

**ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E OS RISCOS DE TRANSMISSÃO DA LEISHMANIOSE  
TEGUMENTAR AMERICANA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA (UHE)  
SERRA DO FACÃO, GOIÁS, BRASIL**

**ENVIRONMENTAL CHANGES AND RISKS TRANSMISSION OF CUTANEOUS  
LEISHMANIASIS AMERICAN IN THE AREA OF INFLUENCE BY UHE SERRA DO FACÃO,  
GOIAS, BRAZIL**

**Elisângela de Azevedo Silva Rodrigues**

Mestre em Geografia pela UFU

[elisangelarodrigues@yahoo.com.br](mailto:elisangelarodrigues@yahoo.com.br)

**Samuel do Carmo Lima**

Prof.Dr. Instituto de Geografia -UFU

[samuel@ufu.br](mailto:samuel@ufu.br)

**RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo estudar os flebotomíneos capturados na área de influência pela UHE (Usina Hidrelétrica) Serra do Facão, em Goiás, Brasil, antes, durante e após o enchimento do reservatório, e avaliar o risco de ocorrência das Leishmanioses na área diretamente afetada pela UHE Serra do Facão, Goiás, Brasil. Seis pontos foram selecionados para captura dos flebotomíneos. Nestes pontos no período de agosto de 2008 a julho de 2010 foram realizadas 72 capturas totalizando 216 horas de trabalho de campo, utilizando-se armadilhas tipo CDC (Center for Disease Control and Prevention) e Shannon, nas quais foram capturados 6139 flebotomíneos de 16 espécies do gênero *Lutzomyia*: *L. neivai* (PINTO, 1926) 93,51%, *L. whitmani* (ANTUNES; COUTINHO, 1939) 2,35%, *L. pessoai* (COUTINHO; BARRETO, 1940) 1,68%, *L. davisii* (ROOT, 1934) 1,07%, *L. lenti* (MANGABEIRA, 1938) 0,47%, *L. termitophila* (MARTINS; FALCÃO; SILVA, 1964) 0,21%, *L. shannoni* (DYAR, 1929) 0,15%, *L. misionensis* (CASTRO, 1959), 0,11%, *L. christenseni* (YOUNG; DUNCAN, 1994) 0,10%, *L. mamedei* (OLIVEIRA, AFONSO; DIAS; BRAZIL) 0,10%, *L. quinquefer* (DYAR, 1929) 0,05%, *L. sallesi* (GALVÃO; COUTINHO, 1939) 0,08%, *L. lutziana* (COSTA LIMA, 1932) 0,05%, *L. cortellezzii* (COSTA LIMA, 1932) 0,03%, *L. flaviscutellata* (MANGABEIRA, 1942) 0,02%, *L. sordellii* (SHANNON; DEL PONTE, 1927) 0,02%. Dentre as espécies capturadas, quatro possuem importância epidemiológica por serem incriminadas na transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA): *Lutzomyia neivai*, 5741 espécimes capturados nos seis pontos; *Lutzomyia pessoai*, 103 capturados em cinco pontos; *Lutzomyia whitmani*, 144 capturados em quatro pontos e *Lutzomyia flaviscutellata*, apenas um espécime capturado em um ponto. *L. neivai* foi a espécie predominante nas capturas realizadas e, por isso, pode ser considerada como a principal suspeita de veicular os agentes etiológicos da LTA na área de influência do reservatório da UHE Serra do Facão, dada a grande prevalência desta espécie nos seis pontos estudados.

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

**ABSTRACT**

This work aims to study sand flies caught in the area of influence by UHE Serra do Facão, Goiás, Brazil, before, during and after filling the reservoir, relating them to environmental changes and climatic seasonality. Six points were selected for capture of sand flies. These points in the period August 2008 to July 2010 were held 72 captures totaling 216 hours of field work, using traps CDC (Center for Disease Control and Prevention) and Shannon, in which 6,169 sandflies were captured 16 species of the genus *Lutzomyia* the following species: *L. neivai* (Pinto, 1926) 93.51%, *L. whitmani* (ANTUNES; Coutinho, 1939) 2.33%, *L. pessoai* (COUTINHO,

Recebido em: 22/01/2013

Aceito para publicação em: 18/06/2013

BARRETO, 1940) 2.35%, *L. davisii* (ROOT, 1934) 1.07%, *L. lenti* (Mangabeira, 1938) 0.47%, *L. termitophila* (Martins, HAWK, SILVA, 1964) 0.21%, *L. shannoni* (Dyar, 1929) 0.15%, *L. misionensis* (Castro, 1959), 0.11%, *L. christenseni* (YOUNG, DUNCAN, 1994) 0.10%, *L. mamedei* (Oliveira, Afonso; DAYS; BRAZIL) 0.10%, *L. quinquefer* (Dyar, 1929) 0.05%, *L. sallesi* (Galvão; Coutinho, 1939) 0.08%, *L. lutziana* (COSTA LIMA, 1932) 0.05%, *L. cortellezzii* (COSTA LIMA, 1932) 0.03%, *L. flaviscutellata* (Mangabeira, 1942) 0.02%, *L. sordellii* (Shannon, Del Ponte, 1927) 0.02%. Among the species captured, four have epidemiological importance because they are incriminated in transmission of American cutaneous leishmaniasis (ACL): *Lutzomyia neivai*, 5741 specimens captured in six points; *Lutzomyia pessoai*. 103 caught in five points; *Lutzomyia whitmani*, captured in 144 *Lutzomyia flaviscutellata* four points and only one specimen taken at one point. *L. neivai* was the predominant species in catches, and therefore can be considered as the prime suspect in conveying the etiologic agents of ATL in reservoir area of influence of UHE Serra, given the high prevalence of this species in six points studied.

