

Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) na área de influência da Usina Hidrelétrica (UHE) Serra do Facão, Goiás, Brasil

Elisângela de Azevedo Silva Rodrigues,
da Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Minas Gerais – Brasil
elisangelarodrigues@yahoo.com.br

Samuel do Carmo Lima,
da Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Minas Gerais – Brasil
samuel@ufu.br

Resumo: No período de agosto de 2008 a julho de 2010 foram capturados flebotomíneos na área de influência pela UHE Serra do Facão, em Goiás, Brasil. Este trabalho teve por objetivo estudar a frequência horária e a sazonalidade dos flebotomíneos. As coletas foram realizadas em seis pontos de captura utilizando armadilhas luminosas tipo CDC e Shannon instaladas simultaneamente. Foram realizadas 72 capturas, 3 coletas mensais ao longo de 24 meses, 12 capturas em cada ponto de captura, das 18 às 21 horas, totalizando 216 horas de trabalho de campo, nas quais foram capturados 6.139 flebotomíneos de 16 espécies do gênero *Lutzomyia*, sendo que, quatro apresentam importância em saúde: *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) (93,51%), *Lutzomyia whitmani* (Antunes; Coutinho, 1939) (2,35%), *Lutzomyia pessoai* (Coutinho; Barreto, 1940) (1,68%), *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira, 1942) (0,02%). A frequência mais elevada de *N. neivai* foi nas estações outono-inverno de 2009. Em relação ao tipo de armadilha, o menor percentual capturado foi na armadilha CDC, (1.334 / 21,73%) comparado à armadilha Shannon (4.805 / 78,27%). Este estudo aponta o risco de transmissão dessa doença no local, principalmente nos períodos mais secos do ano.

Palavras-chave: Flebotomíneos. Leishmaniose Tegumentar Americana. *Lutzomyia neivai*.

Introdução

As Leishmanioses são doenças causadas por protozoários do gênero *Leishmania*, transmitida aos humanos através da picada de fêmeas hematófagas de flebotomíneos infectados, que podem se infectar ao picar animais domésticos e silvestres infectados (Neves, 2005). Os flebotomíneos vivem em ambientes naturais ou podem se adaptar a nichos ecológicos antropizados que são os ambientes domiciliares/peridomiciliares humanos (Aguiar & Medeiros, 2003).

No Brasil, nos últimos vinte anos, a incidência de casos da doença tem aumentado. Surtos epidêmicos têm ocorrido nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte (região Amazônica), constituindo problema de Saúde Pública (Marzochi, 1992). Em 2003 foi confirmada autoctonia da Leishmaniose em todos os Estados brasileiros (Brasil, 2007). A região Centro-Oeste ocupa o terceiro lugar dentre

as regiões brasileiras em incidência de LTA e o primeiro em crescimento da doença, segundo dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2000).

Os locais de construção de barragens hidrelétricas geralmente causam modificações ambientais em sua área de influência. Estas modificações têm sido objeto de várias investigações (Cabanillas & Castellon, 1999) para vetores responsáveis pela propagação de doenças endêmicas como a malária, esquistossomose, febre amarela, leishmaniose (Vilela et al., 2011; Barata et al., 2012). Dentre os vetores transmissores da Leishmaniose é de suma importância o conhecimento da fauna flebotômica devido ao fato de as fêmeas de algumas espécies do gênero *Lutzomyia* serem vetores de protozooses e da importância do estudo do comportamento de algumas espécies devido a sua capacidade vetorial (Lainson, 1983).

Este trabalho buscou conhecer a frequência horária e sazonalidade dos flebotômicos utilizando armadilhas luminosas tipo CDC e Shannon na área diretamente afetada pela UHE (Usina Hidrelétrica) Serra do Facão, Goiás, Brasil.

Materiais & Métodos

Área de estudo

A UHE (Usina Hidrelétrica) Serra do Facão está localizada na zona rural do município de Catalão, a 58 km da zona urbana, no sudeste de Goiás, às margens do rio São Marcos, bacia do rio Paraná, sub-bacia do rio Paranaíba – Bacia do Alto Paraná, possui uma área de 12.150.350 Km². O reservatório abrange parcialmente áreas de cinco municípios goianos: Catalão, com 72,8%; Campo Alegre de Goiás, com 22,4%; Cristalina, com 0,6%; Davinópolis, com 0,4% e Ipameri, com 0,1% e um município de Minas Gerais: Paracatu, com 3,7% (Florêncio et al.2011; Sudia & Chamberlain, 1962; Young & Arias, 1992). O clima na região é Aw (em que A representa um clima quente e úmido – w chuvas de verão) e invernos bastante secos, com médias térmicas variando entre 19°C a 28°C e precipitações anuais médias de 1500. A vegetação predominante em toda a região da bacia é o domínio morfoclimático típico dos cerrados, campo cerrado, cerradão. A geologia desta bacia é caracterizada pelo embasamento rochoso do Complexo Araxá. Neste local predomina o cultivo de grãos (soja, milho, trigo, feijão) (Florêncio et al.2011) (Figura 1).

