**EPIDEMIOLOGIA DAS LEISHMANIOSES NO SUL DO ESTADO
DE MINAS GERAIS, BRASIL: ASPECTOS REFERENTES À
TRANSMISSÃO VETORIAL (DIPTERA, PSYCHODIDAE,
PHLEBOTOMINAE)**

CARLOS FREDERICO LOIOLA

Tese de Doutorado apresentada ao
Departamento de Epidemiologia da
Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para a obtenção
do título de “Doutor em Saúde Pública”.

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientadora: Profa. Dra. Eunice Aparecida
Bianchi Galati

**São Paulo
2003**

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores.

Assinatura:

Data: 10/10/2003

Minas não é palavra montanhosa
É palavra abissal. Minas é dentro e fundo.
As montanhas escondem o que é Minas.
No alto mais celeste, subterrânea.
É galeria vertical varando o ferro
Para chegar onde ninguém sabe onde.

Ninguém sabe Minas
A pedra
O buriti
A carranca
O nevoeiro
O raio
Selam a verdade primeira, sepultada em eras
geológicas de sonho.

Só os mineiros sabem. E não dizem nem a si
mesmos o irrevelável segredo chamado Minas

Carlo's Drummond de Andrade

Dedicatória

Aos meus queridos e amados,

Carlos e Lúcia,

Pai e Mãe.

Sempre presentes de um modo muito especial.

Incentivando, acreditando, apoiando, zelando e orando.

Dedicatória especial

À Valéria e ao Felipe.

Minhas pedras preciosas nestas Minas Gerais de tantos segredos e
maravilhas. Pelo carinho, amor, segurança, cumplicidade,
companheirismo, apoio e confiança.
Pelas ausências e pelo compromisso com a nossa Felicidade.

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Eunice Galati, minha primeira orientadora de verdade, pela prestimosa orientação, pela confiança, credibilidade, pelo grande apoio e pelo exemplo do que é ser um mestre do saber, com humildade, sabedoria e riqueza.

Aos professores Dr. Delsio Natal e Dr. José Maria Soares Barata, pelo apoio, sugestões e amizade.

Ao professor Dr. Almério de Castro Gomes pelas sugestões e incentivo, como mestre e como chefe do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP.

Aos amigos e colegas Paulo e Waltinho, pelos agradáveis momentos de descontrações e pelo grande apoio durante a época dos créditos.

À amiga Ana Maria, por sua presteza e carinho e por nossos momentos de coleguismo durante os créditos.

À Rute, pelos momentos de contribuições, sugestões e descontrações no laboratório.

À Edna pelo apoio no laboratório, na orientação prática de montagens e clarificação dos insetos.

A todos os funcionários do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP, que contribuíram, de alguma maneira, para nossa estada em São Paulo, em vários momentos nestes quatro anos.

Aos funcionários das secretarias de Pós-Graduação e de apoio acadêmico da FSP/USP, nas pessoas da Ângela e da Cidinha, pelas orientações e encaminhamentos.

À Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, nas pessoas do professor Hudson Bianchini e da professora Marlene Godoy, que desde o início nos apoiaram e acreditaram na realização deste estudo.

Aos colegas e amigos da UNIFENAS, que compartilham desta conquista e desta oportunidade de ensinar e aprender ao mesmo tempo.

À Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais, na pessoa da prestativa Médica Veterinária Simone, responsável pelo controle das Leishmanioses no Estado, pelo valioso apoio no fornecimento dos dados de notificação de casos de LTA e LVA em Minas Gerais.

À Companhia Energética de Minas Gerais, através do seu departamento de climatologia, pelo fornecimento dos dados climatológicos utilizadas na análise dos resultados apresentados neste estudo.

Aos meus queridos alunos, amigos e companheiros, Delano, Eduardo, João (Mãozinha I), Marcony, Melissa, Werton (Mãozinha II), por suas abnegações, disponibilidades e responsabilidades, nos trabalhos de campo e no laboratório, sem os quais este estudo não poderia ter sido concluído, pois “a maior alegria de um mestre é ser superado por seus discípulos”.

A minha querida e amada família, Pai, Mãe, Dani, Leo, Cida, Moara, Taninha, Fernandinho, Vaninha, Adriano, Débora e Marina, por todo o apoio, incentivo e pela confiança.

Aos meus queridos Valdevino, Neli, Vanderleia, Márcio, Nádía, Hilário e Gabriel, pelo imensurável apoio familiar e pela compreensão nos momentos de ausências e angústias.

A todos que de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse ser concretizado.

A Deus, que é a luz no caminho e o perdão na escuridão.

RESUMO

Loiola CF. **EPIDEMIOLOGIA DAS LEISHMANIOSES NO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL: ASPECTOS REFERENTES À TRANSMISSÃO VETORIAL (DIPTERA, PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE).** São Paulo, 2003. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

O conhecimento da fauna flebotomínica é uma importância fundamental para a compreensão da epidemiologia das Leishmanioses, pois, entre os fatores determinantes dessas zoonoses, encontra-se a interação deste grupo com os seus agentes etiológicos, com o ambiente e com os reservatórios silvestres e domésticos. Com o objetivo de se identificar a fauna destes dípteros hematófagos no sul do Estado de Minas Gerais, selecionou-se quatro municípios (Caldas, Conceição da Aparecida, Jacutinga e Machado) com incidência conhecida e posicionados em diferentes pontos em relação à Serra da Mantiqueira. Nestes foram realizadas as pesquisas entomológicas, que objetivaram, dentre outros, determinar a presença das espécies, frente aos casos humanos das enfermidades, com exceção do município de Caldas, onde não foi notificado nenhum caso de Leishmaniose, até a presente data. Outros objetivos foram relacionados ao estudo da ecologia das populações flebotomínicas amostradas e tentativa de relacionar aspectos comportamentais da mesma com os fatores climáticos e áreas de ocorrência da leishmaniose tegumentar. A pesquisa foi realizada em 18 meses, com capturas mensais nos quatro municípios, em ambiente domiciliar e extradomiciliar com armadilhas automáticas luminosas tipo CDC e a armadilha de Shannon. Como resultado foi capturado um total de 1.949 flebotomíneos, distribuídos em vinte espécies

sendo elas: *Nyssomyia whitmani*; *Nyssomyia intermedia*; *Nyssomyia neivai*; *Pintomyia monticola*; *Pintomyia fischeri*; *Pintomyia bianchigalatiae*; *Pintomyia misionensis*; *Psathyromyia brasiliensis*; *Psathyromyia aragaoi*; *Migonemyia migonei*; *Evandromyia lenti*; *Evandromyia sallesi*; *Evandromyia termitophila*; *Psychodopygus lloydi*; *Psychodopygus davis*; *Lutzomyia longipalpis*; *Brumptomyia brumpti*; *Brumptomyia cardosoi*; *Brumptomyia nitzulescui*; e *Brumptomyia* sp. Além das pesquisas entomológicas foi realizada uma análise do Coeficiente de Incidência Acumulada de 128 municípios pertencentes aos Regionais de Saúde, componentes da região Sul do Estado de Minas Gerais. Dentre as espécies capturadas destaca-se a presença, pela primeira vez na região, da *Lutzomyia longipalpis*. Outro fato é o encontro em simpatria, das espécies *Ny. intermedia* e *Ny. neivai*. Os resultados das capturas em Caldas foram negativos, corroborando com a inexistência de casos de leishmanioses neste município. Possivelmente, a ausência de flebotomíneos em Caldas esteja relacionada ao solo vulcânico da área onde se insere o município, levando a interferências no desenvolvimento das formas imaturas. Por fim, este estudo possibilitou a caracterização da distribuição das espécies e de vários outros aspectos ecológicos da fauna na região, bem como de seus possíveis papéis como vetores no sul de Minas, frente aos Coeficientes de Incidência obtidos.

SUMMARY

Loiola CF. EPIDEMIOLOGY OF THE LEISHMANIASES IN THE REGION OF MINAS GERAIS STATE, BRAZIL: VECTORIAL ASPECTS OF TRANSMISSION (DIPTERA, PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE) São Paulo, 2003 [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

knowledge of the sand fly fauna is one of the main prerequisites for the understanding of the epidemiology of the Leishmaniasis, since, among the determinants of these zoonoses are the interaction of this group of insects with the *Leishmania*, with the environment and with wild and domestic reservoirs. The main objectives were to identify the phlebotomine fauna and its relation to the occurrence of human cases of leishmaniasis in the Southern region of Minas Gerais State, four counties: Jacutinga, Conceição da Aparecida, and Machado, all with known incidence of cutaneous leishmaniasis and Caldas, where no case of leishmaniasis has so far been notified, were sampled. Jacutinga county is located to the south and Conceição da Aparecida and Machado to the north of the Mantiqueira mountain while Caldas is on the top of the range. Monthly captures were made during 18 months, with CDC light traps and the Shannon traps. A total of 1,949 sand flies was captured, belonging to 20 species: *Nyssomyia whitmani*; *Nyssomyia intermedia*; *Nyssomyia neivai*; *Pintomyia monticola*; *Pintomyia fischeri*; *Pintomyia bianchigalatiae*; *Pintomyia misionensis*; *Psathyromyia brasiliensis*; *Psathyromyia aragaoi*; *Migonemyia migonei*; *Evandromyia lenti*; *Evandromyia sallesi*; *Evandromyia termitophila*; *Psychodopygus lloydi*; *Psychodopygus davisii*; *Lutzomyia longipalpis*; *Brumptomyia brumpti*; *Brumptomyia cardosoi*; *Brumptomyia nitzulescui*; e

Brumptomyia sp. Besides the entomological studies the Accumulated Incidence Coefficient of cutaneous leishmaniasis in the 128 cities included in the administrative health district of the southn region of the State of Minas Gerais was analysed. *Lutzomyia longipalpis* was captured in the region for the first time and the occurrence in sympatry of *Ny. intermedia* and *Ny. neivai*. is recorded. No sandflies were captured in Caldas. This results is in keeping with the lack of any record of leishmaniasis in the county. The absence of phlebotomines in Caldas is probably due to the volcanic soil of the area in which this county is situated, which may hinder the development of the their immature stages. The characterisation of the distribution of the species and several other ecological aspects of the sand fly fauna of the region was made, and suspicions raised as to possible vectors of *Leishmania* in the South of Minas Gerais, based on the recorded incidence of the disease.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	01
1.1. Os flebotomíneos	02
1.2. As Leishmanioses nas Américas	06
1.2.1. Etiologia	06
1.2.2. A Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no Brasil	07
1.2.3. A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Brasil	09
1.2.4. As Leishmanioses em Minas Gerais	11
1.3. Os Flebotomíneos e as Leishmanioses	13
2. JUSTIFICATIVA	14
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GERAL	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1. Áreas de estudo	20
4.2. Coeficiente de Incidência Média	28
4.3. Dados climatológicos	29
4.4. Inquérito entomológico	29
4.4.1. Técnica de capturas e procedimentos para a identificação	31
4.4.2. Cálculo da diversidade de espécies	33
4.4.3. Cálculo do índice de abundância de espécies	34

4.4.4. Cálculo do Índice de Similaridade entre as localidades pesquisadas	35
4.4.5. Cálculo da Média de Williams	36
4.4.5.1. Avaliação do período de atividade, ou frequência horária das espécies	36
4.4.6. Análise da variação sazonal das espécies	37
5. RESULTADOS	38
5.1. Coeficiente de Incidência Acumulada nos Regionais de Saúde da Região Sul de Minas Gerais	39
5.2. Composição das espécies capturadas nos municípios pesquisados	43
5.3. Composição das espécies capturadas, por armadilhas e por sexo	46
5.4. Composição das espécies capturadas através da armadilha automática luminosa, tipo CDC, por ecótopos e por sexo	50
5.5. Distribuição sazonal de flebotomíneos capturados e os dados climatológicos	54
5.6. Frequência horária noturna	61
5.7. Índice de abundância de espécies	66
5.8. Índice de Similaridade entre os ecótopos das localidades pesquisadas	69
5.9. Índice de Diversidade das espécies capturadas	69

6. DISCUSSÃO	71
7. CONCLUSÕES	81
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
9. ANEXOS	93
ANEXO 01 - Fotos de satélite localizando a sede municipal de Jacutinga	94
ANEXO 02 - Fotos de satélite localizando a sede municipal de Machado	95
ANEXO 03 - Fotos de satélite localizando a sede municipal de Conceição da Aparecida	96
ANEXO 04 - Fotos de satélite localizando a sede municipal de Caldas	97
ANEXO 05 - Fotos de satélite localizando a Serra da Mantiqueira	98
ANEXO 06 - Fotos da armadilha automática luminosa tipo CDC	99
ANEXO 07 - Fotos da armadilha Shannon	99

1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses são parasitoses que em suas etiologias participam várias espécies do gênero *Leishmania*, cujo parasitismo pode levar a manifestações clínicas nas formas visceral, tegumentar e mucocutânea em hospedeiros de diversos grupos de mamíferos, sendo transmitidas por flebotomíneos, dípteros da família Psychodidae.

Essas zoonoses estão amplamente difundidas pelos continentes asiático, africano, europeu e americano, com 350 milhões de pessoas vivendo em áreas de risco e 12 milhões de infectados (WHO 1990). A incidência das leishmanioses no mundo é estimada em 400 mil casos/ano, dos quais, 300 mil referem-se à Leishmaniose Visceral (ASHFORD et al. 1992).

1.1. Os Flebotomíneos

Os flebotomíneos constituem um grupo de insetos de origem antiga, com registros fósseis datando de cerca de 120 milhões de anos (HENNIG, 1972). Estão distribuídos por todos os continentes, sendo descritas no mundo aproximadamente 800 espécies, das quais, 470 ocorrem nas Américas e metade delas no Brasil (GALATI 2003). A distribuição dos flebotomíneos nas Américas se estende desde o sul do Canadá até o sudeste da Argentina (MARTINS e MORALES-FARIAS 1972; MUZÓN et al. 2002). Algumas espécies apresentam ampla distribuição geográfica, outras são mais restritas a uma região, com distribuição local e até mesmo focal (REBÊLO et al. 1996).

No Brasil, os flebotomíneos ocorrem em todos os Estados (MARTINS et al. 1978; YOUNG e DUNCAN 1994). Sendo popularmente denominados como asa branca, birigui, cangalhinha, flebótomo (ou fleboti), mosquito-palha e

tatuquira (FORATTINI 1973). Essa variedade de nomes populares mostra como um leigo pode distingui-los de outros insetos hematófagos.

As suas formas imaturas desenvolvem-se em solo úmido, ao abrigo da luz direta, rico em matéria orgânica, encontrado entre raízes expostas, em baixo de folhas caídas e de pedras, em gretas de rochas, tocas de animais e no ambiente antrópico, em chiqueiro, galinheiro ou outros ecótopos em que as condições adequadas se fizerem presentes (FORATTINI 1973).

Ambos os sexos necessitam de açúcares em sua dieta. Embora existam relatos de encontros de machos com sangue em seu tubo digestivo (GONTIJO et al. 1987; SILVA e GRÜNEWALD 1999) apenas as fêmeas são consideradas hematófagas, picando um largo espectro de animais representados por mamíferos, aves e também animais de sangue frio (TESH et al. 1972; NGUMBI et al. 1992; MORRISON et al. 1993; OGOSUKU et al. 1994; COLMENARES et al. 1995)

A atividade hematofágica de maneira predominante é noturna, mas também podem ocorrer durante o dia (GOMES et al. 1989a; GALATI et al. 1999a). As formas aladas abrigam-se nos mesmos locais de criadouros ou em tronco de árvores e folhas de arbustos ou entre o folheto caído no chão. Ambos os sexos tendem a não se afastarem muito dos seus criadouros ou locais de abrigos, embora possam ser capturados até cerca de 1 Km do ponto de soltura, com a maioria não indo além dos 250 m (MORRISON et al. 1993).

Entre os flebotomíneos americanos, cerca de 60 espécies (13%), podem sugar sangue do homem ou ainda estarem associadas às condições ambientais que o homem vem criando na sua busca pela sobrevivência e pela produtividade (YOUNG e DUNCAN 1994). Dentre eles são encontradas as

espécies vetoras de *Leishmania*, causadoras de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA).