**Key words:** *Cutaneous Leishmaniasis; Sand flies, Lutzomyia neivai*

## INTRODUÇÃO

O aproveitamento de potenciais hidrelétricos exige a formação de grandes reservatórios, e, conseqüentemente desmatamentos e inundação de grandes áreas, exigindo a realocação de grandes contingentes de pessoas e animais silvestres. Por pressuposto, durante todo o processo de construção destas obras são gerados desequilíbrios ambientais que podem ocasionar problemas de saúde nos humanos (Ferrete et.al., 2004). Os impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas podem estar relacionados à propagação de doenças endêmicas como malária, esquistossomose, febre amarela, leishmaniose visceral americana (LVA) e a leishmaniose tegumentar americana (LTA) (Vilela et.al., 2011).

A LTA pode ocorrer em áreas rurais com vegetação nativa de mata e cerrado, principalmente em matas ciliares. Estas áreas estão sendo desmatadas para a ocupação agrícola dos solos e pela inundação dos reservatórios de Usinas Hidrelétricas, destruindo os nichos ecológicos dos flebotomíneos (Monteiro et.al., 2008) Quase sempre, os ambientes domiciliares humanos que se encontram próximos a esses ecótopos naturais modificados são os locais preferenciais para a instalação de flebotomíneos, deslocados das áreas naturais, constituindo-se nichos ecológicos antropizados (Teodoro et.al.2003).

No Brasil, a LTA era conhecida desde 1855, através das lesões dermatológicas similares ao botão-do-oriental (Neves, 2000). Nas décadas de 1960 a 1980 concomitante com a expansão agropecuária para as áreas de cerrado da região Centro-Oeste observou-se o aumento do número de casos humanos de LTA, e, atualmente, o Estado de Goiás ocupa o terceiro lugar em casos da doença (Aguar et.al.,2003). Em 2003 foi confirmada autoctonia da Leishmaniose em todos os Estados brasileiros (Brasil, 2007).

Os locais estudados na área de influência da UHE Serra do Facão (GO) apresentaram condições favoráveis à transmissão de LTA. Entretanto, as alterações ambientais provocadas pela instalação da UHE Serra do Facão, como o desmatamento e a inundação das matas ciliares modificaram o padrão de distribuição dos flebotomíneos na região, o que pode ocasionar surtos de leishmaniose em territórios circunvizinhos (Kotchecheeva; Sing, 2000). Deste modo, este trabalho busca analisar a distribuição espacial da fauna flebotomínica e avaliar o risco de ocorrência da LTA na área diretamente afetada pela UHE Serra do Facão, Goiás, Brasil.

## METODOLOGIA

### Caracterização da área de estudo

A UHE Serra do Facão está localizada em zona rural a 58 km da cidade de Catalão, no sudeste de Goiás, no rio São Marcos, bacia do rio Paraná, sub-bacia do rio Paranaíba – Bacia do Alto Paraná possui aproximadamente uma área de 12.150.350 Km<sup>2</sup>. 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% (SEFAC, 2008; Florencio et.al., 2008; Reinaldo; Mesquista, 2008; Mendonça, 2010).

A área de estudo localiza-se entre as coordenadas UTM (Zona 23 Sul) 191905 - 286161 mE e 8089111 - 8121130 mN. As principais vias de acesso à área de estudo, representam importantes eixos estruturais e entroncamento rodoviário da região central do Brasil, são as rodovias federais, BR-040, BR-050 e BR-354 e pelas rodovias estaduais, GO-010, GO-436, GO-309, GO-020, GO-213, GO-457, GO-301, GO-506 e GO-210 e MG-190. Segundo a classificação Köppen (1928), o clima desta 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 (SEFAC, 2008).

A vegetação predominante em toda a região da bacia é o domínio morfoclimático típico dos cerrados, campo cerrado e cerrado. O relevo das áreas de cerrado é marcado por chapadões recobertos por florestas de galeria de diversas composições, ocupados predominantemente por maciços planaltos de estrutura complexa, dotados de superfícies aplainadas de cimeira (Ferreira et.al., 2010; SEFAC, 2008; Ab'saber, 2003).

A geologia desta bacia é caracterizada pelo embasamento rochoso do Complexo Araxá, com rochas entre 650 milhões a um bilhão de anos, com farto predomínio de rochas cristalinas, em especial metamórficas, como xistos e gnaisses, além de quartzos. Nos lugares onde as lateritas inexistem, estão localizadas as melhores condições para as atividades agrícolas, sob a condição de calagem de calcários ou adubos fosfatados. Isto devido à elevada acidez, causada pela forte presença do alumínio nestas áreas (SEFAC, 2008).

