



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**RITMO NICTEMERAL DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM ÁREA
QUILOMBOLA, PIRAPUTANGA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Jucelei de Oliveira Moura Infran

Dissertação apresentada à Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito à obtenção do Título de
Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof.^a Dr.^a Alessandra Gutierrez de Oliveira

Campo Grande, MS

Janeiro, 2015

RESOLUÇÃO Nº 07, DE 28 DE JANEIRO DE 2015.

O COLEGIADO DE CURSO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no uso de suas atribuições, resolve:

Aprovar a composição da “Banca Examinadora de Dissertação” de **Jucelei de Oliveira Moura Infran**, intitulada “**Ritmo nictemeral de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área Quilombola, Piraputanga, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil**”, sob a orientação da Prof^a. Dra. Alessandra Gutierrez de Oliveira, conforme segue:

Dr. Luiz Eduardo Roland Tavares (UFMS - Presidente)

Dr. Andrey José Andrade (UnB)

Dra. Eunice Aparecida Bianchi Galati (USP)

Dra. Paloma Helena Fernandes Shimabukuro (FIOCRUZ/CpqRR)

Dr. Ramon José Correa Luciano de Mello (UFMS)

Vanda Lúcia Ferreira,

Presidente.

JUCELEI DE OLIVEIRA MOURA INFRAN

**RITMO NICTEMERAL DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM ÁREA
QUILOMBOLA, PIRAPUTANGA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Dissertação apresentada à Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito à obtenção do Título de
Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Zoologia

Campo Grande, MS

Janeiro, 2015

Agradecimento

A Deus por ter me colocado perto de pessoas tão queridas.

À Alessandra, minha orientadora, obrigada por acreditar em mim, pelo companheirismo, pela amizade, pelo incentivo, por muitas vezes ir a campo e pelas incansáveis horas de correção.

À Elisa, minha amiga, referencial de companheirismo e de integridade. Obrigada por fazer parte em momentos importantes de minha vida.

Aos meus filhos do coração Wagner, Daiana e Gabriel, sempre comigo, me ajudando nas coletas, aos domingos e feriados. Sempre dispostos e com um sorriso a me atender. Amo vocês!

Ao Waldir, meu amigo, que se não tivesse aposentado estaria até o fim dessa jornada.

À UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) e Projeto Biota, pelo apoio financeiro.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ, pela disponibilidade do veículo.

Ao Sr. Jamil, nosso amigo e motorista. Obrigada por fazer parte desse trabalho.

Ao prof. Ricardo Amaral de Lemos (FAMEZ), pessoa simples e prestativa, que nos acompanhou por muitas vezes nos trabalhos de campo.

Aos proprietários da Chácara do Mirante em Piraputanga, Sr. Jamil e Senhora.

Aos amigos do Laboratório de Parasitologia (UFMS): Lívia, que tanto me ajudou na elaboração e correção do texto, prof^a Carla, prof^a Eliane, Mirella, Suellem, Aline, Vanessa, Eduarda, Hellen, Lauriane, Yasmin, Everton, Lucas e Édrita, pelos momentos agradáveis e por me socorrerem nos momentos de dificuldades. Não tenho palavras para agradecer.

À minha família, por me apoiar, por tolerar minhas crises de ansiedade. Obrigada Leopoldo e Ana Paula. Vocês são presentes de Deus para mim.

Muito Obrigada!

Índice

Abstract	7
Introdução.....	8
Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae)	8
Sistemática e taxonomia	9
Distribuição de flebotomíneos em Mato Grosso do Sul	11
Ritmo nictemeral de flebotomíneos	14
As leishmanioses e os flebotomíneos.....	16
Referências	17
Artigo 1. Ritmo Nictemeral de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área Quilombola, Piraputanga, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil	24
Resumo	25
1. Introdução.....	26
2. Material e métodos	26
2.1 Área do estudo.....	26
2.2 Período da pesquisa e coletas	27
3. Resultados.....	27
4. Discussão	32
5. Referências.....	36

Resumo

Estudos de ritmo nictemeral possibilitam avaliar a atividade diária não só de flebotomíneos, mas também de outros dípteros de importância em saúde pública em diferentes ecótopos, período de maior atividade e grau de antropofilia. Essas informações podem auxiliar as autoridades de saúde pública nas ações de controle de doenças transmitidas por vetores. O objetivo deste trabalho foi investigar a fauna e o ritmo de atividades desses insetos em área endêmica para leishmanioses, Furnas dos Baianos, distrito de Piraputanga, município de Aquidauana, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. O estudo foi conduzido de julho de 2012 a junho de 2014, com capturas mensais de 24 horas ininterruptas em armadilha de Shannon. Os dados de temperatura e umidade foram aferidos no próprio local. Um total de 1.815 flebotomíneos foi coletado e as seguintes espécies identificadas: *Brumptomyia avellari*, *Evandromyia evandroi*, *Evandromyia lenti*, *Evandromyia saulensis*, *Lutzomyia dispar*, *Lutzomyia longipalpis*, *Martinsmyia oliveirai*, *Micropygomyia oswaldoi*, *Micropygomyia peresi*, *Nyssomyia whitmani*, *Psathyromyia bigeniculata*, *Psathyromyia campograndensis*, *Pintomyia misionensis*, *Pintomyia kuscheli* e *Psychodopygus davisii*. *Nyssomyia whitmani* (28,4%, 515/1.815, com 51,0% de fêmeas e 49,0% de machos) e *Lu. longipalpis* (20,4%, 371/1.815 com 25,6 % de fêmeas e 74,4% de machos) foram a primeira e terceira mais prevalentes e mais abundantes na estação seca e apresentaram atividade registrada entre 17h - 7h e 18h - 5h, respectivamente. As duas espécies merecem atenção por serem incriminadas como vetores de *Leishmania (Viannia) braziliensis* e *Leishmania (Leishmania) infantum* em várias regiões do Brasil, incluindo Mato Grosso do Sul. Também merecem destaque, em virtude da antropofilia, *Lu. dispar*, (24,7%, 455/1.815, com 98,5% de fêmeas e 1,5% de machos) foi a segunda espécie mais prevalente, com atividade na estação chuvosa, entre 17h - 5h e *Pintomyia misionensis* (16,6%, 302/1.815 com 98,67% de fêmeas e 1,32% de machos) presente ao longo dos dois anos com o início das atividades às 16h e término às 5h da manhã. As demais espécies coletadas apresentaram atividade entre 17h e 6h da manhã.

Palavras chaves: Ritmo nictemeral, armadilha de Shannon; *Nyssomyia whitmani*, furnas; *Lutzomyia dispar*.

Abstract

Studies of nycthemeral rhythm make it possible to assess daily activity not only of sandflies, but also of other Diptera in different ecotopes, period of greatest activity and the degree of anthropophily. This information can assist the public health authorities in the control of vector-borne diseases. Given this, the need arose to investigate the fauna, as well as the rhythm of activity of these insects in Furnas of Baianos, district of Piraputanga, municipality Aquidauana, Mato Grosso do Sul state, Brazil, endemic area of leishmaniasis. The study was carried out from July 2012 to June 2014, with monthly captures for 24h in Shannon trap. The data of temperature and humidity were checked in the own local. A total of 1,815 sandflies were captured and the following species were identified: *Nyssomyia whitmani*, *Lutzomyia dispar*, *Lutzomyia longipalpis*, *Pintomyia misionensis*, *Psathyromyia bigeniculata*, *Evandromyia lenti*, *Micropygomyia oswaldoi*, *Brumptomyia avellari*, *Micropygomyia peresi*, *Martinsmyia oliveirai*, *Evandromyia saulensis*, *Pintomyia kuscheli*, *Psychodopygus davisii*, *Evandromyia evandroi* and *Psathyromyia campograndensis*. *Nyssomyia whitmani* (28.4%, 515/1,815, with 51% of females and 49% of males) and *Lu. longipalpis* (20.4%, 371/1,815, with 25.6 % of females and 74.4% of males) were the first and third most prevalent species, also they showed highest abundance of insects captured in dry season, being the activity time between 7pm - 5am and 6pm - 5am, respectively. These two species deserve attention because they are considered the main vectors of *Leishmania (Viannia) braziliensis* and *Leishmania (Leishmania) infantum*, respectively in various regions of Brazil including Mato Grosso do Sul. Also deserve attention due to their antropophily, *Lu. dispar*, (24.7%, 455/1,815, with 98.5% of females and 1.5% of males), the second most species showed high anthropophily and activity preferably in rainy season, between 5pm and 5am. *Pintomyia misionensis* (302/1,815, with 98.67% of females and 1.32% of males) the fourth most frequent was present during the two years with the beginning of activities at 4pm and 5am. The other species showed activity between 5pm and 6am.

Key Words: Nycthemeral rhythm; armadilha de Shannon; *Nyssomyia whitmani*, furnas; *Lutzomyia dispar*.

INTRODUÇÃO

Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae)

Os flebotomíneos são psicodídeos pertencentes à ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae e a vários gêneros (BRAZIL; BRAZIL, 2003; GALATI, 2003b). Apresentam um corpo pequeno (2 a 4mm), asas lanceoladas, intensa pilosidade ao longo do corpo, pernas longas e delgadas e são conhecidos popularmente como tatuquira, mosquito palha, birigui entre outros nomes dependendo de sua localização geográfica. São holometábolos (ovo, larva, pupa e adulto) e seus ínstares larvais desenvolvem-se e alimentam-se de matéria orgânica depositada no solo (BRAZIL; BRAZIL, 2003) e podem apresentar comportamentos influenciados de acordo com as variações climáticas e sua área de distribuição. (CASANOVA; COSTA; NATAL, 2005; OLIVEIRA et al., 2013).

No mundo são descritas cerca de 920 espécies de flebotomíneos, destas 240 já foram registradas no Brasil (ANDRADE et al., 2011; ANDRADE et al., 2012; CIPA, 2014; RANGEL; LAISON, 2003; SHIMABUKURO; GALATI, 2011).

Pouco se sabe sobre os criadouros naturais de suas formas imaturas e conseqüentemente sobre seus hábitos alimentares na natureza. Já foram encontradas em ambientes domésticos (construções abandonadas, porões de casas, fendas de chão e paredes) e peridomésticos (toca de animais, debaixo de pedras) (FELICIANGELLI, 2004b). Em condições experimentais principalmente com criações de *Lutzomyia longipalpis* e *Nyssomyia intermedia*, larvas dessas espécies desenvolveram-se com uma dieta à base ração de peixe de aquário e alface seca e triturada (RANGEL, 1986).

Primariamente os insetos adultos são capturados dentro de matas em locais com muita umidade, pouca luminosidade e movimentação de ar, como fendas de pedra, oco de árvores e grutas. Esses dípteros tendem a não se afastar muito dos seus criadouros ou locais de abrigo, (não se distanciando além de 250m), embora possam ser capturados até cerca de um quilômetro do ponto de soltura (CASANOVA; COSTA; NATAL, 2005; MORRISON et al., 1993; OLIVEIRA et al., 2013). Entretanto, devido à ação antrópica, o habitat desses dípteros tem sido modificado e reduzido, aproximando-os cada vez mais dos peridomicílios, tanto em áreas rurais quanto urbanas (FELICIANGELLI, 2004b; GALATI et al., 2003a, 2006; LAINSON; RANGEL, 2005).

As formas aladas apresentam dimorfismo sexual. Os machos possuem uma genitália invertida com apêndices articulados e bem desenvolvidos e as fêmeas possuem um par de

espermatecas; ambas as estruturas reprodutivas são de relevância taxonômica (GALATI, 2003b).

Ambos os sexos necessitam de açúcares em sua dieta. As fêmeas necessitam da ingestão de sangue para o desenvolvimento ovariano e para produção de ovos, no entanto há relatos na literatura do encontro de macho com sangue no tubo digestivo (SANTOS DA SILVA; GRÜNEWALD, 1999). A quantidade de sangue ingerido é diretamente proporcional ao número de ovos produzidos (BRAZIL; OLIVEIRA, 1999). O repasto sanguíneo das fêmeas é realizado em grande número de animais, tais como, mamíferos, aves e inclusive peilotérmicos (MORRISON; FERRO; TESH, 1993; NGUMBI et al., 1992; OGOSUKU et al., 1994; TESH et al., 1972). A hematofagia é realizada predominantemente à noite, contudo, podem exercê-la também durante o dia, principalmente em ambientes como cavernas e áreas florestais (GALATI et al., 2006).

A especificidade alimentar dos insetos adultos influencia diretamente sua dispersão ambiental e espécies mais especializadas apresentam maior dependência do hábitat (LAINSON; RANGEL, 2003). Flebotomíneos do gênero *Brumptomyia* possuem preferência alimentar por sangue de tatus, portanto os mesmos são encontrados nas tocas desses dasipodídeos em áreas próximas às mesmas. Pesquisas sobre animais que servem de fonte sanguínea para flebotomíneos têm grande importância no esclarecimento da epidemiologia das leishmanioses, porque permitem desvendar em quais animais estes insetos fazem o repasto sanguíneo, podendo gerar subsídios para a indicação de reservatórios de *Leishmania* spp. auxiliando assim, no controle de vigilância da doença (DIAS et al., 2003; FONTELES et al., 2009).

O período de maior atividade desses insetos é geralmente crepuscular matutino, crepuscular vespertino e noturno, as fêmeas picam seus hospedeiros sanguíneos ao amanhecer e ao entardecer, ficando em abrigos nos outros horários do dia. Porém em outras localidades é possível observar uma mudança nesse comportamento. Algumas espécies de ambiente de mata, cavernas e grutas são ativas também no período diurno (CRUZ et al., 2013; DE LIMA CARVALHO et al., 2012; GALATI et al., 2003a; GALATI et al., 2006; MASSAFERA et al., 2005; REBÊLO, 2001).

Sistemática e Taxonomia

Os flebotomíneos foram descritos e desenhados pela primeira vez em 1691 pelo naturalista italiano Filippo Bonanni, sendo denominados de *Culex minimus* e em 1786, a espécie foi designada *Bibio papatasi* por Scopoli. Em 1840 criou-se o gênero *Flebotomus* com a espécie-tipo *F. papatasi* e em 1846 corrigiu-se a grafia de *Flebotomus* para *Phlebotomus* (GALATI, 2003b). A classificação taxonômica desses imagos tem sido

dinâmica, principalmente após a comprovada importância vetorial na transmissão de *Leishmania* spp. na década de 1940.