Os flebotomíneos apresentam importância médica, não só pelo fato de atuarem como vetores de arboviroses, bartonelose e das leishmanioses, como também por serem incluídos como insetos importunos, devido à sua picada dolorida, com freqüentes reações alérgicas.

Também foram isolados do tubo digestivo de flebotomíneos, tripanosomatídeos de importância para o homem, ainda por esclarecer, pertencentes aos subgêneros *Herpetosoma* e *Megatrypanum* (MILES et al. 1983; NAIFF et al. 1989).

Entre os parâmetros que norteiam a incriminação de uma espécie como vetora de determinada parasitose, além da distribuição geográfica coincidente com a da doença e da competência vetorial, são fatores relevantes, o seu grau de relacionamento com os reservatórios e/ou homem, densidade e taxa de infecção natural pelo parasito. Em relação a esta, entre os flebotomíneos, a infecção por flagelados, em áreas endêmicas de leishmaniose tegumentar, apresenta-se entre 0,01% e 0,2% (BARRETTO 1943; CASANOVA et al. 1995, GALATI et al. 1996).

As infecções concomitantes produzidas por bactérias, fungos e protozoários não flagelados, no tubo digestivo dos flebotomíneos, podem tanto reduzir a população destes insetos quanto inibir o desenvolvimento de *Leishmania*. Desta forma, a presença destes microorganismos podem influenciar a suscetibilidade de flebotomíneos frente às infecções por *Leishmania* e transmissão dos flagelados, em uma dada região (KILLICK-KENDRICK 1979).

O conhecimento da diversidade de espécies de flebotomíneos e sua abundância relativa fazem parte dos itens necessários para a compreensão da história natural dos parasitos transmitidos por estes insetos (FELICIANGELI 1987). Além disso, são importantes também na determinação dos níveis de antropofilia e zoofilia das espécies e sua distribuição ecológica, principalmente nas áreas endêmicas para leishmanioses.

MEMMOTT (1991), em sua pesquisa sobre a distribuição e abundância de flebotomíneos em uma floresta úmida na Costa Rica, também afirma que são importantes quatro aspectos nos estudos sobre fauna flebotomínica: determinação da fauna existente, o efeito da vegetação na distribuição das espécies, a distribuição vertical de cada uma das espécies em um determinado ambiente e a distribuição das espécies em seus abrigos diurnos.

Pouco se conhece sobre a distribuição ecológica das espécies de flebotomíneos, uma vez que os mesmos se distribuem de acordo com seu local de abrigo, de maneira bem focal (FORATTINI 1973). Recentemente novos estudos tentam compreender melhor esta distribuição das espécies, principalmente daquelas de importância na transmissão de *Leishmania* para o homem, tal como o estudo de CASANOVA (2001).

Segundo KILLICK-KENDRICK (1990), dentre os sete critérios para incriminar os potenciais vetores de *Leishmania*, é fundamental o encontro de promastigotas no trato digestivo dos exemplares capturados. Além disso, sua densidade populacional também tem papel importante nesta definição, principalmente associado a este primeiro fato.

Dos flebotomíneos conhecidos, apenas 81 espécies, 10% do total, têm sido implicadas como vetoras de leishmanioses (CIPA GROUP, 1999). Para 19

destas, houve comprovação de tal capacidade, 11 no Velho Mundo, pertencentes ao gênero *Phlebotomus* e oito ao gênero *Lutzomyia* s.l., no Novo Mundo (KILLICK-KENDRICK 1990).

Um aspecto importante refere-se ao fato de um grande número de autores relatarem a possibilidade de mudanças no quadro epidemiológico das leishmanioses nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil e de alguma forma, indicam possíveis interferências ambientais alterando o comportamento de algumas espécies de vetores, ou vetores em potencial, devido principalmente às alterações antrópicas que o meio ambiente tem sofrido nestas áreas (FORATTINI et al. 1976; BARROS et al. 1985; COUTINHO et al. 1985; FALQUETO et al. 1986; GOMES 1986; GOMES et al. 1989b; GOMES 1992; GOMES 1994; AGUILLAR et al. 1987; TEODORO et al. 1993; PASSOS et al. 1993; SOUZA et al. 1995).

1.2. As leishmanioses nas Américas

1.2.1. Etiologia

Nas Américas, atuam como agente etiológico na forma visceral a *Leishmania* (*Leishmania*) *chagasi* Cunha & Chagas, 1937 e nas formas dermatotrópicas humanas, pelo menos, 11 espécies. No Brasil, estas compreendem sete: *Leishmania* (*L*) *amazonensis* Lainson & Shaw, 1972, de ocorrência na região amazônica, nordeste e sul do país; *L.* (*Viannia*) *guyanensis* Floch, 1954; *L.* (*V.*) *lainsoni* Silveira, Shaw, Braga & Ishikawa, 1987; *L.* (*V.*) *naiffi* Lainson & Shaw, 1989 e *L.* (*V.*) *shawi* Lainson, Braga,

Souza, Pova & Ishikawa, 1989, *L. (V.) lindenbergi* Silveira, Ishikawa, SOUZA & Lainson, 2002 as cinco, encontradas apenas na região amazônica e *Leishmania (V.) braziliensis* Vianna, 1911, com a mais ampla distribuição no Brasil (DIMIER-DAVID et al. 1993, SILVEIRA et al. 2002).

1.2.2. Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no Brasil

A infecção pela *L. (L.) chagasi* é relativamente freqüente entre as pessoas que vivem em áreas endêmicas, porém as manifestações clínicas clássicas da LVA ocorrem, principalmente, em crianças desnutridas ou em adultos imunodeprimidos (BADARÓ et al. 1986). Em áreas brasileiras, sobretudo no Nordeste, representa importante problema de saúde pública face à gravidade dos casos e incidência em caráter esporádico ou endêmico-epidêmica, atingindo predominantemente as faixas etárias abaixo dos 10 anos de idade, com 60% dos casos em menores de 4 anos (GOMES et al. 1996).

Embora canídeos silvestres tenham sido encontrados infectados pela *L. (L.) chagasi* (DEANE e DEANE 1955, LAINSON e SHAW 1971, MELLO et al. 1988; TOLEZANO et al. 1999), bem como didelfídeos (SHERLOCK et al. 1984; CORREDOR et al. 1989), considera-se que os principais reservatórios da LVA são os cães domésticos (LAINSON e SHAW 1987).

O flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* tem sido incriminado como vetor em todas as áreas de ocorrência da doença (LAINSON e SHAW 1987), com exceção, das áreas hiperendêmicas de Corumbá e Ladário, em Mato Grosso do Sul, onde não foi capturado e evidências epidemiológicas apontaram para duas outras: *Lu. forattinii* Galati, Rego, Nunes & Teruya, 1985 e *Lu. cruzi*

Mangabeira 1938 (GALATI et al. 1997). Para a última, observou-se a infecção natural por *Le. (Le.) chagasi* numa taxa de 0,39% dentre 3.575 espécimes examinados (SANTOS et al. 1998).

A Leishmaniose Visceral, cuja incidência dobrou entre o início e final da década de 90 é uma doença em franca expansão no país, atingindo praticamente todas as regiões do Brasil e com alto potencial de urbanização (CENEPI/FUNASA 1996).

Contribuem para este quadro, a adaptação de seu agente etiológico, a *Leishmania chagasi* e de sua principal espécie vetora *Lutzomyia longipalpis*, às degradações ambientais com ação antrópica e infra-estruturas sanitárias deficientes. Percebendo-se um aumento na urbanização da Leishmaniose Visceral (MARZOCHI & MARZOCHI 1997). Aliás, DEANE & DEANE (1955) já alertavam para este problema.

Em seus aspectos eco-epidemiológicos, existem várias lacunas do conhecimento que necessitam de esclarecimentos, tais como: qual seria o reservatório primário de *L. chagasi* nas Américas? (MOMEM et al. 1987, GRIMALDI-JÚNIOR. et al. 1989) Qual a real lista de mamíferos hospedeiros (homem, cães, canídeos silvestres, marsupiais e roedores) no ciclo da LVA? Além da *Lu. longipalpis* existem outras espécies de flebotomíneos com capacidade vetorial comprovada? Onde se encontram os criadouros naturais dos flebotomíneos vetores? (SHERLOCK, 1996). Para a definição destes fatores e seu inter-relacionamento são necessários novos estudos eco-epidemiológicos em todas as regiões onde ocorre a LVA.

1.2.3. Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Brasil

A Leishmaniose Tegumentar Americana representa importante problema de saúde pública, em vista de sua ampla distribuição, prevalência e gravidade dos casos, decorrente da destruição ou mutilação de mucosas ou lesões cutâneas deformantes, que acarretam fenômenos psicossociais e estigmatizantes aos pacientes (BARRAL et al. 1991; COSTA et al. 1987). Acrescem-se as dificuldades no diagnóstico, tratamento e controle, dada a complexidade de seus quadros epidemiológicos.

Dentre as espécies de *Leishmania* que atuam na etiologia da LTA que ocorrem no Brasil, a *L. (V.) braziliensis* é a que apresenta maior complexidade em sua epidemiologia. São várias as espécies vetoras envolvidas, bem como os reservatórios silvestres e domésticos. A infecção também tem sido detectada em cães e eqüídeos (FALQUETO et al. 1986; AGUILAR et al. 1987b; PIRMEZ et al. 1988; MARZOCHI 1992; YOSHIDA et al. 1990).

A modalidade clássica da transmissão é a silvestre, na qual o homem adquire a infecção ao adentrar seu foco natural, onde interagem seus reservatórios naturais e vetores (PESSÔA e BARRETTO 1948; LAINSON e SHAW, 1987). Nesta circunstância, a doença atinge predominantemente o sexo masculino e em faixa etária produtiva. Manifesta-se na forma endêmica em quase todos os estados brasileiros, ocasionalmente, na forma de surtos epidêmicos (JONES et al. 1987; GOMES 1992). No entanto, em regiões do país com maior influência antrópica, sobretudo no Sudeste e no Nordeste, a *L. braziliensis* encontra-se adaptada a ecossistemas alterados e a sua

transmissão vem ocorrendo em áreas há muito colonizadas (GOMES 1992; MARZOCHI 1992).

A LTA é uma doença com grande distribuição no território brasileiro, de transmissão caracterizada como essencialmente focal; variando sua dinâmica entre os locais de ocorrência em relação às variáveis relacionadas aos parasitos, aos seus respectivos vetores, aos ecossistemas e aos processos sociais de produção e ocupação do solo (CENEPI/FUNASA 2002).

O número de casos de LTA, no período de 1970 a 2001, variou de 3.000 a 37.000. Na década de 90, houve um pequeno aumento de casos, mas uma grande variação entre os anos, destacando-se o ano de 1999 quando as variáveis disponíveis para análise no nível nacional eram somente casos por Unidade Federada (UF) (CENEPI/FUNASA 2002).

1.2.4. As Leishmanioses em Minas Gerais

No período compreendido entre os anos de 1988 a 2002, 25.790 casos de LTA, dentre todas suas formas clínicas comuns na Região Sudeste, foram notificados em Minas Gerais pela Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais – SES/MG.

Destacando-se o ano de 1999, no Estado de Minas Gerais, foram 400 os municípios com registros de casos de LTA e 47 de LVA. Estes dados equivalem ao dobro do ano anterior, o que demonstra a expansão dessas parasitoses (SES/MG 2003).

No período de 1994 a 1999, em 32 municípios, dos 36 da região metropolitana de Belo Horizonte, foram notificados casos de LTA (SES/MG 2003). A instalação e epidemia da LVA em Montes Claros (região norte) e Belo Horizonte (Capital), nesta com notificação de 168 casos humanos autóctones, entre 1994 e 1997, já havia sido prevista desde os estudos de PASSOS et al. 1993, que indicaram fatores de risco da transmissão no município de Sabará, região metropolitana de Belo Horizonte.

Na cidade de Belo Horizonte, no ano 2001, foram notificados 57 casos de LV e em 2002, 71 casos, com oito óbitos. Recentemente, no ano de 2002, foi notificado o primeiro caso de óbito, por Leishmaniose Visceral, autóctone no sul de Minas, na cidade de Cabo Verde (SES/MG 2003).

O Sul de Minas Gerais não é considerada uma área endêmica para as leishmanioses, mas percebe-se, nos dados de Coeficiente de Incidência Acumulada a serem apresentados neste estudo, que há uma tendência natural

de acompanhamento da curva de incidência para o Estado, nos últimos anos, como mostram as figuras 01 e 02

FONTE: SES/MG 2003

Figura 01 – Incidência da Leishmaniose Visceral em Minas Gerais, de 1992 a 2002

FONTE: SES/MG 2003

Figura 02 – Incidência da Leishmaniose Tegumentar em Minas Gerais, de 1992 a 2002.

1.3. Os Flebotomíneos e as leishmanioses

Estudos relacionando a incidência de LTA com a presença de reconhecidos vetores, obtidos em inquéritos entomológicos de locais prováveis da infecção, revelaram a sobreposição vetor/doença concordante em 97,1% dos municípios do Estado de São Paulo com transmissão; correlação esta que aponta para um bom indicador da autoctonia dos casos. Este mesmo estudo ainda conclui que os monitoramentos entomológicos, em áreas de risco, devem ser realizados a fim de obter-se indicadores das atividades de controle. Propondo ainda que para avançar na proposta de vigilância vetorial deve-se estudar a densidade, a infecção natural e o hábito alimentar dos flebotomíneos (NEVES 1999).

2. JUSTIFICATIVA

Face à expansão das leishmanioses em Minas Gerais e mais recentemente para a região sul do Estado, aliada a pouca informação existente sobre os possíveis vetores na área, são necessários estudos ecológicos sobre estes dípteros que possam contribuir para a elucidação da autoctonia dos casos, assim como contribuir com medidas de vigilância vetorial.

A incidência da doença tem apresentado intensa variação a cada ano nas mesmas localidades e municípios de áreas endêmicas, dificultando a utilização dos métodos tradicionais de estratificação territorial. Neste sentido, o Centro Nacional de Epidemiologia em parceria com o Departamento de Endemias Samuel Pessoa – ENSP/FIOCRUZ, elaboraram uma proposta de vigilância e monitoramento da Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil, integrando diferentes escalas de análise, tais como as variáveis individuais e sócio-ambientais, necessárias para a descrição das características epidemiológicas dos casos e dos espaços críticos de produção desta endemia visando contribuir com as ações de controle e definição de prioridades.

Então foi apresentado um novo modelo de monitoramento e vigilância da LTA no Brasil, discutindo aspectos relacionados à vigilância epidemiológica e entomológica, diagnóstico laboratorial, tratamento com ênfase nas reações adversas ao Antimoniato de Meglumina, Sistemas de Informações (SIES e SINAN), ações de controle e o processo de descentralização da LTA.

Foram apresentados os principais vetores responsáveis pela transmissão da LTA no Brasil sendo muito discutido a importância do serviço de entomologia no controle da Leishmaniose Tegumentar, principalmente nas áreas reconhecidas com transmissão peri ou intra-domiciliar. Atualmente no Brasil, as ações de controle voltadas para os flebotomíneos, são realizadas

sem conhecimento prévio da presença e/ou do comportamento do vetor nas áreas com transmissão da doença, sendo indicada a utilização de inseticidas, muitas vezes indiscriminadamente. Neste sentido, após grandes discussões, foi proposto que o CENEPI dê o suporte necessário aos Estados na área de entomologia, ficando evidente que há necessidade de uma estruturação e organização do mesmo, para que as ações de vigilância possam ser realizadas de forma efetiva.

Foi proposto pelo grupo, que o Centro Nacional de Epidemiologia, junto às áreas técnicas responsáveis, priorizasse para o ano de 2003, as atividades abaixo, para que as mesmas possam subsidiar os Estados na organização do serviço entomológico voltado para o controle de flebotomíneos:

- Definição de Serviços de Referências Regionais na área de entomologia voltadas aos flebotomíneos, para que possam dar suporte às SES na organização de serviços e assessoria técnica;
- Suporte às Secretarias Estaduais de Saúde para a capacitação de recursos humanos para trabalhar com flebotomíneos.