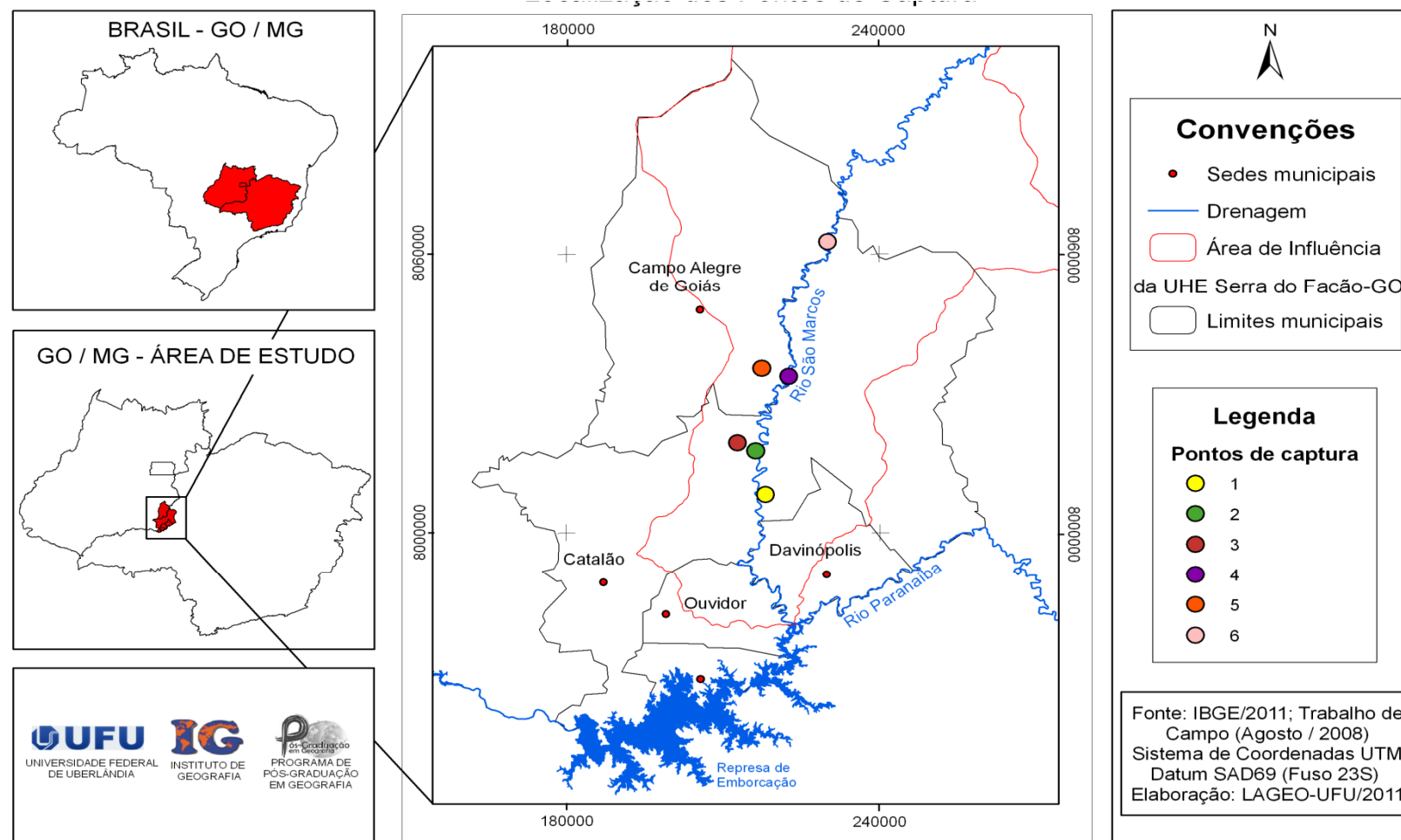
A área da UHE Serra do Facão possui latossolos vermelho-amarelos eutróficos da Chapada. Os latossolos são predominantes em toda a área da bacia, tanto nas áreas sedimentares, quanto nos terrenos cristalinos, local onde domina o cultivo de grãos (soja, milho, trigo, feijão); nas áreas de litossolos não há qualquer atividade agropecuária. Na porção central, onde dominam os cambissolos, predominam a agropecuária familiar, com pequenas lavouras e áreas de pecuária leiteira, a qual domina o uso da terra na porção ocidental, área de predomínio dos argissolos (Oliveira et.al., 2009).

Para o desenvolvimento deste estudo, as espécies de flebotomíneos na UHE Serra do Facão foram capturadas durante dois anos, entre agosto de 2008 a julho de 2010. Para a escolha dos pontos de capturas utilizou-se a Carta Topográfica da área onde foi construída a barragem da UHE Serra do Facão, considerando-se os critérios ambientais e os de proteção epidemiológica das populações local. Como critérios ambientais foram utilizados os seguintes parâmetros: 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.

