

# Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais

## Visceral leishmaniasis: a study on phlebotomine sand flies and canine infection in Montes Claros, State of Minas Gerais

Érika Michalsky Monteiro<sup>1</sup>, João Carlos França da Silva<sup>2</sup>, Roberto Teodoro da Costa<sup>2</sup>, Daniela Camargos Costa<sup>1</sup>, Ricardo Andrade Barata<sup>1</sup>, Edvã Vieira de Paula<sup>3</sup>, George Luis Lins Machado-Coelho<sup>4</sup>, Marília Fonseca Rocha<sup>3</sup>, Consuelo Latorre Fortes-Dias<sup>5</sup> e Edelberto Santos Dias<sup>1</sup>

### RESUMO

A leishmaniose visceral no Brasil estava inicialmente associada a áreas rurais, mas devido às diversas alterações no ambiente como, desmatamentos, urbanização e intenso processo migratório, ocorreu a expansão das áreas endêmicas, levando à urbanização da doença, principalmente nas regiões Sudeste e Centro Oeste do país. No município de Montes Claros, situado ao norte de Minas Gerais, foi feito um estudo para verificação da situação da LV. No ano de 2002 foi realizado inquérito sorológico canino e no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 foi feito levantamento entomológico, utilizando armadilhas luminosas de CDC. A prevalência da LV canina apresentou taxa média de infecção em torno de 5%. A fauna de flebotomíneos estimada foi de 16 espécies, totalizando 1043 exemplares. *Lutzomyia longipalpis* foi a espécie predominante com 74%, o que sugere a sua participação na transmissão de LV em Montes Claros.

**Palavras-chaves:** Leishmaniose visceral canina. *Lutzomyia longipalpis*. Leishmania. Flebotomíneos.

### ABSTRACT

Visceral leishmaniasis in Brazil was initially associated with rural areas. However, due to several environmental modifications such as deforestation, urbanization and intense migratory processes, there has been an expansion of endemic areas, leading to urbanization of the disease, mainly in the central and northeastern regions of Brazil. In the municipality of Montes Claros, located in the north of the state of Minas Gerais, an epidemiological survey on VL was carried out. A canine serological inquiry was carried out in 2002 and an entomological survey, using luminous CDC traps, was performed from September 2002 to August 2003. Canine VL prevalence showed an average infection rate of approximately 5%. An estimated 16 species comprised the phlebotomine sand fly fauna, based on a total of 1043 specimens. The predominant species was *Lutzomyia longipalpis* with a rate of 74%, suggesting its participation in the transmission of VL in the municipality of Montes Claros.

**Key-words:** Canine visceral leishmaniasis. *Lutzomyia longipalpis*. Leishmania. Phlebotomine.

As leishmanioses são doenças enzoóticas e zoonóticas causadas por protozoários parasitas, morfológicamente similares, do gênero *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), podendo acometer o homem<sup>6</sup>.

A leishmaniose visceral (LV) vem se tornando um importante problema de Saúde Pública, devido à sua incidência e alta letalidade, não só nas Américas mas na Europa, África, Ásia e

Oriente Médio<sup>17</sup>. Nas Américas, a LV ocorre desde o México até a Argentina, sendo que cerca de 90% dos casos humanos descritos são procedentes do Brasil<sup>16</sup>. A LV apresenta amplo espectro epidemiológico no mundo, ocorrendo em vastas áreas tropicais e subtropicais do globo, podendo apresentar-se como zoonose, antroponose ou antroponose, estas duas últimas, quando o homem atua como reservatório no ciclo de transmissão do parasito<sup>21</sup>.

1. Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, MG. 2. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 3. Fundação Nacional de Saúde, Belo Horizonte, MG. 4. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 5. Fundação Ezequiel Dias, Belo Horizonte, MG.

**Endereço para correspondência:** Dr. Edelberto Santos Dias. Laboratório de Leishmanioses/CPqRR. Av. Augusto de Lima 1715, 30190-002 Belo Horizonte, MG. e-mail: edel@cpqrr.fiocruz.br

Recebido para publicação em 11/5/2004

Aceito em 15/12/2004

No Brasil, a transmissão de *Leishmania chagasi*, principal agente etiológico da LV, se dá pela picada de fêmeas de insetos dípteros pertencentes à família Psychodidae, tendo como principal vetor *Lutzomyia longipalpis*. Mais recentemente, *Lutzomyia cruzi* foi também incriminado como vetor no Estado de Mato Grosso do Sul<sup>15</sup>. A espécie *L. longipalpis* está bem adaptada ao ambiente peridomiciliar, alimentando-se em uma grande variedade de hospedeiros vertebrados, entre aves, homem e outros animais silvestres ou domésticos.

