transmitir a *Leishmania* para novo hospedeiro (demonstrada experimentalmente pela picada em hospedeiro portando a *Leishmania* e transmitida a um outro hospedeiro são, também por meio de picada);
- A *Leishmania* isolada naturalmente no flebotomíneo deve ser a mesma isolada do ser humano, na mesma área geográfica; e
- A distribuição espacial do vetor deve ser coincidente com a da espécie de *Leishmania* encontrada no homem, onde está ocorrendo a transmissão da doença e em densidade suficiente para manter a transmissão do parasita na natureza;

Baseado nesses critérios, considerados no todo ou em parte, foram relacionadas 81 espécies de flebotomíneos do mundo como possíveis vetores, sendo que apenas 11 espécies do Velho Mundo e 8 da América tiveram sua capacidade vetorial comprovada (KILLICK-KENDRICK, 1990).

## 1.5 LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA

A Leishmaniose Visceral (LV), dada a sua incidência e alta letalidade, principalmente em indivíduos não tratados e crianças desnutridas, é também considerada emergente em indivíduos portadores do vírus da imunodeficiência adquirida (HIV), tornando-se uma das doenças mais importantes da atualidade (BADARÓ et al., 1986, BRASIL, 2003). Tem ampla distribuição ocorrendo na Ásia, Europa, Oriente Médio, África e nas Américas, onde também é denominada Leishmaniose Visceral Americana (LVA). Na América Latina, a doença já foi descrita em pelo menos 12 países, sendo que 90% dos casos ocorrem no Brasil, especialmente na Região Nordeste (BRASIL, 2003)

No Brasil, ocorre um ciclo de transmissão peridoméstico, tendo o cão doméstico como principal reservatório e um ciclo silvestre, no qual raposas e gambás atuam como reservatórios (SHERLOCK, 2003; NEVES 2003, BRASIL, 2003).

Com milhares de casos notificados anualmente a LVA vem sendo assinalada em vários municípios de todas as regiões do Brasil, inclusive no sul, recentemente assinalada (CEVS, 2010). Ocorre em zonas rurais, periurbanas e urbanas de grandes centros como Teresina (PI), São Luiz (MA), Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Araçatuba (SP), Campo Grande, Corumbá e Três Lagoas (MS) entre outros.

Esta doença que acometia predominantemente população rural da Região Nordeste do Brasil, na década de 90, inicia franca expansão pelo

território brasileiro, acometendo população de grandes centros urbanos. Atualmente no Brasil 82,3% dos casos estão concentrados na Região Nordeste, 7% na Região Norte, 7% na Região Sudeste e 3% na Região Centro-Oeste. Na Região Sudeste, o Estado de São Paulo responde por 15% das notificações da doença (Ministério da saúde/Sistema de Vigilância em saúde, 2009). Embora canídeos silvestres e didelfídeos tenham sido encontrados infectados pelo parasita (MELLO et al., 1988; TOLEZANO et al., 1999) considera-se que os principais reservatórios da LVA são os cães domésticos (LAINSON e SHAW, 2005).

O agente etiológico associado à LV no Brasil é a *Leishmania (L.) chagasi* e parasita células do sistema monocítico fagocitário, afetando, principalmente, fígado e baço (LAINSON e SHAW, 2005). *Lu. longipalpis* tem sido apontado como o principal vetor no Brasil (LAINSON & RANGEL, 2005).

No Estado de São Paulo, embora houvesse relatos de seu principal vetor, *Lutzomyia longipalpis*, em áreas rurais, desde a década de 70 (FORATTINI et. al. 1976), e registros de casos de LVA nos finais da década de 70 e início da de 80, sem, contudo se elucidar a transmissão (IVERSSON et al. 1982), foi apenas, em 1997, que se identificou a presença dessa espécie na cidade de Araçatuba (COSTA et al. 1997). No ano seguinte, foram identificados os primeiros casos caninos na cidade e, em 1999, os primeiros casos humanos. Após isto, tem sido detectada a rápida expansão da infecção na região e identificação do vetor em vários municípios. Destacam-se, ainda em 2009, o encontro do vetor e a caracterização de enzootia canina em Campinas. Em 2010, o vetor foi detectado em Águas de

Lindóia e a transmissão canina confirmada em Bastos, Brejo Alegre, Palmeira d'Oeste, Presidente Prudente, Presidente Venceslau e Turiúba (CVE, 2010).

A expansão da LVA para outras áreas além da noroeste do Estado pode ser confirmada com a identificação de um gato e de três cães com infecção por *L. (L.) infantum chagasi* no município de Cotia da Grande São Paulo (LINO et al. 2003; SAVANI et al. 2004). No entanto, segundo a Secretaria da Saúde do município de Cotia, o seu principal vetor não fora encontrado. No município de Embu, cães também foram identificados com a infecção (CVE, 2009).

Em Cotia, distintamente do que ocorre na região noroeste do Estado, cuja transmissão se dá em ambiente urbano consolidado, a ocorrência da LVA canina tem sido associada a áreas com a presença de matas residuais (SILVA, 2005).

## 1.6 LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

No passado, nas décadas de 30 e 40, período de colonização das Regiões Sul e Sudeste, a transmissão era associada aos vetores *Nyssomyia whitmani*, *Pintomyia pessoai* e *Migonemyia migonei*, espécies com comportamentos silvestres. Atualmente, nessas regiões, coincidindo com a antiga distribuição da Mata Atlântica, a *Leishmania (V.) braziliensis* encontra-se associada a *Nyssomyia intermedia*, s. lat. (BRASIL, 2007). No Brasil, o coeficiente médio de detecção de casos autóctones de LTA apresenta-se

mais elevado na região Norte com 85,51(por 100.000 hab.) seguida pela Centro-Oeste 38,64, Nordeste 22,09, Sudeste 4,36 e Sul 2,65. No Estado de São Paulo é de 1,28 (BRASIL, 2007).

Segundo Sampaio (1951), acreditava-se que com o fim das florestas, a LTA no Estado de São Paulo iria desaparecer, já que os números de casos diminuíram com a redução da cobertura vegetal na época. No entanto, novos casos têm sido relatados desde os estudos de Forattini & Oliveira, em 1957.

A ocorrência da doença humana apresenta, pelo menos, duas feições epidemiológicas. A primeira associa-se à entrada do homem na floresta primitiva para atividades profissionais, que, em certas ocasiões, resulta em um número expressivo de casos, sugerindo uma epidemia. A segunda associa-se a ambientes pós-devastados com presença de mata remanescente ou residual nos quais a população humana se instala (GOMES, 1992).

A transmissão das LTA, inicialmente, era silvestre ou concentrada em pequenas áreas rurais. As transformações ambientais provocadas por pressões econômicas e sociais, pelo processo migratório e pela urbanização crescente estão modificando esse perfil e tornando-o um crescente problema de saúde pública, com aparecimento de novos focos de infecção tanto domiciliares, quanto peridomiciliares (CAMARGO-NEVES, 1999; GOMES, 1992).

Na década de 1970, foram identificados focos isolados da doença no interior do Estado e em áreas mais extensas do litoral, região considerada indene (FORATTINI et al,1976).

A partir deste período, a LTA no Estado de São Paulo apresentou novas feições epidemiológicas, de acordo com a inter-relação de fatores biológicos, ecológicos e biogeográficos particulares de cada região. Passou a ocorrer, principalmente, no ambiente extra florestal, em zonas rurais e periurbanas, com padrão epidemiológico caracterizado por microfocos isolados, intercalados por surtos epidêmicos (GOMES, 1992; TOLEZANO et al., 2001).

Na Grande São Paulo, casos esporádicos de LTA foram registrados em regiões com fragmentos de Mata Atlântica, inclusive em loteamentos na Serra da Cantareira. Esta verificação leva a conclusão que o ecossistema em que se perpetua a *Leishmania (V.) brasiliensis* pode ter proporções pequenas de matas, atingindo esporadicamente o ser humano que mora em suas adjacências (PROENÇA & MULLER,1979).

A diminuição das florestas, a expansão demográfica com urbanização próxima aos limites de focos naturais e os fragmentos de florestas mantidos dentro das cidades estão propiciando o aumento da incidência da LTA em São Paulo e no Brasil. Os casos vêm ocorrendo não só em áreas florestadas, como em áreas periurbanas, formando assim, inúmeros microfocos da doença (GOMES, 1992; GOMES & NEVES, 1998).

As áreas de transmissão no Estado de São Paulo caracterizam-se por alterações ambientais de ação antrópica, porém, sempre próximo de mata

residual primária ou secundária o que favorece a instalação no ambiente doméstico e peridoméstico (RODRIGUES et. al.,1999; TOLEZANO, 2000).

As estratégias para controlar as leishmanioses são fundamentadas nos conhecimentos de suas ecologias. Todavia, ainda não se dispõe de estratégia adequada para combatê-la ou de ferramentas que contemplem todas as mudanças ecológicas decorrentes das ações humanas no ambiente natural (GOMES & NEVES, 1998).

No Estado de São Paulo, as espécies do complexo *Nyssomyia intermedia*,s. lat. é o principal flebotomíneo que apresenta capacidade vetorial para LTA, com possível envolvimento das espécies *Migonemyia migonei*, *Pintomyia pessoai*, *Pintomyia ficheri* e *Nyssomyia whitmani* (PESSOA & COUTINHO,1941; GOMES, 1982, 1992).

*Nyssomyia intermedia*, s. lat. é o flebotomíneo mais encontrado dentro do domicílio e nos abrigos de animais domésticos devido à sua grande adaptação aos ecótopos artificiais, principalmente quando próximos às áreas com cobertura vegetal (BRASIL, 2007). Todavia, identificou-se que esta espécie compreende um complexo de duas espécies, *Nyssomyia neivai* e *Nyssomyia intermedia*, a primeira ocupando áreas do Planalto Paulista e a segunda em áreas litorâneas. No entanto, na região do Vale do Ribeira elas ocorrem em simpatria (MARCONDES et al. 1998; ANDRADE-FILHO et al. 2007).Verificou-se que em níveis menores ao de *Ny.intermedia s.lat.*, a espécie, *Migonemyia migonei* (França, 1920) vem assumindo importância na transmissão da LTA por todo o Estado ( CAMARGO-NEVES, 1999).

O Brasil, atualmente, é o país com maior prevalência para LTA, sendo o parasita *Leishmania braziliensis* seu principal agente, afetando quase trinta mil pessoas ao ano (BRASIL, 2007).

## 1.7 CONTROLE E PROFILAXIA

A diversidade de agentes etiológicos, vetores, reservatórios e a resposta interação do homem, podem determinar diferentes perfis epidemiológicos para leishmanioses fazendo com que a complexidade da transmissão destas doenças demandem ações que atendam as peculiaridades de cada foco contemplando os elos de cada transmissão, porém algumas medidas de prevenção como uso de telas mosquiteiros com malha de 1 mm nas casas em áreas de ocorrência dos vetores e quando o risco de transmissão for silvestre, ou em área de matas utilizar proteções individuais evitando partes do corpo expostas e usando repelentes contra insetos são medidas recomendadas pelo Ministério da Saude (BRASIL, 2007)

## 2. JUSTIFICATIVA

As áreas do Parque Estadual da Cantareira (PEC) e Parque Estadual Alberto Löfgreen (PEAL) apresentam várias condições para uma fauna variada de flebotomíneos e de reservatórios de *Leishmania*. A existência de moradias no seu interior e a circulação de pessoas em suas áreas de visitação pública pode favorecer uma possível área de transmissão de leishmanioses. A esta situação, acresce-se o fato de que as residências localizadas fora de seus limites, porém muito próximas de suas matas, podem ser freqüentadas por flebotomíneos vetores, com possibilidades de transmitir os agentes das leishmanioses a seus habitantes.

Recentes notificações de casos autóctones de LTA nesta região, o ritmo acelerado de expansão da LVA no Estado, a presença da infecção em população canina e felina da região metropolitana da Grande São Paulo em áreas populosas nas proximidades de matas residuais, além da possibilidade de outras espécies de flebotomíneo estarem participando da transmissão de leishmânias, assim como a falta de dados, decorrentes da escassez de estudos entomológicos na região, reforçam a necessidade de se investigar o comportamento da fauna flebotomínea, e identificar os vetores dessas parasitoses.

### 3. OBJETIVO GERAL

Identificar a fauna de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) e seu comportamento no Parque Estadual da Cantareira (PEC) e Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) e áreas do entorno. Investigar a incidência de leishmaniose nos municípios que incluem áreas do Parque Estadual da Cantareira.

#### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a ocorrência de flebotomíneos nos diferentes ecótopos quanto à riqueza de espécies, abundância, diversidade, equitabilidade e similaridade;
- Descrever a variação mensal das espécies encontradas no período de um ano;
- Comparar a densidade de flebotomíneos em relação aos modelos de armadilhas utilizadas;
- Verificar as possíveis relações dos dados meteorológicos mensais como temperatura, umidade e pluviometria com a dominância específica.
- Investigar infecção natural por flagelados nos flebotomíneos capturados;

- Identificar o hábito antropofílico dos flebotomíneos indiretamente pela especificidade do método de captura;
- Verificar a atratividade das armadilhas de Shannon modificadas nas cores branca e preta, bem como o ritmo horário noturno para as espécies de flebotomíneos em peridomicílio;
- Identificar os flebotomíneos que causam incomodo ao homem e inferir sobre as espécies que possam estar desencadeando transmissão na região.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual da Cantareira (PEC) é uma Unidade de Conservação criada por meio do Decreto nº 41.626/63, abrange parte da Serra da Cantareira considerada a maior floresta urbana nativa do mundo, tendo sido, como tal, tombado pela UNESCO em 1994. Possui 7.916,52 ha e abrange parte dos municípios de São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos e está localizado a 23°22'S e 46° 36' W (Fig.1 do Anexo 1). Trata-se de um grande fragmento de Mata Atlântica que abriga diversas espécies de fauna, flora e mananciais.

Possui quatro núcleos de visitação: Pedra Grande, Águas Claras, Engordador e Cabuçu e oferece várias trilhas para caminhadas. Faz parte do Bioma da Mata Atlântica e é caracterizado por uma vegetação ombrófila densa, heterogênea e também por muitas espécies exóticas aí introduzidas, como bambu e pinus.

A fauna também é representativa da Mata Atlântica e os mamíferos de médio e grande porte são representados por gambás, bichos-preguiça, macacos, veados, capivaras, quatis, pacas e tatus além, da jaguatirica e suçuarana (DIAS et al., 2009).

O clima da região é considerado mesodérmico, úmido, sem estiagens, com temperatura média, no mês mais quente de 22 °C; no mês mais frio, média de 14 °C. O período de chuvas ocorre de outubro a março: média

mensal de 186 mm; o de estiagem, de abril a setembro, tem média mensal de 51 mm. A precipitação média anual total é de 1 570 mm. (Dias et al. 2009) e sua altitude varia de 60 a 1 095 metros (MONTES, 2005).

Possui 90,5 km de perímetro e diversos tipos de uso e ocupação de solo em seu entorno, com sítios, chácaras de recreio, condomínios de alto padrão, pedreiras, áreas densamente urbanizadas e terrenos com mata nativa.

A região vem sofrendo há alguns anos, ações de degradação ambiental devido à ocupação urbana desordenada e clandestina, principalmente nos setores sudeste, sul e sudoeste (Dias et al. 2009).

O Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL), conhecido popularmente como Horto Florestal, é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral administrada pelo Instituto Florestal de São Paulo, que representa uma das principais áreas verdes e de lazer para a população paulistana. Situado na Zona Norte da cidade de São Paulo, ocupa uma área de contíguo ao PEC.

Possui flora diversificada com espécies nativas e exóticas como: pau-brasil, pau-ferro, carvalho-nacional, jatobá, eucalipto e pinheiros. Dentre a fauna de mamíferos podemos encontrar macacos, tatus, gambás, capivaras e serelepes.

A entrada é franca, com uma visitação pública de cerca de 5.000 visitantes por semana (DIAS et al., 2009).

## 4.2 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo. Para a população humana foi realizada amostragem baseada em coleta de dados retrospectiva para as quatro cidades abrangidas pelo PEC e para a população de insetos uma amostragem aleatória (probabilística) por meio de coleta de dados prospectivos de insetos capturados por armadilhas para fauna de flebotomíneos.

## 4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

### 4.3.1 População de Insetos

As coletas foram efetuadas de janeiro a dezembro de 2009, empregando-se duas técnicas para as capturas: armadilhas automáticas luminosas tipo CDC, construídas seguindo o modelo de Natal et al,(1991) com uma bateria de 6 voltz como fonte de energia e armadilhas do tipo Shannon modificadas nas cores branca e preta (GALATI et al.,2001).

As armadilhas automáticas luminosas foram instaladas mensalmente em 7 ecótopos com a seguinte distribuição:

Parque Estadual da Cantareira (PEC) 4 ecótopos:

- 1) Trilha das Figueiras na mata a 1,5 m do solo (Fig.1 e 2 do Anexo 2);
- 2) Trilha do Jequitibá na mata a 1,5m do solo (Fig. 6 do Anexo 3);
- 3) Trilha do guarda na mata a 1,5m do solo (Fig. 3 e 4 do anexo 2);

- 4) Canil da residência de um Pesquisador do Instituto Florestal no peridomicílio a 1,5m do solo (Fig. 5 do anexo 3);

Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL) 1 ecótopo:

- 1) Lago repouso das capivaras na mata às margens de um lago a 1,5m do solo (Fig. 7 e 8 do anexo 4).