Os critérios de proteção epidemiológica das populações foram baseados nos seguintes parâmetros: (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. Essa posição topográfica acima da cota máxima foi determinada para que o monitoramento pudesse ter continuidade, após o enchimento do reservatório. De acordo com os critérios mencionados foram determinados seis pontos de captura com as coordenadas geográficas: Ponto 1 - Canteiro de Obras (23k0217982/8008451 e 23k0217654/8002484); Ponto 2 - Ponte dos Carapinas (23K 0216021/8017748, 23k0216021/8020366 e 23k0214301/8020474); Ponto 3 - Alto Ponte dos Carapinas (23k0212692 / 8019400, 23k0213357/8019889); Ponto 4 - Balsa Porto Pacheco (23K0221922/ 8033763, 23K0221337/ 8034189 e 23K0220944/ 8034384); Ponto 5 - Fazenda Rancharia (23K0216851/8035434) e Ponto 6 - Balsa Manoel Souto (23K0228613/8062936).

No decorrer do estudo foi alterado o local de instalação das armadilhas do ponto 1 devido a influência da iluminação artificial no local de captura. Enquanto, nos pontos 2,3 e 4 a alteração do local das armadilhas ocorreu em virtude do enchimento do reservatório acima da cota máxima de inundação esperada. Nos pontos 5 e 6 as capturas entomológicas foram realizadas nos mesmos locais durante todo o período da pesquisa (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização dos seis pontos de captura de flebotomíneos na área de influência da UHE Serra do Facão, GO, Brasil



As capturas foram realizadas ao anoitecer, através de dois modelos de armadilhas Shannon (1939) e CDC (Center for Disease Control and Prevention) (Sudia; Chamberlain, 1962), ambas as armadilhas eram instaladas no período de 3 horas (18:00-21:00) por 3 noites consecutivas no ambiente de mata às margens do rio São Marcos nos Pontos 2 e 4 e nos ambientes domiciliares próximas aos anexos peridomiciliares (abrigos de cães, suínos, chiqueiros, galinheiros, pomar, curral) nos Pontos 3,5 e 6 e no Ponto 1 no canteiro de obras da SEFAC.

Nas capturas eram obtidas as coordenadas geográficas através do GPS (Tom-tom XL 335) e anotadas as características ambientais do local, como: temperatura, umidade e força do vento.

Os flebotomíneos foram processados segundo o protocolo do Centro de Referência Nacional e Internacional de Pesquisas René Rachou (FIOCRUZ) e identificados no Laboratório de Geografia Médica e Educação Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia (LAGEM) mediante a chave proposta por Young & Duncan (1994).

O trabalho foi composto de 72 coletas com 216 horas de campo, totalizando doze capturas em cada ponto. A princípio o monitoramento dos flebotomíneos nos pontos escolhidos seria realizado com capturas bimestrais. Contudo, encontramos algumas dificuldades de acessibilidade principalmente após o enchimento do reservatório porque alguns moradores trancavam as porteirolas de suas propriedades impedindo o acesso nas mesmas, devido à invasão de pessoas que queriam se aproximar da margem do lago para pesca. Outro fator impeditivo para realização das capturas foi o imprevisto como a chuva, desta forma, tivemos em alguns pontos intervalos maiores entre as capturas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 6.139 espécimes de flebotomíneos pertencentes a 16 espécies do gênero *Lutzomyia* identificadas como: *Lutzomyia neivai* (PINTO, 1926), *Lutzomyia whitmani* (ANTUNES; COUTINHO, 1939), *L. pessoai* (COUTINHO; BARRETO, 1940), *Lutzomyia davisii* (ROOT, 1934), *Lutzomyia lenti* (MANGABEIRA, 1938), *Lutzomyia termitophila* (MARTINS; FALCÃO; SILVA, 1964), *Lutzomyia shannoni* (DYAR, 1929), *Lutzomyia misionensis* (CASTRO, 1959), *Lutzomyia christenseni* (YOUNG; DUNCAN, 1994), *Lutzomyia mamedei* (OLIVEIRA, AFONSO; DIAS; BRAZIL), *Lutzomyia quinquefer* (DYAR, 1929), *Lutzomyia sallesi* (GALVÃO; COUTINHO, 1939), *Lutzomyia lutziana* (COSTA LIMA, 1932), *Lutzomyia cortellezzii* (COSTA LIMA, 1932), *Lutzomyia flaviscutellata* (MANGABEIRA, 1942), *Lutzomyia sordellii* (SHANNON; DEL PONTE, 1927) (Tabela 1).

Em todos os pontos de capturas foram encontradas as espécies *L. lenti* e *L. neivai*. O maior número de flebotomíneos capturados foi nos pontos 4 (2.893 flebotomíneos) e 2 (1.821 flebotomíneos), os quais tiveram características ambientais semelhantes. Nestes locais, foi percebido que cinco espécies foram comuns em ambos os pontos: *L. neivai*, *L. cortellezzii*, *L. lenti*, *L. misionensis* e *L. pessoai*.

A maior diversidade de flebotomíneos foi verificada nos pontos 5 (11 espécies/68,75%), 3 (10 espécies/62,5%) e 6 (10 espécies/62,5%) e que tiveram ecótopos semelhantes instalando-se armadilhas nos anexos peridomiciliares. Quando se comparam as espécies capturadas, percebe-se que nove espécies foram comuns nestes pontos (3,5 e 6), são elas: *L. neivai*, *L. christenseni*, *L. davisii*, *L. lenti*, *L. mamedei*, *L. pessoai*, *L. quinquefer*, *L. termitophila* e *L. whitmani*.