O cão vem sendo apontado como reservatório da doença, e, como hospedeiro doméstico, é, provavelmente, o mais importante reservatório natural relacionado com casos humanos. Esse hospedeiro, apresenta variações no quadro clínico da doença, passando de animais aparentemente saudáveis a oligossintomáticos podendo chegar a estágios graves da doença, com intenso parasitismo cutâneo<sup>1 7 10</sup>. Assim, o cão representa uma fonte de infecção para o vetor, sendo um importante elo na transmissão da doença para o homem<sup>11</sup>.

Nos últimos dez anos, a LV vem passando por um processo de urbanização, aspecto esse que deve ser considerado na epidemiologia da doença. A endemia vem passando de doença quase que exclusiva de áreas rurais para uma distribuição maior em áreas urbanas. Exemplos deste fenômeno de expansão-urbanização são surtos epidêmicos em diversos estados do Brasil<sup>8 19 20 21</sup>.

Deane, trabalhando no Ceará, abordava com muita preocupação, a expansão e o fenômeno de urbanização da LV, fato hoje consolidado, com a doença instalada definitivamente em cidades de médio e grande porte, como Teresina, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Montes Claros, Januária, entre outras<sup>9</sup>.

Os principais determinantes dos níveis epidêmicos da LV nos grandes centros são: convívio muito próximo homem/reservatório (cão), aumento da densidade do vetor, desmatamento acentuado e o constante processo migratório<sup>18</sup>.

Estudos recentes da dinâmica de transmissão da LV, enfatizam duas variáveis a serem consideradas nos programas de controle: a sazonalidade da variação da população de flebotomíneos e o número de cães infectados<sup>12</sup>. Assim, este trabalho visa avaliar a situação da transmissão de LV do município de Montes Claros, através de inquérito sorológico canino, levantamento da fauna flebotomínica do município e do estudo do comportamento das espécies encontradas em relação à endofilia e exofilia.

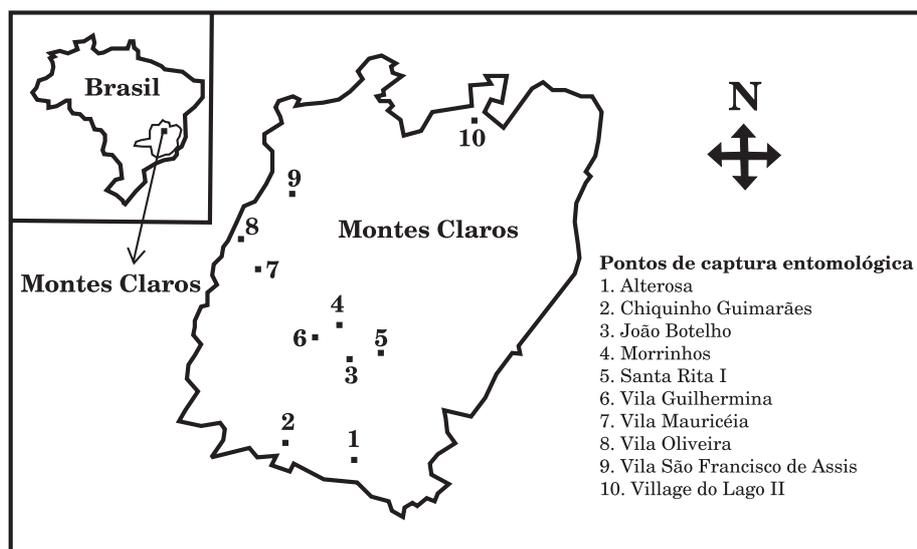
## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** O município de Montes Claros localiza-se na região norte do estado de Minas Gerais, na bacia do Alto Médio São Francisco, situado na área do “Polígono das Secas” (Figura 1).

A área do município ocupa aproximadamente 4.135km<sup>2</sup>, correspondendo 0,6% da superfície do estado de Minas Gerais. Montes Claros está a 638 metros de altitude, tendo sua posição determinada pelas seguintes coordenadas geográficas: 16°42’16” de latitude sul e 43°49’13” de longitude oeste, distante 420km da capital mineira.