Área externa aos Parques Estrada da Roseira município de Mairiporã

2 ecótopos:

- 1) Varanda da residência do caseiro da construtora Nova Cantareira no peridomicílio a 2 m do solo (Fig. 9 do Anexo 5);
- 2) Mata distante 30 metros da casa do caseiro a 1,5m do solo (Fig. 10 do anexo 5).

Mensalmente um ponto no PEC foi amostrado com armadilha de Shannon branca e preta, a intervalos irregulares as coletas deram início às 18:00h e se estenderam por um período de 12 horas até às 6:00 do dia seguinte sem obedecer ao horário de verão para investigação do ritmo horário noturno.

Para a observação da atratividade das armadilhas de Shannon modificada nas cores branca e preta, as armadilhas foram instaladas lado a lado, no peridomicílio de uma residência situada dentro do PEC entre a mata e a residência, dois lampiões a gás foram utilizados como atrativos luminosos e lanternas manuais foram também usadas como fontes luminosas, considerou-se o capturador também como um atrativo com o objetivo de avaliar a antropofilia dos flebotomíneos capturados. As capturas foram feitas em cada armadilha a intervalos de uma hora, por uma pessoa

da equipe, quando os insetos eram poucos as capturas eram feitas manualmente com frasco utilizado para transporte dos mosquitos e quando os insetos eram muitos, utilizava-se aspiradores elétricos manuais de 6 e 12 voltz. Os espécimes capturados nos dois tipos de armadilhas e também picando os capturadores foram encaminhados para o Laboratório de Entomologia/Phlebotominae em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública e mantidos sobre refrigeração até a clarificação, segundo a técnica descrita por Forattini (1973) e identificados, seguindo a chave de Galati (2003).

Para investigação de infecção natural por flagelados, fêmeas dos espécimes foram anestesiadas com éter e a seguir transferidas para uma lâmina esterilizada e observadas sob um microscópio estereoscópico. Nesta lâmina, foram retiradas as patas e asas com auxílio de estiletos. A seguir colocava-se nesta própria lâmina uma gota de solução salina estéril e separava-se a cabeça do resto do corpo. Com um estilete colocado inclinado sobre o tórax e com outro eram feitas pequenas trações no VIII segmento abdominal em sentido posterior a fim de expor o tubo digestivo. Então, a preparação foi coberta por uma lamínula e observada em microscópio óptico com aumento de 400 vezes. Depois de feita a observação do tubo digestivo, se procedeu a identificação do flebotomíneo por meio de suas espermatecas e cabeças.

### 4.3.2 População Humana

Os dados demográficos para cálculo dos índices de incidência da LTA e LVA dos municípios abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira foram obtidos no site do IBGE . Os casos autóctones dos casos foram obtidos no site do Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (CVE).

### 4.3.3 Dados Climáticos

Os dados climáticos foram obtidos por meio da Estação Meteorológica do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

## 4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A tendência sazonal, e ritmo horário das espécies de flebotomíneos mais abundantes capturados em períodos simultâneos dos diferentes pontos nas quatro estações do ano foram obtidas pela média geométrica de Williams (HADDOW, 1960), pois esta medida de tendência central reflete a frequência e a regularidade das espécies nas coletas.

A fórmula para cálculo foi:

$$\text{Média de Williams} = \bar{X}_w = \left[ \text{antilog} \left( \frac{\sum \log (n+1)}{N} \right) \right] - 1$$

Onde  $n$  é cada valor de uma série de  $N$  observações.

A frequência foi calculada obtendo-se a proporção entre o total de espécies coletadas para um determinado local. A razão de sexo fêmea/macho foi obtida considerando-se cada espécie.

A abundância das espécies, levando em consideração os diferentes pontos de coleta, foi calculada para os flebotomíneos capturados com as armadilhas automáticas luminosas tipo CDC, segundo o Índice de Abundância de Espécies Padronizado (IAEP), conforme Robert & HSI (1979), seguindo a fórmula:

$$IAE = \frac{a + R_j}{K}$$

Onde:

$a$  = número de pontos de captura em que a espécie esteve ausente x  $c$ ;

$c$  = para cada sítio de captura, deve-se distribuir as espécies em postos, que variam de 1 a  $n$  (atribuindo-se o valor 1 para a espécie mais freqüente). O  $c$  compreenderá o maior valor de  $n$  obtido, considerando todos os sítios, acrescido de 1;

$R_j$  = somatória das posições de cada espécie;

$K$  = número de pontos de captura.

A conversão dos valores obtidos em uma escala entre zero e 1 foi obtida pela fórmula:

$$IAEP = \frac{c - IAE}{c - 1}$$

Neste índice, o valor 1 corresponde à espécie mais abundante e, portanto, quanto mais o valor se aproximar de zero, menor a abundância da espécie.

A diversidade das espécies foi calculada pelo índice de Shannon (H) e a equitabilidade pelo Índice de Pielou (J) (HAYEK & BUZAS, 1997).

Para o cálculo de índice de Shannon-Wiener (H') foram utilizadas as frequências das espécies coletadas multiplicadas pelos logaritmos naturais destas frequências, com os resultados foi realizado uma soma e aplicada a fórmula:

$$H' = -\sum \log n(\text{freqx}).$$

Para a obtenção de equitabilidade (Índice de Pielou) divide-se H pelo logaritmo natural do número de espécies coletadas (S). Portanto:

$$J = H' / \log n S.$$

O cálculo de similaridade entre as faunas de distintos ambientes é uma análise quantitativa sobre o número de espécies capturadas em cada ambiente, onde o índice encontrado deve estar entre zero e 1, de forma que indique o maior ou menor grau de similaridade entre as faunas de dois ambientes. Para este cálculo foi utilizado o Índice de Sorensen (SORENSE, 1948) dado pela seguinte fórmula:  $S=2J/(a+b)$  sendo que:

S= Índice de Sorensen

J= número de espécies comuns aos dois ambientes comparados

a= número de espécies em a

b= número de espécies em b

O coeficiente de correlação de Pearson (Softwear XLSTAT-2010) foi usado na tentativa de verificar possível correlação entre frequências das espécies e parâmetros meteorológicos.

O teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi usado para comparar as capturas realizadas pelas armadilhas de Shannon nas cores preta e branca.

O Coeficiente de Incidência Média Acumulada (CI) foi calculado para a população humana das cidades abrangidas pela área de estudo segundo SZKLO,19

$$CI = \frac{\frac{\frac{n}{P1 + P2}}{2}}{A} \times 100.000$$

Onde:

CI= coeficiente de incidência Média Acumulada

n= número de casos no período

P1= população inicial

P2= População final

A= número de anos do período de estudo

## 5. RESULTADOS

### 5.1 POPULAÇÃO HUMANA

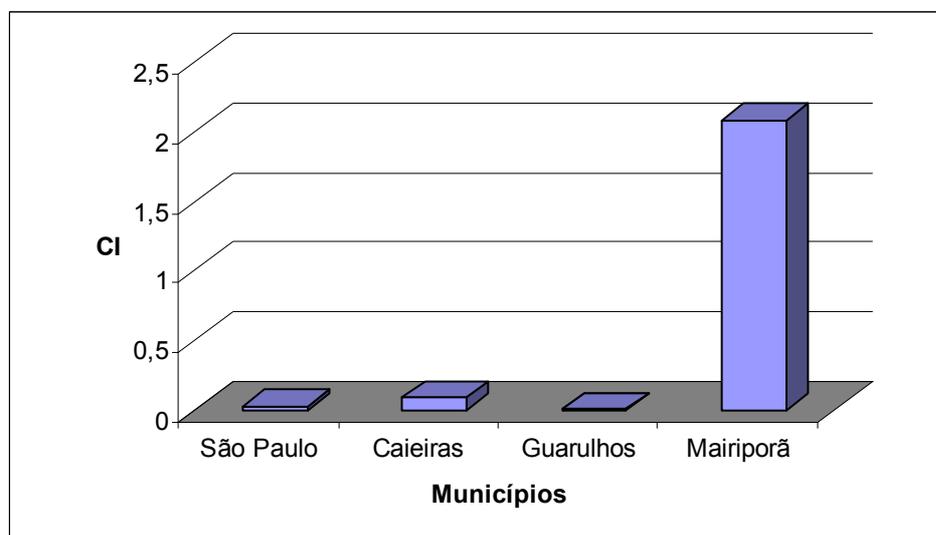
A tabela 1 mostra o número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) autóctones notificados à Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo referente à região de estudo, que engloba 4 municípios no período de 2000 a 2009, verifica-se número de casos mais elevado nos anos de 2007 para Mairiporã e 2008 para São Paulo.

**Tabela 1.** Distribuição de casos de LTA segundo município de infecção e ano da notificação nos municípios que são abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira no período de 2000 a 2009.

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Mairiporã	-	9	6	7	6	5	-	19	2	4	58
Caieiras	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	3
Guarulhos	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	4
São Paulo	-	-	4	4	1	2	7	53	62	3	136
<b>Total</b>	-	9	10	11	9	9	7	74	65	7	201

Fonte: CVE-SP

**Figura 1.** Coeficiente de Incidência Média Acumulada (CI) dos municípios abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira no período de 2000 a 2009.



Os coeficientes de Incidência Média Acumulada para o período de 2000 a 2009, por 100 mil habitantes, dos 4 municípios todos apresentaram casos de LTA, sendo que o coeficiente mais elevado (2,08) verificou-se para o município de Mairiporã.

## 5.2 FREQUÊNCIA, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA, DIVERSIDADE EQUITABILIDADE, DENSIDADE E SIMILARIDADE DAS ESPÉCIES DE FLEBOTOMÍNEOS IDENTIFICADAS

Com as duas técnicas empregadas, um total de 5.357 exemplares de flebotomíneos foram capturados, pertencentes a 12 espécies e distribuídas em quatro subtribos: Brumptomiina – *Brumptomyia cardosoi* (Barretto &

Coutinho, 1941), *Brumptomyia carvalhoi* (Shimabukuro, Marassá & Galati, 2007); Lutzomyiina – *Expapillata firmatoi* (Barretto, Martins & Pelegrino, 1956), *Migonemyia migonei* (França, 1920), *Pintomyia bianchigalatae* (Andrade Filho, Aguiar, Dias & Falcão, 1999), *Pintomyia fischeri* (Pinto, 1926), *Pintomyia monticola* (Costa Lima, 1932); Psychodopygina-*Psathyromyia lanei* (Barretto & Coutinho, 1941), *Psathyromyia pascalei* (Coutinho & Barretto, 1940) , *Psathyromyia pestanai* (Barretto & Coutinho, 1941), *Psychodopygus ayrozai* (Barretto & Coutinho, 1940) e *Psychodopygus lloydi* (Antunesi, 1937). Todas estas espécies foram obtidas com armadilhas automáticas luminosas tipo CDC (Tabela 2) e 10 nas armadilhas Shannon preta e branca (Tabela 6). Apenas *Brumptomyia cardosoi* e *Brumptomyia carvalhoi* não foram capturadas nesse tipo de armadilha.

Um total de 141 espécimes foi capturado com armadilhas automáticas luminosas nos 7 ecótopos amostrados, considerando todas as armadilhas, capturou-se uma média de 10,8 insetos/ campanha com 7 armadilhas e 0,90 insetos/hora de campanha com 7 armadilhas. Nos ambientes antrópicos peridomicílio (varanda e canil), foram capturados um total de 49 espécimes, e nos 5 ecótopos de mata, 93 espécimes. No ambiente peridomiciliar predominou *Pintomyia fischeri* (42,86%) seguido por *Psychodopygus ayrozai* (28,57%) e *Migonemyia migonei* (12,24%). Já no ambiente de mata houve predomínio de *Pintomyia fischeri* (52,17%) seguido por *Psathyromyia pascalei* (13,04%) e *Psychodopygus ayrozai* (11,96%)(Tabela ).

O número de espécimes capturados com armadilhas automáticas luminosas por espécie e sexo nos cinco ecótopos naturais e nos dois ecótopos antrópicos é apresentado na Tabela 2. A riqueza variou de 2 a 8 sendo que a maior riqueza foi observada na trilha das Figueiras e menor, no Lago das Capivaras e na Mata da Roseira.

As espécies de flebotomíneos com seus respectivos números de espécimes capturados nas 13 coletas efetuadas simultaneamente com armadilhas de Shannon branca e preta, de janeiro a dezembro de 2009 são apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 2.** Número de espécimes e frequência de flebotomíneos capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas, por espécie e sexo, em cada um dos 7 pontos amostrados da região do Parque Estadual da Cantareira, Parque Alberto Lofgreen, município de Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.

Região		PEAL				PEC						Mairiporã				Total					
espécie	sexo	Mata do Lago		Mata Figueiras		Mata Jequitibá		Mata Guarda		Peri canil		Peri Roseira varanda		Mata roseira		M	F	MF	MP%	FP%	MF%
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F						
<i>Brumptomyia cardosoi</i>		-	1	1	2	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	3	5	8	8,57	4,72	5,67
<i>Brumptomyia carvalhoi</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2,86	-	0,71
<i>Expapilata firmatoi</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0,94	0,71
<i>Migonemyia migonei</i>		-	-	-	5	1	3	-	-	1	3	-	2	1	-	3	13	16	8,57	12,26	11,35
<i>Pi bianchigalatae</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0,94	0,71
<i>Pintomyia fischeri</i>		-	-	5	19	-	16	-	6	1	12	3	5	2	-	11	58	69	31,43	54,72	48,94
<i>Pintomyia monticola</i>		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0,94	0,71
<i>Psathyromya lanei</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	2	3	2,86	1,89	2,13
<i>Psathyromya pascalei</i>		-	-	3	3	4	-	2	-	1	-	-	-	-	-	10	3	13	28,57	2,83	9,22
<i>Psathyromya pestanai</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	2	2,86	0,94	1,42
<i>Psychodopygus ayrozai</i>		-	-	-	1	-	-	1	9	-	-	4	10	-	-	5	20	25	14,29	18,87	17,73
<i>Psychodopygus lloydi</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0,94	0,71
<b>Total</b>		-	2	10	32	6	21	3	15	6	18	7	18	3	-	35	106	141	100	100	100

Os números de espécimes de ambos os sexos, por espécie, capturadas com armadilhas automáticas luminosas em sete ecótopos com seus respectivos índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de equitabilidade de Pielou ( $J$ ) são apresentados na tabela 3.

Os mais altos índices de riqueza e diversidade de Shannon-Wiener foram encontrados na Trilha das Figueiras (ambiente de mata) 8 espécies e  $H' = 0,6061$ . No ambiente peridomiciliar os maiores índices de riqueza e diversidade foram no ponto Canil/ Marcio com 6 espécies e  $H' = 0,5918$ , apesar do cão sem raça definida ter falecido em 07 de julho foi mantida a armadilha neste ponto e observada uma queda no rendimento, com captura de 6 espécimes de *Pi. fischeri* apenas na captura do mês de agosto, nas outras capturas após a morte do cão as coletas foram nulas. Em todos os outros ecótopos foram encontradas diversidades similares como mostra a Tabela 3.

Os índices mais elevados de equitabilidade de Pielou foram observados nos ecótopos Lago das Capivaras  $J = 1,0$  (PEAL), e trilha do Guarda  $J = 0,8528$  ambos ambiente de mata, o mais baixo na Trilha da Figueira  $J = 0,6711$ , no ambiente peridomiciliar os índices foram semelhantes nos dois ecótopos amostrados Roseira Varanda  $J = 0,7984$  e Canil  $J = 0,7605$ .

O Índice de similaridade Sorensen ( $S$ ) para o ambiente de mata e peridomicilio referente às armadilhas automáticas luminosas foi de  $S = 0,59$  sendo que as espécies *Pa. lanei* e *Pa. pestanai* foram encontrados somente

nas armadilhas de ambiente peridomiciliar e *Br. carvalhoi*, *Ex. firmatoi* *Pi. bianchigalatae*, *Pi. monticola* e *Ps. lloydi* somente em ambientes de mata.

**Tabela 3.** Número de espécimes de ambos os sexos, por espécie, capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas nos sete ecótopos amostrados, com seus respectivos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de equitabilidade de Pielou ( $J$ ) nas três regiões de estudo, Parque Estadual Alberto Lofgren, Parque Estadual da Cantareira e município de Mairiporã.