Em 1948, os flebotomíneos foram separados por THEODOR em quatro gêneros: *Phlebotomus* e *Sergentomyia* para a região Paleártica e *Brumptomyia* e *Lutzomyia* na região Neotropical. Porém, logo após esta classificação, os gêneros *Warileya* e *Hertigia* além de outros subgêneros foram propostos para o continente americano e, atualmente são adotados pela maioria dos estudiosos de flebotomíneos (YOUNG; DUNCAN, 1994). FORATTINI em 1973, após realizar novos estudos comprovou que o gênero *Lutzomyia* apresentava algumas estruturas morfológicas distintas, então foi proposta uma nova taxonomia com os gêneros *Pintomyia*, *Psychodopygus*, *Viannamyia* e *Pressatia*.

Em 1976 ABONNENC e LEGER adotaram a categoria de família para os flebotomíneos e dividiram Phlebotomidae em três subfamílias: Phlebotominae, Lutzomyiinae e Hertigiinae. ARTEMIEV (1991) dividiu Phlebotominae em duas tribos: Idiophlebotomini e Phlebotomini, a primeira é subdividida em duas subtribos: Idiophlebotomini, com cinco gêneros (*Idiophlebotomus*, *Spelaeophlebotomus*, *Phlebotomites*, *Phlebotomiella* e *Chinius*) e uma subtribo Hertigiina, com dois gêneros (*Warileya* e *Hertigia*) para a América. A segunda, Phlebotomini, foi subdividida em cinco subtribos, três para o Velho Mundo (Phlebotomina, Spelaeomyiina, Sergentomyiina), uma para a região Australiana (Australophlebotomina) e uma para a América, a subtribo Brumptomyina, que foi dividida em 10 gêneros (*Brumptomyia*, *Isolutzomyia*, *Psychodopygus*, *Nyssomyia*, *Trichophoromyia*, *Psathyromyia*, *Viannamyia*, *Pintomyia*, *Lutzomyia* e *Micropygomyia*).

Em 1994 YOUNG e DUNCAN publicaram uma chave de identificação para os flebotomíneos inclusos no gênero *Lutzomyia* das Américas Central e do Sul e para as Ilhas Caribenhas, na qual foram agrupadas novamente todas as espécies em um único gênero, *Lutzomyia* e adotaram os gêneros *Coromyia*, *Psathyromyia*, *Sciopemyia*, *Aldamyia*, *Barretomyia*, *Blancasmyia*, *Castromyia*, *Coquillettomyia*, *Dampfomyia*, *Evandromyia*, *Forattiniella*, *Helcocyrtomyia*, *Lutzomyia*, *Micropygomyia*, *Migonemyia*, *Pifanomyia*, *Pintomyia*, *Sauromyia*, *Silvamyia*, *Tricholateraleis* e *Xiphomyia*.

GALATI (2003b) propôs uma nova classificação, baseada em uma abordagem filogenética, com ênfase para as espécies americanas, com duas tribos: Hertigiini e Phlebotomini. A primeira com duas subtribos Hertigiina (Américas) e a Idiophlebotomina (Velho Mundo e região Australiana). Phlebotomini foi dividida em seis subtribos: Phlebotomina, Australophlebotomina, Brumptomyiina, Sergentomyiina, Lutzomyiina e Psychodopygina, sendo as quatro últimas distribuídas em 22 gêneros, com mais de 460 espécies válidas para o continente americano.

Distribuição de flebotomíneos em Mato Grosso do Sul

Em Mato Grosso do Sul foram encontradas até o momento 64 espécies tanto em áreas rurais quanto urbanas (Tabela 1) (ALMEIDA et al., 2010, 2013; CASARIL et al., 2014; CIPA, 2014; GALATI et al., 1996, 2003a, 2006; NUNES et al., 2008; OLIVEIRA A. G. et al., 2001, 2003, 2006, OLIVEIRA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2007).

Tabela 1- Espécies de flebotomíneos registradas em Mato Grosso do Sul.

Espécies
<i>Bichromomyia flaviscutellata</i> (Mangabeira, 1942)
<i>Brumptomyia avellari</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Brumptomyia brumpti</i> (Larrousse, 1920)
<i>Brumptomyia cunhai</i> (Mangabeira, 1942)
<i>Brumptomyia galindoi</i> (Fairchild & Hertig, 1947)
<i>Brumptomyia nitzulescui</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Brumptomyia pintoii</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Evandromyia aldafalcaoae</i> (Santos, Andrade - Filho & Honer, 2001)
<i>Evandromyia bacula</i> Martins (Falcão & Silva, 1965)
<i>Evandromyia bourrouli</i> (Barretto & Coutinho, 1941)
<i>Evandromyia carmelinoi</i> (Ryan, Fraiha, Lainson & Shaw, 1986)
<i>Evandromyia cortelezii</i> (Bréthes, 1923)
<i>Evandromyia corumbaensis</i> (Galati, Nunes, Oshiro & Rego, 1989)
<i>Evandromyia evandroi</i> (Costa Lima & Antunes, 1936)
<i>Evandromyia lenti</i> (Mangabeira, 1938)
<i>Evandromyia sallesi</i> (Gavão & Coutinho, 1939)
<i>Evandromyia saulensis</i> (Floch & Abonnenc, 1944)
<i>Evandromyia teratodes</i> (Martins, Falcão & Silva, 1964)
<i>Evandromyia termitophila</i> (Martins, Falcão & Silva, 1964)
<i>Evandromyia walkeri</i> (Newstead, 1914)
<i>Expapillata cerradincola</i> (Galati, Nunes, Oshiro & Dorval, 1995)
<i>Lutzomyia almerioi</i> Galati & Nunes, 1999
<i>Lutzomyia cruzi</i> (Mangabeira, 1938)
<i>Lutzomyia dispar</i> Martins & Silva, 1963
<i>Lutzomyia forattinii</i> Galati, Rego, Nunes & Teruya, 1985
<i>Lutzomyia longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912)
<i>Lutzomyia renei</i> (Martins, Falcão & Silva, 1957)
<i>Martinsmyia oliveirai</i> (Martins, Silva & Falcão, 1970)
<i>Micropygomyia acanthopharynx</i> (Martins, Falcão & Silva, 1962)
<i>Micropygomyia longipennis</i> (Barretto, 1946)
<i>Micropygomyia oswaldoi</i> (Mangabeira, 1942)
<i>Micropygomyia peresi</i> (Mangabeira, 1942)

<i>Micropygomyia pusilla</i> (Dias, Martins, Falcão & Silva, 1986)
<i>Micropygomyia quinquefer</i> (Dyar, 1929)
<i>Micropygomyia villelai</i> (Mangabeira, 1942) syn. <i>Mi. goiana</i> (Martins, Falcão & Silva, 1962)
<i>Migonemyia bursiformis</i> (Floch & Abonnenc, 1944) syn. <i>Mg. baityi</i> (Damasceno, Causey & Arouck, 1945)
<i>Migonemyia migonei</i> (França, 1920)
<i>Nyssomyia antunesi</i> (Coutinho, 1939)
<i>Nyssomyia intermedia</i> (Lutz & Neiva, 1912)
<i>Nyssomyia neivai</i> (Pinto, 1926)
<i>Nyssomyia whitmani</i> (Antunes & Coutinho, 1939)
<i>Pintomyia christenseni</i> (Young & Duncan, 1994)
<i>Pintomyia damasceni</i> (Mangabeira, 1941)
<i>Pintomyia fischeri</i> (Pinto, 1926)
<i>Pintomyia kuscheli</i> (Le Pont, Martinez, Torrez-Espejo & Dujardim, 1998)
<i>Pintomyia misionensis</i> (Castro, 1959)
<i>Pintomyia monticola</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Pintomyia pessoai</i> (Coutinho & Barretto, 1940)
<i>Psathyromyia aragoi</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Psathyromyia brasiliensis</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Psathyromyia campbelli</i> (Damasceno, Causey & Arouck, 1945)
<i>Psathyromyia campograndensis</i> (Oliveira, Andrade-Filho, Falcão & Brazil, 2001)
<i>Psathyromyia hermanlenti</i> (Martins, Silva & Falcão, 1970)
<i>Psathyromyia lanei</i> (Barreto & Coutinho, 1941)
<i>Psathyromyia lutziana</i> (Costa Lima, 1932)
<i>Psathyromyia punctigeniculata</i> (Floch & Abonnenc, 1944)
<i>Psathyromyia runoides</i> (Fairchild & Herting, 1953)
<i>Psathyromyia scaffii</i> Damasceno & Arouck, 1956
<i>Psathyromyia bigeniculata</i> (Floch & Abonnenc, 1941)
<i>Psychodopygus clautrei</i> (Abonnenc, Léger & Fauran, 1979)
<i>Psychodopygus davisii</i> (Root, 1934)
<i>Psychodopygus lloydi</i> (Antunes, 1937)
<i>Sciopemyia sordellii</i> (Shannon & Del Ponte, 1927)
<i>Viannamyia furcata</i> (Mangabeira, 1941)

Em 1938, Mangabeira descreveu o macho de *Lutzomyia cruzi*, em Camapuã, estado de Mato Grosso do Sul (antigo Mato Grosso). Posteriormente, Martins et al. (1984) descreveram a fêmea e redescreveram o macho desta espécie na mesma localidade.

No final da década de 1970, WILLIAMS e CARVALHO (1979) descreveram o macho e a fêmea da espécie *Lutzomyia dispar*, nos municípios de Aquidauana (distrito de Camisão) e Camapuã, respectivamente.

Em Corumbá Galati e colaboradores registraram as espécies: *Lu. forattinii*, *Ev. corumbaensis*, *Brumptomyia brumpti*, *Lu. cruzi*, *Martinsmyia oliveirai*, *Micropygomyia peresi*, *Evandromyia sallesi* e *Sciopemyia sordellii*, sendo *Lu. cruzi* e *Lu. forattinii* as mais

abundantes (GALATI et al 1985, 1989, 1997). Casaril et al. 2014, registraram nesta mesma localidade, quatro espécies além das encontradas por Galati et al., sendo elas *Ev. aldafalcaoae*, *Ev. cortellezii*, *Ev. walkeri* e *Pa. bigeniculata*.

Em Corguinho foram capturadas 26 espécies, sendo que *Ny. whitmani* foi a espécie mais abundante, seguida de *Evandromyia lenti*, *Brumptomyia avellari*, *Sc. sordellii*, *Evandromyia termitophila*, *Psathyromyia aragaoi*, *Psathyromyia shannoni* e *Micropygomyia peresi* (GALATI et al., 1996).

Em Campo Grande, capital do estado, OLIVEIRA et al. (2001) descreveram uma nova espécie, *Psathyromyia campograndensis*. Em outro estudo de inventário de fauna no mesmo local foi relatada a presença de 28 espécies, das quais *Lu. longipalpis* foi a mais frequente, seguida de *Ev. termitophila*, *Ny. whitmani*, *Pa. shannoni*, *Br. avellari*, *Ev. lenti*, *Psychodopygus clautrei*, *Psathyromyia hermanlenti*, *Ps. aragaoi*, *Micropygomyia quinquefer* (OLIVEIRA et al., 2006).

Em Bela Vista foram capturados nove espécies listadas a seguir: *Bichromomyia flaviscutellata*, *Br. avellari*, *Br. brumpti*, *Evandromyia bourrouli*, *Ev. lenti*, *Lu. longipalpis*, *Pa. campograndensis*, *Psathyromyia punctigeniculata*, *Pa. shannoni* e *Sc. Sordellii* (DORVAL, et al. 2006).

As espécies: *Bi. flaviscutellata*, *Br. avellari*, *Evandromyia aldafalcaoae*, *Evandromyia evandroi*, *Ev. lenti*, *Ev. sallesi*, *Evandromyia cortelezii*, *Lu. dispar*, *Lu. forattinii*, *Lu. longipalpis*, *Micropygomyia longipennis*, *Micropygomyia quinquefer*, *Ny. whitmani*, *Nyssomyia neivai*, *Pintomyia pessoai*, *Pa. shannoni* e *Sc. sordellii* foram identificadas em Aquidauana - MS (ALMEIDA et al., 2010).

No município de Bonito foram registradas *Br. avellari*, *Br. brumpti*, *Bi. flaviscutellata*, *Ev. corumbaensis*, *Ev sallesi*, *Lutzomyia almerioi*, *Lu. longipalpis*, *Micropygomyia acanthopharynx*, *Mi. quinquefer*, *Ny. whitmani*, *Pa. aragaoi*, *Pa. punctigeniculatae* e *Pa. shannoni* (NUNES et al., 2008).

Na área urbana de Ponta Porã, área fronteira com o Paraguai, foram identificadas *Br. brumpti*, *Ev. cortelezii*, *Ny. whitmani*, *Lu. longipalpis*, *Pa. shannoni* (ANDRADE et al., 2011).

As espécies mais abundantes em MS foram *Lu. longipalpis* (56,33%), seguida das espécies *Lu. cruzi* (37,95%), *Lu. forattinii* (2,88%) e *Ny. whitmani* (1,10%). As demais totalizaram 1,74%. Os municípios com maior diversidade foram Aquidauana e Bonito. As cidades que apresentaram maior índice de diversidade foram Santa Rita do Pardo (D=4,63) e Miranda (D=3,04) e com a menor diversidade o município de Três Lagoas (D=1,00), essa riqueza de espécies no estado reflete a presença de biomas e ecótopos variados (ALMEIDA et al., 2010).

Psathyromyia shannoni que apresenta uma ampla distribuição no Brasil e no MS vem sendo erroneamente identificada no Brasil. SÁBIO (2013) após análises morfológicas e morfométricas, concluiu que a espécie corresponde de fato a *Psathyromyia bigeniculata*.