O clima é do tipo tropical semi-úmido, com temperatura média em torno de 25°C e com estação seca prolongada (aproximadamente 5 meses/ano). Dados climatológicos indicam precipitação anual em torno de 520mm, com as chuvas ocorrendo entre os meses de outubro a março e umidade relativa variando de 52 a 80%.

**Escolha dos bairros.** Para o estudo da taxa de infecção do reservatório canino e do levantamento entomológico, foram escolhidos dez bairros do município. A escolha se baseou em dados anteriores de prevalência e incidência canina elevadas, como também na ocorrência de casos humanos da doença<sup>22</sup>. Os bairros estudados foram: Morrinhos, Vila Mauricéia, Vila Guilhermina, Chiquinho Guimarães, Vila São Francisco de Assis,



**Figura 1 - Localização geográfica do Município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil e pontos de captura entomológica.**

João Botelho, Santa Rita I, Vila Oliveira, Alterosa e Village do Lago II (Figura 1).

Em cada bairro foi escolhido aleatoriamente uma residência para a realização das capturas entomológicas. Estas foram georeferenciadas através do Sistema de Posicionamento Global (GPS), onde foram medidas as coordenadas latitude, longitude e a altitude do local.

**Inquérito canino.** Para o diagnóstico da leishmaniose visceral canina (LVC) foi realizado um inquérito canino censitário, no ano de 2002, onde foram analisados todos os cães domiciliados na área urbana dos bairros escolhidos.

Amostras de sangue foram obtidas através de punção da veia marginal auricular utilizando-se microlancetas descartáveis. O sangue obtido, por capilaridade, foi transferido para papel de filtro marca Klabin número 25. Cada amostra foi devidamente identificada com os dados do cão e do proprietário.

A técnica utilizada para o diagnóstico foi a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)<sup>4</sup>. Como antígeno, foram utilizadas promastigotas de *Leishmania (L.) amazonensis* (MHOM/BR/60/BH6) em crescimento logarítmico no meio LIT. O conjugado utilizado foi anti-imunoglobulina de cão, fração IgG, marcada com isotiocianato de fluoresceína (Biomanguinhos, FIOCRUZ, Rio de Janeiro). As reações positivas (diluição igual a 1:40) foram repetidas para confirmação do resultado.

Após o diagnóstico, os cães soropositivos foram recolhidos e eutanasiados no Centro de Controle de Zoonoses de Montes Claros, de acordo com técnicas já preconizadas pelo Ministério da Saúde.

**Estudo entomológico.** Para a realização das capturas de flebotomíneos foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC<sup>26</sup>. As capturas foram realizadas no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 no município de Montes Claros, nas residências georeferenciadas dos bairros em estudo, durante 3 dias consecutivos por mês, sempre na primeira semana. Em cada residência, foram colocadas duas armadilhas, uma no intradomicílio e outra no peridomicílio, de maneira sistemática e de forma pareada, para fornecer subsídios para os estudos de endofilia e exofilia. As armadilhas foram expostas às 17:00 horas e recolhidas às 9:00 horas do dia seguinte.

Os flebotomíneos capturados foram acondicionados em tubos de hemólise contendo álcool 70% devidamente identificados e enviados para o Laboratório de Leishmanioses do Centro de Pesquisas René Rachou em Belo Horizonte, para montagem entre lâmina e lamínula e posterior identificação, que foi realizada, através da classificação proposta por Young e Duncan<sup>30</sup>.

## RESULTADOS

No inquérito sorológico canino foram examinados 4795 animais, dos quais 236 foram positivos para LV. A prevalência da LVC se distribuiu de forma variada nos bairros estudados, ficando em torno de 5% a taxa média de infecção do município (Tabela 1).