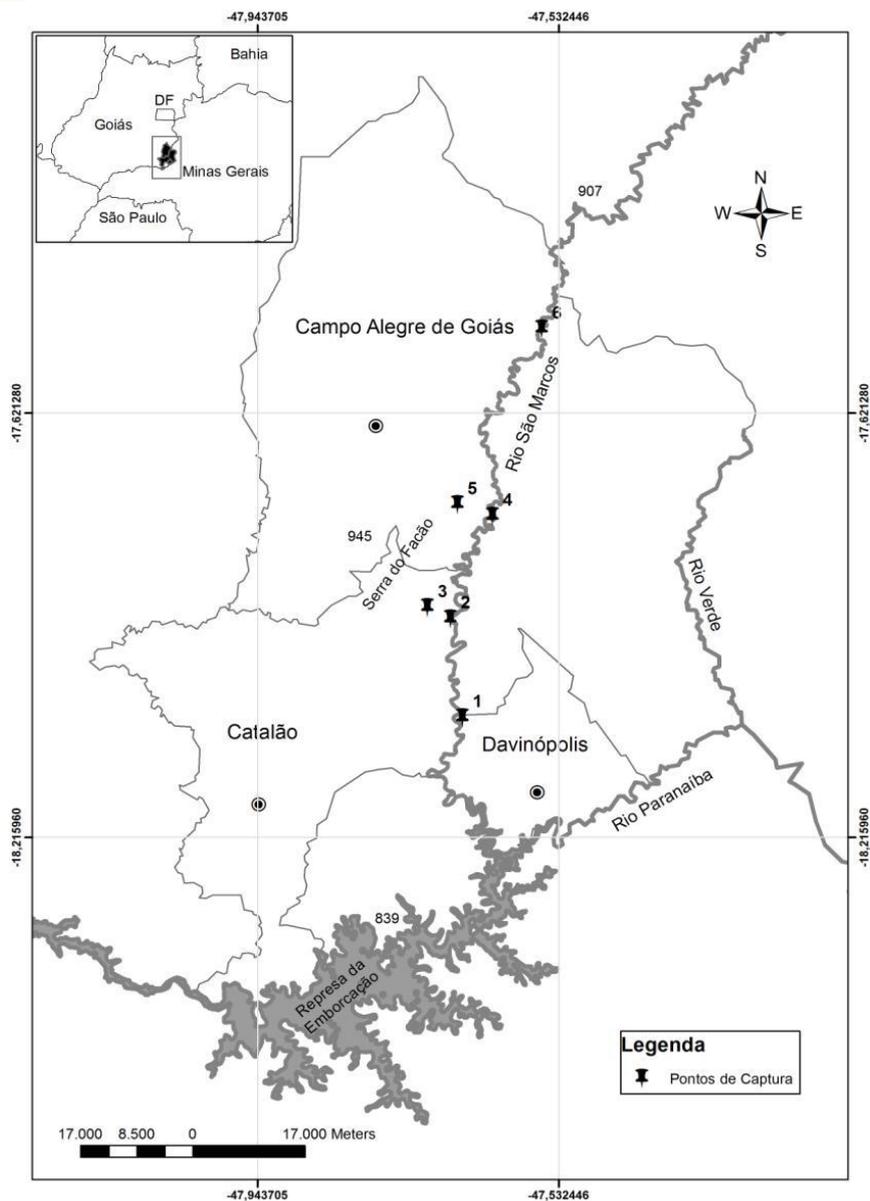


Figura 1: Mapa de localização dos pontos de captura na área de influência da UHE Serra do Facão, Goiás.

Fonte: COSTA, I.M., junho, 2009.