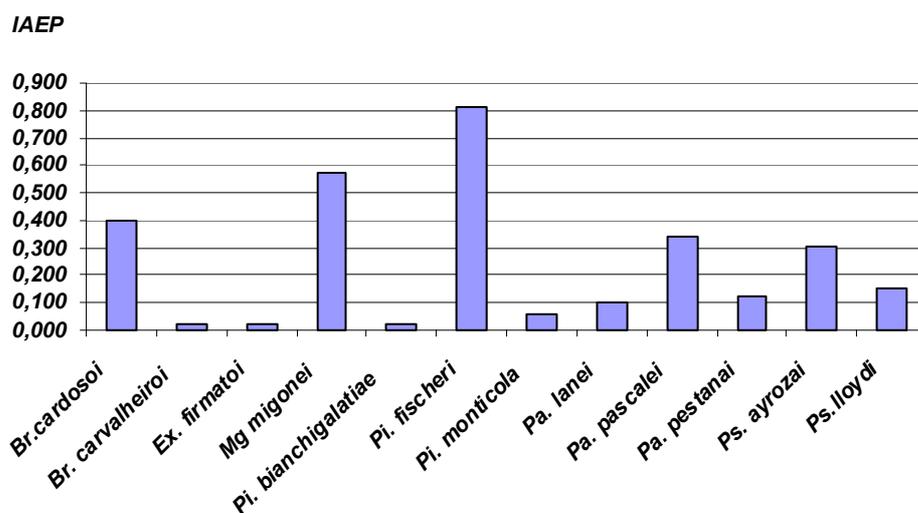
Região		PEAL				PEC			Mairiporã		
Ecótopo	sexo	Mata c/Lago	Mata Capivaras	Mata Figueiras	Mata Jequitibá	Mata Guarda	Peri canil	Peri Roseira varanda	Mata roseira	Total	
		MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF	
<i>Brumptomyia cardosoi</i>		1	3	2	-	-	2	-	-	8	
<i>Brumptomyia carvalhoi</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Expapilata firmatoi</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Migonemyia migonei</i>		-	5	4	-	-	4	2	1	16	
<i>Pi bianchigalatae</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Pintomyia fischeri</i>		-	24	16	6	-	13	8	2	69	
<i>Pintomyia monticola</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	1	
<i>Psathyromyia lanei</i>		-	-	-	-	-	3	-	-	3	
<i>Psathyromyia pascalei</i>		-	6	4	2	-	1	-	-	13	
<i>Psathyromyia pestanaei</i>		-	-	-	-	-	1	1	-	2	
<i>Psychodopygus ayrozai</i>		-	-	-	-	10	-	14	-	24	
<i>Psychodopygus lloydi</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	1	
<b>Total</b>		2	41	27	18	24	24	25	3	140	
<b>H'</b>		0,301	0,6061	0,5171	0,4069	0,5918	0,5918	0,4813	0,2764		
<b>J</b>		1	0,6711	0,6646	0,8528	0,7605	0,7605	0,9183	0,7984		

O Índice de Abundância de Espécies Padronizado (IAEP) (Tabela 4), calculado somente para as espécies capturadas com armadilhas automáticas luminosas nos sete pontos distribuídos nas três regiões mostra *Pi. fischeri* como a mais abundante (IAEP= 0,813), seguido por *Mg. migonei* (0,571), *Br. cardosoi* (0,396), *Pa. pascalei* (0,341) e *Ps. ayrozai* (0,308).

**Tabela 4.** Índice de Abundância das Espécies (IAE) e Índice de Abundância das Espécies Padronizado (IAEP) de flebotomíneos capturados mensalmente com armadilhas automáticas luminosas em 7 ecótopos na região do Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Alberto Loofgreen e Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.

Espécies	IAE	IAEP	Posição
<i>Brumptomyia cardosoi</i>	4,929	0,396	3°
<i>Brumptomyia carvalhoi</i>	7,357	0,022	11°
<i>Expapilata firmatoi</i>	7,357	0,022	10°
<i>Migonemyia migonei</i>	3,786	0,571	2°
<i>Pi bianchigalatae</i>	7,357	0,022	12°
<i>Pintomyia fischeri</i>	2,214	0,813	1°
<i>Pintomyia monticola</i>	7,143	0,055	9°
<i>Psathyromyia lanei</i>	6,857	0,099	8°
<i>Psathyromyia pascalei</i>	5,286	0,341	4°
<i>Psathyromyia pestanai</i>	6,714	0,121	7°
<i>Psychodopygus ayrozai</i>	5,500	0,308	5°
<i>Psychodopygus lloydi</i>	6,500	0,154	6°

**Figura 2.** Índice de Abundância de espécie Padronizado (IAEP) obtido nas coletas mensais realizadas com armadilhas automáticas em 7 ecótopos no Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Alberto Lofgren e Mairiporã, de janeiro a dezembro de 2009.



A distribuição por sexo no total de espécimes capturados com armadilhas automáticas luminosas mostra a razão fêmeas/machos = 3,03:1,0. Somente machos de *Brumptomyia carvalhoi* e fêmeas de *Expapilata firmatoi*, *Pi. bianchigalatae*, *Pi. monticola* e *Ps. lloydi* foram capturados. Entre as espécies mais numerosas estão *Pi. fischeri* =5,27:1,0; *Mg. migonei*=4,33:1,0 e *Ps. ayrozai*= 4,0:1,0 (Tabela 5).

**Tabela 5.** distribuição geral das espécies de Flebotomíneos, segundo razão entre sexos, capturadas com armadilhas automáticas nos sete ecótopos amostrados da Região do Parque Estadual da Cantareira de janeiro a dezembro de 2009.

espécie	sexo	F	M	total MF	Razão F/M
<i>Brumptomyia cardosoi</i>		5	3	8	1,67
<i>Brumptomyia carvalhoi</i>		0	1	1	0,00
<i>Expapilata firmatoi</i>		1	0	1	-
<i>Migonemyia migonei</i>		13	3	16	4,33
<i>Pi bianchigalatae</i>		1	0	1	-
<i>Pintomyia fischeri</i>		58	11	69	5,27
<i>Pintomyia monticola</i>		1	0	1	-
<i>Psathyromya lanei</i>		2	1	3	2,00
<i>Psathyromya pascalei</i>		3	10	13	0,30
<i>Psathyromya pestanai</i>		1	1	2	1,00
<i>Psychodopygus ayrozai</i>		20	5	25	4,00
<i>Psychodopygus lloydi</i>		1	0	1	-
<b>Total</b>		<b>106</b>	<b>35</b>	<b>141</b>	<b>3,03</b>

### 5.3 INFECÇÃO NATURAL

Na observação direta de flebotomíneos vivos para detecção de formas flageladas de tripanossomatídeos, foram dissecadas 60 fêmeas das

quais 52 eram *Pi. fischeri*, 3 *Mg. migonei*, 2 *Pa. pestanai*, 2 *Pa. pascalei*, 1 *Pi. monticola* e 1 *Ps. ayrozai* com resultados negativos para formas flageladas.

#### 5.4 ANTROPOFILIA

Nas capturas realizadas com armadilhas de Shannon branca e preta de janeiro, fevereiro e março de 2009 se procurou identificar os flebotomíneos capturados picando os capturadores ou os moradores da residência, porém nas coletas seguintes não foi possível realizar estas anotações.

**Tabela 6.** Número e espécies de flebotomíneos capturados picando pessoas durante as coletas com armadilhas de Shannon no PEC de janeiro a março de 2009.

<b>Espécie</b>	<b>14/1/2009</b>	<b>10/2/2009</b>	<b>25/2/2009</b>	<b>30/3/2009</b>	<b>Total</b>
<i>Pi. monticola</i>	1	1	-	1	3
<i>Ps. ayrozai</i>	-	1	1	1	3
<i>Pa. pestanai</i>	-	-	-	1	1
<i>Pi. fischeri</i>	9	19	14	8	50
<i>Ex. firmatoi</i>	1	1	-	-	2
<i>Mg. migonei</i>	3	8	4	2	17
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>76</b>

Na tabela 6 verifica-se a antropofilia de 6 espécies *Pi. monticola*, *Ps. ayrozai*, *Pa. pestanai*, *Pi. fischeri*, *Ex. firmatoi* e *Mg. migonei*.

## 5.5 COMPARAÇÃO DE ATRATIVIDADE DAS ARMADILHAS DE SHANNON MODIFICADAS NAS CORES BRANCA E PRETA E RITMO HORÁRIO NOTURNO

Um total de 5.219 espécimes foi coletado, dos quais 4.634 (88,79%) pertencem a espécie *Pi. fischeri*. Entre os outros 585 espécimes, predominou *Mg. migonei* com 10,02% do total. Considerando as duas armadilhas, capturou-se uma média de 217,46 insetos/armadilha e 33,45 insetos/hora.

A quantidade de espécimes de *Pi. fischeri* atraídos pelas duas armadilhas branca e preta predominou sobre aqueles de *Mg. migonei* (88,79% e 10,02%, respectivamente). As fêmeas de *Pi. fischeri* foram consideravelmente mais atraídas por ambas armadilhas do que os machos (razão fêmeas/machos: preta=1 5,08:1,0; branca = 11,43:1,0) já as fêmeas de *Mg. migonei* foram mais atraídas pela Shannon branca (razão fêmeas/machos: preta = 0,57:1,0; branca = 1,65:1,0) (Tabela nº7).

O número de espécimes de *Pi. fischeri* capturados em ambas as armadilhas de Shannon branca e preta foi próximo, porém para as fêmeas houve uma maior e significativa atratividade ( $\chi^2 = 8,3$ ;  $p < 0,005$ ) na armadilha preta. Para *Mg. migonei*, as fêmeas foram significativamente mais atraídas ( $\chi^2 = 59,8$ ;  $p < 0,001$ ) na armadilha Shannon branca.

**Tabela 7.** Composição dos flebotomíneos capturados em coletas simultâneas segundo a cor da armadilha de Shannon preta ou branca, no Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio próximo à margem de mata, de janeiro a dezembro de 2009.

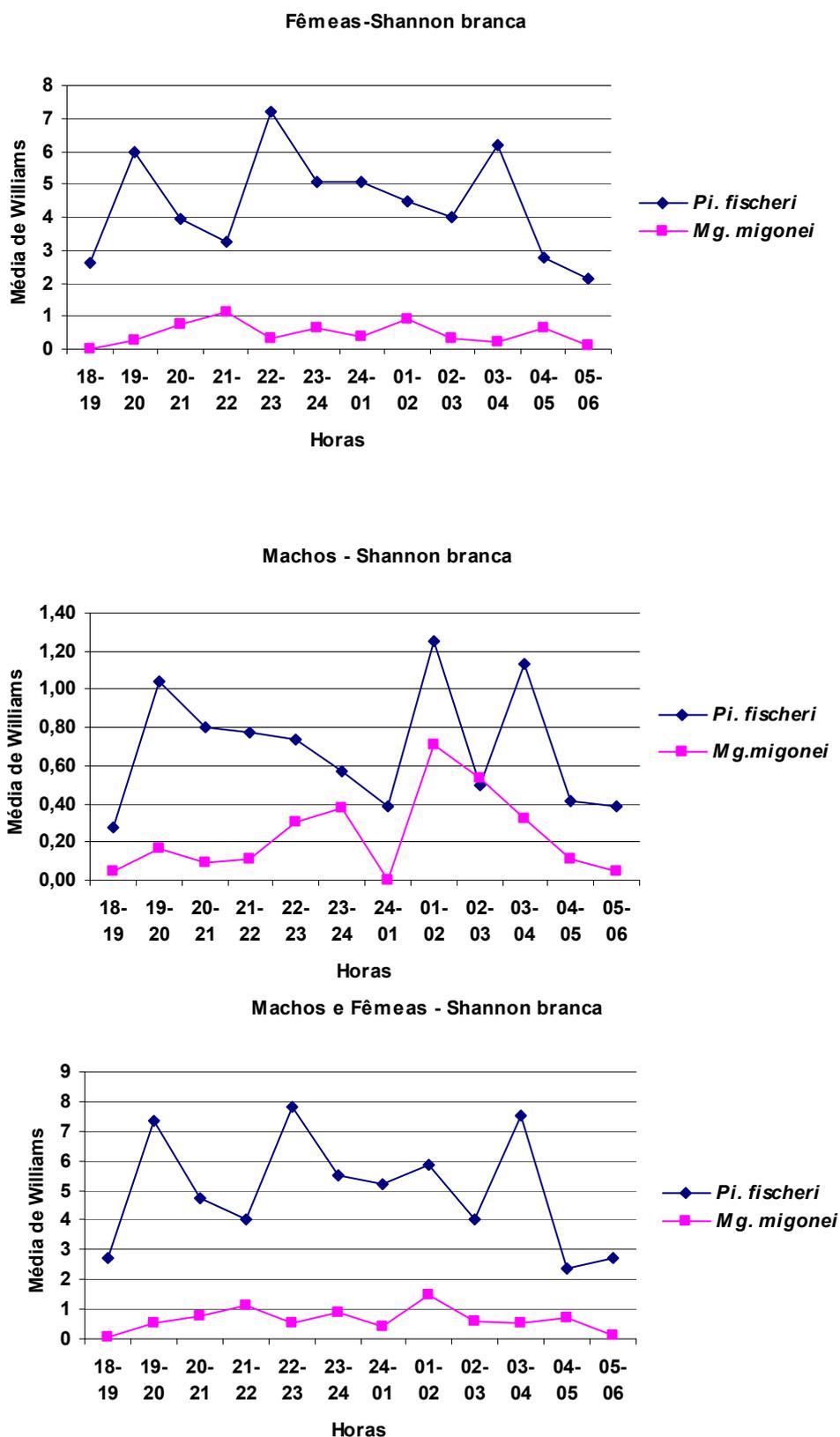
Espécie	Preta			Branca			Total				
	sexo	F	M	Total	F	M	Total	B + P F	B + P M	B + P MF	P + B %
<i>Expapilata firmatoi</i>		13	-	13	5	-	5	18	-	18	0,34
<i>Migonemyia migonei</i>		73	127	200	201	122	323	274	249	523	10,02
<i>Pi. bianchigalatae</i>		1	-	1	-	-	-	1	-	1	0,02
<i>Pintomyia fischeri</i>		2247	149	2396	2058	180	2238	4305	329	4634	88,79
<i>Pintomyia monticola</i>		-	-	-	1	-	1	1	-	1	0,02
<i>Psathyromyia pascalei</i>		3	-	3	2	-	2	5	-	5	0,10
<i>Psathyromyia pestanai</i>		14	-	14	12	1	13	26	1	27	0,52
<i>Psychodopygus ayrozai</i>		3	-	3	5	1	6	8	1	9	0,17
<i>Psychodopygus lloydi</i>		-	-	-	1	-	1	1	-	1	0,02
<b>Total</b>		<b>2354</b>	<b>276</b>	<b>2630</b>	<b>2285</b>	<b>304</b>	<b>2589</b>	<b>4639</b>	<b>580</b>	<b>5219</b>	<b>100</b>

**Tabela 8.** Distribuição das espécies capturadas com armadilha Shannon nas cores preta e branca segundo razão de sexos fêmea/macho em peridomicílio no Parque Estadual da Cantareira de janeiro a dezembro 2009.

Shannon		Preta				Branca			
espécie	sexo	F	M	Total	Razão	F	M	Total	Razão
					F/M				F/M
<i>Expapilata firmatoi</i>		13	-	13	-	5	-	5	-
<i>Migonemyia migonei</i>		73	127	200	0,57	201	122	323	1,65
<i>Pi bianchigalatae</i>		1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pintomyia fischeri</i>		2247	149	2396	15,08	2058	180	2238	11,43
<i>Pintomyia monticola</i>		-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Psathyromyia pascalei</i>		3	-	3	-	2	-	2	-
<i>Psathyromyia pestanai</i>		14	-	14	-	12	1	13	12,00
<i>Psychodopygus ayrozai</i>		3	-	3	-	5	1	6	5,00
<i>Psychodopygus lloydi</i>		-	-	-	-	1	-	1	-
<b>Total</b>		<b>2354</b>	<b>276</b>	<b>2630</b>	<b>8,53</b>	<b>2285</b>	<b>304</b>	<b>2589</b>	<b>7,52</b>

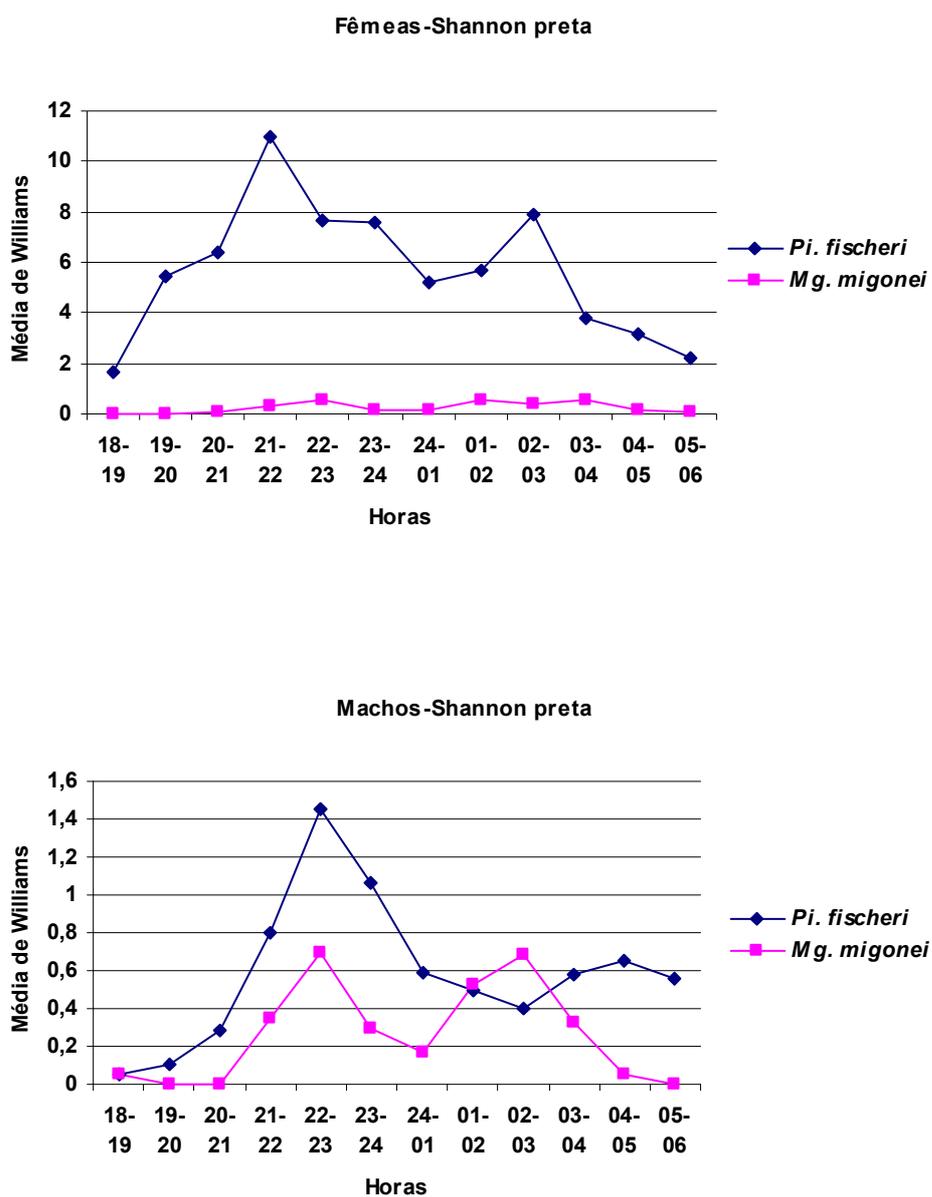
O ritmo horário noturno para as espécies mais abundantes *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* está representado nos Gráficos a seguir:

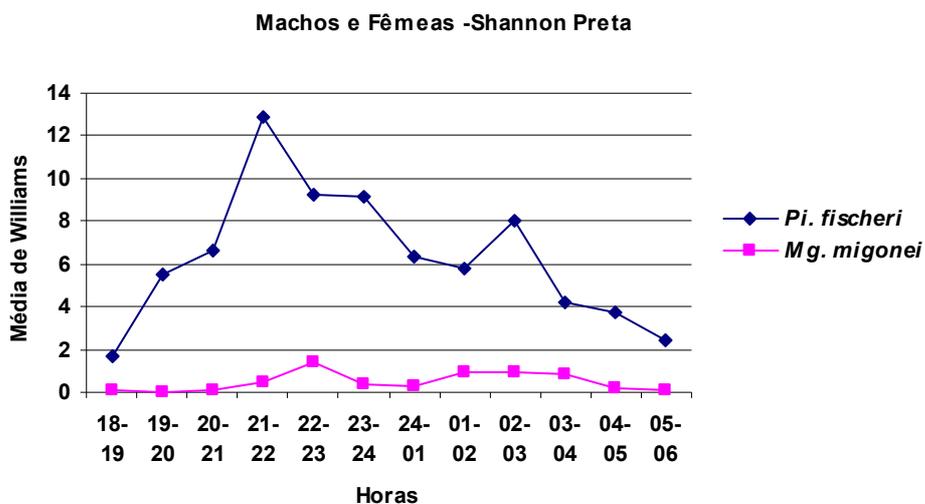
**Figura 3.** Ritmo horário noturno (18:00-06:00h) de cada sexo das duas espécies, *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* em relação a armadilhas de Shannon, branca no Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de jan. a dez. de 2009.