Ritmo nictemeral de flebotomíneos

O ritmo nictemeral possibilita avaliar a atividade diária não só dos flebotomíneos, mas também de outros dípteros de importância em saúde pública em diferentes ecótopos, período de maior atividade e o grau de antropofilia. Dados que juntamente com os fatores climáticos como temperatura e umidade relativa do ar, permitem a implementação de medidas preventivas aplicadas inclusive no cotidiano das populações que vivem em áreas de risco de contrair leishmanioses, principalmente aqueles que residem em áreas de mata onde a aplicação de inseticidas é inviável e oferecem riscos ambientais (ALENCAR, 1961, 1983; ALEXANDER, MAROLI, 2003; DIAS et al., 2007; FORATTINI, 1973).

Não se pode dissociar o ritmo nictemeral de estudos relacionados à genética molecular dos ritmos circadianos. Desde o cretáceo os flebotomíneos (LEWIS, 1982) são submetidos a ciclos diários de luz e temperatura que resultaram na sua adaptação às variações cíclicas do meio ambiente através do desenvolvimento de um relógio circadiano de controle genético, capaz de sincronizar a atividade diária desses insetos conforme a exposição a fatores abióticos (como luz e temperatura) e bióticos (como disponibilidade de alimento) (BRUNO et al., 2012).

O relógio circadiano é composto por diversos genes que interligados formam alças auto regulatórias (HARDIN, 2011) e, pesquisas demonstraram a relação entre os genes do relógio circadiano e ritmo de atividade em fêmeas ingurgitadas de *Lutzomyia longipalpis* e comprovaram que a expressão de genes (*per* e *tim*) influencia na amplitude do ritmo de locomoção que é menor quando comparada a fêmeas não alimentadas (MEIRELES-FILHO et al., 2006).

Na Venezuela, *Lu. longipalpis* e *Lutzomyia pseudolongipalpis* apresentam padrões de atividades distintas em diferentes localidades (FELICIANGELI et. al., 2004a). Enquanto *Lu. longipalpis* apresentou atividade antes das 23h, *Lu. pseudolongipalpis* teve atividade contínua ao longo da noite.

No estado do Paraná, durante dois anos de coletas, observou-se que *Ny. whitmani*, *Mg. migonei*, *Ny. intermedia* e *Pintomyia fischeri* tiveram alta prevalência nos meses mais secos e frios, entre 18h e 6h e o pico de frequência variou de acordo com cada espécie (TEODORO et al., 1993).

Também no estado do Paraná, concluíram que as espécies mais abundantes *Ny. whitmani* e *Ny. neivai* tiveram 85,7% de exemplares coletados em ambiente antrópico,

sendo mais frequentes de fevereiro a maio, meses quentes e úmidos, entre 20h e 21h (MASSAFERA et al., 2005).

Um estudo dessa natureza no vale do Ribeira no estado de São Paulo concluiu que *Nyssomyia intermedia* s. lat, espécie de flebotomíneo da região, predominou em ambiente extraflorestal e apresentou atividade antropofílica e noturna máxima entre 20h e 2h. A importância do evento reside na possibilidade de haver uma estreita associação alimentar entre *Ny. intermedia* s. lat e o homem e subsequente transmissão do agente em nível domiciliar (GOMES et al., 1983).

Na Serra da Cantareira, regiões metropolitanas da grande São Paulo, foram realizadas coletas com armadilhas automáticas luminosas e de Shannon nas cores branca e preta. Foi observado que *Migonemyia migonei* apresentou antropofiliae foi mais atraída pela Shannon branca enquanto que *Pintomyia fischeri* pela preta. Esta última espécie foi mais abundante na primavera e apresentou maior atividade durante a noite e ao amanhecer sugerindo serem esses períodos de maior risco de transmissão de *Leishmania* spp. (MOSCHIN et al., 2013).

Na Serra da Bodoquena – Mato Grosso do Sul (MS), GALATI et al., (2006) demonstraram que dentre todas as espécies capturadas, quatro mereceram atenção especial: *Lu. longipalpis*, *Ny. whitmani*, *Bi. flaviscutellata* e *Lu. almerioi*. Esta última espécie deve ser mais investigada, devido à sua alta antropofilia, densidade elevada e a observação de infecção natural por flagelados *Leishmania (Leishmania) infantum* e *Leishmania (Viannia) sp.* Esse comportamento sugere a participação do inseto como vetor do agente das leishmanioses visceral (LV) e tegumentar (LT). Além do incômodo aos moradores e turistas da região, devido a sua picada dolorosa por conta da atividade hematofágica. Essa espécie mostrou atividade em períodos diurno e noturno e a sua maior frequência em isca humana variou conforme a estação do ano.

No município de Corguinho, área endêmica de leishmaniose tegumentar (LT), um trabalho nesta mesma linha de pesquisa e concluiu que *Ny. whitmani* foi a espécie mais abundante nas áreas de mata de encosta e considerada a provável espécie vetora de *Leishmania* na região. Os horários de maior abundância da espécie oscilaram entre 18h e 19h e ocorreram principalmente nos meses frios e secos (GALATI et al., 1996).

A expansão das atividades ecoturísticas no interior do estado de Mato Grosso do Sul (MS), inclusive no distrito de Piraputanga, Aquidauana, tem proporcionado aos turistas e moradores locais um maior contato com vetores, expondo-os ao risco de adentrar a focos naturais de leishmaniose, sendo considerável o número de casos registrados dessa doença no estado. Portanto, é lícito supor que o conhecimento de aspectos comportamentais desses insetos relacionados a fatores abióticos são importantes para a investigação de

possíveis espécies envolvidas na cadeia de transmissão de *Leishmania* spp. e auxiliar nas medidas de controle e profilaxia desses dípteros.

As Leishmanioses e os Flebotomíneos

A importância médica dos flebotomíneos está relacionada à transmissão de agentes causadores de leishmanioses, bartonelose e alguns tipos de arboviroses. Além disso, a picada destes insetos pode desencadear graves formas de reações alérgicas (MAROLI et al., 1997; SERGENT et al., 1915). As leishmanioses são classificadas como doenças vetoriais negligenciadas de alta prevalência e com capacidade de produzir deformidades graves, crônicas e às vezes letais (DESJEUX, 2001;WHO, 2013). Essas morbidades são causadas por parasitos do gênero *Leishmania*, pertencentes à ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. No Brasil, sete espécies são agentes de leishmanioses tegumentares; *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis*, *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis*, *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis*, *Leishmania* (*Viannia*) *lainsoni*, *Leishmania* (*Viannia*) *naiffi*, *Leishmania* (*Viannia*) *lindenbergi*, *Leishmania* (*Viannia*) *shawi*. A espécie, *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* é a responsável pela forma visceral (ALVAR, et. al., 2012; GONTIJO, CARVALHO, 2003; OMS, 2010; SHAW; LAINSON, 1975). Dentre as espécies de flebotomíneos conhecidas até o momento, cerca de 30 estão envolvidas na transmissão de agentes das leishmanioses humanas (DESJEUX, 2004).

Para que uma espécie de flebotomíneo seja incriminada como vetora de *Leishmania* spp. alguns critérios devem ser observados, tais como: forte associação ecológica entre o homem, o vetor e outros hospedeiros; observação de formas promastigotas no intestino anterior e na válvula estomodeal da fêmea (trinta e seis horas após o repasto sanguíneo), capacidade em transmitir o patógeno e por fim, estudos retrospectivos e modelos matemáticos que concluam que a presença do vetor é essencial para manutenção e transmissão do agente (KILLICK, 1999; READY, 2013).

As espécies consideradas vetoras na transmissão do agente de leishmaniose tegumentar (LT) no Brasil são *Ny. whitmani*, *Ny. intermedia*, *Ny. umbratilis*, *Ps. wellcomei*, *Bi. flaviscutellata*, *Mi. migonei* (RANGEL; LAINSON, 2003; 2009). Já a transmissão do agente de Leishmaniose visceral (LV) tem sido atribuída à *Lu. longipalpis*, porém outras espécies de flebotomíneos são consideradas potenciais transmissoras. No Pará, *Nyssomyia antunesi* pode ser um vetor alternativo de LV (LAINSON; RANGEL, 2003). Em Mato Grosso do Sul, na região de Corumbá e Ladário, *Lu. cruzi* é a espécie predominante e simpátrica a *Lu. forattinni*, e ambas têm sido sugeridas vetoras do agente da LV (GALATI, et al., 1985; SANTOS et al. 1998). Na Serra da Bodoquena, *Lu. almerioi* apresentou infecção natural por *L. (Leishmania) infantum* e *L. (Viannia) sp.*, e sua alta densidade e a acentuada antropofilia

sugerem a possibilidade de envolvimento na transmissão da doença na região (GALATI et al., 2006; SAVANI et al. 2009).

REFERÊNCIAS

ABONNENC, E.; LEGER, N. Rectificatif à la note: " Sur une classification rationnelle des diptères Phlebotomidae". **Cahiers O.R.S.T.O.M. Série Entomologie Médicale et Parasitologie**. v. 14, n. 4, p. 357, 1976.

AGUIAR, G. M.; MEDEIROS, W. M. Distribuição e Hábitats. In: RANGEL, E.; LAINSON R. (Org). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap.3, p. 207-255, 2003.

ALMEIDA, P. S.; NASCIMENTO, J. C.; FERREIRA, L. D.; MINZÃO, L. D.; PORTES, F.; MIRANDA, A. M.; FACCENDA, O.; ANDRADE FILHO, J. D.. Espécies de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) coletadas em ambiente urbano em municípios com transmissão de Leishmaniose Visceral do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 54, n. 2, p. 304-310, 2010.

ALMEIDA, P. S.; LEITE, J. A.; ARAÚJO, A. D.; BATISTA, P. M.; TOURO, R. B. S.; ARAÚJO, V. S.; SOUZA, E. J.; RODRIGUES, J. B.; OLIVEIRA, G. A.; SANTOS, J. V. dos; FACCENDA, O.; ANDRADE-FILHO, J. D. Fauna of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in áreas with endemic american cutaneous leishmaniasis in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 57, n. 1, p. 105-112, 2013.

ALENCAR, J. E. Profilaxia de Calazar no Ceará, Brasil. **Revista Instituto Medicina Tropical**. v. 3, n. 4, p. 175-180, 1961.

ALENCAR, J. E. Expansão do calazar no Brasil. **Ceará médico**. v. 5, n. 1/2, p. 86-102, 1983.

ALEXANDER, B.; MAROLI, M. Control of phlebotomine sandflies. **Medical and Veterinary Entomology**. v. 17, n. 1, p. 1-18, 2003.

ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P. CANO, J.; JANNIN, J.; den BOER, M. ; WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **Plos One**. v. 7, n. 5, 2012.

ANDRADE, A. R. O.; DORVAL, M. E. M. C.; ANDRADE S, M. O.; BALDOMERO, A. K. M.; SILVA, J. A. K.; ANDREOTTI, R. First report of natural infection of phlebotomines for *Leishmania (Leishmania) chagasi* captured in Ponta Porã, on the border between Brazil and Paraguay. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**. v. 1, n. 4, p. 253-256, 2011.

ANDRADE, A. R. O.; DORVAL, M. E. M. C.; ANDRADE, S. M. O.; MARQUES, A.; SILVA, B. A. K.; ANDREOTTI, R. Phlebotomine fauna in the Ponta Porã city: epidemiological importance in border line between Brazil and Paraguay. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**. v. 2, n. 5, p. 362-366, 2012.

ARTEMIEV, M. M. A. Classification of the subfamily Phlebotominae. **Parassitologia**. v. 33, p. 69-77, 1991.

BRAZIL, R. P.; OLIVEIRA, S. M. P. Parthenogenesis in the sandfly *Lutzomia mamedei* (Diptera: Psychodidae). **Medical and Veterinary Entomology**. v. 13, n. 4, p. 463-464, 1999.

BRAZIL, R. P.; BRAZIL, B. G. Biologia de flebotomíneos neotropicais. In: RANGEL E. F; LAINSON R. (Org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap. 6 p. 257-274, 2003.

BRUNO R. V.; LIMA-CAMARA T. N.; PEIXOTO A.A.; Ritmos biológicos em insetos vetores e seu controle molecular. In Tópicos Avançados em Entomologia Molecular. **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular**. Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 3-17, 2012.

CASANOVA, C.; COSTA, A. I. P.; NATAL, D. Dispersal pattern of the sandfly *Lutzomyia neivai* (Diptera: Psychodidae) in cutaneous leishmaniasis endemic rural area northeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 100, n. 7, p. 719-724, 2005.

CASARIL, A. E.; MONACO, N. Z. N.; OLIVEIRA E. F. de; EGUCHI, G. U.; FILHO, A. C. P.; PEREIRA, L. E.; OSHIRO, E. T.; GALATI, A. A. B.; MATEUS, N. L. F.; OLIVEIRA, A. G. de. Spatiotemporal analyses of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an endemic area of visceral leishmaniasis at Pantanal, Central South America. **Parasites and Vectors**. v. 7, n. 364, p. 1-12, 2014.

CIPA. **Computer-aided identification of phlebotomine sandflies of América**. Disponível em: <<http://cipa.snv.jussieu.fr/>>. Acesso em: Outubro de 2014.

CRUZ, C. F. R.; CRUZ, M. F. R.; GALATI, E. A. B. Sandflies (Diptera: Psychodidae) in rural and urban environments in an endemic area of cutaneous leishmaniasis in southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 108, n.3, p.303-311, 2013.

DESJEUX, P. The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 95, p. 239-243, 2001.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives, Comparison Immunology, **Micriobiology and Infections Diseases**. v. 27, n. 5, p. 305-318, 2004.

DE LIMA CARVALHO, G. M.; BRAZIL, R. P.; SARAIVA, L.; QUARESMA, P. F.; BOTELHO, H. A.; NEVES, M. C. ; RAMOS, F.; ZENO, A. P. L. A.; MEIRA, P. C. L. S.; SANGUINETTE, C. C.; ANDRADE FILHO, J. D. Hourly activity and natural infection of sandflies (Diptera: Psychodidae) captured from the aphotic zone of a cave, Minas Gerais State, Brazil. **Plos One**. v. 7, n. 12, p. e52254, 2012.

DIAS, E. S.; FRANÇA-SILVA, J. C.; SILVA, J. C.; MONTEIRO, E. M.; GONÇALVES, C. M.; BARATA, R. A. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Medicina Tropical**. v. 40, n. 1, p. 49-52, 2007.