Os critérios de escolha dos locais de capturas foram baseados em dois parâmetros: ambientais e de proteção epidemiológica. Como critérios ambientais: 1) Presença de nichos ecológicos relacionados à mata; 2) Presença de nichos ecológicos relacionados ao cerrado; 3) Presença de nichos ecológicos relacionados a ambientes antropizados. E como critérios de proteção epidemiológica: (a) Local de maior densidade demográfica; (b) área localizada em posição topográfica acima (b) e abaixo (c) da cota máxima de inundação do reservatório da UHE.

Coleta de Flebotomíneos

Os flebotomíneos foram obtidos através de capturas realizadas durante o período de agosto de 2008 a julho de 2010 em seis (6) locais de exposição das armadilhas denominados “pontos” localizados ao longo da área de influência da UHE Serra do Facão. Foram realizadas 72 coletas, 3 coletas mensais ao longo de 24 meses, 12 em cada ponto de captura. As capturas foram realizadas ao anoitecer, com três horas de duração cada, das 18 às 21 horas, totalizando 216 horas de campo, utilizando-se simultaneamente dois modelos de armadilhas Shannon (Shannon, 1939) e CDC (Center on Disease Control) (Sudia & Chamberlain, 1962). No entanto, em alguns meses as capturas foram descontínuas, devido às precipitações pluviométricas muito intensas.

O Ponto 1 (Canteiro de Obras - 23k0217982/8008451 e 23k0217654/8002484) é uma área de intensa aglomeração de funcionários da UHE Serra do Facão. A Shannon foi instalada em local de mata de galeria, neste local, encontravam-se gramíneas do gênero brachiária com algumas espécies herbáceas e frutíferas. Foram instaladas armadilhas CDC's: uma próxima à sede do escritório, uma perto do alojamento dos trabalhadores da construção da barragem, uma no centro de triagem de animais silvestres e outra no viveiro de produção de mudas nativas da SEFAC.

Os pontos 2 (Ponte dos Carapinas- 23K 0216021/8017748) e 4 (Balsa Porto Pacheco - 23K0221922/ 8033763, 23K0221337/ 8034189 e 23K0220944/ 8034384) tiveram características ambientais semelhantes. No ponto 2 foram selecionados os locais de captura dentro da mata ciliar à margem esquerda do rio São Marcos, enquanto que no Ponto 4 as armadilhas foram instaladas à margem direita do rio São Marcos.

Nos pontos 3 (Alto Ponte dos Carapinas - 23k0212692 / 8019400, 23k0213357/8019889), 5 (Fazenda Rancharia - 23K0216851/8035434) e 6 (Balsa Manoel Souto - 23K0228613/8062936) as armadilhas foram instaladas próximas ao ambiente doméstico nos anexos peridomiciliares como abrigo de cães, galináceos, muares, bovinos, suínos e pomar.

Os flebotomíneos capturados na armadilha tipo Shannon foram colocados em tubitos etiquetados contendo data, local e horário de captura, acondicionados em álcool a 70%. As armadilhas CDC's eram recolhidas e encaminhadas ao Laboratório de Geografia Médica e Educação em Saúde (LAGEM) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), MG.

No LAGEM os flebotomíneos foram submetidos a uma sequência de soluções diversas tendo como finalidade possibilitar a visualização das estruturas morfológicas de acordo com as técnicas de rotina do Centro de Referência Nacional e Internacional para Flebotomíneos do Centro de Pesquisas René Rachou (FIOCRUZ) e identificadas mediante a chave proposta por Young & Duncan (1994).

Resultados e discussão

Na área de influência da UHE da Serra do Facão, foram coletados 6.139 espécimes de flebotomíneos pertencentes a 16 espécies do gênero *Lutzomyia* (Tabela 1). As alterações ambientais já procedidas na área, e ainda a movimentação intensa de caminhões, a poeira excessiva que cobre a vegetação mais a iluminação artificial intensa demonstrou ser um fator determinante para o rendimento inexpressivo das capturas (Tabela 1).

Tabela 1: Espécies de flebotomíneos capturados nos seis pontos de captura em armadilha CDC (C) e Shannon (H1;H2;H3) no período de agosto de 2008 a julho de 2010 na UHE Serra do Facão, GO, Brasil