Na armadilha branca, as fêmeas de *Pi. fischeri* apresentaram três picos de atividade e *Mg. migonei* dois picos, porém nenhum coincidente. Os picos de *Pi. fischeri* ocorreram das 19-20h, 22-23h e 03-04h, enquanto que para *Mg. migonei*, das 21-22h, 01-02h. Para os machos, um pico de coincidência foi observado das 01-02h (Figura 3).

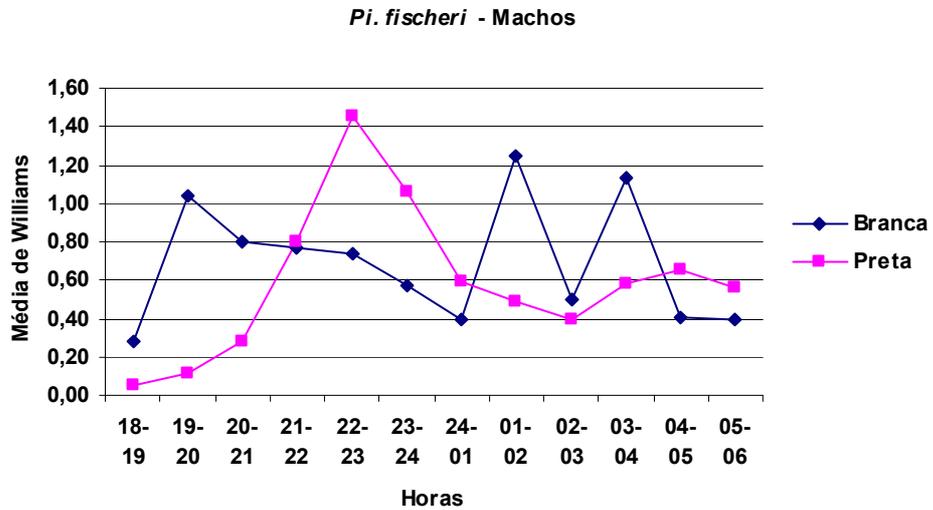
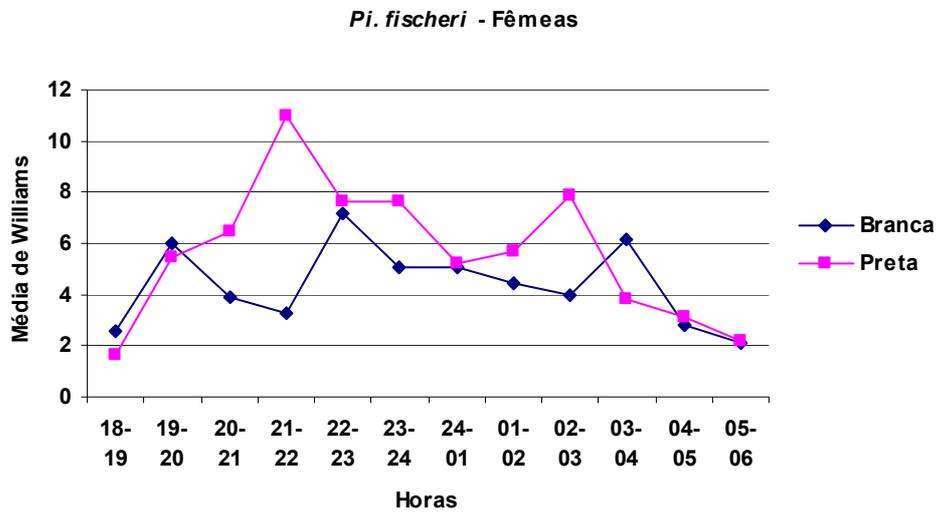
**Figura 4.** Ritmo horário noturno (18:00-06:00h) de cada sexo das duas espécies, *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* em relação a armadilha Shannon preta no Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de janeiro a dezembro de 2009.

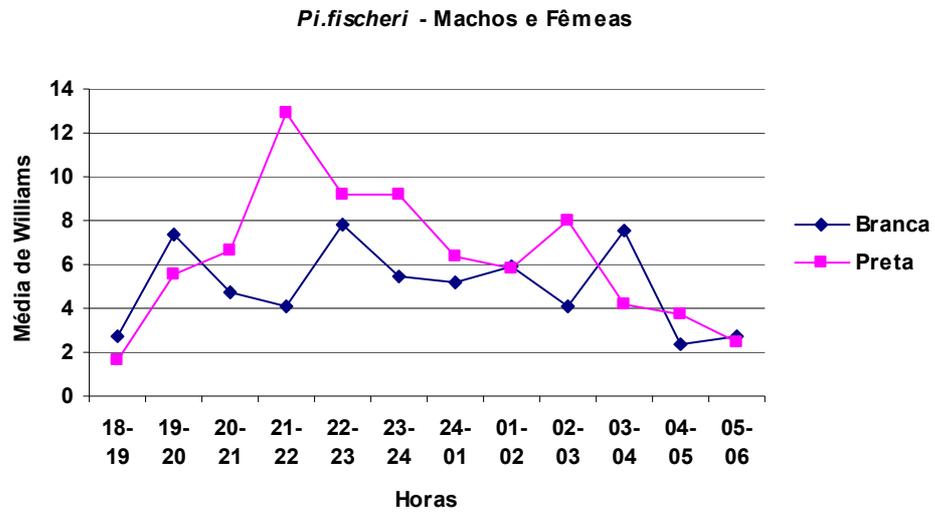




Na armadilha preta as fêmeas de *Pi. fischeri* apresentaram dois picos de atividade das 21-22h e das 02-03h, as fêmeas de *Mg. migonei* tiveram médias baixas para a armadilha preta. Os machos de ambas as espécies tiveram um pico coincidente das 22-23h e observa-se também que os machos de *Mg. migonei* tiveram médias mais elevadas nesta cor de armadilha (Figura 4).

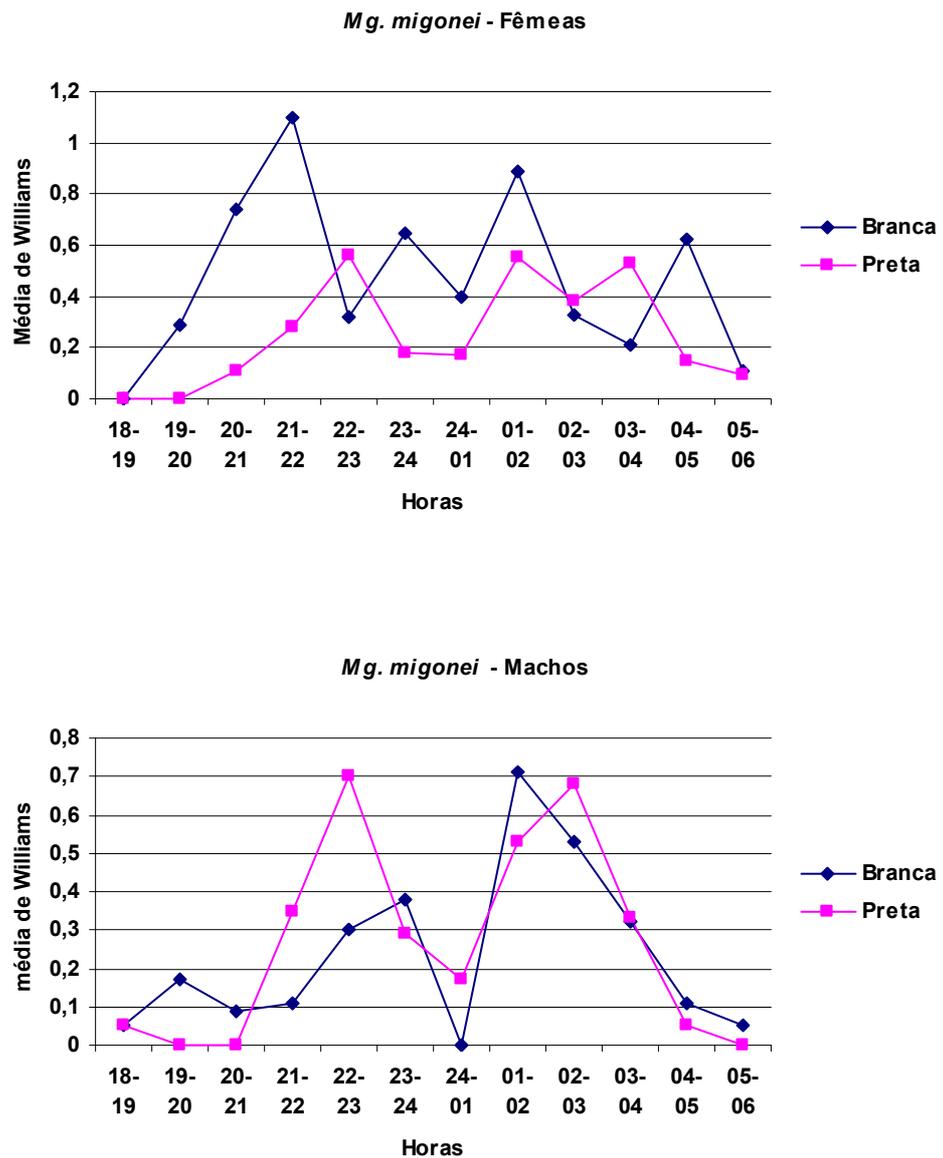
**Figura 5.** Ritmo horário noturno 18:00 – 06:00 de cada sexo da espécie, *Pi. fischeri* em relação a cada uma das armadilhas de Shannon, branca e preta, Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de janeiro a dezembro de 2009.

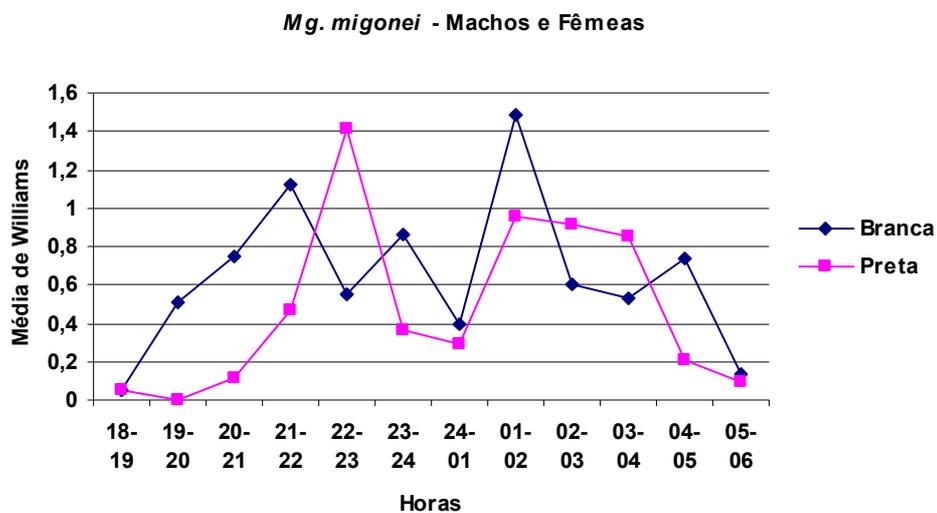




A figura 5 mostra que na primeira metade da noite, machos e fêmeas de *Pi. fischeri* foram mais atraídos na armadilha preta, porém nos intervalos 01-02h e 03-04h para os machos ocorreu o oposto quando a armadilha branca atraiu mais do que a preta. Todavia a armadilha preta foi mais atrativa para as fêmeas dessa espécie.

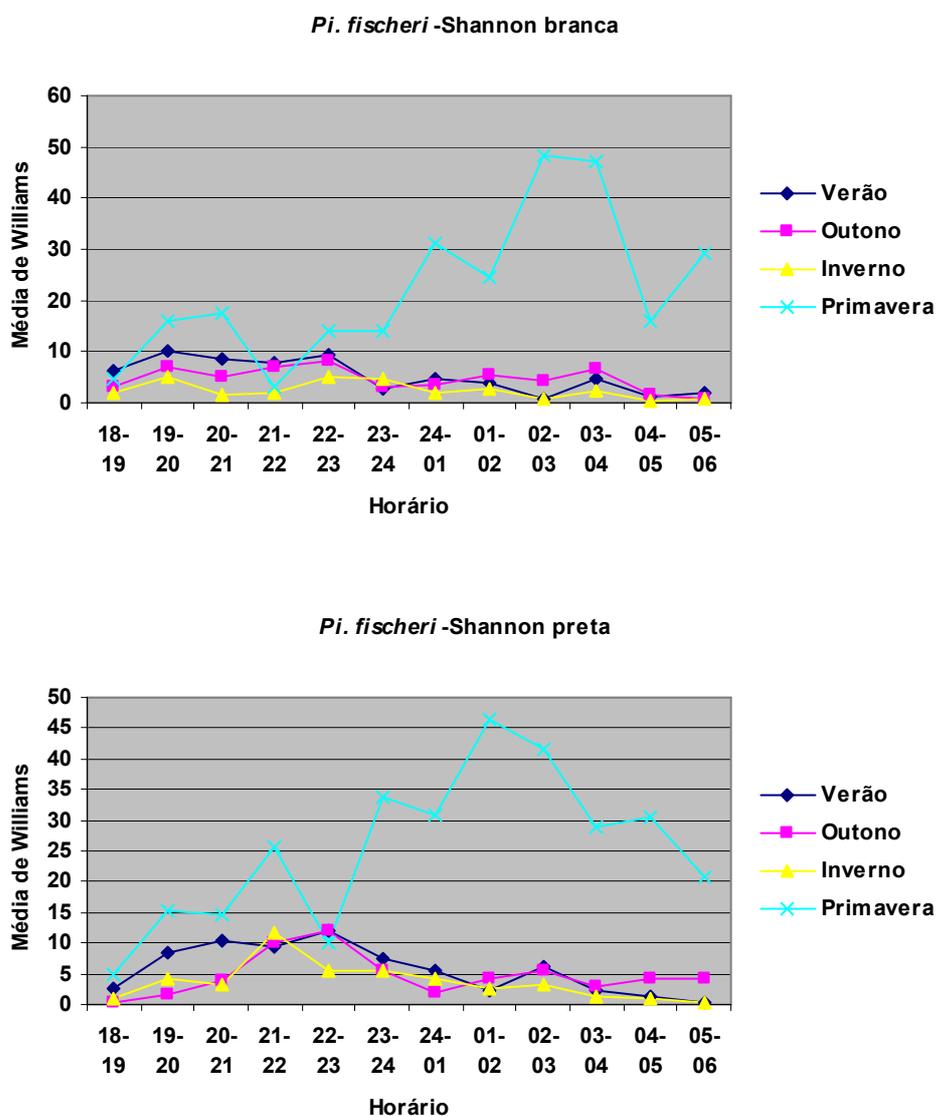
**Figura 6.** Ritmo horário noturno 18:00 – 06:00 de cada sexo da espécie, *Mg. migonei* em relação a cada uma das armadilhas de Shannon, branca e preta, Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de Janeiro a dezembro de 2009.