DIAS, F. O. P.; LOROSA, E. S.; REBELO, J. M. M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). **Caderno de Saúde Pública**. v. 19, n. 5, p. 1373-1380, 2003.

DORVAL, M. E. M. C.; OSHIRO, E. T.; CUPOLLILO, E.; CASTRO, A. C. C.; ALVEZ, T. P. Ocorrência de leishmaniose tegumentar americana no estado de Mato Grosso do Sul associada a infecção por *Leishmania (Leishmania) amazonensis*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 39, n. 1, p. 43-46, 2006.

FELICIANGELLI, M. D. ARRIVILLAGA J. C.; BRAVO A. ARRIAS F. Activity of *Lutzomyia pseudolongipalpis* and *L. longipalpis* s.l. (Diptera: Psychodidae) in Venezuela. **Parasites and Vectors**. v. 11, p. 273- 278, 2004a.

FELICIANGELLI, M. D. Natural breeding places of phlebotominae sandflies. **Medical and Veterinary Entomology**. v. 18, n. 1, p. 71-80, 2004b.

FONTELES, R. S.; VASCONCELOS, G. C. E.; AZEVÊDO, P.; CASTELO, B.; LOPES, G. N.; MORAES, J. L. P.; LOROSA, E. S.; KUPPINGER, O.; REBÊLO, J. M. M. Blood feeding preference of *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae) in a transmission area for American cutaneous leishmaniasis in the State of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 42, n. 6, p. 647-650, 2009.

FORATTINI, O. P. Família Psychodidae. In: FORATTINI, O. P. **Entomologia Médica**. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda e Editora da Universidade de São Paulo. p. 1-37, 1973.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; OSHIRO, E. T.; REGO, F. A. Fauna flebotomínica do Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil e descrição de *Lutzomyia forattinii*, sp. n. (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 29, p. 261-267, 1985.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; OSHIRO, E. T.; REGO Jr, F. A. Novas espécies de Phlebotominae, *Lutzomyia corumbaensis* (Diptera Psychodidae) do complexo cortelezzi. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 33, p. 465-475. 1989.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; DORVAL, M. E. C.; OSHIRO, E. T.; CRISTALDO, G.; ESPÍNDOLA, M. A.; ROCHA, H. C.; GARCIA, W. B. Estudo dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae), em área de leishmaniose tegumentar, no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 30, n. 2, p. 115-128, 1996.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; OSHIRO, E. T.; REGO Jr, F. A. Estudo de Phlebotominae (díptera Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 31 n. 4, p. 378-390, 1997.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; BOGGIANE, P. C.; DURVAL, M. E. C.; CRISTALDO, G.; ROCHA, H. C.; OSHIRO, E. T.; GONÇALVES-DE-ANDRADE, R. M.; NAUFEL, G. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul state, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 47, n.2, p.283-296, 2003a.

GALATI, E. A. B. "Morfologia e Taxonomia", in RANGEL, E.; LAINSON R.(Org) **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap. 2, p. 23-52, 2003b.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; BOGGIANE, P.C.; DURVAL M. E. C.; CRISTALDO, G.; ROCHA, H. C.; OSHIRO, E. T.; GONÇALVES-DE-ANDRADE, R. M.; NAUFEL, G. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in forested áreas of the Serra da Bodoquena, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.101, n. 2, p. 175-193, 2006.

GOMES, A. C.; RABELLO, E. X.; SANTOS, J. L. F.; GALATI, E. A. B. Aspectos ecológicos de leishmaniose tegumentar americana. Observações naturais sobre ritmo de *Psychodopygus intermedius* em ambiente florestal e extraflorestal. **Revista de Saúde Pública**. v. 17, n. 1, p. 23-30, 1983.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. American cutaneous leishmaniasis. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, n. 1, p. 71-80, 2003.

HARDIN, P. E. Molecular genetic analysis of circadian timekeeping in *Drosophila*. **Advances in Genetics**. v. 74, p. 141, 2011.

KILLICK-KENDRICK, R. The biology and control of phlebotomine sand flies. **Clinics in dermatology**. v. 17, n. 3, p. 279-289, 1999.

LAINSON, R.; E. F. RANGEL. *Lutzomyia longipalpis* e a eco-epidemiologia da leishmaniose visceral americana (LVA) no Brasil. In: RANGEL E. F.; LAINSON, R. (Org) **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. p. 311-336, 2003.

LAINSON, R.; RANGEL, E. F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil: a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 100, n. 8, p. 811-827, 2005.

LEWIS, D. J. A taxonomic review of the genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae). **Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)**. v. 45, n. 2, p. 121-209, 1982.

MANGABEIRA FILHO, O. Sobre duas novas espécies de *Flebotomus* (Diptera: Psychodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 33, n. 3, p. 349-356, 1938.

MAROLI, M.; FELICIANGELI, M. D.; ARIAS, J. Métodos de captura, conservación y montaje de los flebotomos (Diptera: Psychodidae). (Org.) Washington: **Organización Panamericana de la Salud**. p.1-72. 1997.

MARTINS, A. Vianna et al. Nota sobre *Lutzomyia (Lutzomyia) cruzi* (Mangabeira, 1938), com a descrição da fêmea (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 79, n. 4, p. 439-442, 1984.

MASSAFERA, R.; SILVA A. M.; CARVALHO, A. P.; SANTOS, D. R.; GALATI, E. A. B.; TEODORO, U. Fauna de flebotomíneos do município de Bandeirantes, no estado do Paraná. **Revista de Saúde Pública**. v. 39, n. 4, p. 571-577, 2005.

MEIRELES-FILHO, A. C. A.; RIVAS, G. B. S.; GESTO, J. S. M.; MACHADO, R. C.; BRITO, C. SOUZA, N. A.; PEIXOTO, A. A. O relógio biológico de um inseto hematófago: ritmo de atividade locomotora, expressão circadiano e regulação baixa após o repasto sanguíneo. **FEBS letters**. v. 580, n. 1, p. 2-8, 2006.

MOSCHIN, J. C. Ecological aspects of phlebotomine fauna (Diptera, Psychodidae) of Serra da Cantareira, Greater São Paulo Metropolitan region, state of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 16, n. 1, p. 190-201, 2013.

MORRISON, A. C., FERRO, C.; TESH, R. Host preference of sandfly *Lutzomyia longipalpis* at an endemic: focus of american visceral leishmaniasis in Colombia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 49, n. 1, p. 68-75, 1993.

NASCIMENTO, J. C. ; PAIVA, B. R. ; MALAFRONTA, R. S.; FERNANDES, W. D.; GALATI, E. A. B. Natural infection of phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a visceral-leishmaniasis focus in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 49, n. 2, p. 119-122, 2007.

NGUMBI, P. M.; LAWYER, P. G.; JONHSON, R. N.; KIILU, G.; ASIAGO, C. Identification of phlebotomine sandfly bloodmeals from Baringo district, Kenya, by direct enzymelinked immunosorbent assay (ELISA). **Medical and Veterinary Entomology**. v. 6, n. 4, p.385-388, 1992.

NUNES, V. L. B.; GALATI, E. A. B. CARDOSO, C.; ROCCA, M. E. G. ANDRADE, A. R. O.; SANTOS, M. F. C. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área urbana do município de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 52, n. 3, p. 446-451, 2008.

OGOSUKU, E.; PEREZ, J. E.; NIETO, E.; MONJE, J.; GUERRA, H. Identification of bloodmeal sources of *Lutzomyia* spp. in Peru. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**. v. 88, n. 3, p. 329-335, 1994.

OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE-FILHO, J. D.; FALCÃO, A. L.; BRAZIL, R. P. A new sand fly, *Lutzomyia campograndensis* sp. (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 96, n. 3, p. 325-329. 2001.

OLIVEIRA, A. G.; FILHO, J. D. A.; FALCÃO, A. D.; BRAZIL, R. P. Estudo de Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phebotominae) na zona urbana da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 1999-2000. **Caderno de Saúde Pública**. v. 19, n. 4, p. 933-944, 2003.

OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. OLIVEIRA, O.; OLIVEIRA, G. R.; ESPINDOLA, I. A. C.; DORVAL, M. E. C.; BRAZIL, R. P. Abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and urban transmission of visceral leishmaniasis in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil, 1999-2000. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 101, n. 8, p. 869-874, 2006.

OLIVEIRA, E. F.; SILVA, E. A.; CASARIL, A. E.; FERNANDES, C. E. S.; PARANHOS FILHO, A. C.; GAMARRA, R. M., A.; RIBEIRO, A.; BRAZIL, R. P.; OLIVEIRA, A. G. Behavioral aspects of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in urban area endemic for visceral leishmaniasis. **Journal of Medical Entomology**. v. 50, n. 2, p. 277-284, 2013.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ- OMS. **La lutte contre lês leishmanioses: rapport de La réunion de comité OMS d'experts de La lutte contre es leishmania**. Genève, 2010.

RANGEL, E. F.; SOUZA, N. A.; WERMELINGER, E. D.; BARBOSA, A. F.; ANDRADE, C. A. Biology of *Lutzomyia Intermedia* and *Lutzomyia longipalpis* (Diptera Psychodidae) in the Laboratory. I. Some aspects of feeding in larvae and adults. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 81, n. 4, p. 431- 438, 1986.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Ecologia das leishmanioses: transmissores de leishmaniose tegumentar Americana. In: RANGEL E. F., LAINSON, R. (Org). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap. 6, p. 291-336. 2003.

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

READY, P. D. Biology of phlebotomine sand flies as vectors of disease agents. **Annual Review of Entomology**. v. 58, p. 232-233. 2013.

REBÊLO, J. M. M. Frequência horária e sazonalidade de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 17,n. 1, p. 221-227, 2001.

SÁBIO, P. B. **Definição do status taxonômico do complexo Shannoni (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. 2013.

SANTOS, S. O., J. ARIAS, A. A. RIBEIRO, M. P. HOFFMANN, R. A. FREITAS, M. A. F. MALACCO. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of american visceral leishmaniasis). **Medical and Veterinary Entomology.** v.12, p. 315-317, 1998.

SANTOS DA SILVA, O.; GRUNEWALD, J. Natural haematophagy of male *Lutzomyiasandflies* (Diptera: Psychodidae). **Medical and Veterinary Entomology.** v. 13, n. 4, p.465–466, 1999.

SAVANI, E. S. M. M; NUNES, V. L. B.; GALATI, E. A. B.; CASTILHO, T. M. ZAMPIERI, R. A.; FLOETER-WINTER, L. M. The finding of *Lutzomyia almerioi* and *Lutzomyia longipalpis* naturally infected by *Leishmania* spp. in a cutaneous and canine visceral leishmaniasis focus in Serra da Bodoquena, Brazil. **Veterinary Parasitology.** v.160, n.1, p. 18-24, 2009.

SERGEANT, E. D.; SERGENTE, E. T.; LEMAIRE, G.; SENEVET G. Hypothèse sur lephlebotome transmetteur et la tarente reservoir du virus du bouton du orient. **Annales de l'Institut Pausteur d'Algéria.** v. 29, p. 309-322, 1915.

SHAW, J. J; LAINSON, R. Leishmaniasis in Brazil: X. Some observations on intradermal reactions to different trypanosomatid antigens of patients suffering from cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society de Higiene e Medicina Tropical.** v. 69, n. 3, p. 323-335, 1975.

SHERLOCK, I. A. Importância Médico-Veterinária. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Flebotomíneos do Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap. 1, p. 15-22. 2003.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica.** São Paulo, v. 11, n. 1, 2011.

THEODOR O. Classification of the Old World species of the subfamily Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). **Bulletin of Entomological Research.** v. 1, p. 85-115, 1948.

TEODORO, U.; SALVIA, V. F.; LIMA, E. M.; SPINOSA, R. R.; BARBOSA, O. C.; FERREIRA, M. E. M. C.; LONARDONI, M. V. C. Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extraflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública.** v. 27, n. 4, p. 242-249, 1993.

TESH, R. B; CHANIOTIS B. N.; CARRERA B. R.; JOHNSON, K. M. Further studies on the natural host preferences of Panamanian phlebotomine sandflies. **Jornal Americano de Epidemiologia.** v. 95, n. 1 p. 88-93, 1972.

WILLIAMS P.; CARVALHO A. L. M. Description of the female of *Lutzomyia (Lutzomyia) dispar*, with a redescription of the male (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Journal and Medical Entomology.** v. 16, n. 4, p. 325-330, 1979.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Leishmaniasis: magnitude of the problem, 2013. Disponível em: <http://www.who.int/leishmaniasis/burden/magnitude/burden_magnitude/en/>. Acesso em: outubro, 2014.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **American Entomological Institute**. v. 2, n. 54, p. 887, 1994.