Perante estas considerações de grande importância, maiores são as justificativas para a realização desta pesquisa entomológica, modulada pelas informações epidemiológicas obtidas junto a Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Estudar a fauna flebotomínea (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) no sul do Estado de Minas Gerais e seus aspectos comportamentais, com vistas à caracterização dos possíveis fatores vetoriais relacionados à transmissão das Leishmanioses Tegumentar e Visceral.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1)- Identificar as áreas ou locais de transmissão das leishmanioses, a partir de casos autóctones, em quatro municípios da região do sul de Minas Gerais, situados em posições diferentes em relação a Serra da Mantiqueira.

2)- Avaliar epidemiologicamente, através do Coeficiente de Incidência Acumulada, os municípios dos regionais de saúde que compõem o sul de Minas Gerais.

3)- Identificar as espécies de flebotomíneos presentes em áreas ou localidades dos municípios estudados.

4)- Caracterizar a distribuição sazonal das principais espécies de flebotomíneos capturados nas áreas de estudo.

5)- Definir a frequência horária das principais espécies de flebotomíneos encontradas nas localidades pesquisadas.

6)- Comparar os índices de diversidade e similaridade da fauna flebotomínica, nos municípios pesquisados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Áreas de Estudo

O Estado de Minas Gerais se divide em 853 municípios, com população estimada de 16.672.613 habitantes (IBGE 2003). Hoje, a Secretaria de Estado da Saúde é a Instituição responsável pela notificação, tratamento, controle e avaliação das principais endemias, inclusive das leishmanioses. Sendo assim, para melhor gerenciar este trabalho ela se divide, administrativamente, em 25 Regionais.

As áreas estudadas pertencem aos regionais de saúde de Alfenas, Pouso Alegre e Varginha, situados ao sul e sudoeste do Estado, fazendo limite com o Estado de São Paulo.

Dentre os 128 municípios destas regionais, foram selecionados quatro para o estudo:

- Caldas (13.047 hab.),
- Conceição da Aparecida (18.482 hab.)
- Jacutinga (16.124 hab.) e
- Machado (32.123 hab.) (IBGE, 2003).

Para a escolha desses municípios levou-se em consideração a localização em referência a Serra da Mantiqueira (figura 03) e as taxas de incidência média nos municípios investigados, no período compreendido entre os anos de 1985 a 1999, quando da elaboração do projeto desta pesquisa.

Quanto à localização em relação a Serra, foram escolhidos dois municípios no lado norte (Conceição da Aparecida e Machado), outro no lado sul (Jacutinga) e um sobre a Serra (Caldas). As localidades trabalhadas, com exceção no município de Jacutinga, foram em áreas rurais,

Minas Gerais

■ Belo Horizonte

● Caldas

● Jacutinga

● Conceição da Aparecida

● Machado

Serra da Mantiqueira —

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Figura 03 – Mapa do Estado de Minas Gerais apresentando os municípios onde foram realizados os estudos de incidência e a pesquisa entomológica, relacionados com a disposição da Serra da Mantiqueira

fazendas e/ou sítios, com atividades agropecuárias de alguma natureza. Em Jacutinga, a maioria dos casos relatados, apesar de poucos, ocorreram em pacientes de área urbana. Sendo assim, procurou-se investigar a presença de flebotomíneos nas proximidades do domicílio de um destes casos (figura 04) e em locais estratégicos na área urbana (figura 05).

O município de Caldas, pertencente ao regional de saúde de Pouso Alegre, está localizado sob as coordenadas 46°17'W/21°48'S e a uma altitude de 1.313 metros, sobre a Serra da Mantiqueira (figura 03 e anexo 04). Neste município o solo apresenta características vulcânicas, pois o mesmo se encontra dentro do chamado Planalto de Poços de Caldas, ou seja, dentro da cratera do vulcão (anexo 04). A região se destaca pela atividade extrativista de minerais radioativos como o Urânio, principalmente. Os trabalhos foram realizados em dois sítios vizinhos, os quais apresentavam atividades agrícolas rotativas, com lavouras de milho, cana e feijão. Além de uma granja de suínos com grande potencial pecuárista (figura 06).

Conceição da Aparecida, município pertencente ao regional de saúde de Alfenas, está localizado a 70 Km de Alfenas, sob as coordenadas 46°13'W/21°06'S, a uma altitude de 966 metros, ao norte da Serra da Mantiqueira (anexo 03). A localidade estudada foi uma fazenda de café (figura 07) na divisa com o município de Carmo do Rio Claro, município este que fica às margens do reservatório de Hidrelétrica de Furnas. Nesta fazenda de café, também com atividades leiteiras e pequenas lavouras e pomares de subsistência, foi identificado o primeiro caso de Leishmaniose Tegumentar acompanhando durante a pesquisa (figura 08). Trata-se do caso índice para o

estudo na localidade, sendo o paciente R.J.J. de 34 anos, diagnosticado, tratado e curado (figura 09).

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 04 – Lesão cicatrizada da paciente A.S., em Jacutinga/MG.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 05 – Vista do bairro trabalhado em Jacutinga/MG, com a mata residual onde foram realizadas as capturas (seta).

O município de Jacutinga, distante 180 Km de Alfenas, apresentou o segundo maior Coeficiente de Incidência Acumulada do regional de saúde de Pouso Alegre. Está localizado sob as coordenadas 46°36'W/22°16'S, em uma altitude de 858 metros, ao sul da Serra da Mantiqueira (anexo 01). A área pesquisada foi no perímetro urbano, associado ao caso da senhora A.S., de 57 anos de idade (figura 04). Jacutinga se destaca pela atividade da indústria têxtil, responsável por um grande número de malharias que, juntamente com as atividades agropecuárias, geram 100% de mão de obra para a população.

O município de Machado, localizado a 40 Km de Alfenas e pertencente ao regional de saúde de Alfenas, encontrada-se sob as coordenadas 45°56'W/21°40'S, a uma altitude de 959 metros, estando ao norte da Serra da Mantiqueira (anexo 02). Apresenta uma das maiores lavouras de café do Brasil e do Mundo, sendo este o seu principal produto agrícola. Mas também é um município com grande produção de gado leiteiro e de corte na região do sul de Minas. A fazenda na qual foi realizada a pesquisa é uma grande produtora de café (figura 10) e o caso ali notificado se refere a um antigo colono que residia em uma das casas da colônia.

A vegetação nos municípios estudados é bastante semelhante, tratando-se, em todos eles, de áreas de transição entre as tipologias vegetacionais do Cerrado e a Mata Atlântica. Entretanto, deve-se ressaltar que a vegetação nativa se encontra completamente alterada. Especificamente nas localidades estudadas, onde as atividades antrópicas, como a agropecuária, a indústria, hidrelétrica e a extração mineral, descaracterizaram completamente os ambientes naturais. As matas existentes podem ser consideradas resíduos de uma vegetação secundária, pobre em abundância e diversidade populacionais.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 06 – Vista da granja de suínos no local de capturas em Caldas/MG.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 07 – Vista da fazenda em Conceição da Aparecida/MG, onde foram realizadas as capturas e do reservatório de Furnas, mostrando a estrada em direção à Carmo do Rio Claro, sobre o dique.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 08– Paciente R.J.J., de 34 anos, antes do tratamento. Caso notificado na localidade estudada em Conceição da Aparecida/MG.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 09– Paciente R.J.J., depois do tratamento. Em Conceição da Aparecida/MG

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 10– Vista da casa de colono, em uma fazenda de café de Machado/MG onde foram realizadas as capturas de flebotomíneos, mostrando a relação da casa, com a lavoura e com a mata.

4.2. Coeficiente de Incidência Média

As informações obtidas junto à Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais, referentes aos casos de leishmanioses notificados, foram utilizadas para o cálculo do nível de incidência das leishmanioses de todos os municípios presentes nos três regionais de saúde que compõem o sul do Estado, especialmente aqueles estudados. Para a Leishmaniose Tegumentar, as notificações iniciaram-se a partir de 1985 e para a visceral, a partir de 1996. O Coeficiente de Incidência foi calculado segundo Szklo 1993, de acordo com a fórmula a seguir:

$$CI = \frac{\left(\frac{n}{\frac{P1 + P2}{2}} \right)}{A} \times 100.000$$

Onde:

CI = Coeficiente de Incidência

n = número de casos no período

P1 = População inicial

P2 = População final

A = número de anos do período de estudo

4.3. Dados climatológicos

As médias de precipitações mensais em mm e as médias mensais de temperaturas máximas e mínimas em °C, utilizadas nesta pesquisa, foram obtidas a partir de dados fornecidos por duas estações meteorológicas da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, uma em Passos e outra em Botelhos, sendo estas estações as mais próximas dos municípios trabalhados, não ultrapassando um raio de 50 km de distância. Os dados obtidos na estação de Passos serviram de referência para o município de Conceição da Aparecida e os demais foram referendados pela estação de Botelhos.

4.4. Inquérito Entomológico:

O inquérito entomológico foi realizado nas quatro localidades já mencionadas. Em três delas, Jacutinga, Machado e Conceição da Aparecida, com notificação de pelo menos um caso humano de Leishmaniose Tegumentar, e a quarta localidade, Caldas, sem notificação de casos desta doença. A título de esclarecimento, nos últimos dez anos somente foram notificados dois casos autóctones de Leishmaniose Visceral no sul de Minas Gerais, um em Alfenas e, mais recentemente, um em Cabo Verde. Sendo que, este último evoluiu para óbito (SES/MG 2003).

Estabelecidas as localidades, as capturas de insetos foram realizadas nos ambientes domiciliares, peri-domiciliares e silvestres das Unidades Domiciliares (UDs), quando na área rural. Em Jacutinga, por se tratar de uma área urbana, não havia anexos no peri-domicílio como nas propriedades rurais,

mas existiam áreas verdes, como o bosque dos aposentados e os jardins de um determinado hotel na cidade. Nas proximidades do domicílio pesquisado existia uma pequena mata residual que estava sendo retirada para loteamento urbano (figura 11). Entende-se por UD, nas localidades de área rural, aquelas onde se encontra um domicílio ativo, ou seja ambiente humano (com moradores e animais domésticos), um peri-domicílio com galinheiro, chiqueiro, pomar.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Figura 11– Vista do loteamento urbano, no município de Jacutinga, com a mata residual onde foram realizadas as capturas de flebotomíneos (seta).

4.4.1. Técnica de capturas e procedimentos para a identificação das espécies.

As capturas foram realizadas durante 18 meses consecutivos das 18h às 6h, obedecendo-se os horários de crepúsculos vespertino e matutino, com periodicidade mensal, durante três dias consecutivos em Machado e Conceição da Aparecida e dois dias em Jacutinga e Caldas, com as armadilhas automáticas luminosas, tipo CDC, (NATAL et al. 1991) (Anexo 06) e em armadilha de Shannon (SHANNON 1939) (Anexo 07), segundo a metodologia empregada por DOMINGOS et al. 1998 e GALATI et al. 1999(a).

No fundo das câmaras coletoras das armadilhas automáticas luminosas colocou-se um pequeno pedaço de papel de filtro (1 cm x 1 cm) com uma gota do inseticida piretróide, que matava instantaneamente os insetos. O inseticida era aplicado nos papéis um dia antes da captura.

Em cada uma das localidades selecionadas, foram instaladas as armadilhas automáticas luminosas em diversos ecótopos, sem que nenhuma armadilha pudesse interferir na outra.

Deste modo, os ecótopos amostrados em cada localidade foram:

Machado:	02 no domicílio;
	03 na lavoura de café
	02 na mata ciliar;
	01 no galinheiro;
	01 na amoreira

Totalizando 09 armadilhas

Jacutinga: 03 no domicílio;
 03 na mata urbana;
 01 no bosque dos aposentados;
 01 na área verde do hotel

Totalizando 08 armadilhas

Conceição da Aparecida: - 02 no domicílio;
 02 na mata;
 01 no galinheiro;
 03 na lavoura de café e banana
 01 no lago;
 01 na goiabeira

Totalizando 10 armadilhas

Caldas: 02 no domicílio;
 01 no chiqueiro
 01 no galinheiro;
 01 na lavoura de milho;
 02 na mata ciliar;
 01 no galpão da lavoura.

Totalizando 08 armadilhas

A armadilha de Shannon foi instalada sempre no peri-domicílio de cada localidade, durante duas horas a partir do crepúsculo vespertino, durante dois dias consecutivos. Uma vez por mês, em cada localidade estudada, foi realizada a captura durante toda a noite com esta armadilha, durante doze

horas, envolvendo os crepúsculos vespertino e matutino, objetivando estudos de frequência horária noturna das espécies capturadas.

Os espécimes capturados foram transportados para o Laboratório de Doenças Parasitárias e Saúde Pública da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, em Alfenas/MG para triagem, clarificação, montagem em lâmina e lamínula, segundo GALATI (2002 e 2003).

Ressalta-se ainda que, para a listagem das espécies capturadas, neste estudo foram seguidas as orientações da Comissão Internacional em Nomenclatura Zoológica, de 1999, onde no seu capítulo 7, página 31, são listados os critérios para abreviações dos nomes de espécies.

4.4.2. Cálculo do índice de diversidade de espécies (MARGALEF 1949, citado por SERVICE 1993).

O cálculo do índice de diversidade das espécies foi proposto por Margalef, como uma definição de medida da composição de espécies de um determinado ambiente, de uma localidade ou de um município, em termos quantitativos e de abundância relativa destas espécies. Esta análise de diversidade de espécies deve levar em consideração a riqueza de espécies e a equitabilidade na repartição dos indivíduos entre as espécies (SERVICE 1993).

Para este cálculo utilizou-se a seguinte fórmula:

$$D = \frac{(S - 1)}{\log_e N}$$

S = número de espécies

N = número de indivíduos

4.4.3. Cálculo do índice de abundância de espécies (ROBERTS & HSI 1979)

O índice de abundância das espécies é calculado sobre os dados referentes a capturas em ambientes diferentes, com a mesma metodologia de captura e estima a abundância das espécies capturadas em diferentes ecótopos ou em uma seqüência temporal.

Para o cálculo deste índice, os autores definiram a seguinte fórmula:

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

IAE = Índice de Abundância de Espécies

a = número de ausências da espécie nos ecótopos ou horários pesquisados multiplicado por **c**

c = considerando todos os pontos ou horários de capturas deve-se fazer um “ranking” das espécies e o maior valor obtido para as posições de todas as espécies deve ser acrescido de + 1

R_j = somatório das posições da espécie avaliada em cada ecótopos ou horário de atividade

K = número de ecótopos amostrados

Para converter os valores do IAE em uma escala de zero a um, deve-se usar outro índice, chamado pelos autores, de Índice de Abundância de Espécies Padronizado. Deste modo, as análises poderão ser realizadas considerando-se os valores mais próximos de 1 para as espécies mais abundantes e os valores mais próximos de 0 referem-se às espécies menos abundantes. A fórmula para o cálculo do IAEP é:

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

4.4.4. Cálculo do Índice de Similaridade entre as localidades pesquisadas

O cálculo de similaridade entre os ambientes é uma análise quantitativa sobre o número de espécies capturadas em cada ambiente ou localidade, onde o índice encontrado deve estar entre os valores zero e 1, indicando maior ou menor grau de similaridade entre dois ambientes, ou amostras comparados. Sendo assim, o valor máximo a ser atingido por este índice é 1, o que significa identidade de faunas e menor valor é zero, o que significa que não existe comunhão de faunas entre os ambientes comparados. Para tal utiliza-se o Índice de Sorensen (SORENSEN 1948, MAGURRAN 1988; SERVICE 1993) dado pela seguinte fórmula:

$$S = \frac{2J}{(a + b)}$$

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

4.4.5. Cálculo da Média de Williams (HADOW 1954 e 1960)

A média de Williams é na verdade uma média geométrica modificada, portanto trata-se de uma medida de tendência central, onde a frequência das espécies é tão importante quanto o próprio número respectivo de indivíduos capturados. Para tal, a fórmula utilizada para o cálculo desta média é:

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

n = número de espécimes da espécie estudada

N = número de espécimes de todas as espécies capturadas

4.4.5.1. Avaliação do período de atividade noturna, ou frequência horária das espécies

Com o cálculo da Média de Williams em doze meses de capturas, pode-se apresentar a distribuição das espécies de Flebotomíneos capturados na armadilha de Shannon, durante doze horas de atividades, entre o crepúsculo vespertino e matutino.