A figura 6 mostra que na primeira metade da noite machos e fêmeas de *Mg. migonei* foram atraídas igualmente com picos no intervalo 21-22h para os machos e no intervalo 22-23h para as fêmeas, na segunda metade da noite houve um pico para machos e fêmeas no intervalo da 1-2h nas duas cores de armadilha com queda acentuada para os intervalos seguintes.

**Figura 7.** Ritmo horário noturno 18:00-6:00 para machos e fêmeas da espécie *Pi. fischeri* em relação a cada estação do ano nas armadilhas de Shannon, branca e preta, Parque Estadual da Cantareira, peridomicílio, município de São Paulo, de Janeiro a dezembro de 2009.



A figura 7 mostra que nas três primeiras estações do ano verão, outono e inverno a espécie *Pi. fischeri* foi mais atraída por ambas às armadilhas na primeira metade da noite com médias ascendentes até ao intervalo das 22h-23h o oposto é observado para a primavera, última

estação do ano, com médias altas de atratividade para a segunda metade da noite.

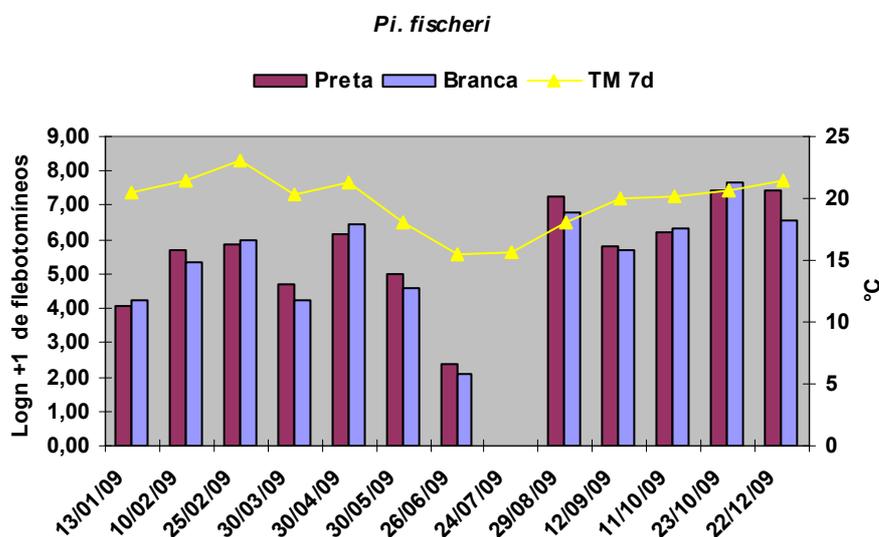
## 5.6 DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE FLEBOTOMÍNEOS CAPTURADOS E CORRELAÇÃO COM DADOS METEOROLÓGICOS

O cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson entre as médias aritméticas de ambos os sexos das espécies mais abundantes capturadas com armadilhas de Shannon branca e preta e a Média das três variáveis meteorológicas, Temperatura Média (TM), Umidade Relativa do ar (UR) e Precipitação (PR) de sete e quinze dias anteriores ao dia da captura, mostrou uma correlação positiva e estatisticamente significativa em relação as Média das Temperaturas Médias Mensais de 7 e 15 dias anteriores ao dia de captura para *Pi. fischeri* (TM  $r= 0,701$   $p=0,008$  Shannon preta 7 dias), (TM  $r=0,731$   $p=0,005$  Shannon branca 7 dias) e *Mg. migonei* ( TM  $r= 0,567$   $p=0,043$  Shannon preta 7 dias), *Pi. fischeri* ( TM  $r=0,632$   $p=0,020$  Shannon preta 15 dias), (TM  $r= 0,647$ ,  $p=0,017$  Shannon branca 15 dias).

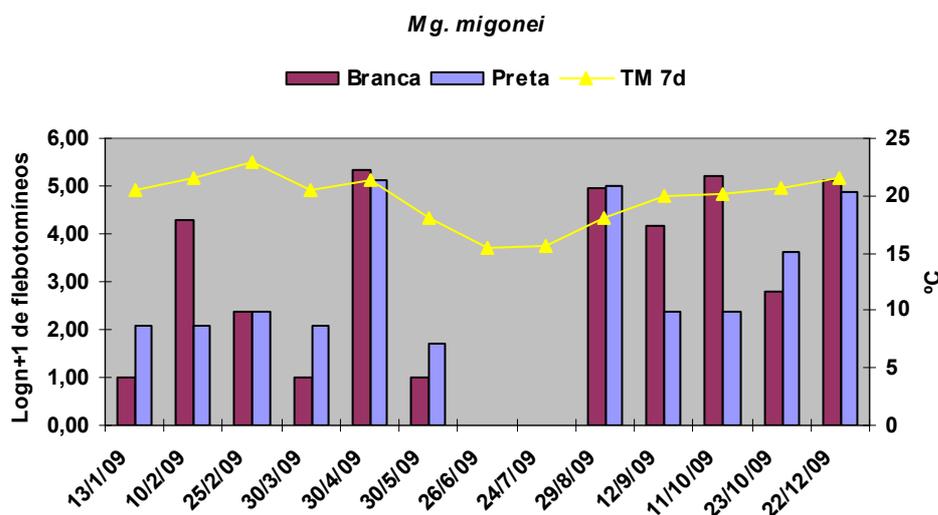
Ainda para *Pi. fischeri*, a média de precipitação dos sete dias anteriores ao dia de captura verificou-se uma correlação positiva, porém sem significância estatística (PR  $r= 0,438$   $p=0,134$  Shannon preta 7 dias) e (PR  $r=0,511$   $p=0,074$  Shannon branca).

Para o dia de captura verificou-se uma correlação negativa para as variáveis PR e UR *Pi. fischeri* (PR  $r=-0,719$ ,  $p=0,006$ ; UR  $r=-0,693$ ,  $p=0,009$  Shannon preta), (PR  $r=-0,684$   $p=0,010$ ; UR  $r=-0,692$ ,  $p=0,009$  Shannon branca) e *Mg. migonei* (PR  $r=-0,498$ ,  $p=0,083$ ; UR  $r=-0,691$   $p=0,009$  Shannon branca) e (PR  $r=-0,448$ ,  $p=0,125$ ; UR  $r=-0,787$ ,  $p=0,001$ ).

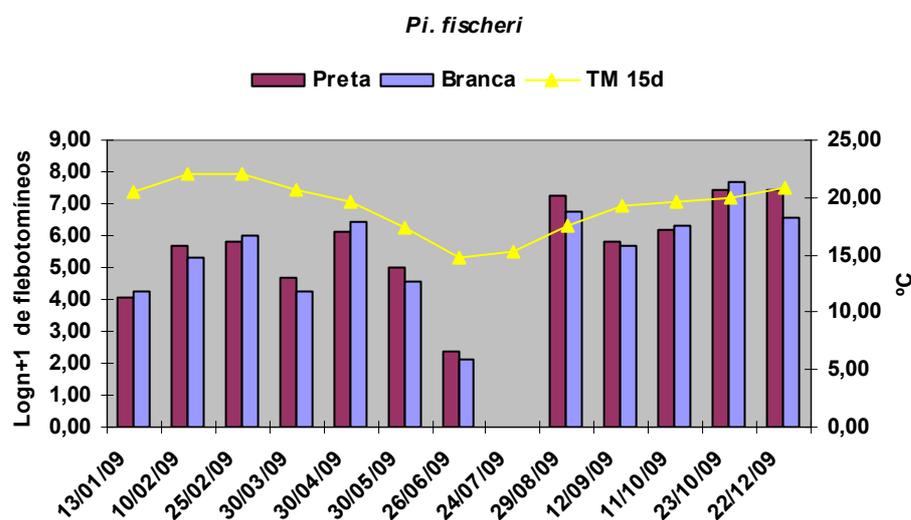
**Figura 8.** Logn +1 do total de *Pi. fischeri* e Médias das Temperaturas Médias de 7 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.



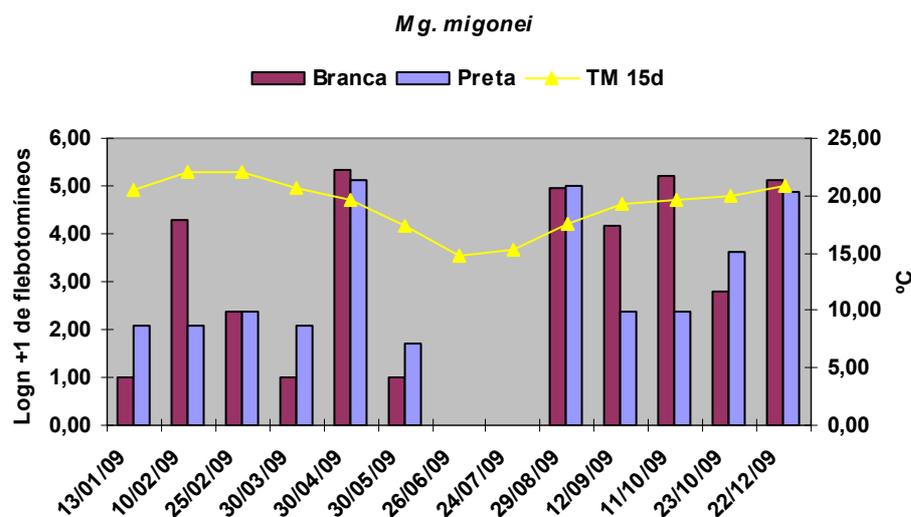
**Figura 9.** Logn+1 do total de *Mg. migonei* e Médias das Temperaturas Médias de 7 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.



**Figura 10.** Logn+1 do total de *Pi. fischeri* e Médias das Temperaturas Médias de 15 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.

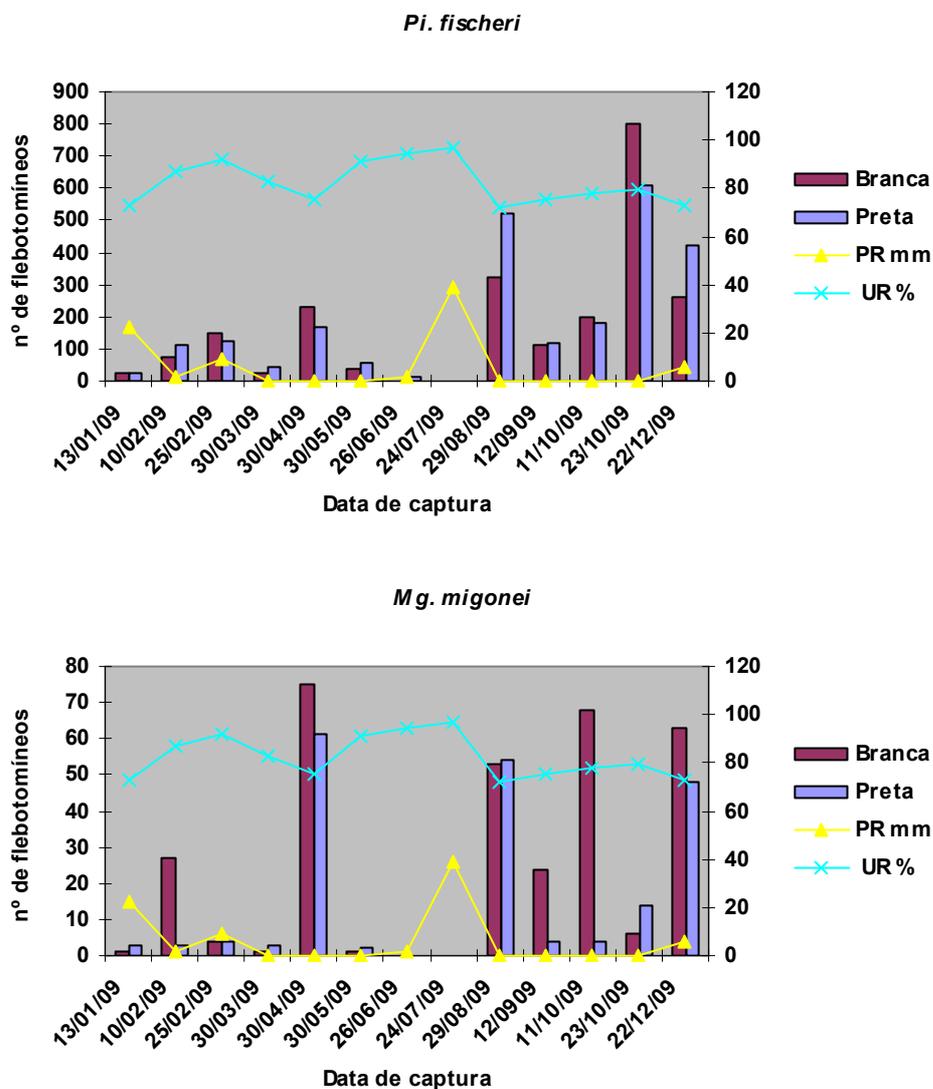


**Figura 11.** Logn+1 do total de *Mg. migonei* e Médias das Temperaturas Médias de 15 dias anteriores ao dia de captura com armadilhas de Shannon preta e branca no Parque Estadual da Cantareira.



As figuras 7,8,9 e 10 ilustram a correlação encontrada pelo coeficiente de correlação de Pearson, pode-se observar uma tendência de aumento e diminuição de flebotomíneos conforme varia a média da temperatura para 7 e 15 dias anteriores ao dia de captura no decorrer do ano.

**Figura 12.** Número total de flebotomíneos *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* coletados com armadilhas Shannon branca e preta, precipitação (PR mm) e umidade relativa (UR %) nos dias de captura.



A figura 12 mostra que o número de flebotomíneos capturados diminuem nos dias de captura com maior umidade relativa (UR) e grandes precipitações ( PR) e ilustra a correlação negativa estatisticamente significativa encontrada utilizando o coeficiente de correlação de Pearson citado anteriormente.

## 6.DISSCUSSÃO

O Coeficiente de Incidência Média Acumulada (CI) de uma doença é uma medida de tendência central e reflete a incidência anual desta doença em uma região. Os CI de casos autóctones de LTA no período de 2000 a 2009 para os municípios da região estudada mostraram-se baixos, o valor mais alto encontrado foi para o município de Mairiporã que apresentou CI de 2,08/100.000/ano hab. Este valor pode ser comparado a municípios com baixa incidência para LTA no Estado de São Paulo (CAMARGO-NEVES,1999). Para os outros três municípios verifica-se CI menor do que zero, Caieiras CI= 0,03, Guarulhos CI=0,008 e São Paulo CI=0,03.

Apesar da atual expansão e urbanização da LVA com casos humanos e grande número de cães positivos em várias cidades de grande e médio porte do Estado de São Paulo. Não foram notificados casos autóctones LVA no período estudado para os municípios abrangidos pelo Parque Estadual da Cantareira (CVE,2010) e tão pouco capturados espécimes de *L. longipalpis* principal vetor de *L.(L.) chagasi* no Brasil(LAINSON & SHAW, 2005). Todavia em Cotia, município da região metropolitana de São Paulo a ocorrência da LVA canina tem sido associada a áreas com a presença de matas residuais muito semelhante às matas do PEC e PEAL (SILVA,2005).

Um fator determinante da exposição do homem as leishmanioses é a expansão demográfica na qual o processo de urbanização vem ocorrendo próximos aos limites dos focos naturais, assim como no entorno de enclaves florestais mantidos dentro das cidades (GOMES, 1994; TOLEZANO et al.,

2001), características estas observadas durante o trabalho de campo no Parque Estadual da Cantareira e município de Mairiporã.

A fauna de flebotomíneos e seu comportamento têm sido bem estudados no Estado de São Paulo. *Ny. whitmani* foi incriminada, no passado, como principal vetor da LTA, devido à sua alta antropofilia e frequência sazonal coincidirem com a doença no homem e também, por ter sido encontrada infectada por leishmânias (PESSOA & COUTINHO, 1941). Atualmente *Nyssomyia intermedia*, s. lat vem sendo a principal espécie incriminada na transmissão da leishmaniose tegumentar principalmente em áreas peridomiciliares e de cultivo, nas quais é predominante (FORATTINI et al., 1976; GOMES 1982, 1983, 1986; GOMES & GALATI, 1987).

Os primeiros estudos sobre insetos vetores na região da Serra da Cantareira datam do final da década de 1930 e início da década de 1940 quando BARRETTO (1943) estudou a biologia de Phlebotominae em condições naturais. Nessa ocasião, o autor encontrou quatro espécies que picam o homem, predominando: *Pintomyia fischeri* (69,0%), *Psychodopygus arthuri* (17,6%), *Psychodopygus lloydi* (9,6%) e *Nyssomyia intermedia*, s. lat. (2,1%). Lembrando que esta última espécie, mais recentemente, teve *Nyssomyia neivai* considerada como seu sinônimo júnior por muito tempo. (MARCONDES, 1996).

Mas em nenhuma das três áreas amostradas PEC, PEAL e estrada da Roseira em Mairiporã foi encontrado *Ny. whitmani*, *Ny. intermedia* e tão pouco *Ny. neivai*. Todavia, se capturou duas outras espécies altamente antropofílicas *Mg. migonei* e *Pi. fischeri*. Existem evidências que *Mg.*

*migonei*, seja vetora de leishmânias, pois já foi encontrada naturalmente infectada por *Leishmania (V.) braziliensis* (AZEVEDO et al.,1991) e tem sido considerada vetor secundário em várias regiões endêmicas de LTA no Brasil(PESSOA & COUTINHO, 1941, AZEVEDO et al.,1990; MAYO et al., 1998). *Pi. fischeri*, embora ainda não tenha sido encontrada naturalmente infectada por leishmânia, já foi infectada experimentalmente por este parasita (Pessoa & Coutinho 1941). E devido ao alto grau de antropofilia e abundância em áreas com transmissão de leishmaniose tegumentar, RANGEL & LAINSON (2003) atribuíram a esta espécie papel de vetor secundário. Nas capturas realizadas com armadilha Shannon *Pi. fischeri* apresentou-se altamente antropofílica com maior atratividade para fêmeas e frequentemente picando os capturadores. A espécie *Pi. fischeri* teve uma predominância extremamente maior do que as outras espécies, 88,79% do total de capturas nas duas armadilhas Shannon preta e branca com uma riqueza de 9 espécies, SILVA, (2005) encontrou resultados semelhantes em estudo realizado no município de Cotia neste mesmo estudo *Pi. fischeri* foi positivo para para ampliação de DNA-ribossômico presente em tripanossomatídeos pelo método de reação em cadeia da polimerase (PCR).