Dentre as espécies capturadas, quatro possuem importância epidemiológica, por serem incriminadas na transmissão da LTA: *L. neivai* (5.741) exemplares capturados, *L. pessoai* (103), *L. whitmani* (144) e *L. flaviscutellata* (1) (Figura 2).

A espécie *L. neivai* tem predominado em áreas onde têm sido notificados casos de LTA e já foi observada por outros autores nos Estados de São Paulo (Camargo-Neves et al., 2002), Minas Gerais (Paula, 2010) e Paraná (Silva et al., 2008). Há várias referências ao possível papel vetorial de membros do complexo *L. intermedia* (*L. intermedia* e *L. neivai*), bem como sobre a distribuição geográfica de ambos, foram comentadas em estudos realizados por Marcondes et al., 1994.

Tabela 1 - Espécies de flebotomíneos capturados nos seis pontos de captura, no período de agosto de 2008 a julho de 2010, na UHE Serra do Facão, GO, Brasil.

Espécies	<sup>1</sup> P1	P2	P3	P4	P5	P6	%	Total
<i>Lutzomyia neivai</i>	71	1782	28	2881	97	882	93,52	5741
<i>Lutzomyia whitmani</i>	--	16	22	--	97	9	2,35	144
<i>Lutzomyia pessoai</i>	--	4	71	6	14	8	1,68	103
<i>Lutzomyia davisii</i>	1	10	45	--	9	1	1,07	66
<i>Lutzomyia lenti</i>	1	2	2	1	18	5	0,47	29
<i>Lutzomyia termitophila</i>	--	--	3	--	7	3	0,21	13
<i>Lutzomyia shannoni</i>	1	--	--	--	8	--	0,15	9
<i>Lutzomyia misionensis</i>	--	3	3	1	--	--	0,11	7
<i>Lutzomyia christenseni</i>	--	2	1	--	1	1	0,10	6
<i>Lutzomyia mamedei</i>	--	--	1	--	3	2	0,10	6
<i>Lutzomyia sallesi</i>	--	--	2	--	--	3	0,08	5
<i>Lutzomyia lutziana</i>	--	--	--	3	--	--	0,05	3
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	1	1	--	--	1	--	0,05	3
<i>Lutzomyia cortelezzii</i>	--	1	--	1	--	--	0,03	2
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>	--	--	--	--	--	1	0,02	1
<i>Lutzomyia sordellii</i>	--	--	--	--	1	--	0,02	1
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>1821</b>	<b>178</b>	<b>2893</b>	<b>256</b>	<b>915</b>	<b>100</b>	<b>6139</b>

<sup>1</sup>P1 (Ponto 1) P2 (Ponto 2) P3 (Ponto 3) P4 (Ponto 4) P5 (Ponto 5) P6 (Ponto 6).

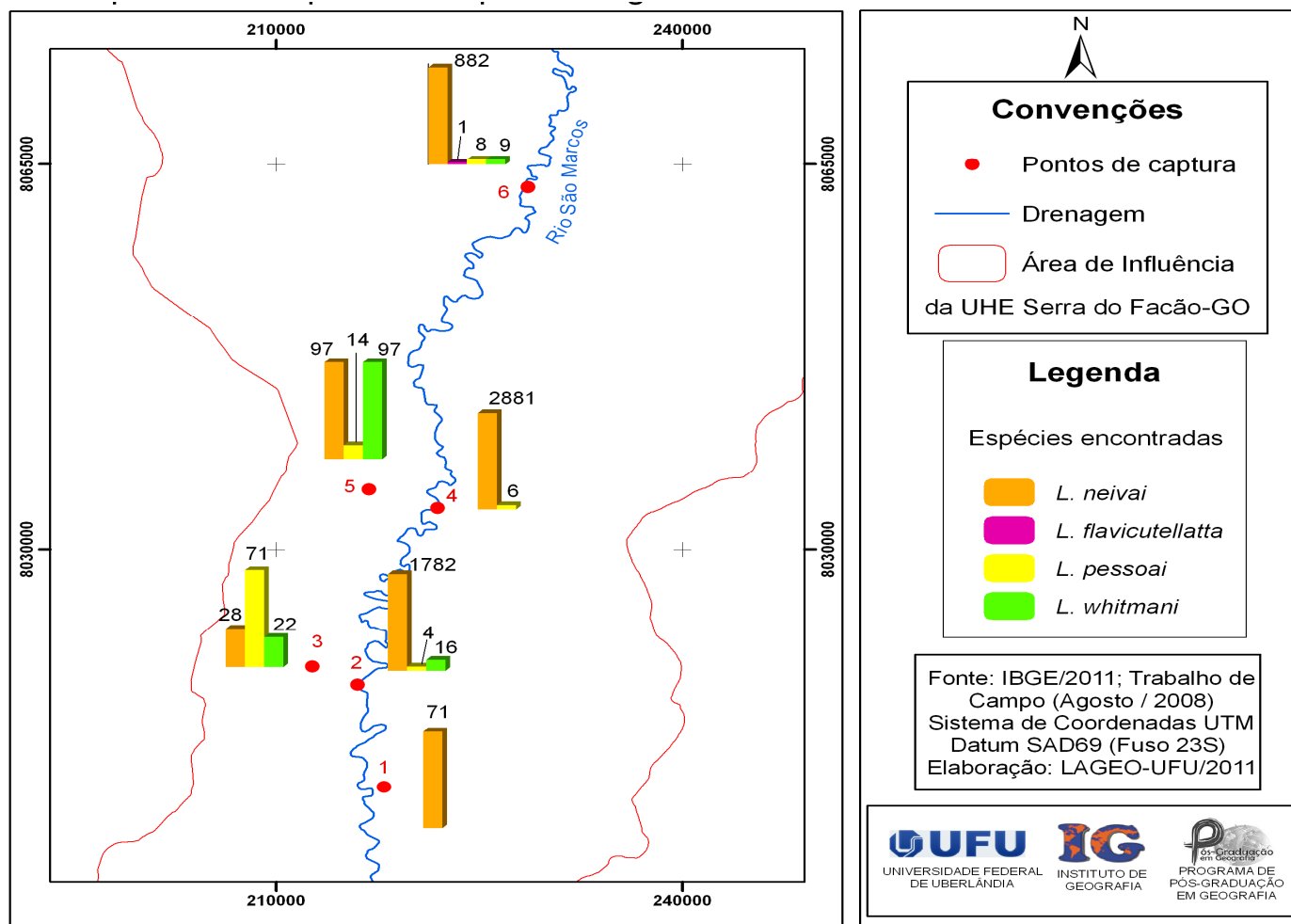
Em 2006, esta espécie foi incriminada na transmissão de LTA na Argentina, após serem encontradas infectadas por parasitos *Leishmania Viannia* (Cordoba-Lannus et.al., 2006) evidenciaram a importância de *L. neivai* como potencial vetor da LTA, no município de Estrela (RS), através da técnica de PCR-multiplex (Pita-Pereira et.al., 2009).