**Tabela 1 - Inquérito de LVC realizado em cães domiciliados no Município de Montes Claros, ano de 2002.**

Bairros	Total de cães	Nº de cães positivos	Prevalência de LVC (%)
Alterosa	594	20	3,6
Chiquinho Guimarães	397	9	2,3
João Botelho	172	17	9,9
Morrinhos	1169	74	6,3
Vila São Francisco de Assis	625	39	6,2
Santa Rita I	248	12	4,8
Vila Guilhermina	470	17	3,6
Vila Mauricéia	307	11	3,6
Vila Oliveira	324	28	8,6
Village do Lago II	489	9	1,8
Total	4795	236	4,9

A fauna de flebotomíneos do município de Montes Claros, foi constituída de 16 espécies, sendo elas: *Brumptomyia* sp, *Lutzomyia cavernicola*, *L. evandroi*, *L. intermedia*, *L. lenti*, *L. longipalpis*, *L. migonei*, *L. peresi*, *L. pessoai*, *L. quinquefer*, *L. renei*, *L. sallesi*, *L. sordellii*, *L. termitophila*, *L. trinidadensis*, *L. whitmani*. Foram capturados 1043 exemplares no período de setembro de 2002 a agosto de 2003, sendo 726 (69,7%) machos e 317 (30,3%) fêmeas (Tabela 2). *L. longipalpis* foi a espécie mais encontrada, totalizando 74,1% dos exemplares capturados (Figura 2). Os resultados em relação ao comportamento das espécies foram: 362 (34,7%) foram capturadas no intradomicílio e 681 (65,3%) no peridomicílio (Figura 3).

A Tabela 3 apresenta o número mensal de espécies de flebotomíneos capturados no município, segundo sexo e espécie, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003.

Na relação de flebotomíneos capturados mensalmente, segundo bairros e sexo pôde-se observar que o bairro João Botelho apresentou o maior índice de flebotomíneos capturados (32,8%).

**Tabela 2 - Flebotomíneos capturados no Município de Montes Claros, Minas Gerais, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003.**

Espécies	Machos	Fêmeas	Total	Porcentagem
<i>Brumptomyia</i>	-	1	1	0,1
<i>Lutzomyia cavernicola</i>	1	-	1	0,1
<i>L. evandroi</i>	-	1	1	0,1
<i>L. intermedia</i>	34	18	52	5,0
<i>L. lenti</i>	10	12	22	2,1
<i>L. longipalpis</i>	619	154	773	74,1
<i>L. migonei</i>	3	-	3	0,3
<i>L. peresi</i>	1	-	1	0,1
<i>L. pessoai</i>	-	1	1	0,1
<i>L. quinquefer</i>	7	12	19	1,8
<i>L. renei</i>	2	19	21	2,0
<i>L. sallesi</i>	22	73	95	9,1
<i>L. sordellii</i>	1	1	2	0,2
<i>L. termitophila</i>	-	2	2	0,2
<i>L. trinidadensis</i>	4,1,5,1,5			
<i>L. whitmani</i>	3	-	3	0,3
<i>Lutzomyia</i> sp	20	21	41	3,9
Total	726	317	1.043	100,0

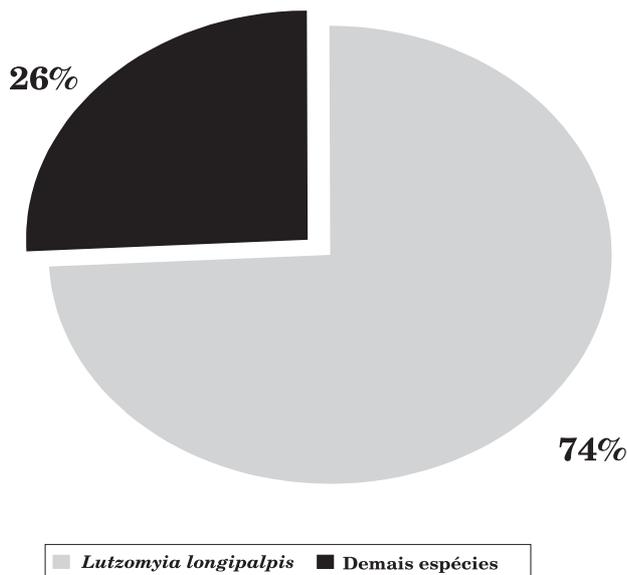


Figura 2- Porcentagem de *L. longipalpis* em relação as demais espécies capturadas no Município de Montes Claros, Minas Gerais.