Durante as capturas com armadilha Shannon 6 espécies mostraram-se antropofílicas picando os capturadores: *Pi. monticola*, *Ps. ayrozai*, *Pa. pestanai*, *Ex. firmatoi*, *Mg migonei*, e *Pi. fischeri* ( Tabela 6), outros estudos citam a atração destas espécies por humanos(GOMES et al.,1989 ;GOMES e GALATI, 1989; PINTO, 200 1;GALATI,2008).

Para as capturas com armadilha automática luminosa no ambiente peridomiciliar predominou *Pi. fischeri* (42,86%) seguido por *Ps. ayrozai* (28,57%) e *Mg. migonei* (12,24%) estes resultados diferem de outras pesquisas referentes a comportamento ecológicos de flebotomíneos no Estado de São Paulo. Camargo-Neves (1999) encontrou *Mg. migonei* em 49,7% dos domicílios com registro de casos de LTA no Estado de São Paulo. Em outro estudo para o Estado de São Paulo verificou que há sobreposição dos municípios que apresentaram maiores coeficientes padronizados de incidência para LTA e a presença de *Mg. migonei*, *Pi. fischeri* e *Ny. intermedia* (CAMARGO-NEVES et. al., 2002). Talvez pelo fato do Parque Estadual da Cantareira ser uma mata residual urbana o que diferencia de outros fragmentos de matas inseridos em ambientes rurais ou de transição do silvestre para o rural, os flebotomíneos tenham um processo de domiciliação diferenciado com a presença de *Pi. fischeri* e *Ps. ayrozai* em maior número nas armadilhas automáticas luminosas instaladas em peridomicílio do que *Mg. migonei*.

Capturas de flebotomíneos no Parque Estadual da Cantareira realizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de São Paulo e Divisão de Programas Especiais da Superintendência de Controle de Endemias, constataram a presença de *Pi. fischeri*, *Mg. migonei*, *Ps. lloydi*, *Ny. intermedia*, *Ny. whitmani*, *Pa. pascalei*, *Ps. arthuri*, *Ma. alphabetica*, *Ps. ayrozai*, *Pi. monticola*, *Ev. edwardsi* e *Ex. firmatoi*, totalizando 12 espécies (CCZ-SP,2009; DPE/SUCEN,2009). Dessas espécies *Ny. intermedia*, *Ny whitmani*, *Ma. alphabetica*, *Ev. edwardsi* e *Ps.*

*arthuri*, não foram encontradas nas capturas realizadas neste estudo porém, observou-se presença de outras espécies recentemente não encontradas na região como: *Pi. bianchigalatae*, *Psathyromyia. pestanai*, *Brumptomyia cardosoi*, *Brumptomyia carvalhoi* e *Psathyromyia lanei* das quais *Brumptomyia carvalhoi* é o primeiro registro para a região da Serra da Cantareira.

O total de flebotomíneos capturados de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 foi de 5357 espécimes um número razoavelmente alto considerando que em alguns dias de capturas ocorreram chuvas noturnas, pois a ocorrência de chuva diminui consideravelmente o sucesso de capturas de flebotomíneos.

Um total de 141 exemplares foi capturado com armadilhas automáticas luminosas em sete ecótopos dos quais dois eram ambientes antrópicos e cinco ambientes de mata, o gênero *Brumptomyia* foi verificado com uma frequência maior nas armadilhas que foram instaladas em ambiente de mata (Tabela 2) espécies desse gênero são frequentemente associadas às tocas de tatus e possuem atividades essencialmente fora dos domicílios (FORATTINI, 1973). Apesar de os casos de leishmaniose tegumentar nas Regiões sudeste do Brasil serem associados com *Leishmania (V.) braziliensis*, o parasito *Leishmania (V.) naiffi* tem sido isolado do edentado *Dasybus novemcinctus* nos Estados do Pará e Amazonas tendo como vetores *Ps. paraensis* e *Ps. ayrozai* (LAINSON e SHAW, 2005). Não foi propósito deste estudo, porém, se constatou muitas tocas de tatus no Parque da Cantareira e captura *Ps. ayrozai* nos dois tipos

de armadilhas utilizadas, tal observação sugere mais estudos de investigação da infecção de edentados da região por este parasita e possivelmente por outras espécies de *Leishmania*, assim como nos flebotomíneos do gênero *Brumptomyia*, pois podem manter os focos naturais de leishmanioses em ambientes onde são abundantes como o Parque Estadual da Cantareira.

O Índice de similaridade para os ecótopos de mata e peridomicílio calculado para as armadilhas automáticas luminosas foi de  $S=0,59$  mostrando uma diferença considerável entre estes dois ambientes as espécies *Pa. lanei* e *Pa. pestanaei* foram capturadas apenas em ambiente peridomiciliar, denotando um certo grau de adaptação ao ambiente peridomiciliar para estas espécies na região.

A riqueza de espécies é muito dependente do tamanho da amostra quanto maior a amostra, maior o número de espécies que poderão ser amostradas. Assim, a riqueza de espécies diz pouco a respeito da organização da comunidade já a equitabilidade expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância semelhantes ou divergentes (HAYEK & BUZAS, 1997). Na tabela 3 são mostrados o índice de equitabilidade de Pielou (J) e o Índice de Shannon Wiener (H') para cada ecótopo de captura com armadilha tipo CDC. O ponto de captura com este tipo de armadilha em ambiente de mata com a maior produtividade foi a Trilha das Figueiras com total de 32 espécimes e os mais altos índices de riqueza, equitabilidade e diversidade de Shannon Wiener, 8 espécies,  $J=$

0,6711 e  $H' = 0,6061$ , sugerindo que este ambiente de mata esteja proporcionando abrigo fonte de alimento e matéria orgânica para os criadouros. Este conjunto de condições para a manutenção da população de flebotomíneos foi identificado em outros trabalhos (TEODORO ET AL., 1993; GALATI, 2008). O ecótopo de menor produtividade com armadilha automática luminosa foi o Lago das Capivaras localizado no PEAL, com riqueza de 2 espécies,  $J=1$  e  $H' = 0,301$ , pode ser que este ambiente de mata devido à umidade excessiva do solo e a presença de capivaras, animal ainda não relacionado como hospedeiro e também como fonte alimentar de flebotomíneos, não esteja oferecendo boas condições ambientais para os a manutenção de flebotomíneos.

No ambiente peridomiciliar os maiores índices de riqueza e diversidade foram no ponto instalado em um canil de uma residência situada dentro do PEC (Canil/Marcio) com 6 espécies e  $H' = 0,5918$ , apesar do cão ter falecido em 07 de julho foi mantida a armadilha neste ponto e observada uma queda no rendimento, com captura de 6 espécimes de *Pi. fischeri* apenas na captura do mês de agosto, nas outras capturas após a morte do cão as coletas foram nulas. Apesar de não ter sido objeto deste estudo e a amostra ser muito pequena, este resultado nos leva a supor que animais domésticos podem aumentar a atratividade de flebotomíneos para as residências e deveria ser levado em consideração principalmente pelas famílias de funcionários que moram dentro dos limites do PEC. Teodoro et al., (1993) também verificou esta atratividade de flebotomíneos por animais domésticos e pesquisa feita em área endêmica para LTA no município de

Eldorado Estado de São Paulo, utilizando animais sentinelas constatou que cão e galinha atraíram 60,78% dos exemplares de *Pi. Fischeri* (TANIGUCHI,2002).

A comparação de atratividade da armadilha de Shannon nas cores preta e branca é mostrada nas tabelas 6 e 7 capturou-se 5219 espécimes com uma média de 217,46 insetos/armadilha em cada captura e 33,45 insetos por hora. Não houve diferença significativa nos totais de captura Shannon preta 2630 espécimes e Branca 2589 .Todavia, para comparar as capturas realizadas o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi realizado para machos e fêmeas de *Pi. Fischeri* e *Mg. Migonei*, e verificou-se uma maior atratividade estatisticamente significativa para fêmeas de *Pi. fischeri* na armadilha Shannon preta  $\chi^2= 8,3$   $p < 0,005$  e uma maior atratividade estatisticamente significativa para fêmeas de *Mg. migonei* para a armadilha branca  $\chi^2=59,8$   $p < 0,001$ . Estas evidências denotam que a cor da armadilha interfere na atratividade dependendo da espécie de flebotomíneo, este resultado corrobora em parte com estudo feito na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul onde a armadilha Shannon preta atraiu significativamente mais flebotomíneos do que a branca principalmente, as espécies antropofílicas (GALATI et al.,2001).

As fêmeas de *Pi. fischeri* foram consideravelmente mais atraídas por ambas às armadilhas do que os machos (razão fêmeas/machos: preta=1 5,08:1,0; branca = 11,43:1,0) já as fêmeas de *Mg. migonei* foram mais atraídas pela Shannon branca (razão fêmeas/machos: preta = 0,57:1,0; branca = 1,65:1,0) (Tabela 7). Estes resultados somados ao ambiente

artificial atrativo aos flebotomíneos que a armadilha de Shannon proporciona como: cairormônios (CO<sub>2</sub> e odores) expelidos pelos capturadores, brilho e calor do lampião e alta umidade do ar, simulando o abrigo do indivíduo que esta fazendo coleta pode explicar a alta atratividade para as espécies antropofílicas.

A antropofilia verificada nas coletas de Janeiro, Fevereiro e Março de *Pi. Fischeri* e *Mg.migonei* (Tabela 6) somada as reclamações de moradores do PEC, sugerem que estas espécies sejam muito incômodas a estes moradores e aos visitantes que permanecem nos parques PEC e PEAL até ao entardecer.

O ritmo horário dos flebotomíneos é um dos fatores que pode ajudar a entender como se dá a interação vetor-hospedeiro neste estudo foi possível observar alguns comportamentos distintos entre as duas espécies mais abundantes *Pi. fischeri* e *Mg. migonei*, conforme mostra os gráficos 3,4,5 e 6, na armadilha branca, as fêmeas de *Pi. fischeri* apresentaram três picos de atividade e *Mg. migonei* dois picos, porém nenhum coincidente para *Pi. fischeri* ocorreram das 19-20h ,22-23h e 03-04h, enquanto que para *Mg. migonei* , das 21-22h, 01-02h. Na preta as fêmeas de *Pi. fischeri* apresentaram dois picos de atividade das 21-22h e das 02-03h, as fêmeas de *Mg. migonei* tiveram médias baixas para esta cor de armadilha ao lado disto, o número de espécimes de *Pi. fischeri* predominou sobre os de *Mg. migonei* no início e no fim do período de captura, comportamento que parece indicar competição entre essas espécies na região.

Foi realizado para *Pi. fischeri* uma análise de ritmo horário para as quatro estações do ano como mostra o gráfico 7, verificou-se que nas três primeiras estações do ano verão, outono e inverno a espécie *Pi. fischeri* foi mais atraída para ambas às armadilhas na primeira metade da noite com médias ascendentes até ao intervalo das 22h-23h e o oposto foi observado para a primavera, última estação do ano, com médias altas de atratividade para a segunda metade da noite. Esta mudança sazonal do ritmo horário, pode estar relacionada com as mudanças climáticas provocadas pelo fenômeno do El Niño que influenciou a intensidade das chuvas no sul e sudeste do Brasil a partir do segundo semestre de 2009 (INMT,2009) influenciando direta e indiretamente na densidade e comportamento dos flebotomíneos e dos mamíferos que servem de fonte de alimento. Vários estudos relacionam o fenômeno El Niño, pela sua enorme abrangência geográfica e por provocar condições meteorológicas extremas em períodos curtos no padrão de transmissão de doenças transmitidas por vetores (OPS,1998; GITHEKO et al.,2000) Estudo realizado na Colômbia também mostrou esta relação do El Niño e a incidência de leishmanioses tegumentares (VALDERRAMA-ARDILA et al., 2010).

Em relação à associação com parâmetros meteorológicos durante os 7 e 15 dias anteriores à coleta, verificou-se correlação significativa para *Pi. fischeri* nas capturas com Shannon preta em relação TM 7dias ( $p=0,008$ ), TM 15 dias ( $p=0,020$ ) Shannon branca TM 7 dias ( $p=0,005$ ) TM 15 dias ( $p=0,017$ ), *Mg. migonei* significância apenas para armadilha preta TM 7 dias

( $p=0,020$ ). Ainda para *Pi. fischeri* verificou-se nas duas cores de armadilha Shannon uma forte correlação positiva entre a média de flebotomíneos capturados e a média de precipitação dos sete dias anteriores ao dia de captura. Estes resultados podem estar relacionados ao fato que após uma alta precipitação pluviométrica seguido de temperaturas altas favoreçam o desenvolvimento das formas imaturas e também com a temperatura ótima para desenvolvimento das diferentes espécies de flebotomíneos indicando que as duas espécies *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* tem maior atividade em períodos mais úmidos e quentes o que pode aumentar a possibilidade de transmissão da LTA neste período (BARRETO,1942;GALATI,2008).

Para o dia de captura verificou-se uma correlação negativa estatisticamente significativa para *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* com relação as variáveis precipitação e umidade relativa nas duas cores de Armadilha Shannon denotando que chuvas e umidade alta reduz a atividade de flebotomíneos.

Em relação à tendência sazonal, pode-se observar um aumento no número total de flebotomíneos capturados no mês de Abril para *Mg. migonei* e Outubro para *Pi. fischeri* (Gráfico 11), em outras pesquisas para o Estado de São Paulo foi encontrado maiores densidades em períodos diferentes (GOMES,1982;MAYO et al.,1998; SILVA,2005).

Foram dissecadas 60 fêmeas e todas com resultados negativos para formas flageladas. Todavia, este resultado era esperado já que a amostra foi muito pequena se considerarmos que a taxa de infecção observada por

vários autores, com esta técnica em áreas endêmicas é de 0,2% para LTA (BARRETO, 1943; CASANOVA et al., 1995; GALATI et al.,1996) e de 7,14% em áreas para LVA (LAINSON et al.,1985).

## 7. CONCLUSÕES

- Conclui-se que o município de Mairiporã tem uma incidência moderada de casos de leishmaniose tegumentar em relação a outros municípios do Estado de São Paulo, todavia em comparação com os municípios abrangidos pelo PEC tem um coeficiente muito mais alto, talvez pelo tipo de ocupação do solo neste município;
- Não foram notificados casos de LVA na população humana para a região no período estudado;
- As evidências inferem que *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* podem ser os transmissores de leishmaniose tegumentar na região, uma vez que não foram encontrados *Ny. whitmani*, *Ny. neivai* e *Ny. intermedia*, s. lat principais flebotomíneos implicados na transmissão do agente da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo;
- A fauna de flebotomíneos esteve representada por 12 espécies pertencentes a três tribos diferentes : Brumptomiina – *Brumptomyia cardosoi*, *Brumptomyia carvalhoi*; Lutzomyiina – *Expapillata firmatoi*, *Migonemyia migonei*, *Pintomyia bianchigalatae*, *Pintomyia fischeri*, *Pintomyia monticola*; Psychodopygina- *Psathyromyia lanei*, *Psathyromyia pascalei*, *Psathyromyia pestanai*, *Psychodopygus ayrozai* e *Psychodopygus lloydi*.
- Houve constatação de espécies recentemente não encontradas na região como: *Pi. bianchigalatae*, *Pa. pestanai*, *Brumptomyia cardosoi*,

*Brumptomyia carvalhoi* e *Psathyromyia lanei* das quais *Brumptomyia carvalhoi* é o primeiro registro para a região da Serra da Cantareira;

- O índice de similaridade mostrou diferença na fauna capturada em peridomicílio e na mata ;
- *Pi. fischeri* e *Mg. migonei* predominaram nas coletas com armadilhas de Shannon e picando os coletores;
- A abundância de flebotomíneos capturados com armadilha automática luminosa tipo CDC foi baixa em comparação a armadilha de Shannon;
- Houve diferença estatisticamente significativa entre as armadilhas Shannon branca e preta com maior atratividade de fêmeas de *Pi. Fischeri* para Shannon preta e maior a atratividade de fêmeas de *Mg. Migonei* para Shannon branca;
- *Pi. Fischeri* teve picos de atratividade na primeira metade da noite para as três primeiras estações do ano e o oposto na primavera;
- Na armadilha de Shannon abril foi o mês de maior rendimento para *Mg. migonei* e Outubro para *Pi. fischeri*;
- A abundância de espécies de reconhecida importância epidemiológica indica que a população da região abrangida pelo PEC está sob risco de adquirir LTA, principalmente aquela que mora nos limites do parque ou próximo a matas residuais do entorno.

## **8. RECOMENDAÇÕES**

Tendo em vista o exposto neste trabalho sugere-se estudos mais detalhados das espécies de flebotomíneos de maior importância encontrado na região. Assim como medidas de vigilância entomológica nos Parques PEC e PEAL e no seu entorno e medidas de fiscalização da ocupação do solo dos municípios abrangidos pelo PEC.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade-Filho JD, Galati EAB, Falcão AL. *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) and *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) geographical distribution and epidemiological significance Mem Inst Oswaldo Cruz 2007; 102(4):481-487.