A ocorrência de *L. neivai* praticamente em todos os pontos de captura têm demonstrado a adaptação desta espécie de flebotomíneo tanto em ambiente de mata como em ambientes antropizados, invadindo inclusive domicílios e desenvolvendo-se em peridomicílios.

A importância de *L. whitmani* na epidemiologia da LTA foi relatada por RÊBELO et.al.2000a no Estado do Maranhão, quando exemplares desta espécie foram capturados tanto em áreas de desmatamento (Rêbello et.al.2000a) quanto em anexos peridomiciliares (Rêbello et.al.2000b) exercendo hematofagia em animais domésticos. A ocorrência de *L. whitmani*, nos pontos 3, 5 e 6 pode ser explicada pelo fato semelhante aos que aconteceram em Arixá, Maranhão (Fonteles et.al.,2009) que comprovam que o encontro desta espécie esteja relacionado à presença de animais domésticos principalmente galináceos.

A espécie *L. whitmani* possui um alto grau de antropofilia, e pode estar presente em todos os meses do ano. Vale ressaltar que, seguindo o padrão de hematofagia desses dípteros, sua atividade é predominantemente crepuscular e noturna. Possuem hábitos selvagens e apresenta ampla distribuição geográfica, representando grande adaptação aos diferentes nichos ecológicos e acarretando mudanças comportamentais nas diversas populações. Além de evidências epidemiológicas, o achado de infecções naturais por *L.(V) braziliensis* tem indicado a participação de *L. whitmani* na transmissão de LTA (Rangel; Lainson, 2003).

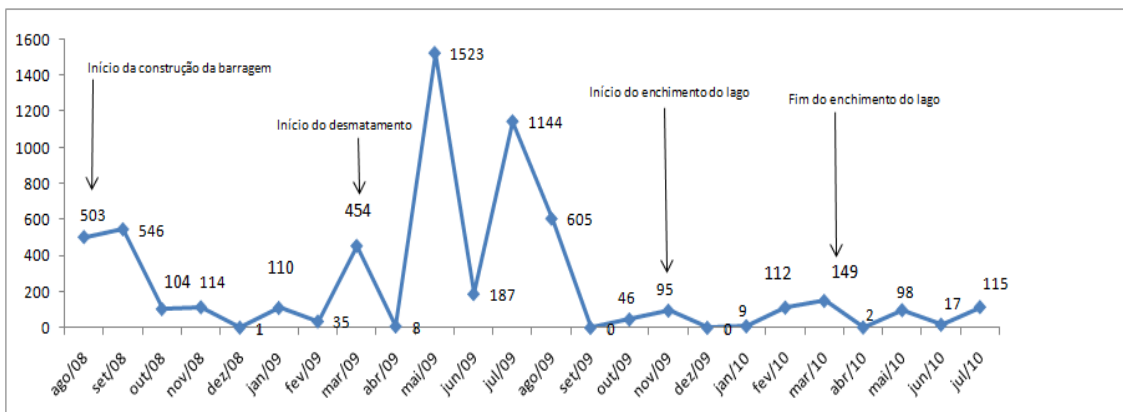
Figura 2 - Mapa de distribuição das espécies de importância epidemiológica incriminadas na transmissão da LTA capturadas, no período de agosto de 2008 a julho de 2010 na área de influência da UHE Serra do Facão, GO, Brasil



A espécie *L.pessoai* pode praticar a antropofilia, sendo também, atraída por animais domésticos, particularmente cães e galinhas. Algumas evidências têm sugerido que esta espécie possa participar do ciclo de transmissão da LTA no sudeste brasileiro. Estudos realizados em São Paulo (Fonteles et. al., 2009) revelaram os hábitos silvestres deste flebotomíneo, sendo verificada sua maior incidência junto às áreas de derrubadas recentes, especialmente nas matas onde ocorreram habitações humanas ou naquelas onde se observa a visita frequente do homem e de animais domésticos. *L.flaviscutellata*, também, tem sido assinalada com reconhecida capacidade vetorial no Novo Mundo na transmissão da LTA (Camargo-Neves et.al., 2002; Young; Arias, 1992).