Espécies	P1			P2			P3			P4			P5			P6								
	C	H	H	H	C	H	H	H	C	H	H	C	H	H	C	H	H	C	H	H				
<i>L. christenseni</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-		
<i>L. cortelezii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>L. davisii</i>	-	-	-	1	-	4	4	2	-	20	16	9	-	-	-	-	4	4	-	1	1	-	-	
<i>L. flaviscutellata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>L. lenti</i>	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	17	-	1	-	4	-	-	1	
<i>L. misionensis</i>	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>L. quinquefer</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	
<i>L. lutziana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>L. mamedei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	-	
<i>L. neivai</i>	66	2	1	2	571	191	460	560	8	2	18	-	127	785	1157	812	64	5	21	7	435	77	168	202
<i>L. pessoai</i>	-	-	-	-	-	2	1	1	-	1	28	42	-	-	6	-	4	-	6	4	-	1	7	
<i>L. sallesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	
<i>L. sordelli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>L. termitophila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	5	2	-	-	3	-	-	-	
<i>L. whitmani</i>	-	-	-	-	5	10	1	2	4	6	10	-	-	-	-	1	30	37	29	5	-	-	4	
Total	67	3	1	5	575	204	478	564	11	28	73	66	132	786	1163	812	97	48	69	42	452	78	171	214

Fonte: Organizado por RODRIGUES, E. A. S, 2011. P1: Ponto 1;P2:Ponto 2;P3:Ponto 3;P4:Ponto 4; P5: Ponto 5;P6:Ponto 6.ARMADILHAS: C: CDC; SHANNON: H1: HORA 1 (18 às 19h); H2: HORA 2 (19 às 20h); H3: HORA 3 (20 às 21h).

O ambiente peridomiciliar (pontos 3,5 e 6) foi o ecótopo onde se obteve a maior diversidade de flebotomíneos capturados, e a mata (pontos 2 e 4) apresentou maior rendimento destes insetos. Os pontos 3, 5 e 6 apresentaram a maior diversidade de exemplares, respectivamente com 10, 11 e 10 espécies, sendo nove delas comuns nos três pontos de captura: *L. neivai*, *L. christenseni*, *L. davisii*, *L. lenti*, *L. mamedei*, *L. pessoai*, *L. quinquefer*, *L. termitophila* e *L.whitmani*. O maior rendimento de flebotomíneos

capturados foi nos pontos 4 (2.893) e 2 (1.821). Nestes locais, foi percebido que cinco espécies foram comuns em ambos os pontos: *L. neivai*, *L. cortelezzi*, *L. lenti*, *L. misionensis* e *L. pessoai*.

Em relação ao tipo de armadilha, o menor percentual capturado foi na armadilha CDC, (1.334 / 21,73%) comparado à armadilha Shannon (4.805 / 78,27%) que no primeiro horário de captura, das 18 às 19h, foram coletados 1.147 (18,68%) flebotomíneos, no segundo horário, das 19 às 20h, 1.955 (31,85%) e no terceiro horário, das 20 às 21h capturados 1.703 (27,74%) flebotomíneos. A relação macho/fêmea foi 1: 5,98 (Figura 2).

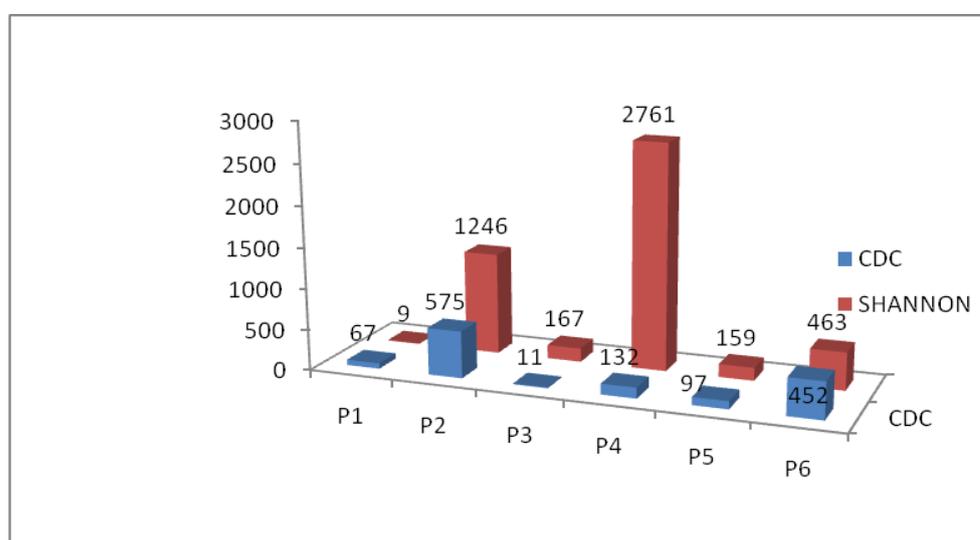


Figura 2: Flebotomíneos capturados na armadilha CDC e Shannon nos seis pontos de captura no período de agosto de 2008 a julho de 2010 na área de influência da UHE Serra do Facão – GO.