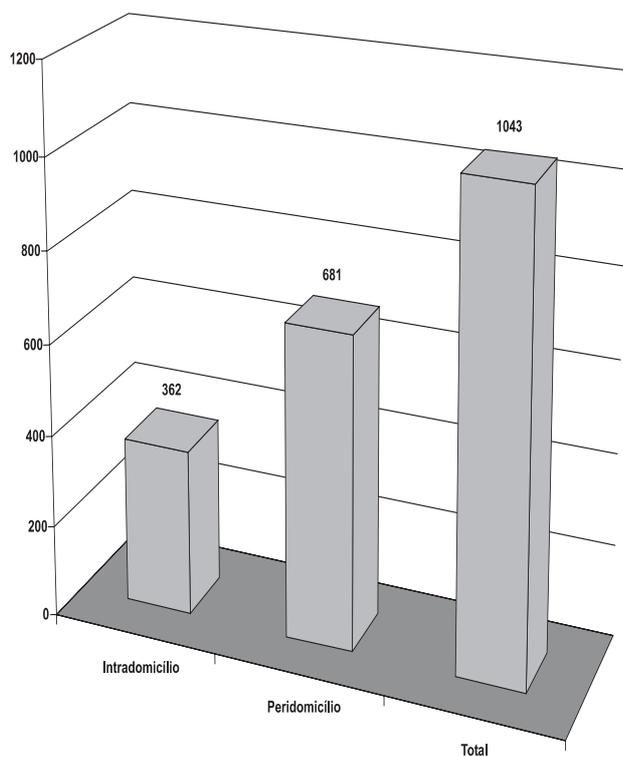


Figura 3 - Comportamento das espécies de Flebotomíneos capturados em Montes Claros em relação à endofilia e exofilia.

Na Tabela 4 e Figura 4, pode ser observada a relação entre o número de *L. longipalpis* capturados e a prevalência canina no município de Montes Claros.

**DISCUSSÃO**

Desde a década de 70, vem sendo verificado o fenômeno da urbanização da LV<sup>27</sup>. As transformações ambientais, tais como secas prolongadas e periódicas, seguidas de migração,

Tabela 3 - Número mensal das espécies mais numerosas de flebotomíneos capturados, no Município de Montes Claros, no período de 2002 a agosto de 2003.

Ano	Meses	<i>L. intermedia</i>	<i>L. lenti</i>	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. quinquefer</i>	<i>L. renei</i>	<i>L. sallesi</i>
2002	set	f 5	f -	f 5	f 1	f 1	f 6
	out	5	-	45	-	4	11
	nov	2	4	17	-	1	28
	dez	-	4	28	10	7	12
2003	jan	-	-	4	-	-	1
	fev	-	-15	-	-	3	-
	mar	-	1	5	1	3	3
	abr	2	2	21	-	-	4
	mai	2	-	2	-	2	1
	jun	-	-	5	-	1	-
	jul	-	-	3	-	-	1
	ago	2	1	2	-	-	3
Total		18	12	152	12	19	73

Tabela 4 - Distribuição do número de flebotomíneos capturados por bairro (período de setembro de 2002 a agosto de 2003) e prevalência de LVC (ano 2002) no Município de Montes Claros, MG.

Bairros	<i>L. longipalpis</i> capturados	Prevalência da LVC %
Alterosa	8	3,6
Chiquinho Guimarães	1	2,3
João Botelho	273	9,9
Morrinhos	92	6,3
Vila São Francisco de Assis	70	6,2
Santa Rita I	113	4,8
Vila Guilhermina	19	3,6
Vila Mauricéia	59	3,6
Vila Oliveira	134	8,6
Village do Lago II	4	1,8
Total	773	4,9

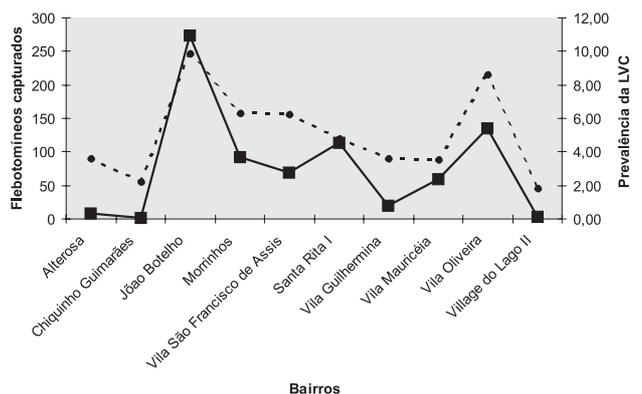


Figura 4 - Correlação entre número de *L. longipalpis* capturados e prevalência da LVC no Município de Montes Claros, Minas Gerais.

urbanização crescente e êxodo rural, vêm acarretando a expansão das áreas endêmicas e o aparecimento de novos focos da doença. Estes fatores levam a uma redução do espaço ecológico da doença, facilitando a ocorrência de epidemias<sup>29</sup>.