Esta distribuição foi computada a cada hora das doze horas de capturas, analisando-se assim o ritmo horário das espécies através deste método de capturas.

4.4.6. Análise da variação sazonal das espécies

Com a distribuição das espécies ao longo de doze meses de estudo, pode-se demonstrar a sazonalidade das espécies capturadas nas localidades, comparando-se ainda com os gráficos das médias das temperaturas e da pluviosidade no mesmo ano.

5. RESULTADOS

5.1. Coeficiente de Incidência Média por 100.000 habitantes nos Regionais de Saúde do Sul de Minas Gerais

Nas tabelas 01 e figuras 12 e 13 são apresentados os Coeficientes de Incidência por 100.000 habitantes, para os municípios dos três regionais da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais: Alfenas, Pouso Alegre e Varginha, nos quais foram notificados casos de LTA. Estes Coeficientes foram calculados mediante as notificações de LTA desde 1985 até 2002, ou seja, em um período de 17 anos. Ressalta-se que devido à ausência de casos autóctones de LVA não foram possíveis os cálculos de incidência para esta parasitose. Entretanto, é importante a informação da Secretaria Estadual de Saúde, de que no ano de 2002 foi notificado um óbito por LVA de uma paciente de 22 anos de idade, no município de Cabo Verde, pertencente ao regional de saúde de Alfenas.

No regional de Pouso Alegre, composto de 52 municípios, encontram-se os municípios de Caldas e Jacutinga, este último com Coeficiente de 6,80/100.000 hab. Na figura 12 estão representados os 27 municípios com notificações de casos de LTA. Na figura 13 estão representados os 26 municípios do regional de Alfenas com notificações de LTA. Dentre estes estão os municípios de Conceição da Aparecida e Machado, com Coeficientes de Incidência de 20,08/100.000 hab. e 17,99/100.000 hab., respectivamente, nos quais foram realizadas as pesquisas entomológicas.

A tabela 01 apresenta os 35 municípios com notificações para LTA, de um total de 50, pertencentes ao regional de saúde de Varginha. Entretanto deste

regional, por motivos operacionais, não foi escolhido nenhum município para a investigação entomológica.

Tabela 01 – Coeficiente de Incidência Média de LTA por 100.000 habitantes, nos municípios do Regional de Saúde de Varginha/MG, de 1985 a 2002.

MUNICÍPIO	CI/100.000 hab.
1 Boa Esperança	13,54
2 Cambuquira	0,52
3 Carmo de Minas	1,86
4 Caxambu	0,3
5 Conceiç. Do Rio Verde	37,35
6 Coqueiral	6,83
7 Cordislândia	0,2
8 Cruzília	0,5
9 Elói Mendes	5,27
10 Ijaci	5,47
11 Ilicínea	5,32
12 Ingai	2,48
13 Itamonte	0,58
14 Itumirim	2,09
15 Jesuânia	1,36
16 Lambari	1,49
17 Lavras	2,06
18 Luminárias	2,3
19 Monsenhor Paulo	2,69
20 Nepomuceno	8,45
21 Olímpio Noronha	2,91
22 Passa Quatro	0,45
23 Perdões	1,83
24 Pouso Alto	2,03
25 Ribeirão Vermelho	19,07
26 Santana da Vargem	7,94
27 S. Gonçalo do Sapucaí	0,91
28 São Lourenço	3,49
29 São Seb. Do Rio Verde	6,71
30 São Tomé das Letras	4,25
31 Soledade de Minas	11,19
32 Três Corações	3,11
33 Três Pontas	3,36
34 Turvolândia	3,18
35 Varginha	1,47

Figura 12 – Coeficientes de Incidência Média por 100.000 hab. para LTA, nos municípios do Regional de Saúde de Pouso Alegre/MG, no período de 1985 a 2002.

Figura 13 – Coeficientes de Incidência Média por 100.000 hab. para LTA, nos municípios do Regional de Saúde de Alfenas/MG, no período de 1985 a 2002.

5.2. - Composição das espécies capturadas nos municípios pesquisados.

Durante os 18 meses de estudos foram capturados 1.949 flebotomíneos em localidades dos municípios de Conceição da Aparecida, Jacutinga e Machado (Tabela 02). Ressalta-se que no município de Caldas nenhum inseto foi capturado durante o período da pesquisa.

No município de Conceição da Aparecida a fauna flebotomínica apresentou a maior frequência de espécimes capturados, com um total de 1.444 insetos, representando 74,1% do total capturado em todo o estudo. Em Machado, foram capturados 333 insetos (17,1%) e Jacutinga com 172 (8,8%).

A maior frequência de flebotomíneos foi obtida com que a armadilha automática luminosa tipo CDC, com a captura de 1.260, ou seja, 64,6% do total de insetos capturados. Enquanto a armadilha de Shannon capturou os demais 35,4% dos insetos (689 espécimes) (tabela 02).

Na tabela 03 são apresentadas as 20 espécies de Flebotomíneos capturadas nos municípios pesquisados. Sendo elas: *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho 1939); *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva 1912); *Nyssomyia neivai* (Pinto 1926); *Pintomyia monticola* (Costa Lima 1932); *Pintomyia fischeri* (Pinto 1926); *Pintomyia bianchigalatiae* (Andrade-Filho, Aguiar, Dias & Falcão 1999); *Pintomyia misionensis* (Castro 1959); *Psathyromyia brasiliensis* (Costa Lima 1932); *Psathyromyia aragaoi* (Costa Lima 1932); *Migonemyia migonei* (França 1920); *Evandromyia lenti* (Mangabeira 1938); *Evandromyia sallesi* (Galvão e Coutinho 1939);

Evandromyia termitophila (Martins, Falcão & Silva 1964); *Psychodopygus lloydi* (Antunes 1937); *Psychodopygus davisii* (Root 1934); *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva 1912); *Brumptomyia brumpti* (Larrouse 1920); *Brumptomyia cardosoi* (Barreto & Coutinho 1941); *Brumptomyia nitzulescui* (Costa Lima 1932); e *Brumptomyia* sp.

Quanto a estes resultados, destaca-se a grande diversidade de espécies encontradas e deve-se ressaltar ainda, dentre outros aspectos, primeiramente o encontro de *Lu. intermedia* e *Lu. neivai* ocorrendo em simpatria nos municípios de Machado e Conceição da Aparecida. O segundo aspecto de relevância, também a ser discutido posteriormente, foi o encontro, pela primeira vez, de *Lu. longipalpis* no Sul de Minas Gerais, em Conceição da Aparecida e Jacutinga.

Destaca-se ainda a ocorrência de *Pi. monticola*, *Mi. migonei* e *Ev. lenti*, em todos os três municípios pesquisados, apresentando uma grande associação com peri-domicílio e com o domicílio.

Tabela 02 – Flebotomíneos capturados nos municípios de Conceição da Aparecida, Jacutinga e Machado, por tipo de armadilha, no período de maio de 2001 a novembro de 2002.

Localidade/Armadilhas	CDC	SHANNON	TOTAL
Conceição da Aparecida	951	493	1444
Jacutinga	57	115	172
Machado	252	81	333
TOTAL	1260	689	1949

Tabela 03 – Espécies de flebotomíneos capturados nos municípios de Conceição da Aparecida, Jacutinga e Machado, no período de maio de 2001 a novembro de 2002.

Categoria Taxonômica	Conceição da Aparecida	Jacutinga	Machado	TOTAL
<i>Nyssomyia whitmani</i>	x	x	x	03
<i>Nyssomyia intermedia</i>	x	-	x	02
<i>Nyssomyia neivai</i>	x	x	x	03
<i>Pintomyia monticola</i>	x	x	x	03
<i>Pintomyia fischeri</i>	x	-	x	02
<i>Pintomyia bianchigalatae</i>	x	-	x	02
<i>Pintomyia misionensis</i>	x	-	x	02
<i>Psathyromyia brasiliensis</i>	-	-	x	01
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	-	x	-	01
<i>Migonemyia migonei</i>	x	x	x	03
<i>Evandromyia lenti</i>	x	x	x	03
<i>Evandromyia sallesi</i>	x	-	x	02
<i>Evandromyia termitophila</i>	x	-	x	02
<i>Psychodopygus lloydi</i>	x	-	x	02
<i>Psychodopygus davisi</i>	-	x	-	01
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	x	x	-	02
<i>Brumptomyia brumpti</i>	-	x	-	01
<i>Brumptomyia cardosoi</i>	-	-	x	01
<i>Brumptomyia nitzulescui</i>	-	-	x	01
<i>Brumptomyia sp.</i>	-	x	x	02
TOTAL	13	10	16	

5.3. Composição das espécies capturadas, por armadilhas e por sexo.

No município de Jacutinga pode-se observar, de acordo com os dados apresentados na tabela 04, que as espécies que predominaram foram, em primeiro lugar a *Pi. monticola* (44,8%), em segundo a *Ny. neivai* (39,6%) e em terceiro a *Ny. whitmani* (5,2%). Todas estas, com significativa presença no peridomicílio, comprovada pelo sucesso de captura da armadilha de Shannon, armada neste ambiente. Ressalta-se ainda a presença de *Lu. longipalpis*.

Tabela 04 – Espécies de flebotomíneos capturados no município de Jacutinga/MG, por tipo de armadilhas e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	CDC		SHANNON		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	03	01	02	03	05	04	55,6	44,4	09	5,2
<i>Nyssomyia neivai</i>	20	01	35	12	55	13	80,9	19,1	68	39,6
<i>Pintomyia monticola</i>	19	01	48	09	67	10	85,1	14,9	77	44,8
<i>Pintomyia fischeri</i>	-	-	01	02	01	02	33,3	66,7	03	1,7
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,6
<i>Migonemyia migonei</i>	01	02	-	-	01	02	33,3	66,7	03	1,7
<i>Evandromyia lenti</i>	01	01	01	00	02	01	66,7	33,3	03	1,7
<i>Psychodopygus davisii</i>	-	-	-	01	-	01	-	100,0	01	0,6
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,6
<i>Brumptomyia brumpti</i>	03	01	-	-	03	01	75,0	25,0	04	2,3
<i>Brumptomyia sp.</i>	01	-	-	01	01	01	50,0	50,0	02	1,2
Subtotal	50	07	87	28	137	35				
%	87,7	12,3	75,6	24,4	69,3	30,7				
TOTAL	57		115						172	
%	33,1		66,9							100,0

Neste município as capturas foram mais eficiente com a armadilha de Shannon, responsável por 66,9% dos insetos encontrados. Pode-se ainda observar na tabela 04, que o predomínio, em ambas as armadilhas, foi de fêmeas, 87,7% na CDC e 75,6% na Shannon. Das 20 espécies encontradas no estudo neste município foram capturadas 11 delas.

Diferentemente do que foi observado em Jacutinga, nos municípios de Machado e Conceição da Aparecida onde as armadilhas automáticas luminosas tipo CDC tiveram as maiores frequências nas capturas, 75,7% e 76,5%, respectivamente (tabelas 05 e 06). Entretanto, a predominância de fêmeas sobre os machos também foi observada nestes dois municípios, com 70,0% em Machado e 62,1% em Conceição da Aparecida. Predominância esta também em ambas as armadilhas.

Em Machado a espécie mais capturada foi *Ny. Whitmani* (57,4%), seguida por *Mi. migonei* (18,9%). A diferença no percentual de captura de *Pi. fischeri* com 7,5% e de *Pi. monticola* com 7,2% foi muito pequena. Ali foram capturadas 16 espécies, das 20 relatadas na pesquisa como um todo (tabela 05).

Na tabela 06 observa-se que em Conceição da Aparecida a espécie *Ny. whitmani* também foi a mais capturada, com frequência elevada 62,7%, seguida pela *Mi. migonei*, com 21,4% do total de Flebotomíneos capturados neste município. Destaca-se ainda a presença de *Lu. longipalpis* neste município, bem como a ausência de espécies do gênero *Brumptomyia*. Treze espécies foram encontradas em Conceição da Aparecida, dentre às 20 capturadas na pesquisa.

Tabela 05 – Espécies de flebotomíneos capturados no município de Machado/MG, por tipo de armadilhas e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	CDC		SHANNON		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	81	51	50	09	131	60	68,6	31,4	191	57,4
<i>Nyssomyia intermedia</i>	01	-	-	01	01	01	50,0	50,0	02	0,6
<i>Nyssomyia neivai</i>	-	-	-	01	-	01	-	100,0	01	0,3
<i>Pintomyia monticola</i>	16	01	07	-	23	01	95,8	4,2	24	7,2
<i>Pintomyia fischeri</i>	19	05	01	-	20	05	80,0	20,0	25	7,5
<i>Pintomyia bianchigaliae</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,3
<i>Pintomyia misionensis</i>	02	-	01	-	03	-	100,0	-	03	0,9
<i>Psathyromyia brasiliensis</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,3
<i>Migonemyia migonei</i>	35	24	03	01	38	25	60,3	39,7	63	18,9
<i>Evandromyia lenti</i>	02	-	-	-	02	-	100,0	-	02	0,6
<i>Evandromyia sallesi</i>	01	-	02	-	03	-	100,0	-	03	0,9
<i>Evandromyia termitophila</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,3
<i>Psychodopygus lloydi</i>	01	01	-	-	01	01	50,0	50,0	02	0,6
<i>Brumptomyia cardosoi</i>	02	04	02	-	04	04	50,0	50,0	08	2,4
<i>Brumptomyia nitzulescui</i>	01	01	01	01	02	02	50,0	50,0	04	1,2
<i>Brumptomyia sp.</i>	01	-	01	-	02	-	100,0	-	02	0,6
Subtotal	165	87	68	13	233	100				
%	65,5	34,5	83,9	16,1	70,0	30,0				
TOTAL	252		81						333	
%	75,7		24,3							100,0

Tabela 06 – Espécies de flebotomíneos capturados no município de Conceição da Aparecida/MG, por tipo de armadilhas e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	CDC		SHANNON		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	342	234	240	90	582	324	64,2	37,8	906	62,7
<i>Nyssomyia intermedia</i>	03	-	-	02	03	02	60,0	40,0	05	0,4
<i>Nyssomyia neivai</i>	-	-	01	02	01	02	33,3	66,7	03	0,2
<i>Pintomyia monticola</i>	33	04	07	01	40	05	88,9	11,1	45	3,1
<i>Pintomyia fischeri</i>	48	22	11	18	59	40	59,6	40,4	99	6,9
<i>Pintomyia bianchigalatae</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,1
<i>Pintomyia misionensis</i>	01	-	04	01	05	01	83,3	16,7	06	0,4
<i>Migonemyia migonei</i>	121	80	40	68	161	148	52,1	47,9	309	21,4
<i>Evandromyia lenti</i>	28	17	02	05	30	22	57,7	42,3	52	3,6
<i>Evandromyia sallesi</i>	08	-	01	-	09	-	100,0	-	09	0,6
<i>Evandromyia termitophila</i>	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,1
<i>Psychodopygus lloydi</i>	05	01	-	-	05	01	83,3	16,7	06	0,4
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	-	02	-	-	-	02	-	100,0	02	0,1
Subtotal	591	360	306	187	897	547				
%	62,2	37,8	62,1	37,9	62,1	37,9				
TOTAL	951		493						1444	
%	76,5		23,5		100,0					100,0

5.4. Composição das espécies capturadas com a armadilha automática luminosa, tipo CDC, por ecótopos e por sexo

Os resultados a seguir se referem às capturas realizadas somente com as armadilhas automáticas luminosas do tipo CDC, as quais foram distribuídas por diferentes ecótopos, nos três municípios nos quais foram capturados flebotomíneos.