O Ponto 1 apresentou um maior rendimento de espécimes capturadas na armadilha tipo CDC (67/88,16%) ao contrário dos Pontos 2, 3, 4, 5 que capturaram mais na armadilha Shannon, com respectivamente, 1.246 (68,42%); 167(93,82%); 2.761(95,44%) e 159 (62,11%). No ponto 6, o número de flebotomíneos capturados em ambas as armadilhas foi similar, com 452(49,40%) flebotomíneos na CDC e 463 (50,60%) na Shannon. A espécie *L. neivai* foi capturada na armadilha tipo CDC com 1.271 espécimes do total, sendo 273 (4,45%) machos e 998 (16,26%) fêmeas. A relação macho/fêmea foi 1: 3,66 (Figura 3).

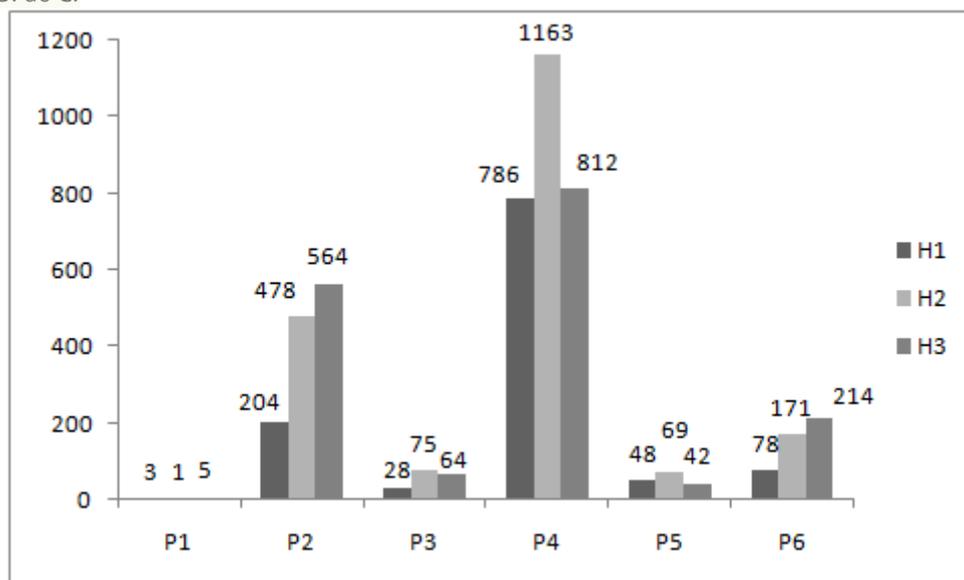


Figura 3: Frequência horária de flebotomíneos capturados na armadilha Shannon nos seis pontos de captura, no período de agosto de 2008 a julho de 2010 na área de influência da UHE Serra do Facão – GO.

Na armadilha Shannon foram capturados 4.470 (72,81%) espécimes, dos quais, 454 (7,39%) machos e 4016 (65,42%) fêmeas. A relação macho/fêmea foi 1: 8,85. No primeiro horário foram coletados 1.062 (17,30%) flebotomíneos, dos quais 112 (1,82%) machos e 950 (15,48%) fêmeas. Na hora 2 foram capturados 1.825 (29,72%) flebotomíneos, sendo 139 (2,26%) machos e 1.686 (27,46%) fêmeas. Na hora 3 foram capturados 1.583 (25,79%) flebotomíneos, sendo 203 (3,31%) machos e 1.380 (22,48%) fêmeas. A frequência horária é semelhante às demonstradas no estudo da fauna de flebotomíneos do município de Bandeirantes, no Estado do Paraná, tal como na região centro-nordeste de São Paulo, quando o período de maior atratividade da espécie foi entre 20:00 e 21:00 h. (Massafera et al., 2005; Gomes et al., 1989).

Conclusões

Durante os dois anos de monitoramento dos flebotomíneos, a densidade maior de espécimes teve pico máximo no outono-inverno de 2009. A distribuição relativamente regular de chuvas moderadas entre os meses de novembro a março, que antecederam a estação outono-inverno, manteve a umidade do solo próximo ao ideal para os criadouros, isso explica as capturas rendosas na mata dos pontos 2 e 4. A queda das folhas na estação do outono e o aumento da serrapilheira no solo podem ter estimulado a pupação em massa, provocando os três picos de captura registrados em maio, julho e agosto de 2009.