Ashford RW. The Leishmaniasis as a emerging and reemerging zoonoses. Int J parasit. 2000; 30 : 1269-1281.

Azevedo ACR, Rangel EF. A study of sand fly species (Diptera:Psychodidae, Phlebotominae) In focus of cutaneous leishmaniasis inthe municipality of Baturité, Ceará, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1991;86:405-410.

Azevedo ACR, Souza NA, Meneses CRV et al. Ecology of Sand Flies (Diptera Psychodidae: Phlebotominae) inthe North of the State of Mato Grosso, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2002; (4): 459-464.

Badaró R, Jones TC, Carvalho EM, Sampaio D, Reed SG, Barral A, teixeira R, Johnson-JR WD. New perspectives on a subclinical form of visceral leishmaniasis. J Infec Dis. 1986;154:1003-11.

Barreto MP. Contribuição para o estudo da biologia dos flebótomos em condições experimentais (Diptera, Psychodidae) [Tese de Doutorado].São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 1942.

Barreto MP. Observações sobre a biologia em condições naturais, dos flebótomos do Estado de São Paulo[ Tese de concurso à Livre-Docência da Cadeira de Parasitologia], São Paulo :Faculdade de Medicina da USP; 1943.

Barral A, Sampaio DP, Grimaldi JRG, Momen H, Pratte DMM, Jesus AR, Almeida R, Badaró Netto MB, Carvalho EM, Johnson WD. Leishmaniasis in Bahia, Brazil. Evidence that *Leishmania amazonensis*, produces a wide spectrum of clinical diseases Amer J Trop Med Hyg. 1991; 44: 536-46.

Basano AS & Camargo ALM. Leishmaniose tegumentar americana: Histórico, epidemiologia e perspectiva de controle. Rev Bras Epidemiol. 2004;7(3):328-37.

Brandão-Filho SP, Brito ME, Carvalho FG, Ishikawa EA, Cupolillo E, Floeter-Winter L, Shaw JJ. Wild and synanthropic hosts of *Leishmania (Viannia) braziliensis* in the endemic cutaneous leishmaniasis locality of Amaraji, Pernambuco State, Brazil. Trans Roy soc Trop Med. 2003;97(3)291-296.

Brasil -Ministério da Saúde. Manual de Vigilância de Leishmaniose Tegumentar Americana 2ª ed. Ed. Ministério da Saúde. Brasília (DF);2007.

Brasil-Ministério da Saúde. Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Ed. Ministério da Saúde. Brasília (DF) ;2003.

Camargo-Neves VLF. Características da transmissão da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1999.

Camargo-Neves VLF, Gomes AC, Antunes JLF. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop. 2002;35(4):299-306.

Casanova C, Mayo RC, Rangel O, Mascarini LM, Pignatti MG, Galati EAB, Gomes AC. Natural *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva) infection in the

Valley of the Mogi Guaçu River, State of São Paulo, Brazil. Bol Dir Malariol San Amb. 1995;35 (Suplemento 1):77-84.

Casanova C. A soil emergence trap for collections of Phlebotomine sand flies. Mem do Inst Oswaldo Cruz. 2001;96 (2): 273-275.

CCZ- SP- Centro de Controle de Zoonoses do município de São Paulo/ Laboratório de Fauna Sinantrópica; 2009.

CEVS-Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Situação da leishmaniose visceral no Rio Grande do Sul.

<http://www.saude.rs.gov.br/dados/1239825393188SITUA%C7%C3O%20NO%20RS.pdf>  
(acessado em 27 de maio de 2010).

CVE-Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria do Estado da Saúde. Leishmaniose Visceral Americana-Informe Técnico. São Paulo; 2000.

CVE-Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria do Estado da Saúde./divisão de zoonoses.São Paulo;2009

CVE-Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria do Estado da Saúde.  
[http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/zoo/lvah\\_auto9904.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/zoo/lvah_auto9904.htm)  
[http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/zoo/lta9809\\_lpi.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/zoo/lta9809_lpi.htm)  
(Acessado em 30 de maio de 2010)

CVE- Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”  
Coordenadoria de Controle de Doenças. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Grupo de Estudos em Leishmanioses. Divisão de Zoonoses. Atualização da classificação epidemiológica dos municípios para a leishmaniose visceral americana. [boletim na internet]. Bepa. 2010:7(77). Disponível em:  
[http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa77\\_lva.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa77_lva.htm)

Costa AP, Casanova C, Rodas LAC & Galati EAB. Atualização da distribuição geográfica e primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* em área urbana no Estado de São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública. 1997; 31(6): 632-3.

Costa JML, Vale KC, Cecília IN, Osaki NKM, Neto EM, Tada MS, França F, Barreto MC, & Marsden PD. Aspectos psicossociais e estigmatizantes na leishmaniose cutâneo mucosa. Rev Soc Bras Med Trop.1987; 20:77-82.

Dias AR, Descio F, Leite MO, Pereira A, Moimo EO. Parque Estadual da Cantareira Maior Floresta Urbana Nativa do Mundo, São Paulo. Disponível em URL <http://www.iflorestsp.br/cantareira> (Acessado em 25/05/2009)

Dorval MEC. Estudos Epidemiológicos em área de Leishmaniose Tegumentar no município de Bela Vista, Estado de Mato Grosso do SUL, Brasil. Campo Grande [Tese de Doutorado]Mato Grosso do Sul/GoiasUniversidade Federal de Goiás/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2006.

Forattini OP, Oliveira O. Um foco de leishmaniose tegumentar na zona sul do Estado de São Paulo, Brasil. Arquivo Fac Hig Saúde Pública USP.1957; (11):23-34.

Forattini OP. Entomologia Médica. Phlebotominae Leishmanioses- Bartonelose 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher;1973.

Forattini OP, Rabello EX, Galati EAB. Novos encontros de flebotomíneos no estado de São Paulo, Brasil, com especial referência a *Lutzomyia longipalpis*. Rev Saúde Pública.1976;10:125-8.

Forattini OP, Rabello EX, Serra OP, Cotrin MD, Galati EAB, Barata JMS. Observações sobre a transmissão da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública. 1976; 10: 31-43.

Galati EAB, Nunes VLB, Dorval MEC, Oshiro ET, Cristaldo G, Rocha H, Garcia WR. Estudo dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae), em área de leishmaniose tegumentar no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Rev Saúde Pública. 1997;31(4):378-90.

Galati EAB, Nunes VLB, Dorval MEC, Cristaldo G, Rocha HC, Gonçalves-Andrade RM, Naufel G. Attractiveness of Black Shannon Trap for Plebotomines. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(5):641-647.

Galati EAB. Classificação de Phlebotominae-Morfologia e Taxonomia. In: Rangel EF, Lainson R. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Ed Fiocruz; 2003a:23-51.

Galati EAB. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos taxons da América. In Rangel EF, Lainson R. (Coordenadores). Flebotomíneos do Brasil, Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003b :53-175.

Galati EA, Nunes VLB, Boggiani PC, Dorval MEC, Cristaldo G, Rocha HC, Oshiro ET, Damasceno-Júnior GA. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in forested areas of the Serra da Bodoquena, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006; 101: 175-193.

Galati EAB. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) da Província Espeleológica do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil [tese de livre-docência]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2008.

Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri A, Patz JA. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. Bull World Health Organ. 2000; 78 (9): 1136-47.

Gomes AC, Rabello EX, Santos JL, Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. Ecótopo artificial como abrigo de *Psychodopygus intermedius* e observações sobre a alimentação e reprodução sob influência de fatores físicos naturais. Rev Saúde Pública. 1982;16:149-159.

Gomes AC, Rabello EX, Santos JL, Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. Observações naturais sobre o ritmo diário da atividade de *Psychodopygus intermedius* em ambiente extraflorestal. Rev Saúde Pública. 1983;17:23-30.

Gomes AC, Santos JL, Galati EAB. Ecological aspects of American cutaneous leishmaniasis. Observations on the endophilic behavior of the sandfly and the vectorial role of *Psychodopygus intermedius* in the Ribeira Valley region of the São Paulo State. Rev Saúde Pública. 1986;20:280-287.

Gomes AC, Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. Estratificação da atividade espacial e estacional de Phlebotominae (diptera, Psychodidae) em áreas de cultura agrícola da região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1987;82(4):467-473.

Gomes AC, Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. Capacidade vetorial flebotomínea em ambiente florestal primário do Sistema da Serra do Mar, região do vale do Ribeira, estado de São Paulo. Rev saúde pública. 1989;23:136-142.

Gomes AC, Barata JMS; Rocha e Silva EO & Galati EAB. Aspectos da leishmaniose tegumentar americana. Fauna flebotomínea antropófila de matas residuais situadas na região centro-nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. Rev Inst Med Trop São Paulo. 1989;31(1):32-39

Gomes AC. Perfil epidemiológico da leishmaniose tegumentar no Brasil. An. Bras Dermatol.1992; 67: 55-60.

Gomes AC.& Neves VLFC.Estratégia e perspectivas de controle da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo.Rev Soc Brás Méd Trop.1998; 31(6):553-558.

Gontijo CMF& Melo MN.Leishmaniose Visceral no Brasil:quadro atual, desafios e perspectivas.Rev Brás Epidemiologia. 2004;7(3):338-349.

Hayek LAC & Buzas MA. Surveying Natural Populations. New York: Columbia Univerty Press;1997.

INMT- Instituto Nacional de Metereologia  
[http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond\\_clima/mercosul](http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/mercosul)  
(Acessado em 02/02/2010)

Iversson LB, Camargo ME, Silva EOR, Chieffi PP, Barros JAC. Investigação epidemiológica de um caso de leishmaniose visceral autóctone da grande São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública. 1979;13: 159-167.

Iversson LB, Pires RBR, Ribeiro MA, Takeda AK, Escrivão-Jr A, Tolezano JE, Buralli GM. Investigação de um novo caso de leishmaniose visceral ocorrido na Grande São Paulo. Rev Saúde Pública 1982; 16: 205-219.

Killick-Kendrick R, Ward RD. Ecology of Leishmania. Parasitol 1981; 82:143-52.

Killick-Kendrick R,Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. Med Vet Entomol. 1990;4:1-24.

Lainson R, Shaw JJ. Evolution, classification and geographical distribution. In: Peters W; Killick, R. Ed. The Leishmaniasis in Biology and Medicine. London, Academic Press, 1987.v.1. p 1-120.

Lainson R, Shaw JJ. The role of animals. The epidemiology of South American leishmaniasis. In Lumsden WHR, Evans DA. (Editores). Biology of the Kinetoplastida. London: Academic Press;1979.

Lainson R, Shaw JJ, Ryan L, Ribeiro RSM, Silveira FT. Leishmaniasis in Brazil Visceral leishmaniasis in the Amazon Region and further observations on the role of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) as the vector. Trans Roy Soc Trop Med Hyg. 1985;79:2-226.

Lainson R. Leishmania e leishmaniose, com particular referência a região Amazônica do Brasil. Rev Paraense de Medicina. 1997; 11(1):29-40.

Lainson R, Rangel EF, Vilela ML. Método de coleta. In: Rangel EF, Lainson R. Flebotomíneos do Brasil 1ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2003.

Lainson R, Shaw JJ. New world leishmaniasis. In: Cox FEG, Kreier JP, Wakelin D. Microbiology and microbial infections, parasitology. Sidney, Auckland, 2005; chapter 17, P: 313-49.

Lino AMCDB, Bichiato AP, Petroni-Jr C, Tanaguchi HH, Tolezano JE, Pereira-Chioccola VL. Leishmaniose visceral em animais domésticos no município de Cotia - São Paulo "relato de casos". Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Parasitologia; 2003 ago 26-29; Rio de Janeiro, (BR). Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Parasitologia; 2003. p. 294.

Marcondes CB. A redescription of *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), and resurrection of *L. neivai* (pinto, 1926) (Diptera, Psychodidae, phlebotominae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1996;91:457-462.

Maroli M, Feliciangeli MD, Arias J. Métodos de captura, conservación y montaje de los flebotomos (Diptera, Psychodidae). Organización Panamericana de la Salud. 1997.

Marzochi MCA. Leishmanioses no Brasil: as leishmanioses tegumentares. J. Bras. Méd. 1992;63:82-104.

Mayo RC, Casanova C, Mascarini LM, et al. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de transmissão de leishmaniose americana, no município de Itupeva, região sudeste do estado de São Paulo, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop. 1998;31(4):339-345.

Mello DA, Rego-Jr FA, Oshiro E, Nunes VL. *Cerdocyon thous* (L) (Carnivora, Canidae) naturally infected with *Leishmania donovani chagasi* (Cunha & Chagas, 1937) in Corumbá (Mato Grosso do Sul state, Brazil). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1988;83(2):259.

Montes J. Fauna de Culicidae da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública. 2005;39(4): 578-584.

Natal D, Marucci D, Reis IM, Galati EAB. Modificação da armadilha CDC com testes para coletas de flebotomíneos (Diptera) Rev Bras Ent. 1991;35(4):697-700.

Neves DP. Parasitologia Dinâmica. São Paulo. Atheneu; 2003.

OPS- Organizacion Panamericana de La Salud, Subcomité de Planificación y Programacion del comité Ejecutivo. Cambio climático y enfermedades infecciosas: consecuencias del fenómeno El Niño [ relatório-30ª sesion]. Washington (DC); 1998.

Pessoa SB & Barreto MP. Leishmaniose tegumentar americana. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional; 1948.

Pessoa SB, Coutinho JO. Infecção natural e experimental dos flebótomos pela *Leishmania brasiliensis* no Estado de São Paulo. Hospital .1941; 20: 25-35.

Pimenta PFP, Secundino NFC, Nieves Blanco EE. Interação Vetor-Hospedeiro. In: Rangel EF, LAINSON R. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003 p.275-89.

Pinto MC, Campbell-Lendrum DH, Lozovei AL, Teodoro U, Davies CR. Phlebotomine sandfly responses to carbon dioxide and human odour in the field. Med Vet Entomol. 2001;15:132-139.

Proença NG, Muller H. Nota sobre a ocorrência de Leishmaniose tegumentar na Serra da Cantareira, São Paulo, Rev Bras de Saúde Pública. 1979; 13:60-62.

Rangel EF, Lainson R. Ecologia das Leishmanioses. Transmissores de Leishmaniose Tegumentar Americana. In Rangel EF, Lainson R. (Coordenadores) Flebotomíneos do Brasil, Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003.p.291-336.

Rangel EF, Lainson R. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Ed Fiocruz;2003.

Raso P, Genaro O. Leishmaniose tegumentar americana. In: Brasileiro Filho, G et al. *Biologia Patologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1994.

Robert DR & Hsi BP. An index of species abundance for use with mosquito surveillance data. *Environmente entomology*. 1979;8(6): 1007-1013.

Rodrigues VLC. Prevalência da Leishmaniose Tegumentar Americana, a partir do teste de intradermorreação específica em cães do município de Ilhabela, Estado de São Paulo, Brasil. [Dissertação de Mestrado], São Paulo: Escola Paulista de Medicina-UNIFESP; 1999.

Sampaio LF. O aparecimento, a expansão e o fim da leishmaniose no Estado de São Paulo. *Rev Bras Med*. 1951;8:717-21.

Savani ESMM, Camargo MCGO, Carvalho MR, Zampieri RA, Santos MG, D'aria SRN, Shaw JJ, Floeter-Winter LM. The first record in the Americas of an autochthonous case of *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in a domestic cat (*Felis catus*) from Cotia county, São Paulo State, Brazil. *Vet Parasit* 2004; 120: 229-233.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo; 2001.

Silva DA. Aspectos ecológicos da fauna flebotomínea (Diptera, Psychodidae) e suas implicações na Epidemiologia das Leishmanioses em Cotia, Estado de São Paulo, Brasil [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2005.

Silveira FT, Lainson R, Brito AC, Oliveira MRF, Paes MG, Souza AAA, Silva BM. Leishmaniose Tegumentar Americana. In Leão RNQ. *Doenças Infeciosas e Parasitárias: Enfoque Amazônico*. Belém: Editora CEJUP, 1997.

Sherlock I A. Importância Médico Veterinária. In Rangel EF, Lainson R.( Coordenadores). Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz,2003.p.15-18.

Shimabukuru PHF, Massará AM, Galati EAB. *Brumptomyia carvalhoi* sp. nov. (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from Atlantic domain, São Paulo state, Brazil. Zootaxa. 2001; 1637: 47-54.

Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on danish commons. Biol Skr. 1948;5:1-34.

SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias. Secretaria do Estado da Saúde. Manual de vigilância e controle da leishmaniose americana do Estado de São Paulo. São Paulo; 2006.

SUCEN- Superintendência de Controle de Endemias/ Divisão de Programas Especiais; 2009.

Taniguchi HH, Tolezano JE, Larosa R, Elias RC, Galati EAB. Observações ecológicas de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana (LTA) no município de Eldorado, Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil, 1996-1997. Sazonalidade e frequência de *L. ayrozai* em diferentes ecótopos com animais sentinelas em ambiente florestado. Rev Inst Adolfo Lutz. 2002;61(2):103-112.

Teodoro U, La Salvia V, Lima EM, Spinosa RP, Barbosa OC, Costa MEM, Leonardoni MVC. Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extra florestais em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana no norte do Estado do Paraná, Sul do Brasil.Rev Saúde Pública. 1993; 27(4) 129-133.