Portanto, na tabela 07 são apresentados os resultados obtidos nas capturas em Jacutinga em quatro ecótopos diferentes: no domicílio, com três armadilhas; na mata, a 100 metros do domicílio, três armadilhas; uma no bosque dos aposentados, em área central da cidade; e uma na área verde de um hotel, próximo ao parque das águas.

Em 87,8% da pesquisa entomológica foram capturados flebotomíneos na mata residual, onde também foram realizadas as capturas com a armadilha de Shannon. Destaca-se ainda a predominância de *Ny. neivai* (36,8%) em todos os ecótopos, inclusive no domicílio, onde foi comprovada, por notificação e investigação epidemiológica, conduzidas pela Secretaria Municipal de Saúde, a transmissão intra-domiciliar de um caso de LTA. Caso este referente à paciente AS, de 57 anos (figura 04).

Capturou-se também em Jacutinga, com frequência relativamente elevada, a *Pi. monticola* (29,8%). Ressalta-se ainda o predomínio de fêmeas de todas as espécies encontradas, em todos os ecótopos.

Na tabela 08 são apresentados os resultados das capturas em Machado, onde houve um destaque para as espécies *Ny. whitmani* (52,4%) e *Mi. migonei*

(23,4%), com ampla distribuição entre os ecótopos pesquisados. Dos espécimes, 32,9% foram encontrados no domicílio e todos pertencentes a estas duas espécies, com predominância de machos (62,7%).

Deve-se destacar ainda, os 27,0% de insetos capturados nas lavouras de café e banana, ecótopos do peri-domicílio muito presentes na região do Sul de Minas Gerais. Neste ponto de capturas, diferentemente do domicílio, houve um predomínio de insetos fêmeas (85,3%).

No galinheiro, desta localidade, as aves não eram confinadas, sendo comum várias galinhas dormirem na amoreira (outro ecótopo pesquisado), onde também permaneciam alguns cães, o que pode explicar os 26,2% dos flebotomíneos neste ecótopo.

Em Conceição da Aparecida, tabela 09, destacam-se as espécies *Ny. whitmani* (60,6%) e *Mi. migonei* (21,1%), seguidas por *Pi. fischeri* (7,4%), *Ev. lenti* (4,7%), *Pi. monticola* (3,9%).

O galinheiro se apresenta como o ecótopo mais rico em espécimes capturados, ou seja, com 37,3% seguido pelo domicílio (22,2%), pela mata (15,6%), pela lavoura (9,8%), pela goiabeira (9,6%) e pelo lago (5,6%). Estes três últimos ecótopos se apresentam mais homogêneos sob o ponto de vista quantitativo, entretanto estes aspectos serão mais bem apresentados através do cálculo de similaridade, que vai avaliá-los qualitativamente.

Uma grande variedade de espécies foram encontradas no domicílio, sete das doze encontradas neste local.

Tabela 07 – Espécies de flebotomíneos capturados no município de Jacutinga/MG, nas armadilhas tipo CDC, por ecótopos e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	Domicílio		Bosque		Hotel		Mata		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	-	-	-	-	-	-	03	01	03	01	75,0	25,0	04	7,0
<i>Nyssomyia neivai</i>	01	-	-	-	05	-	13	02	19	02	90,5	9,5	21	36,8
<i>Pintomyia monticola</i>	-	-	-	-	-	-	17	-	17	-	100,0	-	17	29,8
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	100,0	-	01	1,8
<i>Migonemyia migonei</i>	-	-	-	-	-	-	01	02	01	02	33,3	66,7	03	5,3
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	100,0	-	01	1,8
<i>Evandromyia lenti</i>	-	-	01	-	-	-	-	01	01	01	50,0	50,0	02	3,5
<i>Brumptomyia brumpti</i>	-	-	-	-	-	-	03	01	03	01	75,0	25,0	04	7,0
<i>Brumptomyia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	03	01	03	01	75,0	25,0	04	7,0
Subtotal	01	-	01	-	05	-	42	08	49	08				
%	100,0	-	100,0	-	100,0	-	84,0	16,0	86,0	14,0				
TOTAL	01		01		05		50						57	
%	1,7		1,7		8,8		87,8							100,0

Quantidade de armadilhas por ponto de captura:

Hotel = 01; Domicílio = 03; Mata = 03 Bosque = 01

Total de armadilhas por campanha de campo = 08

Tabela 08 – Espécies de flebotomíneos capturados no município de Machado, nas armadilhas tipo CDC, por ecótopos e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	Domicílio		Amoreira		Galinheiro		Lavoura		Mata		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	f		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	11	30	28	15	03	01	27	03	12	02	81	51	61,4	m38,6	132	52,4
<i>Nyssomyia intermedia</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,4
<i>Pintomyia monticola</i>	-	-	06	01	01	-	06	-	03	-	16	01	94,1	5,9	17	6,7
<i>Pintomyia fischeri</i>	-	-	05	01	-	-	13	04	01	-	19	05	79,2	20,8	24	9,5
<i>Pintomyia bianchigalatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	100,0	-	01	0,4
<i>Pintomyia misionensis</i>	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	02	-	100,0	-	02	0,8
<i>Psathyromyia brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	100,0	-	01	0,4
<i>Migonemyia migonei</i>	20	22	06	02	01	-	06	-	02	-	35	24	44,3	55,7	59	23,4
<i>Evandromyia lenti</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	02	-	100,0	-	02	0,8
<i>Evandromyia sallesi</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,4
<i>Evandromyia termitophila</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,4
<i>Psychodopygus lloydi</i>	-	-	01	-	-	-	-	-	01	01	01	01	50,0	50,0	02	0,8
<i>Brumptomyia nitzulescui</i>	-	-	01	-	-	-	-	01	-	-	01	01	50,0	50,0	02	0,8
<i>Brumptomyia cardosoi</i>	-	-	-	-	-	-	01	02	01	02	04	04	33,3	66,7	06	2,4
<i>Brumptomyia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,4
Subtotal	31	52	47	19	07	01	58	10	22	05	165	87				
%	37,3	62,7	71,2	28,8	87,5	12,5	85,3	14,7	81,5	18,5	65,5	34,5				
TOTAL	83		66		08		68		27						252	
%	32,9		26,2		3,2		27,0		10,7							100,0

Quantidade de armadilhas por ponto de captura:

Amoreira = 01 Lavoura = 03 Domicílio = 02 Galinheiro = 01 Mata = 02

Total de armadilhas por campanha de campo = 09

Tabela 09 – Espécies de flebotomíneos capturados no município Conceição da Aparecida, nas armadilhas tipo CDC, por ecótopos e por sexo, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Categoria taxonômica	Domicílio		Goiabeira		Galinheiro		Lago		Lavoura		Mata		Subtotal		%		TOTAL	%
	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m		
<i>Nyssomyia whitmani</i>	64	111	32	29	129	49	13	12	49	15	55	18	342	234	59,4	40,6	576	60,6
<i>Nyssomyia intermedia</i>	01	-	-	-	01	-	-	-	01	-	-	-	03	-	100,0	-	03	0,3
<i>Pintomyia monticola</i>	03	-	-	-	03	-	04	01	03	-	20	03	33	04	89,2	10,8	37	3,9
<i>Pintomyia fischeri</i>	03	01	02	04	23	06	03	-	-	01	17	10	48	22	68,6	31,4	70	7,4
<i>Pintomyia bianchigaliae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	100,0	-	01	0,1
<i>Pintomyia misionensis</i>	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,1
<i>Migonemyia migonei</i>	16	04	06	15	69	52	10	05	09	01	11	03	121	80	60,2	39,2	201	21,1
<i>Evandromyia lenti</i>	03	04	-	02	12	08	04	01	05	02	04	-	28	17	62,2	37,8	45	4,7
<i>Evandromyia sallesi</i>	01	-	-	-	01	-	-	-	06	-	-	-	08	-	100,0	-	08	0,9
<i>Evandromyia termitophila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	100,0	-	01	0,1
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	02	-	100,0	02	0,2
<i>Psychodopygus lloydi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	01	05	01	83,3	16,7	06	0,6
Subtotal	91	120	41	50	238	117	34	19	74	19	113	35	591	360				
%	43,1	56,9	45,0	55,0	67,0	33,0	64,2	35,8	79,6	20,4	76,4	23,6	62,2	37,8				
TOTAL	211		91		355		53		93		148						951	
%	22,2		9,6		37,3		5,6		9,8		15,6							100,0

Quantidade de armadilhas por ponto de captura:

Mata = 02; Galinheiro = 01; Domicílio = 02; Lavoura = 03; Lago = 01; Goiabeira = 01

Total de armadilhas por campanha de campo = 10

5.5. Distribuição sazonal de flebotomíneos capturados e os dados climatológicos

A tabela 10 e a figura 14 demonstram a distribuição dos flebotomíneos capturados com as armadilhas CDC e Shannon, no município de Jacutinga. Ressalta-se que os resultados computados para a caracterização sazonal referem-se ao período compreendido entre novembro de 2001 e outubro de 2002, período no qual está compreendido um ciclo climatológico completo.

O mesmo resultado será apresentado pelas tabelas 11 e 12 e figuras 15 e 16, para os municípios de Machado e Conceição da Aparecida.

Tabela 10 – Flebotomíneos capturados no município de Jacutinga/MG, por tipo de armadilha, no período de maio de 2001 a novembro de 2002.

Mês/Armadilhas	CDC	SHANNON	TOTAL
Maio/2001	-	-	-
Junho/2001	-	-	-
Julho/2001	01	-	01
Agosto/2001	03	-	03
Setembro/2001	-	-	-
Outubro/2001	-	-	-
Novembro/2001	08	-	08
Dezembro/2001	-	-	-
Janeiro/2002	08	-	08
Fevereiro/2002	02	17	19
Março/2002	08	-	08
Abril/2002	13	26	39
Maio/2002	-	07	07
Junho/2002	06	06	12
Julho/2002	-	-	-
Agosto/2002	01	08	09
Setembro/2002	07	51	58
Outubro/2002	-	-	-
TOTAL	57	115	172

Figura 14 – Distribuição sazonal de flebotomíneos capturados no município de Jacutinga/MG, nas armadilhas de CDC e Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Tabela 11 – Flebotomíneos capturados no município de Machado/MG, por tipo de armadilha, no período de maio de 2001 a novembro de 2002.

Localidade/Armadilhas	CDC	SHANNON	TOTAL
Maio/2001	09	-	09
Junho/2001	03	03	06
Julho/2001	-	17	17
Agosto/2001L	20	-	20
Setembro/2001	02	-	02
Outubro/2001	02	01	03
Novembro/2001	-	01	01
Dezembro/2001	02	06	08
Janeiro/2002	75	03	78
Fevereiro/2002	-	-	-
Março/2002	03	05	08
Abril/2002	22	20	42
Maio/2002	26	19	45
Junho/2002	05	04	09
Julho/2002	07	-	07
Agosto/2002	12	01	13
Setembro/2002	64	01	65
Outubro/2002	-	-	-
TOTAL	252	81	333

Figura 15 – Distribuição sazonal de flebotomíneos capturados no município de Machado/MG, nas armadilhas de CDC e Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Tabela 12 – Flebotomíneos capturados no município de Conceição da Aparecida/MG, por tipo de armadilha, no período de maio de 2001 a novembro de 2002.

Localidade/Armadilhas	CDC	SHANNON	TOTAL
Maio/2001	34	33	67
Junho/2001	13	01	14
Julho/2001	05	-	05
Agosto/2001L	11	-	11
Setembro/2001	103	-	103
Outubro/2001	06	-	06
Novembro/2001	49	23	72
Dezembro/2001	-	-	-
Janeiro/2002	216	264	480
Fevereiro/2002	61	04	65
Março/2002	62	24	86
Abril/2002	201	127	329
Maio/2002	16	06	22
Junho/2002	07	09	16
Julho/2002	119	-	119
Agosto/2002	19	02	21
Setembro/2002	24	-	24
Outubro/2002	05	-	05
TOTAL	951	493	1444

Figura 16 – Distribuição sazonal de flebotomíneos capturados no município de Conceição da Aparecida/MG, nas armadilhas de CDC e Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

O gráfico da figura 14 mostra claramente dois picos de distribuição de flebotomíneos, nos meses de abril de 2001 e setembro de 2002, em Jacutinga. No município de Machado ocorreram três picos, em janeiro de 2002, maio de 2002 e setembro de 2002, um pouco semelhante à distribuição sazonal em Conceição da Aparecida. Neste último, o terceiro pico ocorreu, com menor intensidade, no mês de julho de 2002.

As figuras 17 e 18 apresentam os dados de temperaturas e pluviosidade usados como referencial para o município de Conceição da Aparecida e coletados junto à Estação Climatológica da CEMIG em Passos/MG.

Os dados climatológicos referentes aos municípios de Machado e Jacutinga estão apresentados nas figuras 19 e 20. Estes foram obtidos junto à Estação Climatológica da CEMIG em Botelhos/MG.

Deve-se ressaltar que a ausência de dados de temperaturas nos meses de setembro e outubro de 2002, na estação climatológica de Passos/MG se deveu a problemas técnicos do sistema deixando estas medidas sem ser computadas durante este período.

Figura 17 – Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas diárias da estação climatológica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, em Passos/MG, referente ao município de Conceição da Aparecida/MG, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Figura 18 – Médias diárias mensais de pluviosidade da estação climatológica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, em Passos/MG, referente ao município de Conceição da Aparecida/MG, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Figura 19 – Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas diárias da estação climatológica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, em Botelhos/MG, referente aos municípios de Machado e Jacutinga, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

Figura 20 – Médias diárias mensais de pluviosidade da estação climatológica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, em Botelhos/MG, referente aos municípios de Machado e Jacutinga, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

5.6. Freqüência horária noturna das espécies de Flebotomíneos

A freqüência horária noturna das espécies de flebotomíneos capturadas foi calculada pela Média de Williams dos insetos obtidos através da armadilha de Shannon, realizada entre o crepúsculo vespertino e o crepúsculo matutino, compreendendo um período de 12 horas de capturas uma vez por mês, em cada município pesquisado.

Sendo assim, estes resultados serão apresentados a seguir em forma de gráficos, para melhor ilustrar a distribuição horária das espécies capturadas através desta metodologia. Serão destacadas também as espécies mais abundantes em cada um dos municípios.

Figura 21 – Distribuição horária das espécies de flebotomíneos capturados no município de Jacutinga/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Nesta figura 21 percebe-se uma maior concentração dos flebotomíneos nas primeiras horas do crepúsculo vespertino, mas a atividade se prolonga de uma maneira homogenia durante toda a noite.

Figura 22 – Distribuição horária da espécie *Nyssomyia neivai* capturada no município de Jacutinga/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Figura 23 – Distribuição horária da espécie *Pintomyia monticola* capturada no município de Jacutinga/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Nas figuras 22 e 23 são apresentadas as espécies *Ny. neivai*, a mais abundante nesta localidade, e a *Pi. monticola*, segunda mais capturada. Observa-se uma atividade durante praticamente toda à noite para a primeira, com maiores concentrações no início do período. Já a *Pi. monticola* se concentra mais nas primeiras horas.

Figura 24 – Distribuição horária das espécies de flebotomíneos capturados no município de Machado/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Esta figura 24 mostra, no município de Machado/MG, uma distribuição horária das espécies capturadas com atividades durante toda a noite e com picos na terceira hora e no crepúsculo matutino na 11ª primeira hora.

A espécie mais abundante em Machado, na armadilha de Shannon, foi a *Ny. whitmani*. O seu respectivo gráfico, na figura 25, apresenta a distribuição horária desta espécie, a qual parece ser a responsável pelos picos de distribuição. Pois no gráfico geral, da figura 24, são, praticamente, reproduzidos os picos de atividade da *Ny. whitmani*.

A figura 26 mostra a distribuição horária das espécies capturadas no município de Conceição da Aparecida, onde percebe-se uma distribuição maior das espécies durante toda a noite, assemelhando-se à distribuição horária em Jacutinga, mas com maior concentração nas primeira metade da noite.