Nas estações de outono e inverno, três explosões de flebotomíneos foram detectadas, ocorrendo elas em maio, julho e agosto de 2009, com a captura de 1.174, 1.145 e 606 espécimes, respectivamente. Essa tendência de aumento das frequências dos alados no final de outono e no inverno também foi determinada pela abundância de *L. neivai*, fato já verificado para esta espécie (à época denominada de *Lutzomyia intermedia*) no interior do Estado de São Paulo (Odorizzi & Galati, 2007; Condino et al., 1998; Mayo et al., 1998), Paraná (Consolim et al.1990) e Minas Gerais (Lemos & Lima, 2005).

Esta espécie está presente em todas as regiões brasileiras, excetuando-se o Nordeste e já foi registrada também em países do continente sul-americano (Marcondes et al.,1998; Andrade-Filho et al., 2007).

De março de 2009 a outubro de 2009 ocorreram desmatamentos em toda a área de inundação do reservatório da UHE Serra do Facão. Neste período foram capturados 4.254 flebotomíneos (69,29%). Os pontos de captura 2 (Ponte dos Carapinas), 4 (Balsa Porto Pacheco) e o Ponto 6 (Balsa Manoel Souto) sofreram maiores alterações ambientais com a execução das obras de engenharia como a construção da nova Ponte dos Carapinas (Ponto 2) e com a abertura de 190 km de estradas vicinais fazendo a ligação dos municípios de Catalão, Campo Alegre e Davinópolis.

Em novembro de 2009 iniciou-se o enchimento do lago com previsão de atingir a cota mínima de inundação em março de 2010. Este período coincidiu com o início das atividades de resgate da fauna em que os animais foram conduzidos para áreas de soltura distante da área de coleta dos vetores. Houve uma expressiva queda na quantidade de flebotomíneos coletados neste período, capturando-se 462 (7,53%) flebotomíneos, a redução da abundância de flebotomíneos depois da formação do lago também ocorreu na área de implantação da UHE de Rosal, entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Rezende et al., 2009).

As espécies incriminadas na transmissão da LTA capturadas foram: *L. neivai* com (93,51%) dos espécimes coletados, seguida por, *L. whitmani* (Antunes; Coutinho, 1939) (2,35%) *L. pessoai* (Coutinho; Barreto, 1940) (1,68%), *L. flaviscutellata* (Mangabeira, 1942) (0,02%). A presença de *L. neivai* em praticamente todos os pontos de captura tem demonstrado a adaptação desta espécie de flebotomíneos tanto em ambiente de mata como os ambientes antropizados (Saraiva et al., 2012). Esta espécie tem predominado em áreas onde têm sido notificados casos de leishmaniose (Marcondes et al. 1998), além disso, apresentam o comportamento antropofílico (Andrade-Filho et al., 2007) e foi encontrada naturalmente infectada por *Leishmania* na região sul do Brasil (Marcondes

et al., 2009) e também em Minas Gerais com *Leishmania infantum chagasi* (Saraiva et al., 2009). Em 2010, esta espécie foi incriminada na transmissão da LTA no Distrito Federal (DF), após o relato do seu encontro em área de ocorrência desta doença (Saraiva et al.2009).

O padrão observado para *N. neivai*, com maiores frequências em período frio e seco, segue o de populações deste táxon na região da hidrelétrica de Itaipu, a sudoeste do Estado do Paraná, quando suas densidades mais elevadas ocorreram de maio a setembro (Consolim et al.,1990). Este padrão também é observado para a espécie no sudoeste do Estado de São Paulo, com pico máximo em setembro (Condino et al.,1998).

A elevada densidade de *L. neivai* em todos os pontos de captura da área de influência UHE Serra do Facão, em Goiás, Brasil, indica que a espécie pode ser sugerida como a principal suspeita de veicular o agente etiológico da LTA, como já demonstrado no estado do Paraná (Cruz et al. 2012). Entretanto, as alterações ambientais provocadas pela instalação da UHE Serra do Facão, com desmatamento/inundação das matas ciliares modificaram o padrão de distribuição dos flebotomíneos na região que adaptaram ao peridomicílio, fato já demonstrado durante a construção de outras usinas hidrelétricas (Oliveira et al. 2006; Pinheiro, 2007). Isto indica risco de transmissão da doença na área, sobretudo, nos períodos mais secos do ano.