Como pode se ver na figura 3, as mudanças ambientais decorrentes da construção da UHE Serra do Facão, com a destruição dos nichos ecológicos, realmente provocaram a diminuição da densidade da fauna flebotomínica capturada.

Figura 3 – Sazonalidade das espécies de importância epidemiológica incriminadas na transmissão da LTA nos seis pontos de captura no período de agosto de 2008 a julho de 2010, na área de influência da UHE Serra do Facão.



A barragem começou a ser construída em agosto de 2008 e até o início do desmatamento em março de 2009 foram capturados 1867 (30,41%) espécimes de importância epidemiológica incriminadas na transmissão da LTA. No período de março de 2009 a novembro de 2009, houve várias mudanças ambientais decorrentes da construção da UHE Serra do Facão com a destruição dos nichos ecológicos dos flebotomíneos sendo capturados 3608 (58,77%). Com o início do enchimento do lago ocorreu uma queda de aproximadamente cinquenta por cento (50%) no rendimento de capturas, no período compreendido entre novembro de 2009 a março de 2010, foram capturados 270(4,40%) espécimes,e, entre março de 2010 a julho de 2010 com o fechamento das comportas da barragem da UHE foram capturados 232 (3,78%) espécimes de importância epidemiológica.

Quando ocorreu a mudança dos pontos de captura 2 e 4; no ponto 4, após o enchimento do lago, nenhum flebotomíneo foi capturado, no ponto 2 ainda foram capturadas três espécies incriminadas na transmissão da LTA: *L.neivai*, *L.whitmani* e *L.pessoai*. Estas três espécies também foram encontradas nos pontos 3, 5 e 6 onde as armadilhas permaneceram instaladas nos anexos peridomiciliares no mesmo local desde o início do projeto, sendo ainda que, no Ponto 6, foi encontrada a quarta espécie incriminada na transmissão da LTA, *L.flaviscutellata*.

Os ambientes antrópicos peridomiciliares que se constituem lugares de adaptação dos flebotomíneos expulsos de seus nichos ecológicos naturais mantiveram a densidade de captura e podem manter elevado o risco de transmissão da doença.



Este risco está relacionado à destruição dos nichos ecológicos naturais dos flebotomíneos, que nestes casos, normalmente migram para o ambiente peridomiciliar, que pode lhe prover abrigo e fonte alimentar, com a presença de animais domésticos, o que pode tornar mais favoráveis as condições de transmissão da doença para o homem. Surtos e epidemias de LTA estão associados às modificações ambientais para exploração dos recursos naturais, à invasão do homem no ambiente natural, à ocupação desordenada do espaço urbano e às precárias condições de vida da população.

*L. neivai* foi a espécie predominante nas capturas realizadas e, por isso, pode ser considerada como a principal suspeita de veicular o agente etiológico da LTA na área de influência do reservatório da UHE Serra do Facão, dada a grande prevalência desta espécie nos seis pontos estudados (93,06%).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. 2003. O Domínio de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo. Ateliê Editorial. 159p.]

AGUIAR G.M., MEDEIROS W.M. Distribuição e habitats. In: Rangel E.F., LAINSON, R (eds) Flebotomíneos do Brasil. Editora Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 207-255, 2003.

CAMARGO-NEVES V.L. F, GOMES AC, ANTUNES J.L.F. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop. 2002; 35:299-306.

CONSOLIM, J, L. E., TORRES, P.B. Flebotomos (Diptera; Psychodidae) da área do reservatório da usina hidrelétrica de Itaipu, Estado do Paraná, Brasil. Cadernos de Saúde Pública 6:86-89, 1990.

CORDOBA-LANUS E, DE GROSSO ML, Pinero JE, VALLADARES B, SALOMÓN OD 2006. Natural infection of *Lutzomyia neivai* with *Leishmania* spp. in northwestern Argentina. *Acta Trop* 98: 1-5.

ESCALA DA FORÇA DOS VENTOS. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala\\_de\\_Beaufort](http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort)>. Acesso em 10 de mar. 2011.

FERRETE, J.A., LEMOS J.C., LIMA, S.C. Lagos artificiais e os fatores condicionantes e determinantes no processo saúde-doença. *Caminhos Geogr.* 2004; 5(13):187-200.

FERREIRA, A.P.S.O.; MENDONÇA, M. R.. AHE Serra do Facão no vale do rio São Marcos: as mudanças sociais e culturais na comunidade Lagoinha/Pires no município de Catalão (GO). Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos: Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e esperanças. Espaços de diálogos e práticas. Porto Alegre. ENG (Encontro Nacional dos Geógrafos) 2010. 11 p. Julho/2010.