Artigo 1. Ritmo Nictemeral de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em Área Quilombola, Piraputanga, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil

Artigo a ser submetido para publicação na revista Acta Tropica

Qualis A₂ - Biodiversidade

RITMO NICTEMERAL DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM ÁREA QUILOMBOLA, PIRAPUTANGA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

Jucelei de Oliveira Moura Infran Programa de Pós-graduação em Biologia Animal - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. juinfran@gmail.com

Daiana Alovisi Souza Programa de Pós-graduação em Biologia Animal - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. daia-alousa@hotmail.com

Wagner Fernandes de Souza Programa de Pós-graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias- Faculdade de Medicina/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. wagner.ufms@gmail.com

Aline Etelvina Casaril Programa de Pós-graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias- Faculdade de Medicina/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. alinecasaril@msn.com

Gabriel Utida Eguchi Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil utida.gabriel@gmail.com

Elisa Teruya Oshiro Laboratório de Parasitologia-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. elisa.teruya.oshiro@gmail.com

Carlos Eurico Fernandes Laboratório de histopatologia-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. carlos.fernandes@ufms.br

Antônio Conceição Paranhos Filho Faculdade Engenharia Arquitetura e Urbanismo e Geografia - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. toniparanhos@gmail.com

Alessandra Gutierrez de Oliveira Laboratório de Parasitologia-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. Alessandra.oliveria@ufms.br

Autor correspondente: Alessandra Gutierrez de Oliveira Laboratório de Parasitologia-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. . Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil, fone 55(67) 3345-7369 alessandra.oliveria@ufms.br

Resumo

Estudos de ritmo nictemeral possibilitam avaliar a atividade diária não só de flebotomíneos, mas também de outros dípteros de importância em saúde pública em diferentes ecótopos, período de maior atividade e o grau de antropofilia. Essas informações podem auxiliar na vigilância de doenças transmitidas por vetores. Diante disso, surgiu a necessidade de investigar a fauna, bem como o ritmo de atividade desses insetos em Furnas dos Baianos, distrito de Piraputanga, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, área endêmica para leishmanioses. O estudo foi conduzido de julho de 2012 a junho de 2014, com capturas mensais de 24h em armadilha de Shannon. Os dados de temperatura e umidade foram aferidos no próprio local. Um total de 1.815 flebotomíneos foram coletados e as seguintes espécies identificadas: *Brumptomyia avellari*, *Evandromyia evandroi*, *Evandromyia lenti*, *Evandromyia saulensis*, *Lutzomyia dispar*, *Lutzomyia longipalpis*, *Martinsmyia oliveirai*, *Micropygomyia oswaldoi*, *Micropygomyia peresi*, *Nyssomyia whitmani*, *Psathyromyia bigeniculata*, *Psathyromyia campograndensis*, *Pintomyia misionensis*, *Pintomyia kuscheli* e *Psychodopygus davisii*. *Nyssomyia whitmani* (28,4%, 515/1.815, com 51,0% de fêmeas e 49,0% de machos) e *Lu. longipalpis* (20,4%, 371/1815, com 25,6 % de fêmeas e 74,4% de machos) a primeira e a terceira mais prevalentes e mais abundantes na estação seca, com atividade registrada entre 17h - 7h e 18h - 5h, respectivamente. As duas espécies merecem atenção por serem incriminadas como vetores de *Leishmania (Viannia) braziliensis* e *Leishmania (Leishmania) infantum* em várias regiões do Brasil, incluindo Mato Grosso do Sul. Por outro lado *Lu. dispar*, (24,7%, 455/1.815, com 98,5% de fêmeas e 1,5% de machos)

a segunda espécie mais prevalente, apresentou-se bastante antropofílica com atividade preferencialmente na estação chuvosa, entre 17h e 5h. *Pintomyia misionensis* (302 /1.815 com 98,67% de fêmeas e 1,32% de machos) esteve presente ao longo dos dois anos com o início das atividades às 16h e término às 5h da manhã. As demais apresentaram atividade entre 17h e 6h da manhã.

Palavras chave: barraca de Shannon; antropofilia; *Nyssomyia whitmani*; furnas; *Lutzomyia dispar*.

1. Introdução

A expansão das atividades ecoturísticas no interior do estado de Mato Grosso do Sul (MS), tem proporcionado maior contato com áreas endêmicas de leishmanioses, doenças zoonóticas de caráter infecto-parasitárias causadas por várias espécies do gênero *Leishmania* e que podem se manifestar sob duas principais formas clínicas: leishmaniose visceral (LV) e leishmaniose tegumentar (LT) (Lainson e Shaw, 2005). A parasitose atinge atualmente 58 dos 78 municípios de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 2015). Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, o município de Aquidauana, apresentou no período de 2011 a 2013, 18 casos humanos de LV, e oito de LT.

O ritmo nictemeral possibilita avaliar a atividade diária de flebotomíneos em diferentes ecótopos, o período de maior atividade e o grau de antropofilia. Esses dados auxiliam na implementação de medidas preventivas aplicadas, inclusive, no cotidiano das populações humanas que vivem em áreas de risco de contraírem agentes de leishmanioses, principalmente aquelas que residem em regiões de mata onde a aplicação de inseticidas é inviável e oferece riscos ambientais (Alexander e Maroli, 2003; Dias et al., 2007; Forattini, 1973).

A transmissão de *Leishmania* spp. ocorre durante a picada de flebotomíneos fêmeas de várias espécies que podem apresentar comportamentos distintos de acordo com a área de ocorrência desses dípteros. É lícito supor que o conhecimento do caráter rítmico das atividades desses insetos, associado a estudos dos fatores abióticos são importante para a investigação de possíveis espécies envolvidas na cadeia de transmissão de *Leishmania* no distrito de Piraputanga, localizado no município de Aquidauana, área endêmica para LV e LT.

A ausência de estudos sobre o tema na região e a intensa atividade turística na localidade, motivou a investigação nessa área, com o intuito de elucidar a composição da fauna, bem como a atividade nictemeral dos flebotomíneos em Piraputanga.

2. Material e métodos

2.1 Área do Estudo

O estudo foi realizado em Furnas dos Baianos, área quilombola, formado por aglomerado rural de pequenas propriedades localizada entre as escarpas rochosas da série Aquidauana e do rio Aquidauana no distrito de Piraputanga, município de Aquidauana, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (20° 23' 16"S a 20° 29' 27"S e 55° 32' 56"W a 55° 36' 16"W e aproximadamente 200m de altitude)(<http://geografia.blogspot.com.br>; ibge/seplan, 2000) (Fig. 1).

De acordo com Russi (1975), o município de Aquidauana apresenta duas formações geológicas distintas: Pantanal e Serrana, esta última, local do estudo, composta por arenitos paleozóicos que constitui regionalmente a série Aquidauana, onde destaca-se o solo

latossolo vermelho-escuro (constituído por sedimentos arenosos com cimento argiloso, conglomerados com cimento arenoso, apresentando camadas de folhelho e siltito).

A vegetação predominante é arbustiva a subarbustiva, sendo mais densa e desenvolvida próximo ao paredão rochoso e escassa próxima aos afloramentos rochosos em direção ao rio Aquidauana.

O clima, segundo Nimer (1979) apresenta verão úmido, e inverno seco; com temperatura média superior em torno de 24-26 °C e a média inferior, 18 °C. A precipitação anual é de 1.250mm, em regime tropical, sendo 45-55% deste índice referente aos meses de novembro a janeiro.

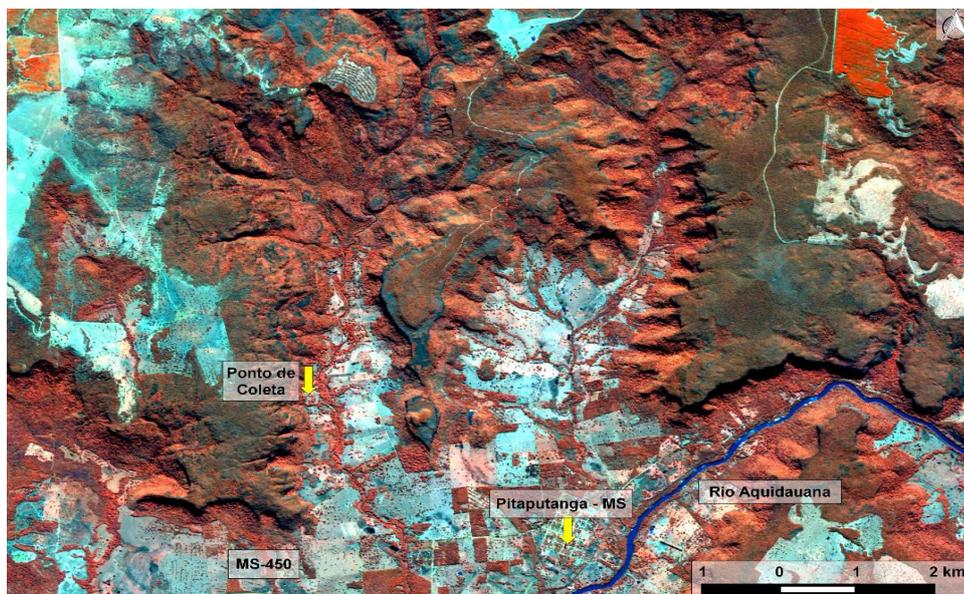


Fig. 1. Imagem de satélite *Rapid-Eye* (2011). Furnas do Baianos, distrito de Piraputanga, município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul Brasil.

2.2 Período da pesquisa e coletas

De julho de 2012 a junho de 2014 foram realizadas coletas mensais durante 24 horas ininterruptas, não obedecendo ao horário de verão. Os insetos foram capturados com aspiradores elétricos em armadilhas de Shannon nas cores branca e preta, sendo que esta última foi inserida a partir de setembro de 2013. Os fatores abióticos como temperatura e umidade relativa do ar foram registrados de hora em hora utilizando um termo-higrômetro manual. Os insetos capturados foram armazenados em potes devidamente identificados e vedados e encaminhados ao Laboratório de Parasitologia Humana na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Campo Grande. Foram clarificados e montados de acordo com a técnica de Forattini (1973), identificados segundo classificação proposta por Galati (2014) e a abreviação das espécies de acordo com Marcondes (2007).

3. Resultados

Foram capturados 1.815 flebotomíneos pertencentes às seguintes espécies: *Brumptomyia avellari*, *Evandromyia evandroi*, *Evandromyia lenti*, *Evandromyia saulensis*, *Lutzomyia dispar*, *Lutzomyia longipalpis*, *Martinsmyia oliveirai*, *Micropygomyia oswaldoi*, *Micropygomyia peresi*, *Nyssomyia whitmani*, *Psathyromyia bigeniculata*, *Psathyromyia campograndensis*, *Pintomyia misionensis*, *Pintomyia kuscheli* e *Psychodopygus davisii* (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de flebotomíneos, segundo sexo e percentual, coletadas em armadilha de Shannon, Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

Espécies	Macho	Fêmea	%	Total
<i>Br. avellari</i>	5	21	1.48	27
<i>Ev. evandroi</i>	-	1	0.06	1
<i>Ev. lenti</i>	8	19	1.48	27
<i>Ev. saulensis</i>	-	2	0.12	2
<i>Lu. dispar</i>	7	448	25.05	455
<i>Lu. longipalpis</i>	276	95	20.40	371
<i>Mt. oliveirai</i>	-	3	0.15	3
<i>Mi. oswaldoi</i>	4	8	0.66	12
<i>Mi. peresi</i>	1	8	0.49	9
<i>Ny. whitmani</i>	252	263	28.40	515
<i>Pa. bigeniculata</i>	15	67	4.50	82
<i>Pa. campograndensis</i>	-	1	0.06	1
<i>Pi. misionensis</i>	4	297	16.69	301
<i>Pi. kuscheli</i>	-	8	0.40	8
<i>Ps. davisii</i>	-	1	0.06	1
Total	572	1.243	100.00	1.815

Br: *Brumptomyia*; Ev: *Evandromyia*; Lu: *Lutzomyia*; Mt: *Martinsmyia*; Mi: *Micropygomyia*; Ny: *Nyssomyia*; Pi: *Pintomyia*; Pa: *Psathyromyia*; Ps: *Psychodopygus*.

Durante os 12 primeiros meses de coleta, observou-se maior atividade desses insetos nos meses de julho, janeiro e março com médias de temperatura e umidade relativa do ar de 23°C e 84%, respectivamente. Nos 12 meses seguintes, as maiores frequências ocorreram nos meses de agosto e setembro, com médias de temperatura de 23°C e umidade de 80%. Enquanto que os dados fornecidos pelo Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (CEMTEC), do município de Aquidauana, foram de \bar{x} 25,10°C e 71,00% de URA para o primeiro ano e \bar{x} 25,34°C e 69,34% de URA para o segundo ano. De um modo geral, as espécies se comportaram de forma semelhante ao longo das 24h, iniciando as atividades às 16h e terminando às 7h, com *Pi. misionensis* e *Ny. whitmani*, respectivamente. (Figuras 2A e 2B).

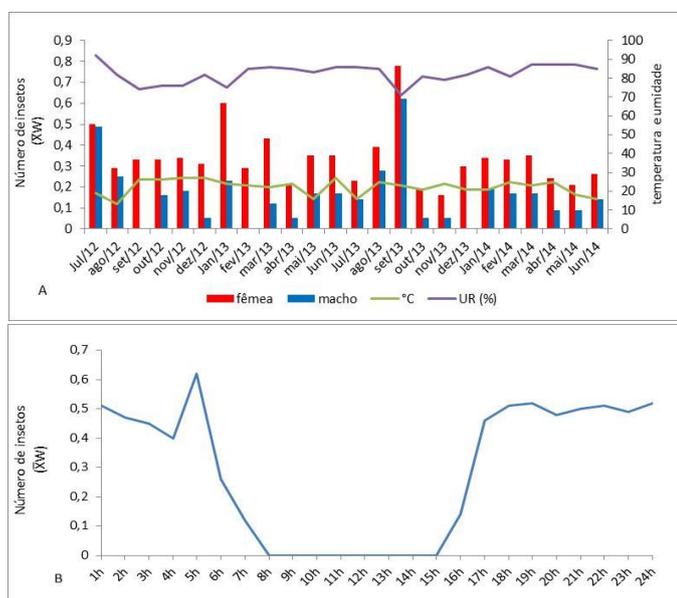


Fig. 2. A e B. Média de Williams (\bar{XW}) mensal, temperatura e umidade relativa do ar (A) e ritmo nictemeral (B) de Flebotomíneos, Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

A razão de fêmeas/machos foi de 2,17 havendo um predomínio de fêmeas para todas as espécies, com exceção de *Lu. longipalpis* (0,34).

A espécie mais prevalente, *Nyssomyia whitmani* (n=515) com 51% de fêmeas e 49% de machos, esteve presente principalmente entre os meses de abril e setembro (92,81%) com maior atividade crepuscular noturna e matutina (Fig. 3A e 3B).