Moscas de arena (Diptera , Psychodidae) en el área de influencia de la central hidroeléctrica (UHE) Serra do Facão , Goiás , Brasil

Desde agosto 2008 a julio 2010 se capturaron mosquitos en la zona afectada por la UHE Serra do Facão en Goiás, Brasil. Este trabajo apunta a estudiar la tarifa por hora y la estacionalidad de moscas de la arena. Las muestras fueron recolectadas en seis puntos de captura mediante trampas de luz CDC y Shannon instalados simultáneamente. Ellos se hicieron 72 tiros, 3 colecciones mensuales de más de 24 meses 12 capturas en cada punto de captura, desde 18 a 21 horas, por un total de 216 horas de trabajo de campo en la que fueron capturados 6.139 flebótomo 16 especies de Lutzomyia, y que cuatro tienen importancia en la salud: Lutzomyia neivai (Pinto, 1926) (93,51%), Lutzomyia whitmani (Antunes; Coutinho, 1939) (2,35%), Lutzomyia pessoai (Coutinho; Barreto, 1940) (1, 68%), Lutzomyia flaviscutellata (Mangabeira, 1942) (0,02) .La mayor neivai N. frecuencia fue en las temporadas de otoño-invierno de 2009. En relación con el tipo de trampa, el porcentaje más bajo fue atrapado en la trampa de los CDC, (1334 / 21,73%) en comparación con la trampa Shannon (4805 / 78,27%). Este estudio muestra el riesgo de transmisión de esa enfermedad en el lugar, especialmente durante los períodos más secos del año.

Palabras clave: las moscas de la arena. La leishmaniasis cutánea americana. Neivai Lutzomyia

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G.M. & MEDEIROS, W.M. 2003. Distribuição e habitats, p. 207–255. In: Rangel, E.F. & Lainson, R. (eds). **Flebotômíneos do Brasil**. Rio de Janeiro, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, 360 p.

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., FACCENDA, O. & ANDRADE FILHO, J.D. 2013. Fauna of phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) in areas with endemic American cutaneous leishmaniasis in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 57: 105–112.

ANDRADE FILHO, J.D., GALATI, E.A.B. & FALCÃO, A.L. 2007. *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) and *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) geographical distribution and epidemiological importance. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 102: 481–487.

BARATA, R.A., URSINE, R.L., NUNES, F.P., Morais, D.H. & Araújo, H.S. 2012. Synanthropy of mosquitoes and sand flies near the Aimorés hydroelectric power plant, Brazil. **Journal of Vector Ecology** 37: 397–401.

BRASIL: Ministério da Saúde. 2007. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2º ed. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 182 p.

CABANILLAS, M.R.S. & CASTELLON, E.G. 1999. Distribution of Sandflies (Diptera:Psychodidae) on Tree-trunks in a Non-flooded Area of the Ducke Forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 94: 289–296.

CASAGRANDE, B., Rezende, K., MATSUMOTO, P.S.S., LEMOS, J.C. & GUIMARÃES, R.B. 2013. Leishmanioses Tegumentar Americana e Visceral Americana: flebotômíneos capturados no entorno do parque estadual do Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio, SP – Brasil. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde** 9: 148–158.

CONDINO, M.L.F., Sampaio S.M.P., Henriques L.F., Galati, E.A.B, Wanderley, D.M.V. & Corrêa, F.M.A. 1998. Leishmaniose tegumentar americana: flebotômíneos de área de transmissão no município de Teodoro Sampaio, região sudoeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 31: 355–360.

CONSOLIM, J., Luz, E. & TORRES, P.B. 1990. Flebótomos da área do reservatório da hidroelétrica de Itaipu, Estado do Paraná, Brasil (Diptera, Psychodiade, Phlebotominae). **Cadernos de Saúde Pública** 6: 74–85.

CRUZ, M.F.R., Galati, E.A.B & CRUZ, C.F.R. 2012. Ecological aspects of the sandfly fauna (Diptera, Psychodidae) in an American cutaneous leishmaniasis endemic area under the influence of hydroelectric plants in Paranapanema river, State of Paraná, Brazil **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 45: 430–436.

FLORENCIO, B.A.B., Silva, E., Pimentel, M.R.S, Sousa, P.C. & Assunção, W.L. 2011. Uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos – Goiás/ Brasil. Available at: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Usoderecursos/41.pdf>.