Figura 25 – Distribuição horária da espécie *Nyssomyia whitmani* capturada no município de Machado/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Figura 26 – Distribuição horária das espécies de flebotomíneos capturados no município de Conceição da Aparecida/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

As espécies mais abundantes em Conceição da Aparecida foram, *Ny. whitmani* e *Mi. migonei*, das quais são apresentadas as frequências horárias nos gráficos das figuras 27 e 28. Estas espécies possivelmente são as responsáveis pelo delineamento da frequência horária dos flebotomíneos neste município.

Figura 27 – Distribuição horária da espécie *Nyssomyia whitmani* capturada no município de Conceição da Aparecida/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Figura 28 – Distribuição horária da espécie *Migonemyia migonei* capturada no município de Conceição da Aparecida/MG, na armadilha de Shannon, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

5.7. Índice de abundância de espécies

O Índice de Abundância de Espécies Padronizado – IAEP, foi calculado sobre as espécies de flebotomíneos capturados nas armadilhas CDC, por ecótopos em cada um dos municípios onde estes insetos foram encontrados, de acordo com a metodologia descrita anteriormente. Portanto, esta análise estará avaliando a abundância de espécies capturadas através das armadilhas automática luminosas tipo CDC, no período de 12 meses, compreendido entre novembro de 2001 a outubro de 2002.

A apresentação do IAEP será em forma de gráficos para cada um dos municípios amostrados.

Figura 29 – Índice de Abundância de Espécies Padronizado – IAEP no município de Jacutinga/MG, por armadilha tipo CDC, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

A figura 29 apresenta como espécie mais abundante em Jacutinga, a *Ni. neivai* com um índice de 0,72, ou seja, é a espécie que apresenta o índice mais próximo de 1. Em seguida aparecem as espécies *Ev. lenti*, com índice de 0,28 e *Pi. monticola*, com índice de 0,25. Sendo assim, como foi mencionado na metodologia deste cálculo, aquelas que apresentam seus índices mais próximos de um (1), são consideradas as mais abundantes e aquelas com índices próximos a zero (0) são as menos abundantes.

No município de Machado, de acordo com a figura 30, as espécies que se apresentaram mais abundantes foram *Ny. whitmani* e *Mi. migonei*, com índices de 0,98 e 0,84, respectivamente. *Pi. monticola* aparece com um índice intermediário de 0,58, se mostrando com uma abundância média.

Na figura 31, em Conceição da Aparecida, as espécies já apresentam um compartilhamento em termos de abundância aparecendo duas mais abundantes com índices de 1,0 e 0,82, para *Ny. whitmani* e *Mi. migonei*, respectivamente. Além das espécies *Ev. lenti* (0,61), *Pi. fischeri* (0,60) e *Pi. monticola* (0,47). Destaca-se ainda, nesta análise a *Lu. longipalpis* com índice de 0,24, o que parece bastante relevante, para uma espécie que não havia sido reportada na região até o momento.

Figura 30 – Índice de Abundância de Espécies Padronizado – IAEP no município de Machado/MS, por armadilha tipo CDC, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

Figura 31 – Índice de Abundância de Espécies Padronizado – IAEP no município de Conceição da Aparecida/MS, por armadilha tipo CDC, no período de novembro de 2001 a outubro de 2002.

5.8. Índice de Similaridade entre as localidades pesquisadas

O Índice de Similaridade entre as localidades pesquisadas foi calculado segundo a metodologia descrita, usando-se como bases de dados a tabela 03. Sendo assim, comparando-se Jacutinga com Machado têm-se um índice de similaridade de 0,46, Jacutinga com Conceição da Aparecida têm-se um índice de 0,52 e Machado com Conceição da Aparecida têm-se um índice de 0,83.

Estes resultados demonstram que, perante os dados da fauna flebotomínica, somente existe similaridade entre os municípios de Machado e Conceição da Aparecida. As demais associações demonstram uma menor similaridade entre as faunas encontradas neste estudo.

5.9. Índice de Diversidade de espécies capturadas

O Índice de Diversidade também foi calculado de acordo com a descrição da metodologia, e ele avalia a composição das espécies de um determinado ambiente ou localidade. Deste modo, conforme estes índices estão apresentados na figura 32, percebe-se que no município de Machado foi encontrada uma maior diversidade de espécies, em termos de número e abundância relativa de espécimes capturados, segundo o método utilizado para esta análise. Logo em seguida vem o município de Conceição da Aparecida e por fim, com menor diversidade dos três está Jacutinga.

Figura 32 – Índice de Diversidade de Espécies entre os municípios de Jacutinga/MG, Machado/MG e Conceição da Aparecida/MG, frente ao número de espécies encontradas a sua abundância relativa, no período de maio de 2001 a outubro de 2002.

6. DISCUSSÃO

Os Coeficientes de Incidência Acumulada da LTA sulmineiros mostram uma semelhança com aqueles das regiões do Estado de São Paulo limítrofes com o sul de Minas Gerais. Foi nessa região de São Paulo onde ocorreu a maior concentração de casos na década de 90, com os índices variando entre 10,01 a 80,00 casos/100.000 hab. (NEVES 1999). Sendo assim, os Coeficientes (casos/100.000 hab.) de municípios como, Careagu (20,05), Carvalhópolis (20,15), Conceição da Aparecida (20,08), Machado (17,99), Poço Fundo (18,07), Conceição do Rio Verde (37,35), Ribeirão Vermelho (19,07) demonstram que o sul do Estado Mineiro faz parte da casuística de importância epidemiológica.

Não são notificados com frequência casos de LVA nestas regiões do Estado de Minas Gerais, mas deve-se destacar o encontro de *Lu. longipalpis* na presente pesquisa. Destaque este que deve se ressaltar mediante a notificação de um óbito, no ano de 2002, de uma paciente de 22 anos no município de Cabo Verde, vizinho de Conceição da Aparecida, onde foram capturados exemplares desta espécie de importância vetorial. Além disso, é freqüente o trânsito de cães positivos na região, trazidos por universitários e trabalhadores rurais vindos de áreas endêmicas para LVA (BERNIS 1998).

Dentre os municípios enfocados neste estudo, destaca-se o fato do Coeficiente de Incidência da LTA ser nulo em Caldas, e coincidentemente, nesta localidade não ter sido encontrada nenhuma espécie de flebotomíneos. Sendo assim ressalta-se a importância de se investigar com maior profundidade sobre quais os fatores que poderiam estar interferindo negativamente no desenvolvimento da fauna flebotomínica na área do Planalto de Poços de Caldas, especificamente no município de Caldas, onde foram

realizadas as pesquisas. Sabe-se que a altitude limita a abundância neste grupo de insetos o que afeta diretamente o potencial de transmissão, como visto no trabalho de FERREIRA et al. 2001. Estes autores encontram uma fauna bem diversa de insetos, mesmo em grandes altitudes, o mesmo não pode ser dito para a abundância dos mesmos. Sendo assim, seria possível a existência de fatores ou elementos presentes no solo da localidade pesquisada que possam estar interferindo na biologia e desenvolvimento dos flebotomíneos na área? Possivelmente outros estudos, complementares a este, poderão elucidar e discutir esta hipótese.

Outro fato a ser destacado refere-se à diferença entre o número de casos notificados nos regionais de saúde. Demonstrando uma possível interferência da Serra da Mantiqueira na potenciação da transmissão. Ou seja, possivelmente a Serra esteja funcionando como uma barreira geográfica na dispersão dos transmissores. Os dados da fauna encontrada na divisa com São Paulo, ao sul da Serra, em Jacutinga, são mais próximos àqueles dados relatados no monitoramento da SUCEN, ilustrados por NEVES et al. 2002, do que nas áreas ao norte da Serra da Mantiqueira. As cinco espécies mais freqüentes em São Paulo são: *Ny. intermedia* s.l., *Mi. migonei*, *Ny. whitmani*, *Pi. fischeri* e *Pi. pessoai* (NEVES et al.2002). Das quais, apenas a última não foi encontrada em Jacutinga.

Sobre as espécies encontradas nos municípios pesquisados, cabe discutir principalmente dois aspectos já destacados nos resultados. Primeiramente, o encontro de *Lu longipalpis*, que é o mais importante vetor de *Leishmania chagasi*, agente etiológico da LVA no Brasil (GRIMALDI et al. 1989, GRIMALDI e TESH 1993). De acordo com YOUNG & DUCAN 1994, esta

espécie se distribui do México até a Argentina e com uma grande distribuição no Brasil. Hoje esta espécie tem sido considerada como um complexo de variedades, com diferenças morfológicas, descritas pela primeira vez por MANGABEIRA em 1969. Desde então, vários pesquisadores têm estudado esta complexidade de formas e variedades de *Lu longipalpis* (WARD et al. 1985, WARD et al. 1988, LANZARO et al. 1993, MUTEBI et al. 1999) com objetivos de caracterizar alterações no comportamento e biologia destas populações e que possam interferir na transmissibilidade da *Le. chagasi* para o homem e para outros hospedeiros. A *Lu longipalpis* tem sido encontrada em grandes cidades, sobretudo em suas periferias e também, nas áreas rurais do Brasil, ocorrendo em diferentes condições geográficas e distribuído-se em diferentes regiões (AZEVEDO et al. 2000). Portanto, não é novidade a grande valência ecológica desta espécie, mas encontra-la sempre significa um motivo de alerta para a saúde pública, haja vista a sua grande capacidade adaptativa e dispersiva, aliadas à sua potencialidade vetora.

Outro fator importante na caracterização da fauna flebotomínica no sul de Minas Gerais é a ocorrência em simpatria, das espécies até pouco tempo consideradas sinonímias, a *Ny. intermedia* s.s. e a *Ny. neivai*. A distinção entre estas espécies já vem ocupando muitos pesquisadores desde a descrição por Lutz & Neiva em 1912 (FRANÇA 1920, MACONDES 1996, MACONDES 1997, MARCONDES et al. 1998, MARCONDES & BORGES 2000). A *Ny. intermedia* s.l. apresenta alto grau de domiciliação, podendo ser capturada também em áreas urbanas, em abrigos de animais domésticos e, inclusive no intra-domicílio (GOMES et al. 1978, MAYRINK et al. 1979, OLIVEIRA et al. 1995, ANDRADE FILHO et al. 1997), o que confirmam os resultados aqui

apresentados. Ambas as espécies apresentam alto grau de antropofilia, e podem ser encontradas picando o homem (GOMES et al. 1989, ANDRADE FILHO et al. 1994, OLIVEIRA NETO et al. 1998). Entretanto, mesmo diante de muitas evidências, como o encontro de fêmeas de *Ny. intermedia* s.l. infectadas com flagelados na região Sudeste do Brasil (FORATTINI et al. 1972, RANGEL et al. 1984, CASANOVA et al. 1995) e a sua predominância em áreas endêmicas (RANGEL et al. 1990, GOMES et al. 1995, GONTIJO et al. 2002, SALOMÓN et al. 2002) ela ainda é considerada apenas como uma possível espécie vetora (KILLICK-KENDRICK 1990), devido a impossibilidade do isolamento de amostras dos flagelados e a sua comparação com amostras isoladas de casos humanos e/ou caninos.

Um outro aspecto importante a ser discutido a partir dos resultados aqui apresentados, refere-se à associação da fauna flebotomínica com as lavouras da região, principalmente com a lavoura do café. Estudos na Colômbia, que é um grande produtor de café mundial, sobre a associação de casos humanos de LTA, bem como estudos sobre a interação da fauna com este ecótopo, demonstram uma grande interdependência entre estes. Ou seja, muitos casos de LTA na Colômbia estão associados às lavouras de café (ALEXANDER & USMA 1994, ALEXANDER et al. 1995, ALEXANDER et al. 2001) e o Brasil, segundo ANON 1996, é um dos mais importantes produtores de café no mundo e a região sudoeste de Minas Gerais é responsável pela produção de 50% do café brasileiro.

Entretanto, como mencionado por ALEXANDER 2002, as informações sobre a transmissão de *Leishmania* associada às lavouras de café no Brasil são, praticamente, inexistentes. Este mesmo autor relata que, os primeiros

casos de LTA no sudoeste de Minas Gerais, foram notificado a partir de 1986, além de ressaltar que, no município de Machado, ocorrem 19,6% dos casos notificados entre os 26 municípios do regional de saúde de Alfenas.

Analisando os resultados das capturas realizadas com as armadilhas tipo CDC, nas lavouras de café, em Machado e Conceição da Aparecida, pode-se observar no presente estudo que, no primeiro município, este ecótopo foi responsável por 27% de um total de 252 insetos capturados (Tabela 08). Já em Conceição da Aparecida este percentual foi de 9,8%, em um total de 951 flebotomíneos capturados (Tabela 09). Avaliando a composição da fauna flebotomínica deste ecótopo, ou seja, na lavoura de café, em Machado, percebe-se que a *Ny. whitmani* é a espécie mais freqüente com 44,1% dos 68 espécimes capturados (Tabela 08). Em Conceição da Aparecida, este percentual foi ainda maior, chegando a 68,8% dos 93 indivíduos capturados na lavoura de café (Tabela 09).

Analisando-se ainda a composição da fauna nas lavouras de café, no município de Machado foram encontradas dez espécies: *Ny. whitmani*; *Pi. monticola*; *Pi. fischeri*; *Pi. misionensis*; *Mi. migonei*; *Ev. sallesi*; *Ev. termitophila*; *Br. cardosoi*; *Br. nitzulescui*, *Brumptomyia* sp. (Tabela 10). Estes resultados complementam a lista de apenas cinco espécies encontradas por ALEXANDER et al. 2002, neste ecótopo, no município em questão. Ressalta-se que, esse autor encontrou a *Lu. intermedia* no cafezal, fato este que, no estudo atual, não foi observado.

Contudo, diferentemente do que foi discutido por ALEXANDER et al. 2002, na atual pesquisa puderam ser observadas as presenças de *Ny. intermedia* s.s. e *Ny. neivai*, em simpatria, em ecótopos do peri-domicílio de

Machado e Conceição da Aparecida (Tabelas 05 e 06). Todavia, as mesmas não foram encontradas na lavoura de café. No município de Jacutinga, onde as capturas foram realizadas em áreas urbanas, dentre as duas espécies referidas, somente foi encontrada a espécie *Ny. neivai*, que por sinal, foi a segunda espécie mais freqüente entre as capturadas neste município (39,6%) (Tabela 04). Possivelmente, o período de 18 meses de estudo, foi o fator que possibilitou o encontro destas espécies, haja vista que elas corresponderam a somente 0,6% e 0,3% do total de insetos capturados em Machado, para *Ny. intermedia* s.s. e *Ny. neivai*, respectivamente (Tabela 05). Em Conceição da Aparecida este percentual foi ainda menor, 0,4% e 0,2% (Tabela 06). Em ambos os municípios as espécies mais capturadas foram *Ny whitmani* e *Mi. migonei*.

Embora a distribuição sazonal da fauna flebotomínica nos três municípios estudados tenha sido calculada para todas as espécies capturadas (Figuras 14, 15 e 16), aquelas mais abundantes possivelmente determinam as curvas encontradas. Em Jacutinga, de novembro de 2001 a outubro de 2002 houve dois grande picos populacionais de flebotomíneos, no mês de abril de 2002 e o maior deles foi em setembro do mesmo ano.

Estes resultados podem ser comparados aos estudos de GALATI, et al. 1996, em que os autores estudando os flebotomíneos em áreas de LTA no Estado do Mato Grosso do Sul, especificamente no município de Corguinho, apresentam e sugerem a mesma distribuição sazonal para a espécie *Ny. whitmani*, ou seja, esta espécie também apresenta individualmente uma maior explosão populacional nos meses mais secos ou após períodos de chuvas com grandes precipitações.

No que se refere à frequência horária noturna, houve uma concentração maior das atividades das espécies nas primeiras horas do crepúsculo vespertino, principalmente em Jacutinga, onde *Ny. neivai* predomina, diferente do observado para *Ny. intermedia* s.l. (provavelmente *Ny. neivai*, face a distribuição dada por MARCONDES et al. 1996) no município de Teodoro Sampaio, na região sudoeste paulista, onde o maior pico de atividade foi registrado entre 0h e 1h. (CONDINO et al. 1998). Em Conceição da Aparecida, onde *Ny. whitmani* e *Mi. migonei* também predominam, se verificou maior atividade nas primeiras horas da noite, como observado por MAYO et al. 1998, para estas duas espécies no município de Itupeva na região sudeste paulista.