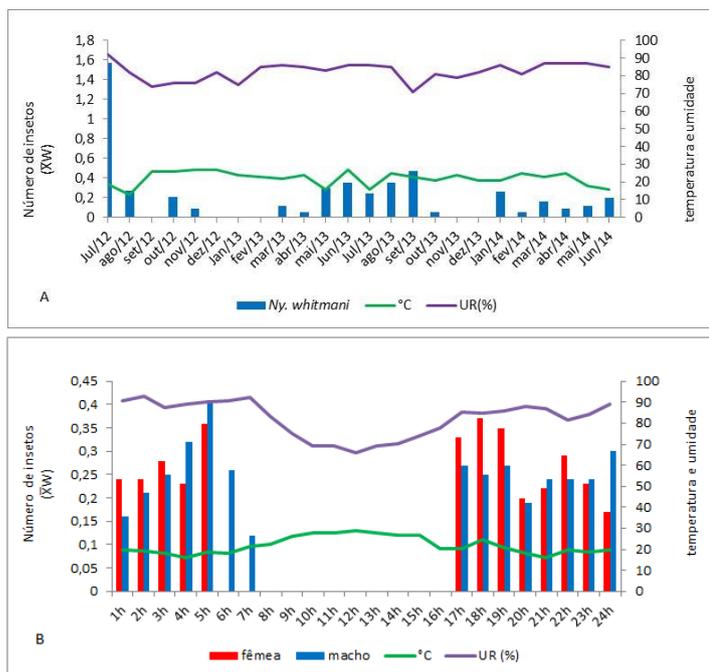
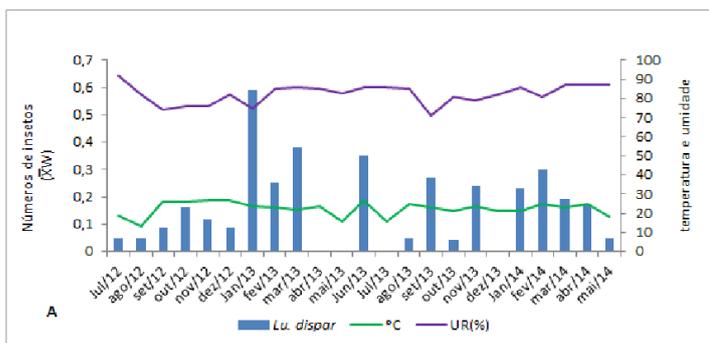


Fig. 3. A e B. Média de Williams ($\bar{X}W$) mensal (A) e ritmo nictemeral temperatura e umidade de *Nyssomyia whitmani* (B), Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

Lutzomyia dispar, a segunda espécie mais frequente (n= 455, com 98,5% de fêmeas e 1,50% de machos), esteve presente ao longo do ano, principalmente na estação chuvosa (85,27%), com maior prevalência entre janeiro e março/13 além de um pico no mês de junho/13. Apresentou atividade crescente a partir das 17h até alcançar o cume à 1h com decréscimo até às 5h da manhã (Fig.4A e 4B).



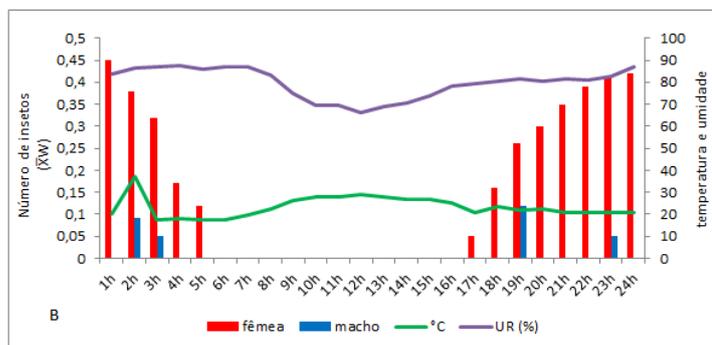


Fig. 4. A e B. Média de Williams ($\bar{X}W$) mensal (A) e ritmo nictemeral de *Lutzomyia dispar*, temperatura e umidade relativa do ar (B), Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

A terceira espécie mais prevalente foi *Lu. longipalpis* (n= 371), com 25,60% de fêmeas e 74,40% de machos. Apresentou um pico em setembro (n=352) de 2013 e a atividade entre 18h e 5h. Inclusive nesta última hora foi observada uma explosão de insetos (Fig. 5A e 5B).

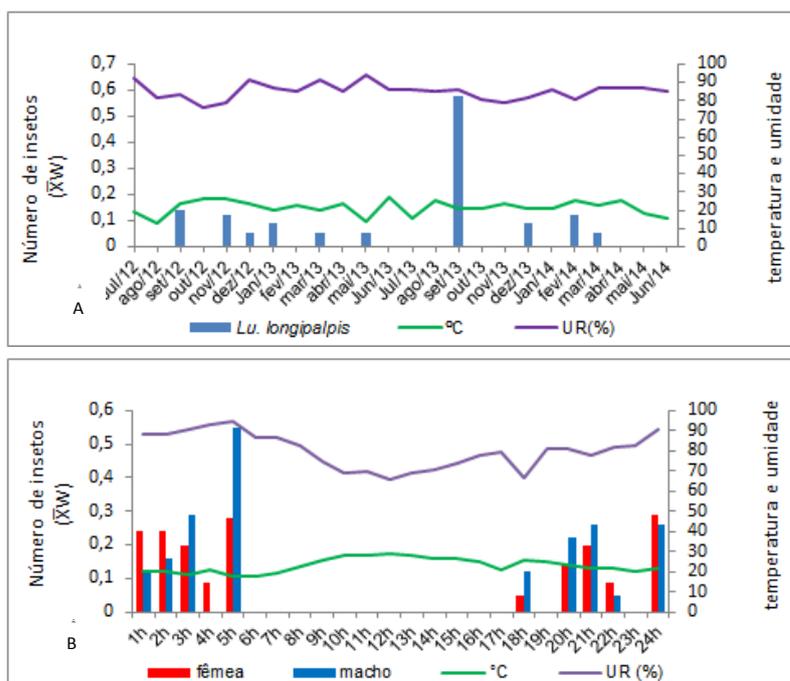


Fig. 5. A e B. Média de Williams ($\bar{X}W$) de *Lutzomyia longipalpis* mensal (A) e ritmo nictemeral, temperatura e umidade relativa do ar (B), Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

Pintomyia misionensis, com 98,67% de fêmeas e 1,32% de machos esteve presente ao longo dos dois anos com o início das atividades às 16h e término às 5h da manhã (Fig.6 A e 6B).

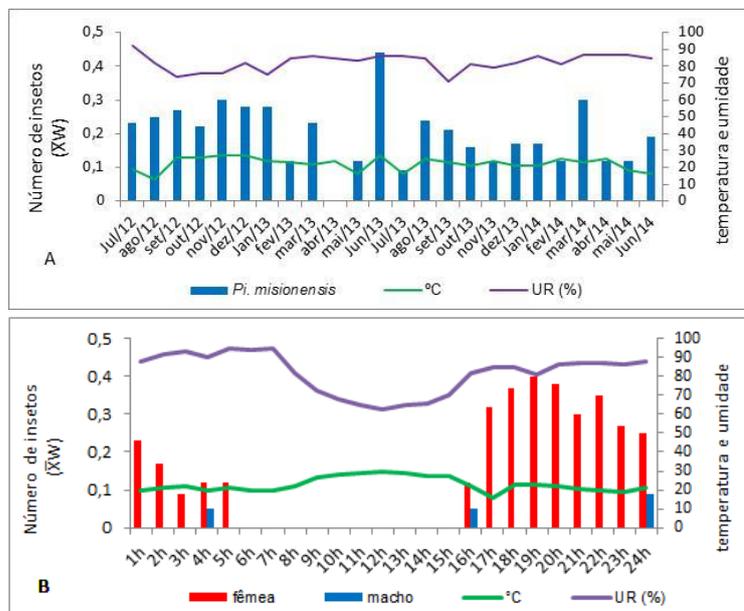


Fig. 6. A e B. Média de Williams de *Pintomyia misionensis* mensal (A) e ritmo nictemeral, temperatura e umidade relativa do ar (B). Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

Nas Figuras 7A e 7B foram plotadas as quatro espécies mais frequentes, pode-se observar que houve ausência de atividade no período compreendido entre 8h e 15h nos dois anos de acompanhamento, porém pode-se verificar que as espécies alteraram seus picos de atividade de um ano pro outro, como por exemplo, *Ny. whitmani* e *Lu. longipalpis*.

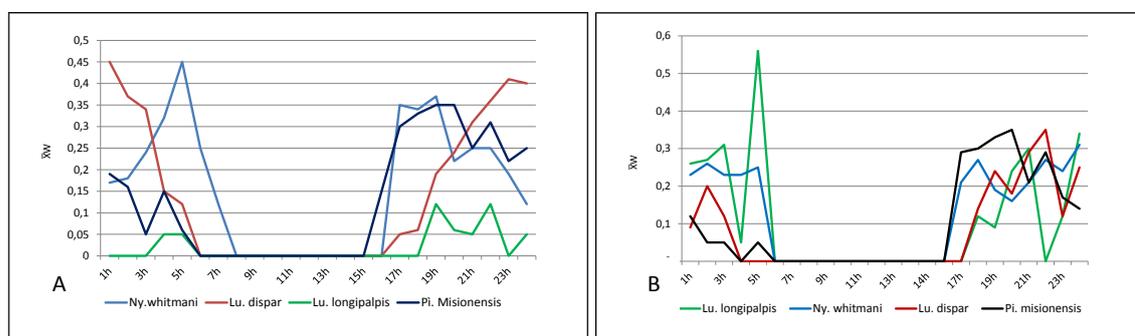


Fig. 7. A e B. Ritmo nictemeral de espécimes de *Ny. whitmani*, *Lu. dispar*, *Lu. longipalpis* e *Pi. misionensis* capturados em armadilha de Shannon, entre julho de 2012 a junho 2013 (A) e julho 2013 a junho de 2014 (B), Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2012 a junho de 2014.

Um total de 704 flebotomíneos foram capturados durante o período de setembro de 2013 e junho de 2014, destes 266 (39,47% machos e 60,52% fêmeas) na armadilha de Shannon branca e 438 (62,32% machos e 37,67% fêmeas) na armadilha de Shannon preta. *Lutzomyia longipalpis* foi a mais frequente em ambas armadilhas (98 exemplares na branca e 261 na preta) e seguida por *Ny. whitmani* (67 e 69 na branca e preta, respectivamente) (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de flebotomíneos coletadas nas armadilhas de Shannon branca e preta, Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, setembro de 2013 a junho de 2014.

Espécies	Shannon branca				Shannon preta			
	M	F	%	Total	M	F	%	Total
<i>Br. avellari</i>	4	8	4,30	12	-	8	1,85	8
<i>Ev. lenti</i>	-	3	0,90	3	-	1	0,23	1
<i>Ev. saulensis</i>	-	1	0,30	1	-	-	-	-
<i>Lu. dispar</i>	5	21	9,50	26	-	54	12,32	54
<i>Lu. longipalpis</i>	58	40	38,80	98	215	46	59,58	261
<i>Mt. oliveirai</i>	-	1	0,30	1	-	1	0,23	1
<i>Mi. peresi</i>	-	2	0,60	2	-	3	0,66	3
<i>Ny. whitmani</i>	37	30	25,15	67	56	13	15,75	69
<i>Pi. misionensis</i>	-	41	15,00	41	-	27	6,18	27
<i>Pa. bigeniculata</i>	1	13	5,15	14	2	12	3,20	14
<i>Ps. davisi</i>	-	1	0,30	1	-	-	-	-
Total	105	161	100	266	273	165	100	438

Durante os meses de setembro de 2013 a junho de 2014 foram capturados 80 flebotomíneos que pousaram sobre os pesquisadores durante a permanência no local. Desses, foram identificadas cinco espécies, sendo que *Lu. longipalpis* foi a mais atraída seguida por *Lu. dispar* e *Pi. misionensis*. Em relação às fêmeas *Lu. dispar* foi a mais atraída (60%) (Tabela 3).

Tabela 3. Flebotomíneos coletados sobre o corpo dos pesquisadores. Piraputanga, distrito de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, setembro de 2013 a junho de 2014.

Espécie	Fêmeas	Machos	Total	%
<i>Lu. longipalpis</i>	9	38	47	58,72
<i>Lu. dispar</i>	25	-	25	31,25
<i>Pi. misionensis</i>	6	-	6	7,5
<i>Ny. whitmani</i>	1	-	1	1,25
<i>Ev. saulensis</i>	1	-	1	1,25
Total	42	38	80	100

4. Discussão

Os insetos como os demais seres vivos podem alterar sua fisiologia interna, o metabolismo e o comportamento, para suportar as oscilações advindas do meio ambiente, fenômenos esses caracterizados por períodos de luminosidade e escuridão, temperatura bem como disponibilidade de alimentos (Marques 2013; Meireles e Kyriacou, 2013; Tesh et al., 1972).

Há poucos estudos de ritmo nictemeral de flebotomíneos na literatura, e um dos motivos pode ser a dificuldade de execução, uma vez que é necessário a permanência por 24h ininterruptas no local de coleta (Gomes et al., 1983; Galati et al., 1996; Galati et al., 2006). Os demais trabalhos sobre atividade horária variam entre seis e 12 horas de captura.

A metodologia de coleta pode ser feita tanto com armadilhas automáticas luminosas (Feliciangeli et al., 2004a; Santini et al., 2010; Massafera et al., 2005) quanto aspiração em

armadilha de Shannon (Galati et al. 2010b; Galati et al. 2006; De Lima Carvalho et al., 2012; Galati et al., 2010b; Cruz et al., 2013; Souza et al., 2005). Este tipo de armadilha tem a capacidade de atrair insetos antropofílicos, pela ação de cairomônios (dióxido de carbono, ácido láctico, amônia) e calor exalados pelos humanos, além de poderem ser atraídos pela luz da barraca (Galati et al., 2001; Galati et al., 2010a), estes fatores em conjunto se aproximam da realidade e deve ser o que ocorre na natureza entre o vetor e o homem.

Dentre as 66 espécies de flebotomíneos identificadas em Mato Grosso do Sul (Almeida et al., 2010; Andrade et al., 2012; Casaril et al., 2014; CIPA, 2014; Galati et al., 1996, 2003, 2006; Nascimento et al., 2007; Nunes et al., 2008; Oliveira et al., 2001, 2003, 2006, Oliveira et al., 2013; Rangel e Lainson, 2003), 15 foram assinaladas na área de mata do distrito de Piraputanga, quantidade semelhante ao relatado por Almeida et al., (2010) em área urbana do município de Aquidauana, MS.