GALATI, E.A.B. 2003. Classificação de Phlebotominae, p. 23–51. In: Rangel, E.F. & Lainson, R. (eds.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro, Fiocruz, 360 p.

GOMES, A.C., Barata, J.M.S., ROCHA E SILVA, E.O. & Galati, E.A.B. 1989. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana: 6.Fauna flebotomínea antropófila de matas residuais na região centro-nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo** 31: 32–39.

LAINSON, R. 1983. The American leishmaniasis: some observations on their ecology and epidemiology. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 77: 569–596.

MARCONDES, C.B., Bittencourt, I.A., STOCO, P.H., Eger, I., GRISARD, E.C. & STEINDEL, M. 2009. Natural infection of *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) by *Leishmania (Viannia)* spp. in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 103: 1093–1097.

MARCONDES, C.B., Lozovei, A.L. & VILELA, J.H. 1998. Distribuição geográfica de flebotomíneos do Complexo *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 31: 51–58

MASSAFERA, R., Silva, A.M., CARVALHO, A.P., Santos, D.R., Galati, E.A.B. & Teodoro, U. 2005. Fauna de flebotomíneos do município de Bandeirantes, no Estado do Paraná. **Revista de Saúde Pública** 39: 571–577.

MARZOCHI, M.C.A. 1992. Leishmanioses no Brasil. As leishmanioses tegumentares. **Jornal Brasileiro de Medicina** 63: 82–104.

NEVES, D.P. 2005. **Parasitologia Humana**. 11ª. ed., São Paulo, Ed. Atheneu, 494p.

ODORIZZI, R.M.F.N. & GALATI, E.A.B. 2007. Flebotomíneos de várzea do rio Aguapé, região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública** 41: 645–652.

OLIVEIRA, F.A.S., Heukelbach, J., MOURA, R.C.S., Ariza, L., Ramos Jr., A.N. & Gomide, M. 2006. Grandes Represas e Seu Impacto em Saúde Pública: efeitos a montante. **Cadernos Saúde Coletiva** 14: 575–596.

REZENDE, H.R., Sessa, P.A., FERREIRA, A.L., Santos, C.B., Leite, G.R. & Falqueto, A. 2009. Efeitos da implantação da Usina Hidrelétrica de Rosal, Rio Itabapoana, Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, sobre anofelinos, planorbídeos e flebotomíneos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 42: 160–164.

SARAIVA, L., Carvalho, G.M.L., QUARESMA, P.F., Lima, A.C.V.M.R., Falcão, A.L. & Andrade-Filho, J.D. 2009. Natural infection of *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) and *Evandromyia sallesi* (Galvão & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae) by *Leishmania infantum chagasi* Cunha and Chagas, 1937 in Minas Gerais, Brazil. **Journal Medicine Entomology** 46: 1159–1163.

SARAIVA L., Carvalho G.M., SANGUINETTE, C. de C., Carvalho, D.A. & Andrade-Filho, J.D. 2012. Biogeographical aspects of the occurrence of *Nyssomyia neivai* and *Nyssomyia intermedia* (Diptera: Psychodidae) in a sympatric area of the Brazilian savannah. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 107: 867–872.

YOUNG, D.G. & DUNCAN, M.A. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Memoirs of the American Entomological Institute** 54, 881 p.

VILELA, M.L., AZEVEDO, C.G., CARVALHO, B.M. & RANGEL, E.F. 2011. Phlebotomine Fauna (Diptera: Psychodidae) and Putative Vectors of Leishmaniasis in Impacted Area by Hydroelectric Plant, State of Tocantins, Brazil. **Plos One** 6: e27721.

SOBRE OS AUTORES

Elisângela de Azevedo Silva Rodrigues - Possui graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) (UFU-2005), Mestrado (UFU-2011), e atualmente (2015), é estudante de Doutorado na mesma área. Tem experiência na área de Entomologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Leishmanioses, Chagas, Malária e Dengue. Participa do NESA (Núcleo de Educação em Saúde Ambiental) da UFU (Universidade Federal de Uberlândia)

Samuel do Carmo Lima – Pós-doutorado em Geografia Médica na UNESP - Pres. Prudente (bolsista - CNPq): Malária, Aquecimento Global e Globalização (2006/2007); Doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1996); Mestrado em Geociências (Geoquímica) pela Universidade Federal Fluminense (1985); Graduação em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (1980); Professor da UFU, desde 1986.

Recebido para avaliação em Março de 2015

Aprovado para publicação em Junho de 2015