Ainda para a *Ny. whitmani*, que se apresenta mais abundante em Machado e Conceição da Aparecida, destaca-se a sua atividade durante toda a noite, mas com picos nas 3^a, 9^a e 11^a horas (Figuras 27). Dados estes que apresentam um possível e novo comportamento de *Ny. whitmani*, ainda não apresentado em outros estudos (GOMES et al. 1989, GALATI et al. 1996).

Destacam-se ainda, nos resultados sobre a frequência noturna, as informações sobre o comportamento de *Ny. neivai* que, pela primeira vez, foi estudada em separado de *Ny. intermedia* s.l. Sendo assim, a figura 22 ilustra a homogênea atividade desta espécie até a 8^a hora, apresentando dois picos na primeira e na terceira hora, em Jacutinga. Somando-se a ela, para definir a distribuição de frequência horária geral neste município, está a espécie *Pi. monticola* (Figura 23).

O cálculo do Índice de Abundância de Espécies Padronizado foi importante para a definição das espécies suspeitas como vetoras nas áreas estudadas. Este Índice considera o número de indivíduos de cada espécie

capturada, em relação a sua presença ou ausência nos respectivos ecótopos pesquisados. Sendo assim, não são definidas como espécies abundantes aquelas que simplesmente apresentaram o maior número de indivíduos capturados.

Portanto, as espécies mais abundantes foram: *Ny. neivai*, em Jacutinga, *Ny. whitmani* e *Mi. migonei*, em Machado e Conceição da Aparecida. Todas já apresentadas na literatura como possíveis agentes vetoriais na LTA na região Sudeste do Brasil (CASANOVA 2001, GOMES et al. 1982, SILVA & GOMES 2001, MAYO et al. 1998, DOMINGOS et al. 1998, CANDINO et al. 1998, NEVES et al. 2002).

Além das espécies comprovadas ou suspeitas como vetoras, na região sul de Minas Gerais destaca-se a presença significativa de *Pi. monticola*, em Jacutinga (Tabela 04), onde esta foi a mais freqüente nas capturas (44,8%), principalmente na armadilha de Shannon, sugerindo assim a sua antropofilia na área estudada. Fato este que merece melhor investigação, pois a mesma pode atuar na transmissão da LVA, uma vez que apresenta estreita relação filogenética (GALATI, 2003) com *Pi. misionensis* que foi encontrada infectada com formas de *Leishmania* (*Viannia*) sp. no Rio Grande do Sul (SILVA & GRUNEWALD 1999).

Concomitantemente aos dados de abundância das espécies deve-se observar os valores calculados dos Coeficientes de Incidência Acumulada para os municípios de Jacutinga (6,8 casos/100.000 hab.), Machado (17,99 casos/100.000 hab.) e Conceição da Aparecida (20,08 casos/100.000 hab.). Deste modo, associando-se esses Coeficientes, aos dados de abundância das espécies, às informações da sazonalidade e da freqüência horária noturna,

têm-se bastantes indicativos da participação efetiva destas espécies na transmissão de *Leishmania* nas áreas estudadas.

Comparando-se ainda os índices de similaridade, obtidos entre os municípios estudados, com os índices de diversidade dos mesmos, pode-se perceber que Jacutinga se difere consideravelmente de Machado e Conceição da Aparecida, tanto pela similaridade quanto pela diversidade. Enquanto Machado e Conceição da Aparecida são mais similares entre si e os mesmos apresentam índices de diversidade da fauna flebotomínica diferentes.

Outro fator relevante na discussão é o comportamento da LTA na região ao sul da Serra da Mantiqueira e a possível participação de *Ny. neivai*, como ocorre nos municípios do Estado de São Paulo limítrofes a Minas Gerais, na transmissão da *Leishmania*. A LTA, ao norte da Serra, parece se comportar como na maioria das outras regiões do Estado de Minas Gerais. Sugerindo-se assim, que a Serra da Mantiqueira tem um papel relevante na definição destes comportamentos de transmissão, bem como na composição da fauna flebotomínica e de sua abundância.

7. CONCLUSÕES

1. Os municípios dos regionais de saúde de Alfenas/MG e de Pouso Alegre, os quais se localizam ao norte da Serra da Mantiqueira, parecem apresentar uma LTA de comportamento epidemiológico semelhante a outras áreas de transmissão no Estado, mas com índices menores, possivelmente devido às baixas densidade vetoriais encontradas na região;
2. Os municípios do regional de saúde de Varginha e de Pouso Alegre, os quais se localizam ao sul da Serra da Mantiqueira, apresentam índices muito semelhantes aos municípios do Estado de São Paulo, principalmente aqueles que pertencem aos regionais que fazem limite com Minas Gerais, bem como a composição da fauna de espécies possivelmente vetoras na LTA;
3. A baixa ou a ausência de notificação de casos de LVA na região sul de Minas Gerais deve estar correlacionada também com a baixíssima densidade populacional de *Lu. longipalpis*, encontrada neste estudo;
4. Em Jacutinga a espécie *Ny. neivai*, apresentou uma frequência horária noturna com maior concentração da atividade na primeira e na terceira horas do crepúsculo vespertino, além de estar em atividade durante toda a noite;
5. Em Machado e Conceição da Aparecida destaca-se a abundância de *Ny. whitmani* que apresenta-se em atividade também durante toda a noite, mas com picos de atividades em horários diferentes. Na 3ª, 9ª e 11ª horas em Machado e na 2ª e 4ª horas em Conceição da Aparecida;

6. Com a ausência de flebotomíneos no município de Caldas/MG, sugere-se que possa haver algum elemento ou fator limitante e até excludente, interferindo na dinâmica e na biologia das formas imaturas destes insetos;
7. A presença da espécie *Lu. longipalpis*, pela primeira vez na área estudada, é um fator relevante para a saúde pública na região, devido aos riscos e ao grande avanço e expansão territorial da LVA no Brasil;
8. A Serra da Mantiqueira sendo um divisor geográfico importante na região, possivelmente pode estar interferindo na dispersão e densidade populacional das espécies flebotomínicas. Podendo assim estar interferindo na distribuição dos casos de LTA;

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguillar CM, Rangel EF, Grimaldi-Filho G, Momen H. Alta frequência de leishmaniose tegumentar canina em um foco endêmico do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1987a; 82(Supl. 1):56.

Aguillar CM, Rangel EF, Grimaldi FOG, Momem H. Human, canine, and equine leishmaniasis caused by *Leishmania braziliensis braziliensis* in an endemic area in the State of Rio de Janeiro. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1987b; 82: 82-143.

Alexander B, Usma MC. Potencial sugar sources of *Lutzomyia youngi* (Diptera: Psychodidae) in a Colombian coffee plantation. **Ann. Trop. Med. Parasitol.** 1994; 88: 543-549.

Alexander B, Agudelo LA, Navarro F, Ruiz F, Molina J, Aguilera G, Quiñones ML. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in Colombian coffee plantation under two systems of cultivation. **Med. Vet. Entomol.** 2001; 15: 1-11.

Alexander B, Usma MC, Cadena H, Quesada BL, Solarte Y, Roa W, Montoya J, Jaramillo C, Travi BL. Phlebotomine sandflies associated with a focus of cutaneous leishmaniasis in Valle del Cauca, Colombia. **Med. Vet. Entomol.** 1995; 9: 273-278.

Alexander B, Oliveira EB, Haigh E, Almeida LL. Transmission of *Leishmania* in coffee plantation of Minas Gerais, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 2002; 97(5): 627-630.

Andrade Filho JD, Carneiro APS, Lima MLN, Santiago RM, Gama MA, Santos CA, Falcão AL, Brazil RP. Flebotomíneos de Timóteo, Estado de Minas Gerais, Brasil (Diptera: Psychodidae). **Cad. Saúde Pública** 1997; 13: 767-770.

Andrade Filho JD, Lima MLN, Fonseca LL, Carneiro APS, Falcão AL, Brazil RP. Study of Phlebotominae sandfly fauna in the surrounding of Lapinha Cave, Lagoa Santa, Minas Gerais. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1994; 89 (suppl): 203.

Anon. O café em Minas Gerais. **Estado de Minas (Belo Horizonte)** 1996; 19 th august.

Ashford RW, Desjeux P, De Raadt. Estimation of population at risk of infection and number of cases of Leishmaniasis. **Parasitol. Today** 1992; 8:104-5.

Azevedo ACR, Monteiro FA, Cabello PH, Souza NA, Rosa-Freitas MG, Rangel EF. Studies on populations of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 2000; 95(3): 305-322.

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

Barral A, Sampaio DP, Grimaldi-Jr G, Momen H, Pratte DMM, Jesus AR, Almeida R, Badaró R, Netto MB, Carvalho EM, Johnson-Jr 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.

Barretto MP. **Observações sobre a biologia, em condições naturais, dos flebotomos do Estado de São Paulo (Diptera, Psychodidae).** São Paulo; 1943. [Tese - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo].

Barros GC, Sessa PA, Mattos EA, Carias VRD, Mayrink W, Alencar JTA, Falqueto A, Jesus AC. Foco de Leishmaniose Tegumentar Americana nos municípios de Viana e Cariacica, Estado de Espírito Santo, Brasil. **Rev. Saúde Públ.** 1985; 19 (2): 146-153.

Bernis VMO. **Inquérito soro-epidemiológico de Leishmaniose em cães no município de Alfenas/MG.** Alfenas, 1998. [Dissertação – Universidade de Alfenas – UNIFENAS].

Casanova C, Mayo RC, Rangel O, Mascarini LM, 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. Y San. Amb.** 1995; 35 (supl. 1):77-84.

Casanova C. **Avaliação de potencial biológico de *Lutzomyia intermedia* s. l. como vetor da leishmaniose tegumentar americana na zona rural do município de Conchal, Estado de São Paulo.** São Paulo, 2001 [Tese de doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo].

CENEPI (Centro Nacional de Epidemiologia)/FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). **Boletim Epidemiológico, Ministério da Saúde.** 1996; ano II, Nº 1.

CENEPI (Centro Nacional de Epidemiologia)/FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). **Boletim Epidemiológico, Ministério da Saúde.** 2002; ano V, Nº 1.

Cipa Grou; Bermudes H, Dedet JP, Falcão AL, Feliciangeli D, Ferro C, Galati EAB, Gomez EL, Herrero MV, Hervas D, Lebbe J, Morales A, Oguzuku E, Perez E, Rangel EF, Sherlock IA, Torres M, Vignes R, Wolff M. Computer-aided identification of sandflies of America 1999; <<http://cipa.snv.jussieu.fr>>

Colmenares M, Portús M, Botet J, Dobaño C, Gállego M, Wolff M, Seguí G. Identification of blood meals of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera: Psychodidae) in Spain by a Competitive Enzyme Linked Immunosorbent Assay Biotin/Avidin Method. **J. Med. Ent.** 1995; 32(3): 229-33.

Condino MLF, Sampaio SMP, Henriques LF, Galati EAB, Wanderley DMV, Corrêa FMA. Leishmaniose tegumentar Americana: flebotomíneos de área de transmissão no município de Teodoro Sampaio, região sudoeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Méd Trop.** 1998; 31(4): 355-360.

Corredor A, Gallego JF, Tesh RB, Morales A, Ferro C, Young DG, Kreutzer RD, Boshell J, Palau MT, Caceres E & Palaez D. Epidemiology of visceral leishmaniasis in Colômbia. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 1989; 40: 480-86.

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

Coutinho SG, Nunes MP, Marzochi MCA, Tramontano N. A survey for American cutaneous and visceral leishmaniasis among 1.342 dogs from areas in Rio de Janeiro (Brazil) where the human diseases occur. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1985; 80 (1): 17-22.

Deane LM, Deane MP. 1955. Observações preliminares sobre a importância comparativa do homem, do cão e da raposa (*Lycalopex vetulus*) como reservatórios de *Leishmania donovani* em área endêmica de calazar no Ceará. **Hospital.** 1955; 48:61-76.

Dimeir-David L, David C, Muñoz M, Vargas F, Bustillos R, Valda L & Dedet JP. Epidemiological, clinical and biological features of mucocutaneous leishmaniasis in Bolívia after a 221 patient sample. **Bull. Soc. Pathol. Exot.** 1993; 86(2): 106-111.

Domingos MF, Carreri-Bruno GC, Ciaravolo RMC, Galati EAB, Wandereley DMV, Corrêa FMA. Leishmaniose Tegumentar Americana: flebotomíneos de área de transmissão, no município de Pedro de Toledo, região sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev.Soc. Brasil. Med. Trop.** 1998; 31 (5): 425-432.

Falqueto A, Coura Jr, Barros GC, Grimaldi G, Sessa PA, Carias VRD, Jesus AC, Alencar JTA. Participação do cão no ciclo de transmissão da Leishmaniose Tegumentar no município de Viana, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1986; 81 (2): 155-163.

Feliciangeli MD. Ecology of sandflies (Diptera: Psychodidae) in a restricted focus of cutaneous leishmaniosis in northern Venezuela. I. Description of the study area, catching methods and species composition. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1987; 82 (1):119-124.

Ferreira AL, Sessa PA, Varejão JBM, Falqueto A. Distribution of sand flies (Diptera: Psychodidae) at different altitudes in an endemic region of American cutaneous leishmaniasis in the State of Espírito Santo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 2001; 96: 1061-1067.

França C. Observations sur le genre *Phlebotomus*. II. *Phlebotomus* du Nouveau Monde (Phlébotomes du Brésil et du Paraguay). **Bull. Soc. Portug.** 1920; 8: 215-236.

Forattini OP. **Entomologia Médica. Psychodidae, Phlebotominae, Leishmaniose, Bartonelose.** Vol. IV. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1973, 658 p.

Forattini OP, Pattoli DBG, Rebello EX, Ferreira AO. Infecção natural de flebotomíneos em foco enzoótico de leishmaniose no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 1972; 6: 431-433.

Forattini OP, Rabello EX, Serra OP, Cotrim MD, Galati EAB & Barata JMS. Observações sobre a transmissão da Leishmaniose Tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. **Ver. Saúde Pública.** 1976; 10: 31-43.

Funasa – Série histórica de casos de doenças de notificação compulsória – Brasil, 1980 a 2001. <<http://www.funasa.gov.br>>

Galati EAB. **Sistemática de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) das Américas.** São Paulo; 1990. [Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública/USP].

Galati EAB; Nunes VL; Dorval MEC; Oshiro ET; Cristaldo G; Espíndola MA Rocha HC, Garcia WB. Estudo dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área de leishmaniose tegumentar, no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 1996; 30(2): 115-28.

Galati EAB; Nunes VL; Rego-Jr FA; Oshiro ET, Rodrigues M. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 1997; 31(4):378-90.

Galati EAB, Nunes VL, Dorval MRC, Boggiani PC, Shaw JJ, Cristaldo J, Rocha HC, Andrade RMG, Oshiro ET, Casanova C, Naufel G. (1999a). Ecological aspects of the phlebotomine fauna from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Programme & Abstracts of the 3rd International Symposium on Phlebotomine Sandflies.** Montpellier, 1999. P-36.

Galati EAB. **Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). Biologia, Classificação. Terminologia, Morfologia e Identificação de Adultos.** S. Paulo; 2002 [Apostila do Curso de Entomologia Médica, Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública/USP], 193 p.

Galati EAB. Galati EAB. **Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). Biologia, Classificação. Terminologia, Morfologia e Identificação de Adultos.** S. Paulo; 2003 [Apostila da Disciplina de Pós-Graduação Bioecologia e Identificação de Phlebotominae, Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública/USP], 193 p.

Gomes AC, Rabello EX, Galati EAB. Flebotomíneos encontrados em galinheiros experimentais nos Estados de São Paulo e Minas Gerais (Brasil) e algumas observações ecológicas. **Rev. Saúde Pública** 1978; 12: 403-407.