Pode-se observar um predomínio de fêmeas em relação aos machos. Tal fato pode ser explicado pela utilização da barraca de Shannon, que facilita o contato do homem com o inseto, fazendo com que espécies antropofílicas sejam atraídas (Alexander, 2000; Galati et al., 2001; Moschin et al., 2013).

Em Furnas dos Baianos, Piraputanga, os flebotomíneos estiveram presentes ao longo dos dois anos sem que houvesse um predomínio por estação. Outros trabalhos realizados em ambientes de mata demonstraram perfis diferentes, com predomínio desses dípteros em estações chuvosas (Rebêlo et al., 2001; Galati et al., 2006). Existem várias possibilidades para justificar tal ocorrência nesse estudo, todas referentes às características locais, tais como, região de mata associada a coleções hídricas, topografia característica de furnas e solo do tipo latossolo vermelho-escuro (Muniz, et al., 2006). Esses fatores em conjunto provavelmente ajudam na manutenção da umidade no local (Rutledge e Ellenwood, 1975). Ainda que no presente trabalho o registro de umidade fosse pontual no mês de coleta, acredita-se que essa informação seja confiável, pois quando comparado aos índices de umidade relativa do ar de Aquidauana – MS, fornecidos pelo CEMTEC – MS, observou-se uma similaridade entre os dados, embora os valores da umidade no local fossem mais elevados do que no município de Aquidauana.

Quando observada a presença de flebotomíneos ao longo das 24h, pode-se verificar a ausência desses dípteros entre 08h e 15h, provavelmente devido à alta incidência de luz, em virtude da posição (nascente) da armadilha de Shannon, que recebia sol diretamente (com certa proteção das árvores) durante todo o dia e aliado ao fato da temperatura permanecer elevada. Nesse período os flebotomíneos possivelmente ficavam em abrigos que utilizavam como proteção contra dessecação, chuva, vento e ataque de predadores (Vivero Gomez et al. 2013; Feliciangeli et al., 2004b; Rutledge e Ellenwood, 1975). Além disso, essa pressão do ambiente poderia influenciar no ciclo circadiano, incluindo atividades de repasto sanguíneo e acasalamento (Rivas et al. 2014).

Nyssomyia whitmani, a espécie com maior número de indivíduos, predominou quase em sua totalidade (92.81%) na estação seca, com pico expressivo no mês de julho de 2012. É sabido que esta espécie apresenta esse perfil de sazonalidade em várias localidades no estado tais como, nos municípios de Bodoquena, Campo Grande e Corguinho (Galati et al. 1996, 2003, Oliveira et al. 2003;) e na região Sudeste do Brasil (Mayo et al., 1998; Souza et al., 2005), ao contrário das regiões Nordeste e Sul do país, onde a espécie predomina em alguns locais ao longo do ano e nos meses mais quentes e chuvosos (Martins e Rebêlo, 2006; Rebelo et al., 2001; Massafera et al., 2005; Teodoro et al., 1993). Esta espécie é incriminada como principal vetora de *Leishmania (Viannia) braziliensis* em todo o território

brasileiro e *Leishmania (Viannia) shawi*, mais especificamente na região Norte do Brasil (Lainson e Shaw, 2005; Rangel e Lainson, 2009).

Em relação ao horário de atividade de *Ny. whitmani*, a espécie apresentou maior abundância durante o crepúsculo vespertino, o que corrobora com outros estudos realizados no estado, tanto em Corguinho quanto na Serra da Bodoquena (Galati et al., 1996; Galati et al., 2006). Em outras localidades foi possível observar uma mudança nesse comportamento alterando os picos de atividade para mais tarde, entre 20h e 24h (Massafera et al., 2005; Cruz et al., 2013).

Esse comportamento crepuscular gera uma preocupação, uma vez que a área estudada é bastante visitada por turistas, especialmente no mês de julho, período de férias escolares. Os horários de maior atividade coincidem com as atividades agropastoris dos moradores do local que geralmente trabalham quando a temperatura é mais agradável e ainda, nesse período é comum os turistas contemplarem o pôr do sol nas escarpas de Piraputanga; retornarem de seus passeios, saírem para prática da pesca noturna ou acamparem na mata e, conseqüentemente ficando expostos a picada do vetor e sujeitos à possível infecção por *Leishmania* spp. Uma vez que a região é considerada endêmica para leishmanioses. Supõe-se que os fatores de risco citados podem estar ligados a epidemiologia da doença no município de Aquidauana, que apresentou, segundo o SINAN, oito casos de LT no período de 2011 a 2013.

No presente estudo *Lu. dispar* foi a segunda espécie mais prevalente, apresentou hábito noturno com picos registrados principalmente entre 23h e 3h e maior abundância na estação chuvosa (janeiro a março). Essa espécie merece mais investigações, não só devido ao elevado número de fêmeas coletadas (98,46% de fêmeas). Em Piraputanga, assim como na localidade tipo Camapuã (MS), a espécie está associada à área de formações rochosas e de cavernas além de ser bastante agressiva e suas picadas desencadearem reações alérgicas (Williams e Carvalho, 1979). Isso pode ser comprovado, pois essa espécie incomodava bastante os pesquisadores no local.

Lutzomyia longipalpis, em Furnas dos Baianos, Piraputanga, esteve presente em apenas 10 dos 24 meses de coleta e foi a terceira em número total de espécimes. Deve-se levar em consideração que a área estudada compreende uma mata de encosta com vegetação arbustiva densa, desenvolvida e pouco degradada (Fleig e Riquelme, 1991) e esta condição não favorece o aparecimento dessa espécie (Galati et al. 2006). Essa espécie apresentou um pico de atividade no mês de setembro de 2013, equivalente a 94,87% dos espécimes capturados fazendo com que 96,22% fossem detectados somente na estação seca. Zeledon et al. (1984) na Costa Rica e Galati et al. (2003) na Serra da Bodoquena-MS relataram padrão similar de encontro dessa espécie em períodos de estiagem, o que difere de outros estudos que assinalam maior densidade em estações quentes e chuvosas, e justificam esses altos índices ao favorecimento das condições necessárias ao desenvolvimento das formas imaturas e eclosão dos alados (Sherlock e Guitton, 1969; Rêbello, 2001).

Na região estudada, *Lu. longipalpis* apresentou atividade crepuscular das 18h às 5h da manhã. Nesse último horário, no mês de setembro de 2013, houve uma explosão de indivíduos, (271 machos e 81 fêmeas). Vale ressaltar que não houve precipitação nos dias que antecederam a coleta, nem mesmo no mês anterior, porém durante o dia a média da umidade foi de 25% e a partir da noite começou a elevar chegando a 95% durante a madrugada. Acredita-se que existam várias possibilidades que poderia explicar este evento, tais como, os insetos esperarem condições de umidade propícias para deixarem seus abrigos, o nascimento de uma população na véspera o que pode ser visualizado pela

grande quantidade de machos, há também uma terceira hipótese que seria a inserção de novas fontes de repasto sanguíneo, representados pelos pesquisadores, isso pode ter estimulado os machos a aparecerem precocemente pra fazer o *lekking* e marcar o território, fato este comprovado pela grande quantidade de exemplares sobre as pessoas que efetuavam as capturas (Channiotis 1967; Jones e Hamilton, 1998; Jones e Quinnell, 2002; Quinnell e Dye 1994).

Torna-se importante entender o comportamento dessa espécie uma vez que é considerado o principal vetor de *Leishmania (L.) infantum*, agente da leishmaniose visceral nas Américas, inclusive com 18 casos registrados no município de Aquidauana, MS no período de 2011 a 2013 (SINAN). Segundo o Ministério da Saúde (2012) a localidade é classificada como área de transmissão intensa ($\geq 4,4$) para leishmaniose visceral, uma das principais endemias mundiais e um grave problema de saúde pública no Brasil.

Vale registrar que durante o período de coleta em várias ocasiões foi observada a aproximação na barraca de Shannon de canídeos silvestres (aparentemente da espécie *Cerdocyus thous*). Na América do Sul, esses animais são considerados reservatórios de *Leishmania (L.) infantum* em Minas Gerais (Ferreira et al., 2013), no Pará (Lainson e Shaw, 1987; Lainson e Rangel 2005), no Ceará (Deane e Deane, 1954), em Mato Grosso do Sul (Mello et al., 1988) e em Mato Grosso (Souza et al., 2010).

Pintomyia misionensis, a quarta espécie mais abundante, mostrou-se voraz, sendo a terceira espécie identificada realizando repasto sanguíneo nos pesquisadores na área de estudo. De acordo com Cutolo et al. (2013), a espécie em questão tem maior ocorrência em área de mata, mas pode ser encontrada tanto no domicílio quanto no peridomicílio e sua importância em saúde pública deve ser averiguada, uma vez que foi constatada presença de DNA de *Leishmania (Viannia) sp.* por análise molecular (Silva e Gunewald, 1999). Quando avaliados outros trabalhos realizados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais percebe-se que sua presença predomina em áreas de mata é de forma discreta (Afonso et al., 2007; Cutolo et al., 2013; Rêgo et al., 2014). Segundo Galati (2014) esta espécie apresenta distribuição em várias regiões do país, sendo registrada nos estados do Tocantins, Bahia, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás e em outros países da América do Sul como Paraguai e Argentina.

Durante o período em que as duas barracas foram instaladas simultaneamente, pode-se verificar que houve um maior número de espécimes capturados na barraca preta (62,22%). As cores da barraca parecem influenciar na atratividade de determinadas espécies, como foi o caso no presente trabalho de *Lu. longipalpis* e *Lu. dispar*, que preferiram a barraca preta, provavelmente deve-se ao fato dessas duas espécies gostarem de ambientes rochosos e consequentemente escuros, comportamento semelhante ao de *Lutzomyia almerioi* relatado por Galati et al. (2001). As demais espécies não apresentaram um padrão de preferência (Moschin et al., 2013; Galati et al., 2006).

Sendo assim, estudos sobre ritmo nictemeral de flebotomíneos são imprescindíveis para a articulação das estratégias de monitoramento de vetores, portanto recomenda-se que as ações de educação em saúde também sejam implementadas pela Secretaria de Saúde local, em meses que antecedem as férias, sem negligenciar a presença desses dípteros em outras épocas do ano. É importante qualificar os guias de turismo, moradores e visitantes quanto ao reconhecimento da fauna e a epidemiologia das leishmanioses. Essas ações incluem o uso de repelentes ao adentrarem à mata, bem como a limpeza do peridomicílio e até a construção de galinheiros e pocilgas distantes das residências, uma vez que em área de mata o uso de inseticida químico é limitado.

5. Referências

- Afonso, M. M. S.; Costa, W. A.; Azevedo, A. C. R.; Costa, S. M.; Vilela, M. L.; Rangel, E. F. Data on sand fly fauna (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in Itatiaia National Park, Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 23, n. 3, p. 725-730, 2007.
- Alexander, B. Sampling methods for phlebotomine sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*. v. 14, n. 2, p. 109-122, 2000.
- Alexander, B.; Maroli, M. Control of phlebotomine sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*. v. 17, n. 1, p. 1-18, 2003.
- Almeida, P. S.; Nascimento, J. C.; Ferreira, L. D.; Minzão, L. D.; Portes, F.; Miranda, A. M.; Faccenda, O.; Andrade Filho, J. D. Espécies de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) coletadas em ambiente urbano em municípios com transmissão de Leishmaniose Visceral do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*. v. 54, n. 2, p. 304-310, 2010.
- Andrade, A. R. O.; Dorval, M.E.C.; Andrade, S. O.; Baldomero, A.M.S.; Silva, A. K.; Andreotti R. Phlebotomine fauna in the Ponta Porã city: epidemiological importance in border line between Brazil and Paraguay. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. v. 2, n. 5, p. 362-366, 2012.
- Brasil. IBGE/SEPLAN - Instituto de Geografia e Estatística do Brasil. Secretaria de Planejamento e Coordenação do Governo do Mato Grosso do Sul; Atlas Multirreferencial, Aquidauana: IBGE, 2000.
- Casari, A. E.; Monaco, N. Z. N.; Oliveira, E. F.; Eguchi, G. U. Paranhos Filho, A. C. P.; Pereira, L. E.; Oshiro, E. T.; Galati, E. A. B.; Mateus, N. L. F.; Oliveira, A. G. Spatiotemporal analysis of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an endemic area of visceral leishmaniasis at Pantanal, Central South America. *Parasites & Vectors*. v. 7, n. 364, p. 1-12, 2014.
- Cipa. Computer-aided identification of phlebotomine sandflies of América. Disponível em: <<http://cipa.snv.jussieu.fr/>>. Acesso em: Outubro de 2014.
- Chaniotis, B. N. The biology of California *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae) under laboratory conditions. *Journal of Medical Entomology*. v. 4, n. 2, p. 221-233, 1967.
- Cruz, C.; Fordellone R.; Cruz, M. F. R.; Galati, E. A. B.; Sandflies (Diptera: Psychodidae) in rural and urban environments in an endemic area of cutaneous leishmaniasis in southern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v. 108, n. 3, p. 303-311, 2013.
- Cutolo, A. A.; Galati E. A. B.; Zuben C. J. V. Sandflies (Diptera, Psychodidae) from forest areas in Botucatu municipality, central western São Paulo State, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. v. 19, p. 15, 2013.
- Deane, M. P.; Deane, L. M. Encontro de leishmanias nas vísceras e na pele de uma raposa em zona endêmica de calazar, nos arredores de Sobral, Ceará. v. 45, n. 4, p. 419-421, 1954.
- De Lima Carvalho, G. M.; Brazil, R. P.; Saraiva, L.; Quaresma, P. F.; Botelho, H. A.; Neves, M. C.; Ramos, F.; Zeno, A. P. L. A.; Meira, P. C. L. S.; Sanguinette, C. C.; Andrade Filho, J. D. Hourly activity and natural infection of sandflies (Diptera: Psychodidae) captured from the aphotic zone of a cave, Minas Gerais State, Brazil. *Plos One*. v. 7, n. 12, p. e52254, 2012.
- Dias, E. S.; França-Silva, J. C.; Silva, J. D.; Monteiro, E. M.; Paula, K. D.; Gonçalves, C. M.; Barata, R. A. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. *Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 40, n. 1, p. 49-52, 2007.
- Dias-Lima, A. G.; Castellón, E. G.; Sherlock, I. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de uma floresta primária de terra firme da estação experimental de silvicultura tropical, estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. v. 33, n. 2 p. 303-316, 2003.
- Feliciangeli, M. D. Arrivillaga J.C.; Bravo A.; Arias F. Activity of *Lutzomyia pseudolongipalpis* and *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Venezuela. *Parasite*. v. 11, n. 3, p. 273-278, 2004a.
- Feliciangeli, M. D. Natural breeding places of Phebotominae sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 18, n. 1, p. 71-80, 2004b.
- Ferreira, P. R. B.; Laranjeira, D.F.; Oliveira L. S.; Malta, M. C. C.; Marta, G. C.; Bastos, B. L.; Portela, R. W.; Barrouin-Melo, S. M. Teste de ELISA indireto para diagnóstico sorológico de leishmaniose visceral em canídeos silvestres. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n.4, p. 528-534, 2013.
- Fleig, M.; Riquelme, I. Liqueus de Piraputanga, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 5, n. 1, p. 3-12, 1991.
- Forattini, O. P. Família Psychodidae. In: FORATTINI, O. P. *Entomologia Médica*. São Paulo Editora Edgar Blücher Ltda e Editora da Universidade de São Paulo. p. 1-37. 1973.
- Galati, E. A. B.; Nunes, V. L. B.; Dorval, M. E. C.; Oshiro, E. T.; Cristaldo, G.; Espíndola, M. A.; Rocha, H. C.; Garcia, W. B. Estudo dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae), em área de leishmaniose tegumentar, no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista de Saúde Pública*. v. 30, n. 2, p. 115-128, 1996.
- Galati, E. A. B.; Nunes, V. L. B.; Dorval, M. E. C.; Cristaldo, G.; Rocha, H. C.; Gonçalves-Andrade, R. M.; Naufel, G. Attractiveness of black Shannon trap for plebotomines. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 96, p. 641-7. 2001.
- Galati, E. A. B.; Nunes, V. L. B.; Cristaldo, G. Aspectos do comportamento da fauna flebotomínea (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral e tegumentar na Serra da Bodoquena e área adjacente, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista de Patologia Tropical*. v. 32, n. 2, p. 235-261, 2003.
- Galati, E. A. B.; Nunes, V. L. B.; Boggiane, P. C.; Dorval M. E. C.; Cristaldo, G.; Rocha, H. C.; Oshiro, E. T.; Damasceno-Júnior, G. A. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in forested areas of the Serra da