FLORÊNCIO, B.A.B, SILVA, E.M., PIMENTEL, M.R.S., SOUSA, P.C ASSUNÇÃO, W.L. Uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos –Goiás/ Brasil. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericatina.org.mx/eqal12/Procesosambientales/Usoderrecursos/41.pdf>> Acesso em 21 de jun. 2011.

FONTELES, R. S. ; VASCONCELOS, G. C.; AZEVÊDO, P. C. B.; LOPES, G.N., MORAES, J. L. P., LOROSA, E.S.; KUPPINGER, Oliver, REBÊLO, J.M. M. Preferência Alimentar sanguínea de *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae) em área de Transmissão de leishmaniose cutânea americana, no Estado do Maranhão, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Chem. Trop. vol.42 no.6 Uberaba dezembro 2009.

KOTCHECHEVA, L.; SING, A. 2000 UNEP, 2000. An Assessment of Risks and Threats to Human Health Associated with the Degradation of Ecosystems. NARABI, UNEP.2-27 P.

MARCONDES C.B., FALQUETO A., LOZOVEI A.L. 1994. Estudo morfométrico de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 de duas localidades em altitudes diferentes no Estado do Espírito Santo, Brasil (Diptera, Psychodidae). *Rev Patol Trop* 23: 297.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2ª ed. Brasília; 2007, 1-30.

MONTEIRO, W. M. M.; NEITZKE, H. C.; LONARDONI, M. V. C.; VERZIGNASSI, T. G. S.; FERREIRA, M. E. M. C.; TEODORO, U. Distribuição geográfica e características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em áreas de colonização antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* vol.24 n.6 Rio de Janeiro Jun.2008, vol.24, n.6, pp. 1291-1303.

NEVES, D. P. *Parasitologia Humana*. Rio de Janeiro, RJ. Ed. Atheneu, p.36 – 71, 2000.

OLIVEIRA, A.L., CLEPS JÚNIOR, J. Impactos Sociais da construção de hidrelétricas em áreas de cerrado: o caso da hidrelétrica Serra do Facão no sudeste goiano. I Colóquio de Pesquisa NEAT/LAGEA. 7 p.junho/2009.

PAULA, M.B.C. Fatores ambientais, fauna flebotomínica e a transmissão da Leishmaniose Visceral em Uberlândia-MG, Brasil. 2010.165f. Dissertação (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

PITA -PEREIRA, D.; SOUZA, G. D.; ZWETSCH, A.; ALVES C. R.; BRITTO, C. & RANGEL, E. F. 2009. First report of *Lutzomyia (Nyssomyia) neivai* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) naturally infected by *Leishmania (Viannia) braziliensis* in a periurban area of South Brazil using a multiplex PCR assay. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80(4): 593-595.

RANGEL, E. F., LAINSON, R (2003) Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 368p.

REBÊLO, J.M.M, OLIVEIRA, S.T., BARROS, V.L.L., SILVA F.S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia maranhense. I- Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização recente. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 33: 11-19, 2000a.

REBÊLO, J.M.M., OLIVEIRA, S.T., BARROS, V.L.L., SILVA, F.S. Flebotomíneos da Amazônia maranhense. IV - Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização antiga. *Entomologia y Vectores* 7: 61-72, 2000b.

REINALDO, H.C., MESQUITA, H.A. O modelo energético brasileiro: Quando a luz não é para todos. XIX Encontro Nacional e Geografia Agrária, São Paulo, 2009, p. 1-14.

SERRA DO FACÃO. Disponível em: <<http://www.sefac.com.br>>. Acesso em: 10 setembro de 2008.

SHANNON, R.C. Methods for collecting and feeding mosquitoes in jungle yellow fever studies. *American Journal of Tropical Medicine* 19: 131 – 138, 1939.

26. SILVA, A. M.; CAMARGO, N. J., SANTOS, D. R.; MASSAFERA, R.; FERREIRA, A.C.; POSTAI, C.; CRISTÓVÃO, E. C., KONOLSAISEN, J.F.; BISETTO JR, A.; PERINAZO, R., TEODORO U., GALATI, E.A.B. Diversidade, distribuição e abundância de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no Paraná. *Neotrop. entomol.* vol.37 no.2 Londrina Mar./Apr. 2008.

SUDIA, W.D., R.W. CHAMBERLAIN. 1962. Battery - operated light trap, an improved model. *Mosquito News* 22:126-129.

TEODORO, U., SILVEIRA, T.G.V., SANTOS, D.M., SANTOS, E.S., SANTOS, A.R., OLIVEIRA, O., KÜL, J.B., ALBERTON, D. Influência da reorganização, da limpeza do peridomicílio e a da desinsetização de edificações na densidade populacional de flebotomíneos no Município de Doutor Camargo, Estado do Paraná, Brasil. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2003, vol.19, n.6, pp. 1801-1813.

VILELA, M.L, AZEVEDO, C.G., CARVALHO, B.M., RANGEL, E.F. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and putative vectors of leishmaniasis in impacted area by hydroelectric plant, state of Tocantins, Brazil. *PLoS One*. 2011;6(12):e27721. Epub 2011 Dec 7.

YOUNG G.D, ARIAS J.R. Flebotomos Vectores de Leishmaniasis em las Américas. OPS, cuaderno técnico No. 33. p. 28, 1992.

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.