Gomes AC, Rabello EX, Santos JLF, Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana: 2. Ecótopos artificiais como abrigo de

Psychodopygus intermedia e observações sobre alimentação e reprodução sob influência de fatores físicos naturais. **Rev. Saúde Pública** 1982; 16: 149-159.

Gomes AC. American leishmaniasis epidemiology in Brazil. **Insect. Sci. Appl.** 1986; 7 (2): 161-169.

Gomes AC, Barata JMS, Rocha e Silva EO & Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 6 – Fauna flebotomínica antropófila de matas residuais situadas na região centro-nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Inst. Méd. Trop. São Paulo.** 1989a; 31(1): 32-9.

Gomes AC & Galati EAB. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 7 – Capacidade vetorial flebotomínea em ambiente florestal primário do sistema Serra do Mar, Região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 1989b; 23(2): 36-42.

Gomes AC. Perfil epidemiológico da Leishmaniose Tegumentar no Brasil. **An. Bras. Dermatol.** 1992; 67 (2): 55-60.

Gomes AC. Sand fly vectorial ecology in the State of São Paulo. **Mem.Inst. Oswaldo Cruz.** 1994; 89 (3): 457-460.

Gomes, AC, Galati EAB, Casanova C, Domingos MF, Marques GRAM, Neves VLF. Analysis of the geographical distribution of leishmaniasis vectors in the state of São Paulo, Brazil. **Bol. Dir. Malariol. San. Amb.** 1995; 35 (supl. 1): 143-146.

Gontijo CMF, Coelho MV, Falcão AR, Falcão AL (1987). The finding of one male specimen of *Lutzomyia renei* (Martins, Falcão & Silva, 1957) experimentally infected by *Leishmania*. **Mem. Instituto Oswaldo Cruz.** 1987; 82(3):445.

Gontijo CMF, Silva ES, Fuccio MB, Souza MCA, Pacheco RS, Dias ES, Andrade Filho JD, Brazil RP, Melo MN. Epidemiological studies of na outbreak of cutaneous leishmaniasis in the Rio Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. **Ac. Trop.** 2002; 81: 143-150.

Grimaldi Jr G, Tesh RB, Pratt DM. A review of the geografic distribution and epidemiology of the New World. **Amer. J. Trop. Med. Hyg.** 1989; 41: 687-725.

Grimaldi Jr G, Tesh RB. Leishmaniasis os New World: current concepts and implications for future research. **Clin. Microbol. Rev.** 1993; 6: 230-250.

Haddow AJ. Studies on the biting-habits of African mosquitos. An. appraisal of methods employed with special reference to the twenty-four catch. **Bull. Ent. Res.** 1954; 45:199-242.

Haddow AJ. 1960. Studies on the biting-habits and medical importance of East African mosquitos in the genus *Aedes*. I. Subgenera *Aedimorphus*, *Banksinella* and *Nunnius*. **Bul Ent. Res.** 1960; 50:759-779..

Hennig W. Insektenfossilien aus der unteren Kreide. IV. Psychodidae (Phlebotominae), mit einer kritischen Übersicht über das phylogenetische System der Familie und die bisher beschriebenen Fossilien (Diptera). **Stutt. Beitr. Naturkunde.** 1972; 241: 1-69.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1985). Contagem da população residente, por sexo e população cedida, segundo o código e o nome dos municípios. 1985.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população residente, por sexo e população cedida, segundo o código e o nome dos municípios. 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população residente, por sexo e população cedida, segundo o código e o nome dos municípios. 2003.

International Commission on Zoological Nomenclature. **International Code of Zoological Nomenclature**. (Ed. Ride WDL, Cogger HG, Dupuis C, Kraus O, Minelli A, Thompson FC, Tubbs PK) 1999; 306 p.

Killick-Kendrick R. Biology of Leishmania in Phlebotomine sandflies. *In* : LUMSDEN WHR; EVANS DA (eds), **Biology of the Kinetoplastida**. London:1979; Academic Press.

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

Lainson R & Shaw JJ. Epidemiological considerations of the leishmaniasis, with particular reference to the New World. *In*: Fallis AM (eds), **Ecology and Physiology of Parasites**. Canadá: 1971; University of Toronto Press.

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

Lanzarao GC, Ostrovska K, Herrero MV, Lawyer PG, Warburg A. *Lutzomyia longipalpis* is a species complex: genetic divergence and interspecific hybrid sterility among three populations. **Am. J. Trop. Med Hyg.** 1993; 48: 839-847.

Magurran AE. **Ecological diversity and its measurement**. 1988, Cambridge: University Press.

Mangabeira Filho O. Sobre a sistemática e biologia dos *Phlebotomus* do Ceará. **Ver. Brás. Malariol. Doenc. Trop.** 1969; 21: 3-26.

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.

Marcondes CB. **Morfometria e DNA mitocondrial de populações sul americanas de *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae)**. Curitiba; 1997. [Tese de Doutorado – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná].

Marcondes CB. An improved technique for the dissection of female genitalia of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae), with an improvement in the handling of insects. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1998; 93: 109.

Marcondes CB, Borges PSS. Distinction of male of the *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) species complex by ratio between dimensions and by an artificial neural network (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 2000; 95: 685-688.

Martins AV, Morales-Farias EN. Sobre a distribuição geográfica dos flebotomíneos americanos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Rev. Brasil. Biol.** 1972; 32: 361-371.

Martins AV, Williams P, Falcão AL. American Sand Flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) 1978. **Act. Brasil. Ciências**, Rio de Janeiro, 1978; 195 p.

Marzochi MCA. 1992. Leishmanioses no Brasil. As leishmanioses tegumentares. **JBM.** 1992; 63(5/6):82-104.

Marzochi MCA & Marzochi KBF. Leishmanioses em áreas urbanas. **Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.** 1997; 30 (Suplemento 1) 162-164.

Mayo RC, Casanova C, Mascarini LM, Pignatti MG, Rangel O, Galati EAB, Wanderley DMV, Corrêa FMA. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de transmissão de

leishmaniose tegumentar americana, no município de Itupeva, região sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Méd. Trop.** 1998; 31(4): 339-345.

Mayrink W, Williams P, Coelho MV, Dias M, Martins AV, Magalhães PA, Costa CA, Falcão AR, Melo MN, Falcão AL. Epidemiology of dermal leishmaniasis in the Rio Doce Valley, State of Minas Gerais, Brazil. **Ann. Trop. Med. Parasitol.** 1979; 73: 123-137.

Mello DA, Rego-JrFA, Oshiro E, Nunes VL. (1988). *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.

Memmott J. Sandfly distribution and abundance in a tropical rain forest. **Med. Vet. Entomol.** 1991; 5: 403-411.

Miles MA, Arias JR, Valente SAS, Naiff RD, Souza AA, Povoá MM, Lima JAN, Cedillos RA. Vertebrate hosts and vectors of *Trypanosoma rangeli* in the Amazon basin of Brazil. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 1983; 32: 1251-1259.

Momen H, Grimaldi Jr G, Deane LM. *Leishmania infantum*, the aetiological agent of the American Visceral Leishmaniasis (AVL). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1987; 82: 447-448.

Morrison AC, Ferro C, Morales A, Tesh RB, Wilson ML. Dispersal of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. **J. Med. Entomol.** 1993; 30 (2): 427-435.

Mutebi JP, Alexander B, Sherlock I, Wellington J, Souza AA, Shaw, J, Rangel EF, Lanzaro GC. Breeding structure of sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Lutz and Neiva) in Brazil. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 1999; 61: 149-157.

Muzón J, Spinelli GR, Salomón OD, Rossi GC. A first record of phlebotomine from Argentinean Patagonia (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 2002; 97(6): 797-798.

Naiff RD, Barrett TV, Freitas RA. Isolation of *Trypanosoma freitasi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) from *Psychodopygus clausenae* (Diptera: Psychodidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1989; 84: 273-275.

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

Neves VLFC. **Características da transmissão da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil.** São Paulo. 1999. [Dissertação. Faculdade de Saúde Pública/USP].

Neves VLFC. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. **Ver. Soc. Brasil. Méd. Trop.** 2002; 35(4): 299-306.

Ngumbi PM, Lawyer PG, Johnson RN, Kiilu G, Asiago C. Identification of phlebotomine sandfly bloodmeals from Baringo district, Kenya, by direct enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). **Med. Vet. Ent.** 1992; 6:385-8.

Ogusuku E, Perez JE, Paz L, Nieto E, Monje J & Guerra H. Identification of bloodmeal sources of *Lutzomyia* spp. in Peru. **Ann. Trop. Med. Parasit.** 1994; 88(3):329-35.

Oliveira SMP, Afonso RCH, Dias CMG, Brazil RP. Estudo da fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em Santa Cruz, município do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Brasil. Entomol.** 1995; 39: 547-551.

Oliveira Neto MP, Pirmey C, Rangel EF, Schubach A, Grimaldi G. An outbreak of American cutaneous leishmaniasis (*Leishmania braziliensis braziliensis*) in a periurban

- area of Rio de Janeiro City, Brazil: clinical and epidemiological studies. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1998; 83: 427-435.
- Passos VMA, Falcão AL, Marzochi MCA, Gontijo CMF, Dias ES, Barbosa-Santos EGO, Guerra HL, Katz . Epidemiological aspects of American cutaneous leishmaniasis in a periurban area of the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. 1993; 88 (1): 103-110.
- Pessôa SB, Barretto MP. **Leishmaniose tegumentar americana**. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 1948.
- Pirmez C Coutinho SG, Marzochi MCA, Nunes MP, Grimaldi-JR G. Canine American cutaneous leishmaniasis: a clinical and immunological study in dogs naturally infected with *Leishmania braziliensis braziliensis* in an endemic area of Rio de Janeiro, Brazil. **Amer. J. trop. Med. Hyg.** 1988; 38(1):52-8.
- Rangel EF, Souza NA, Wermelinger ED, Barbosa AF. Infecção natural de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 em área endêmica de leishmaniose tegumentar no estado do Rio de Janeiro. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1984; 79: 395-396.
- Rangel EF, Azevedo ACR, Andrade CA, Souza NA, Wermelinger ED. Studies on sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in focus of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1990; 85: 39-45.
- Rebêlo JMM, Mendes WA, Costa JML, Cavaleiro N. Lista preliminar das espécies do gênero *Lutzomyia*, França, 1924 (Psychodidae, Phlebotominae) do Estado do Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Públ.** 1996; 12 (4): 545-549.
- Roberts DR, Hsi BP. An index of species abundance for use mosquito surveillance data. **Environ Entomol.** 1979; 8: 1007-1013.
- Salomon OD, Zaidenberg M, Burgos R, Heredina VI, Caropresi SL. American cutaneous leishmaniasis outbreak, Tartagal city, province of Salta, Argentina. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo** 2002; 43: 105-108.
- Shannon RC. Methods for collecting and feeding mosquitoes in jungle yellow fever studies. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 1939; 19: 131-148
- Santos SO, Arias JÁ, Ribeiro AA, Hoffmann MP, Freitas RA, Malacco. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American Visceral Leishmaniasis. **Med. Vet. Entomol.** 1998; 12:315-317.
- Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais - SES/MG. **Relatórios anuais dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana notificados junto à SES/MG e FNS/MG**. 2003; Belo Horizonte.
- Service MW. **Mosquito ecology: field sampling methods**. 1993 2ª ed. London: Applied Science Publication.
- Sherlock IA, Miranda JC, Sadigursky M, Grimaldi-JR. Natural infection of the opossum *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) with *Leishmania donovani*, in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1984; 79(4):511.
- Sherlock IA. Ecological interactions of Visceral Leishmaniasis in the State of Bahia, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1996; 97 (6): 671-683.
- Silva AC, Gomes AC. Estudo da competência vetorial de *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) para *Leishmania (Viannia) braziliensis*, Vianna, 1911. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 2001; 34: 187-191.
- Silva OS, Grünwald J. Natural haematophagy of male *Lutzomyia* sandflies (Diptera: Psychodidae). **Med. Vet. Ent.** 1999; 13(4):465-6.

Silva OS, Grunewald J. Contribution to the sanfly fauna (Diptera: Phlebotominae) of Rio Grande do Sul, Brazil and *Leishmania (Viannia)* infections. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1999; 94:579-582.

Silveira FT, Ishikawa EAY, Souza AAA, Lainson R. An outbreak of cutaneous leishmaniasis among soldiers in Belém, Pará State, Brazil, caused by *Leishmania (Viannia) lindengergi* n. sp. a new leishmanial parasite of man in the Amazon region. **Parasite.** 2002; 9:43-50.

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.

Souza MB de, Marzochi MCA, Carvalho RW, Conceição NF, Ponte, C.S. Flebotomíneos em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro. **Parasitol. al Dia.** 1995;19: 97-103.

Szlok M (1993). **Métodos Epidemiológicos - Medidas de Risco.** In: Apostila do Curso de extensão universitária da Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 1993: p.5.

Tesh RB, Chaniotis BN, Carrera BR, Johnson KM. (1972). Further studies on the natural host preferences of panamanian sandflies. **Amer. J. Epidem.** 95(1):88-93.

Teodoro U, Salvia FILHO V, Lima EM de, Spinosa R.P, Barbosa OC, Ferreira MEMC, Silveira TGV. Flebotomíneos em área de transmissão de Leishmaniose Tegumentar na região norte do Estado do Paraná, Brasil: variação sazonal e atividade noturna. **Rev. Saúde Públ.** 1993; 27 (3): 190-194.

Tolezano JE, Luvizotto MCR, Uliana SRB, Araújo MFL, Taniguchi HH, Barbosa JAR; Pinto PLS, Floeter-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. Brasil. Med. Trop.** 1999; 32 (Suplemento I): 218.

Ward RD, Ribeiro AL, Ryan L, Falcão AL, Rangel EF. The distribution of two morphological forms of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz and Neiva) (Diptera: Psychodidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1985; 80: 145-148.

Ward RD, Phillips A, Burnet B, Marcondes CB. The *Lutzomyia longipalpis* complex: reproduction and distribution. In: MW Service, **Biosystematics of Haematophagus Insects.** Oxford University Press, Oxford 1988; p. 257-269.

WHO. Lutte contre les leishmanioses. Rapport d'un Comité OMS d'Experts. 1990.

Yaghoobi-Ershadi MR, Javadian E, Kannani A. Host preference pattern of phlebotomine sandflies of Borkhar rural district, Isfahan province. **Iran. Acta Tropica.** 1995; 60: 155-158.

Yoshida ELA, Correa FMA, Marques AS, Solf HLO, Dillon NL, Momen H, Grimaldi-JR G. Human canine and equine (*Equus caballus*) leishmaniasis due to *Leishmania braziliensis* (= *L. braziliensis braziliensis*) in the south-west region of São Paulo State, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 1990; 85(1):133-4.

Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Mem. Am. Entomol. Inst.** 1994; 54: 1-881.

8. ANEXOS

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Anexo 01 – Fotos de satélite localizando a sede do município de Jacutinga (setas em vermelho), onde também foi realizada a pesquisa entomológica.

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Anexo 02 – Foto de satélite localizando a sede do município de Machado (setas 1, em amarelo) e o local de capturas (seta 2, em vermelho).

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Anexo 03 – Foto de satélite localizando a sede do município de Conceição da Aparecida (setas 1, em amarelo) e o local de capturas (seta 2, em vermelho).

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Anexo 04– Foto de satélite localizando a sede do município de Caldas (seta 1, em amarelo), o local de capturas (seta 2, em vermelho) e a sede do município de Poços de Caldas (seta 3, em amarelo).

Fonte: Embrapa monitoramento por satélite 2000-2003

Anexo 05 – Foto de satélite localizando a Serra da Mantiqueira (setas em amarelo).

CA - Conceição da Aparecida; RF – Reservatório de Furnas;
A – Alfenas; M – Machado, Ca – Caldas.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Anexo 06 – Foto da armadilha automática luminosa tipo CDC.

Autor: Carlos Frederico Loiola

Anexo 07 – Foto da Armadilha de Shannon