- Bodoquena, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v.101, n. 2, p. 175-193, 2006.
- Galati, E. A. B.; Marassá, A. M.; Gonçalves-Andrade, R. M.; Bueno, E. F. M.; Paiva, R. B.; Malafronde, R. S. *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva) and *Nyssomyia neivai* (Pinto) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in a sympatric area: seasonal and nocturnal hourly rhythm in black and white modified Shannon traps. Revista Brasileira de Entomologia. v. 54, n. 4, p. 677-686, 2010a.
- Galati, E. A. B.; Marassá, A. M.; Gonçalves-Andrade, R. M.; Bueno, E. F. M.; Paiva, B. R.; Malafronde, R. S. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in the Ribeira Valley Speleological Province-1. Parque Estadual Intervales, state of São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia. v. 54, n. 2, p. 311-321, 2010 b
- Galati, E. A. B.; Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) Classificação, morfologia, terminologia e identificação de Adultos. v. 1, Disponível em http://www.fsp.usp.br/egalati/ApostilaPhlebotominae_2014_v._1.pdf, acessado em 21-08-14.
- Gomes A. De C.; Rabello E. X.; Santos J. L. F.; Galati E. A. B. Aspectos Ecológicos de Leishmaniose Tegumentar Americana. Observações Naturais sobre Ritmo da de *Psychodopygus intermedius* em ambiente florestal e extraflorestal. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v.17, p. 23-30, 1983.
- Jones, T. M.; Hamilton, J. G. C. A role for pheromones in mate choice in a lekking sandfly. Animal Behaviour. v. 56, p. 891-898, 1998.
- Jones, T. M.; Quinnell, R. J. Testing predictions for the evolution of lekking in the sandfly, *Lutzomyia longipalpis*. Animal Behaviour. v. 63, n. 3, p. 605-612, 2002.
- Lainson R.; Shaw J. J. Evolution, Classification and geographic distribution. In W Peters, R Killick-Kendrick (eds), The Leishmaniasis in Biology and Medicine, London, v. 1 p. 1-120, 1987.
- Lainson, R. ; Shaw, J. J. New world leishmaniasis: the neotropical Leishmania species. In: Cox FEG, Kreier JP, Wakelin D, (ORG). Topley & Wilson's microbiology and microbial infections. London: Hodder Arnold. p. 313-349. 2005.
- Marcondes, C. B. A proposal of generic and subgeneric abbreviations for phlebotominae sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the world, entomological news. v. 118, n.4, p. 351-357, 2007.
- Marques, M. D. Biológicas ritmos e insetos vetores. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 108, p. 59-62, 2013
- Martins, A. M. C. B.; Rebêlo, J. M. Dinâmica espaço-temporal de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Santa Quitéria, área de cerrado do Estado do Maranhão, Brasil. Iheringia, Série Zoológica. v. 96, n. 3, p. 283-288, 2006.
- Massafera, R.; Silva A. M.; Carvalho, A. P.; Santos, D. R.; Galati, E. A. B.; Teodoro, U. Fauna de flebotomíneos do município de Bandeirantes, no Estado do Paraná. Revista Saúde Pública. v. 39, n. 4, p. 571-578, 2005.
- Mato Grosso do Sul. Governo do estado de Mato Grosso do Sul. Secretaria de Saúde do Estado. Serviço de vigilância Epidemiológica. Informe epidemiológico das leishmanioses. n. 1, 2015.
- Mayo R. C.; Casanova, C.; Mascarini, L. M.; Pignatti, M. G.; Rangel, O.; Galati, E. A. B.; Wanderley, D. M. V.; Corrêa, F. M. A. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de transmissão de leishmaniose tegumentar americana, no município de Itupeva, região sudeste do estado de São Paulo, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. v. 31, n. 4, p. 339-345, 1998.
- Meireles-Filho, A. C. A.; Kyriacou, C. P. Circadian rhythms in insect disease vectors. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 108, p. 48-58, 2013.
- Melo, D. A.; Rego, Júnior, F. A.; Oshozo, E.; Nunes, V. L. A. *Cerdocyon thous* (L.) (Carnivora, Canidae) naturally infected with *Leishmania donovani chagasi* (Cunha & Chagas, 1973) in Corumbá (Mato Grosso do Sul State, Brazil). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 83, n. 2 p. 259, 1988.
- Moschin, J. C.; Ovallos, F. G.; Sei, I. A.; Galati E. A. B. Aspectos ecológicos da fauna flebotomínea (Diptera, Psychodidae) da Serra da Cantareira, região metropolitana da grande São Paulo, estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia. v. 16, n. 1, p. 190-201, 2013.
- Muniz, L. H. G.; Rossi, R. M.; Neitzke, H. C.; Monteiro, M. W.; Teodoro, U. Estudo dos hábitos alimentares de flebotomíneos em área rural no sul do Brasil. Revista de Saúde Pública. v. 40, n. 6, p. 1087-1093, 2006.
- Nascimento, J. C.; Paiva, B. R.; Malafronde, R. S.; Fernandes, W. D.; Galati, E. A. B. Natural infection of phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a visceral-leishmaniasis focus in Mato Grosso do Sul, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. v. 49, n. 2, p. 119-122, 2007.
- Nimer, E. Climatologia do Brasil. Série: Recursos Naturais e Meio Ambiente n. 4. IBGE. Rio de Janeiro. 1979.
- Nunes, V. L. B.; Galati, E. A. B. Cardoso, C.; Rocca, M.E.G. Andrade, A. R. O.; Santos, M. F. C. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área urbana do município de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia. v. 52, n. 3, p. 446-451, 2008.
- Oliveira, A. G.; Andrade, J. D.; Falcão, A. L.; Brazil, R. P. A new sand fly, *Lutzomyia campograndensis* sp. n. (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 96, p. 325-329. 2001.
- Oliveira, A. G.; Filho, J. D. A.; Falcão, A. D.; Brazil, R. P. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) na zona urbana da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 1999-2000. Caderno de Saúde Pública. v. 19, n. 4, p. 933-944, 2003.
- Oliveira, A. G.; Marassá, A. M.; Consales, C. A.; Dorval, M. E. C.; Fernandes, C. E.; Oliveira, G. R. D.; Brazil, R. P.; Galati, E. A. B. Estudos Ecológicos de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) em área urbana do município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, 2006. 133 f. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) – Instituto Oswaldo Cruz/ FIOCRUZ. 2006.
- Oliveira, E. F.; Silva, E. A.; Casaril, A. E.; Fernandes, C. E. S.; Paranhos Filho, A. C.; Gamarra, R. M., A.; Ribeiro, A.; Brazil, R. P.; Oliveira, A. G. Behavioral Aspects of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in

- urban área endemic for visceral leishmaniasis. *Journal of Medical Entomology*. v. 50, n. 2, p. 277-284, 2013.
- Quinnell, R. J.; Dye, C. An experimental study of the peridomestic distribution of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *Bulletin of Entomological Research*. v. 84, n. 03, p. 379-382, 1994.
- Rangel, E. F.; Lainson, R. Ecologia das leishmanioses: transmissores de leishmaniose tegumentar americana. In: RANGEL E. F., LAINSON, R. (Eds). *Flebotomíneos do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2ª ed., p. 291-336, 2003.
- Rangel, E. F.; Lainson, R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, n. 7, p. 937-954, 2009.
- Rebêlo, J. M. M. Frequência horária e sazonalidade de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Caderno Saúde Pública*. v.1, n. 17, p. 221-227, 2001.
- Rêgo, F. D.; Shimabukuro, P. H. F.; Quaresma, P. F.; Coelho, I. R.; Tonelli, G. B.; Silva, K. M. S.; Barata, R. A.; Dias, E. S.; Gontijo, C. M. F. Aspectos ecológicos da fauna Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) na reserva indígena Xakriabá, Brasil. *Parasites & Vectors*. v 7, n. 1, p. 1-12, 2014.
- Rivas, Gustavo B. S.; Souza, N. A.; Peixoto, A. A.; Bruno, R. V. Effects of temperature and photoperiod on daily activity rhythms of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *Parasites & Vectors*, v. 7, n. 1, p. 278, 2014.
- Russi, G. C. Subsídios para o estudo de uma região: Aquidauana. (Polígrafo de divulgação interna, Centro Universitário de Aquidauana, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul) 1975.
- Rutledge, L. C.; Ellenwood, D. A. Production of phlebotomine sandflies on the open forest floor in Panama: hydrologic and physiographic relations. *Environmental Entomology*. v. 4, n. 1, p. 78-82, 1975.
- Sherlock, I. A.; Guitton, N. Observações sobre Calazar em Jacobina, Bahia III-Alguns dados sobre o *Phlebotomus longipalpis*, o principal transmissor. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*, v. 21, p. 541-548, 1969.
- Santini, M. S.; Salomón, O. D.; Acardi, S. A.; Sandoval, E. A.; Tartaglino, *Lutzomyia longipalpis* behavior and control at an urban visceral leishmaniasis focus in Argentina. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v. 52, n. 4, p. 187-191, 2010.
- Shimabukuro, P. H. F.; Galati, E. A. B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. *Biota Neotropica*, v. 11, n.1, 2011.
- Sistema de Informação de agravos e notificação – SINAN: Ministério da saúde. Leishmaniose visceral e leishmaniose tegumentar americana, 2011, 2012 e 2013. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>>. Acesso em: 29 out. 2014.
- Silva, O. S., Grunewald J. Contribution to the sandfly fauna (Diptera: Phlebotominae) of Rio Grande do Sul, Brazil and *Leishmania (Viannia)* infections. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v. 94, n. 5, p. 579-582, 1999.
- Souza, N. P.; Almeida, A. B. P. F.; Freitas, T. P. T.; Paz, R. C. R.; Dutra, V.; Nakazato, L.; Sousa, V. R. F. *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em canídeos silvestres mantidos em cativeiro, no estado de Mato Grosso. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v.43, n.3, 2010.
- Souza, N. A.; Andrade-Coelho, C. A.; Peixoto, A. A.; Rangel, E. F. Nocturnal activity rhythms of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) in a transmission area of american cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro state, Brazil. *Journal of medical entomology*. v. 42, n. 6, p. 986-992, 2005.
- Tesh, R. B.; Chanotis, B. N.; Carrera, B. R.; Johnson, K. M. Further studies on the natural host preferences of panamanian sandflies. *American Journal of Epidemiology*. v. 95, n.1, p. 88-93, 1972.
- Teodoro, U.; Salvia Filho V. La; Lima, E. M.; Spinosa, R. P.; Barbosa, O. C.; Ferreira, M. E. M. C.; Lonardoní, M. V. C. Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extraflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*. v. 27, n. 4, p. 242-249, 1993.
- Teodoro, U.; Kühl, J. B.; Santos, D. R.; Santos, E. S.; Impacto de alterações ambientais na ecologia de flebotomíneos no sul do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 15, n. 4, p. 901-907, 1999.
- Vivero Gómez, R. J.; Gómez, E. O.; Argumedo, Y. A.; Gutierrez, C.; Lopez, C. M.; Martínez, E. E. B. Flebotominos adultos e imaduros (Diptera: Psychodidae): registros para el Caribe colombiano. *Boletín de Malariologia e Salud Ambient*. v. 53, n. 2, p. 157-164, 2013.
- Williams P.; Carvalho A. L. M. Description of the female of *Lutzomyia (Lutzomyia) dispar*, with a redescription of the male (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Journal and Medical Entomology*. v. 16, n. 4, p. 325-330, 1979.
- Zeledón, Rodrigo; Murillo, J.; Gutierrez, H. Observaciones sobre la ecología de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) y posibilidades de existencia de leishmaniasis visceral en Costa Rica. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v. 79, n. 4, p. 455-459, 1984.