Tolezano JE, Luvizotto MCR, Uliana SRB, Araújo MFL, Taniguchi HH, Barbosa JAR, Pinto PLS, Foeter-Winter LM, Shaw JJ. Leishmaniose visceral americana (LVA) em Araçatuba, região oeste do Estado de São Paulo. Investigações laboratoriais e diagnóstico etiológico de uma doença emergente em terras paulistas. Rev Soc Bras Med Trop. 1999; 32 (Suplemento I): 218.

Tolezano J. E. Ecoepidemiologia da leishmaniose tegumentar americana (LTA). Perpetuação da LTA no Estado de São Paulo, região endêmica da colonização antiga[Tese de Doutorado]. São Paulo:Instituto de Ciências Biomédicas da USP; 2000.

Tolezano JE, Taniguchi HH, Elias CR, Larosa R. Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana (LTA) no Estado de São Paulo. III. Influência da ação antrópica na sucessão vetorial da LTA. Rev Inst Adolfo Lutz. 2001; 60(1): 47-51.

Valderrama-Ardila C, Alexander N, Ferra C, Cadena H, Marín D, Holford TR, Munstermam LE, Ocampo CB. Environmental Risk Factors for the Incidence of American Cutaneous Leishmaniasis in a Sub- Andean Zone of Colombia (Chaparral, Tolima) . Am J Trop Med Hyg. 2010; 82(2): 243-250.

WHO.World Health Organization.Leishmaniasis.  
<http://who.int/leishmaniasis/en/index.html>  
(Acessado em 30/2/2009)



## ANEXO 2

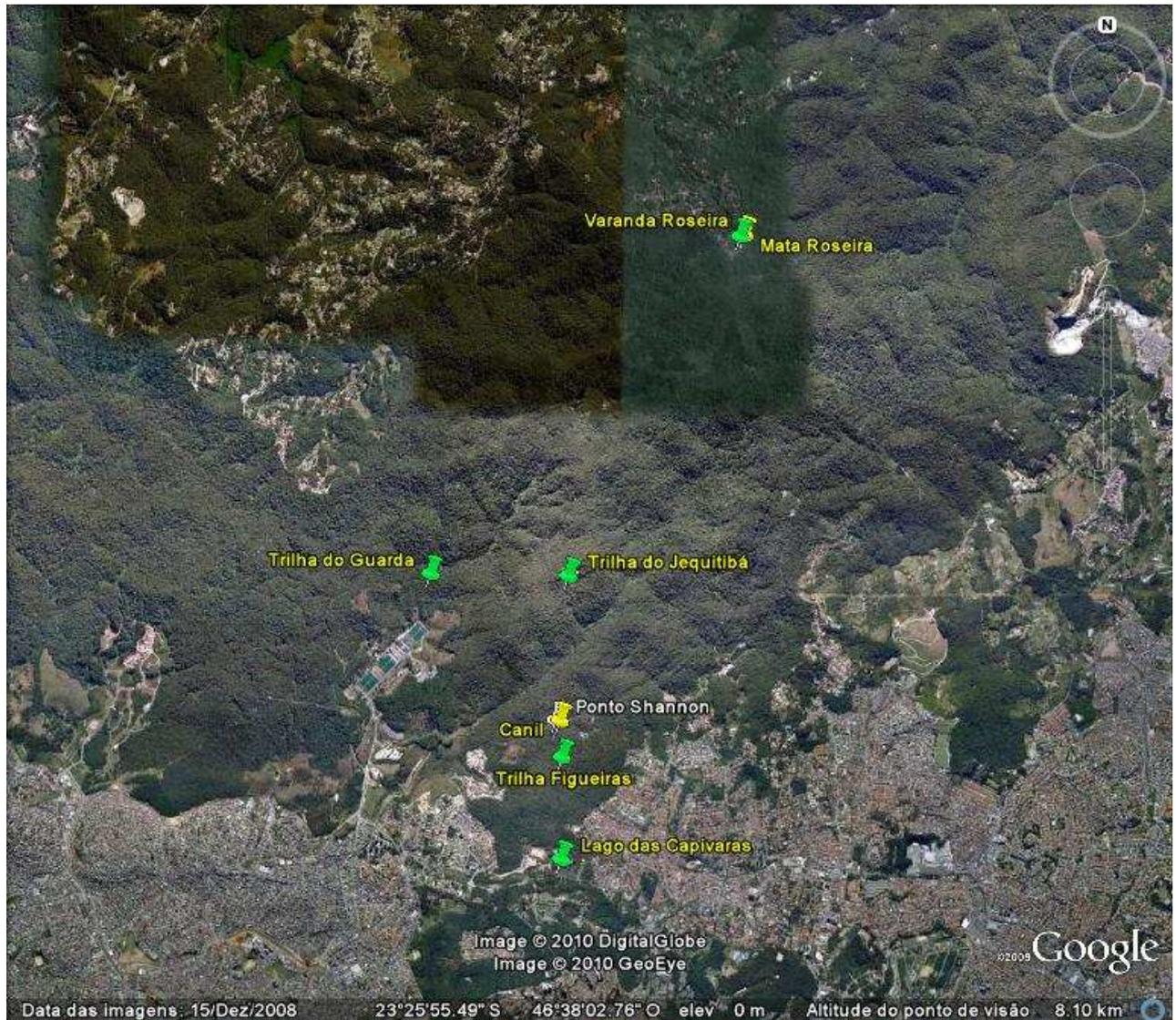


Fig.1 Vista aérea por meio de imagem de satélite do PEC e PEAL e localização dos Pontos com armadilhas tipo CDC e Shannon

## ANEXO 3



Figura 1. Entrada da Trilha das Figueiras ecótopo de mata - PEC



Figura. 2 Ponto de captura próximo as raízes de uma figueira - PEC

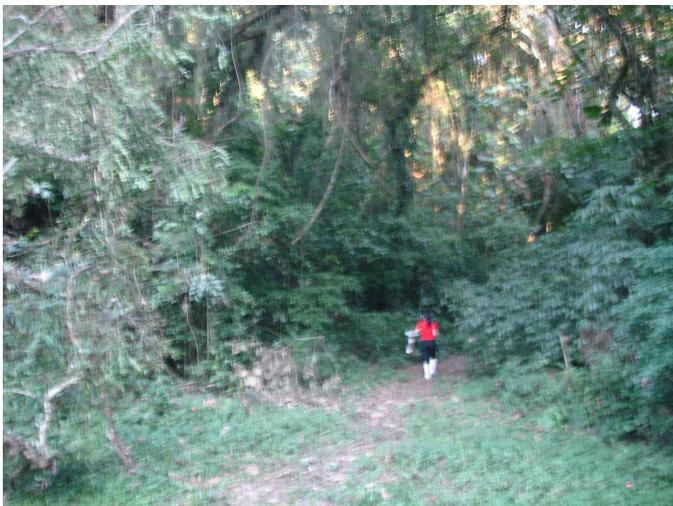


Figura 3. Entrada Trilha do Guarda Ecótopo de mata - PEC



Figura 4. Ponto de captura trilha do guarda mata fechada - PEC

## ANEXO 4



Figura 5. Ponto de captura Canil peridomicílio - PEC



Figura 6. Ponto de captura Trilha do Jequitibá ecótopo de mata - PEC

## ANEXO 5



Figura 7. Vista panorâmica do Lago das Capivaras - PEAL



Figura 8. Ponto de captura Lago das Capivaras ecótopo de mata -PEAL

## ANEXO 6



Figura 9. Varanda Estrada da Roseira peridomicilio – Mairiporã



Figura 10.ponto de captura Mata Roseira – Mairiporã.

## ANEXO 7



Figura 11. Peridomicílio da residência onde foram instaladas as armadilhas de Shannon branca e preta - PEC



Figura 12. Armadilhas de Shannon nas cores branca e preta montadas lado a lado

## ANEXO 8



Figura13. Toca de tatu próximo ao ponto de captura Trilha das Figueiras-PEC

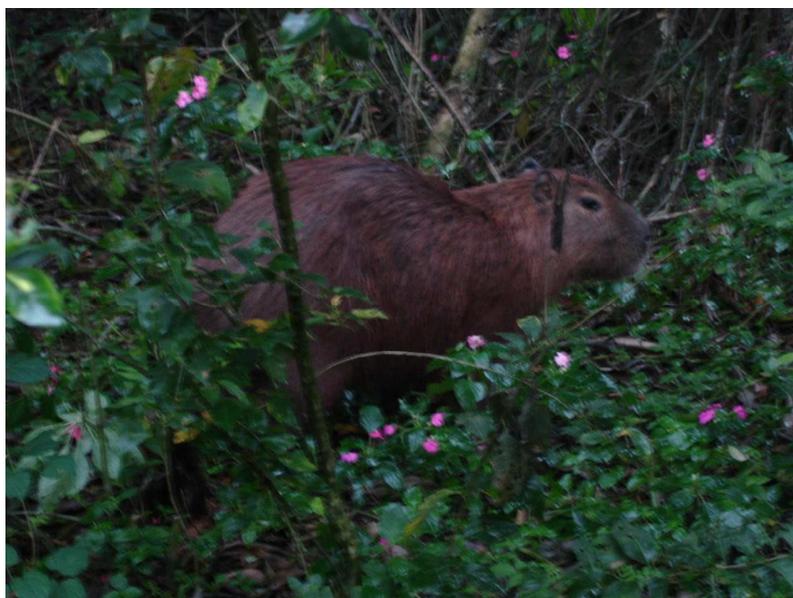


Figura 14. Capivara próximo ao ponto de captura Lago das Capivaras- PEC

## ANEXO 9

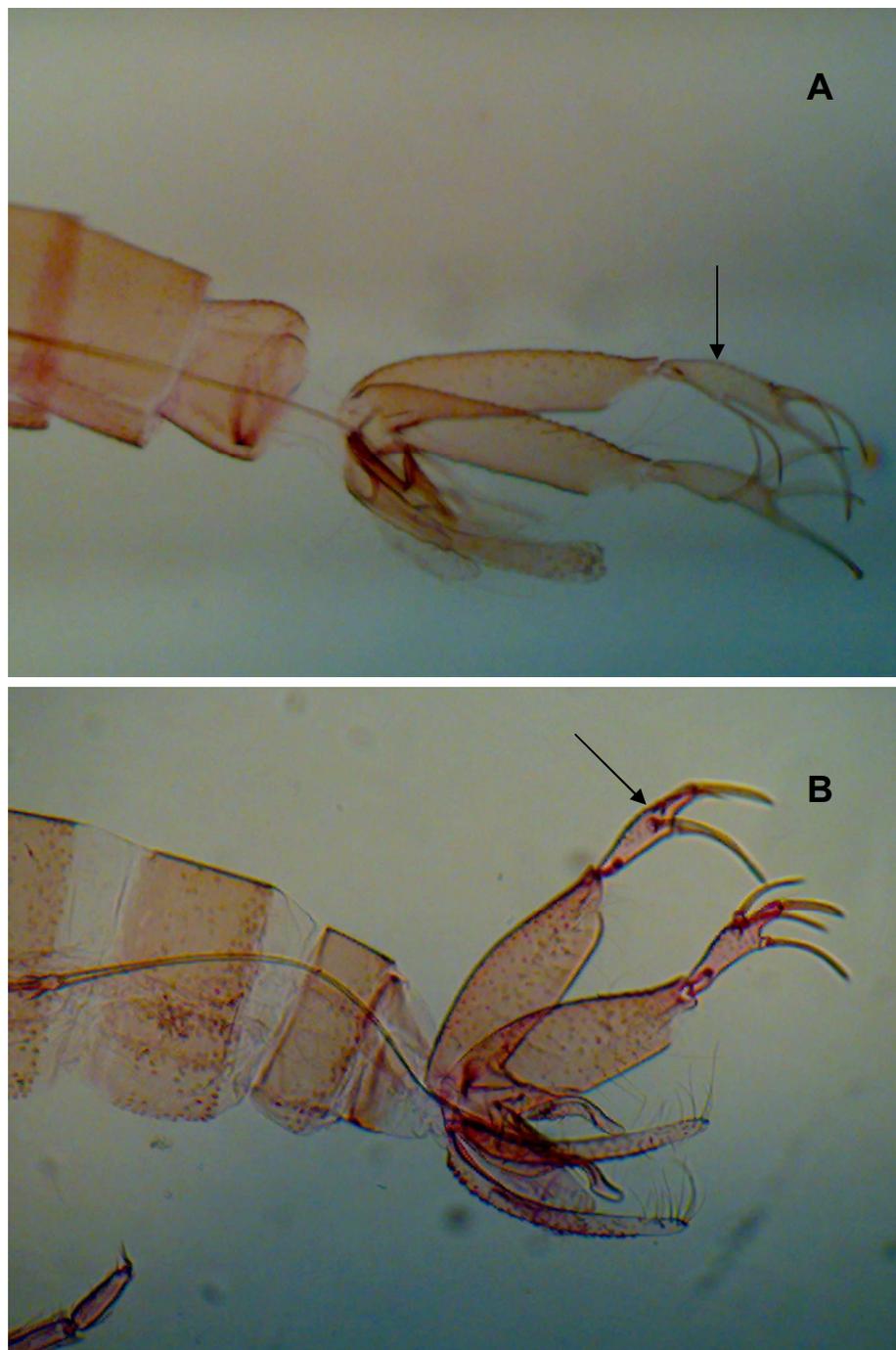


Figura 15. Gonóstilos de machos A - *Pi. fischeri* B - *Mg. migonei*  
A seta indica as diferenças do aspecto e desenvolvimento dos espinhos  
Armadilha de Shannon PEC 23/24/IX/2009

## ANEXO 10

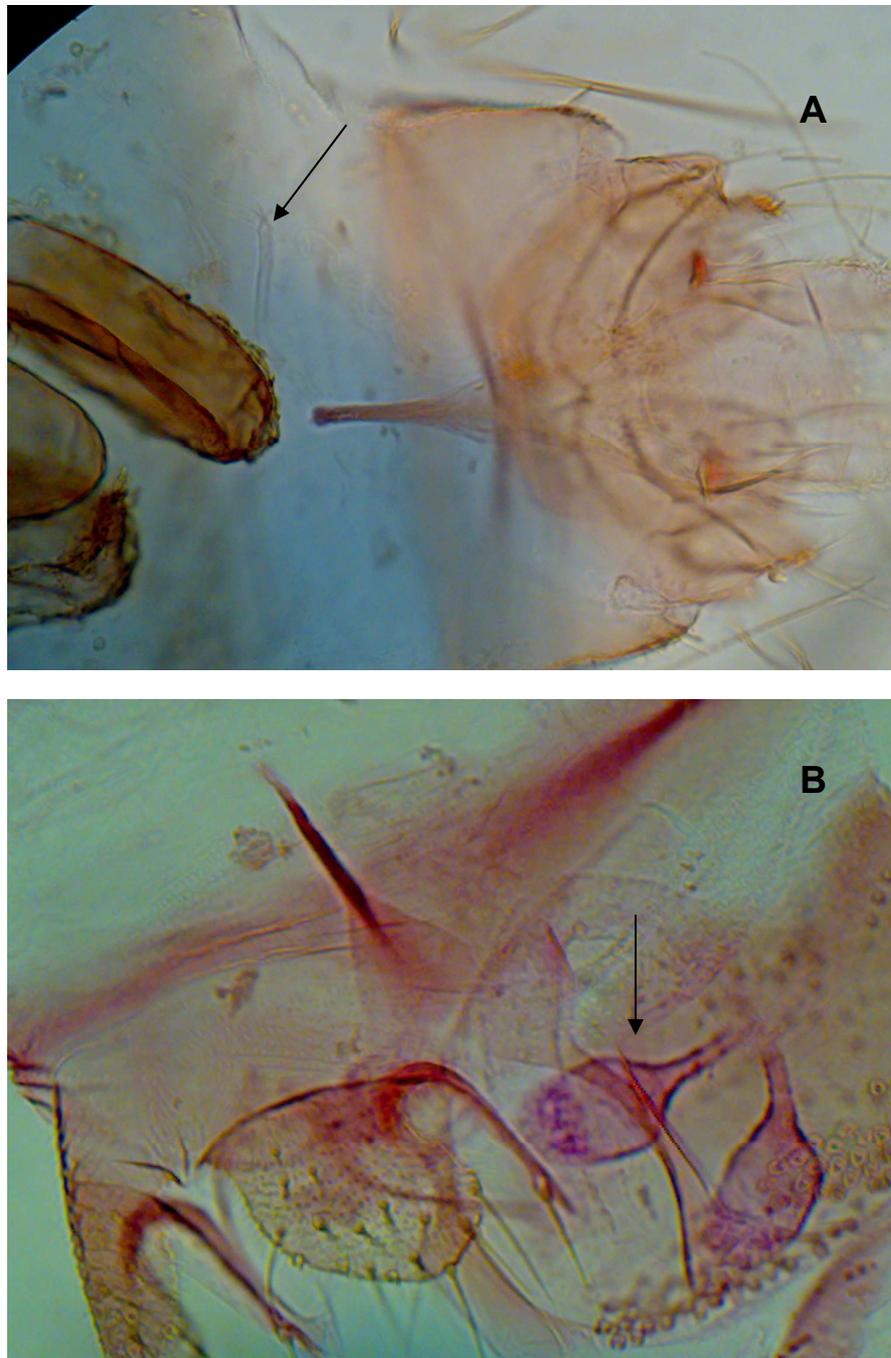


Figura 16. Aspectos das espermatecas de fêmeas A- *Mg. migonei* B- *Pi. fischeri*  
A seta indica as espermatecas. Armadilha de Shannon PEC 23/24/IX/2009

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)