Como principais determinantes dos níveis endêmicos atuais da LV, atribui-se uma série de fatores interrelacionados. Salientam-se a existência de práticas agrárias, exploração do solo, interrupção da vigilância epidemiológica, processo de

urbanização, áreas sem condição de moradia adequada, e consequentemente a presença de cães infectados, propiciando a adaptação da *Leishmania* ao novo nicho ecológico<sup>21</sup>. As epidemias registradas em importantes centros urbanos do país evidenciam como o processo migratório do campo para as grandes cidades influenciou na mudança do perfil epidemiológico da LV<sup>27</sup>.

Obrigatoriamente, outros fatores devem estar envolvidos, em especial o potencial de transmissão decorrente da densidade vetorial e taxa de infecção dos vetores, além da vulnerabilidade das pessoas suscetíveis ao desenvolvimento da doença. Os inquéritos sorológicos na população de cães e os levantamentos entomológicos, nas áreas endêmicas, revelam em alguns locais, prevalência da LVC muito alta e a presença predominante e abundante do vetor, o que redundou em elevado risco de transmissão para o homem<sup>27</sup>.

No município de Montes Claros, é encontrado um ambiente característico e propício à ocorrência de LV. As habitações são, em sua maioria extremamente pobres, com deficiência na coleta de lixo e de saneamento básico, em algumas áreas muitos moradores possuem baixos índices sócio-econômicos, a convivência com animais domésticos é bastante elevada, resultando em acúmulo de matéria orgânica, proporcionando condições favoráveis para a ocorrência da transmissão da doença. Outro fator importante na transmissão e que se assemelha ao descrito por Sherlock, é que a LV vem ocorrendo com mais frequência em áreas quentes, onde o clima é seco com média de chuvas anuais de 550mm<sup>24</sup>.

Neste estudo foram capturados 1.043 exemplares, apresentando 16 espécies diferentes (Tabela 2). Em todos os bairros estudados foram capturados flebotomíneos, com alguns locais apresentando grande densidade vetorial, como é o caso dos bairros João Botelho, Vila Oliveira, Santa Rita I e Morrinhos. Estes pontos coincidem proporcionalmente com a taxa de prevalência da LVC elevada (Tabela 4 e Figura 4).

Nossos resultados permitem-nos considerar que alguns fatores estão influenciando a eco-epidemiologia da LV no município de Montes Claros. Sherlock, observou na Bahia e em outras regiões do país, que a pobreza, desnutrição, grande número de cães infectados, além da alta densidade de flebotomíneos tanto no intradomicílio como no peridomicílio, estão associados com o grande número de animais domésticos e péssimas condições sanitárias e baixo nível sócio-econômico<sup>24</sup>.

É conhecido que a densidade da população de *L. longipalpis* que transmite *L. chagasi* esteja associada também ao peridomicílio, sendo freqüente sua presença em locais com animais domésticos<sup>13 25</sup>.

Camargo-Neves et al<sup>5</sup> consideram a necessidade de analisar a superfície da densidade vetorial e correlacioná-la com os aspectos ambientais do peridomicílio, tais como presença de vegetação, raízes, troncos de árvores e matéria orgânica no solo, representando possíveis abrigos e criadouro para o vetor<sup>5</sup>.

No município de Montes Claros, *L. longipalpis* foi a espécie predominante, tanto no intradomicílio como no peridomicílio, com 74,1% em relação as outras espécies. Esta espécie esteve

presente em todos os meses e bairros estudados, o que reforça a sua adaptabilidade a ambientes domésticos.

A importância da presença de *L. longipalpis* nos ambientes urbanos, se faz devido a essa espécie estar bem adaptada e ter um papel importante na epidemiologia da doença, como também sua ampla distribuição ao longo do país<sup>23</sup>. Além de ser a espécie mais comum, tanto dentro como fora das habitações, *L. longipalpis* também tem sido a mais encontrada no norte do estado de Minas Gerais, onde a LV aparece de forma endêmica.

Os dados da Tabela 3 mostram que os flebotomíneos foram encontrados na maioria dos meses estudados, porém a densidade vetorial foi significativamente maior entre os meses de outubro a abril, que parecem seguir o padrão encontrado por Marzochi et al<sup>19</sup>, onde observou que altas temperaturas e alta umidade relativa do ar, coincidem com o pico de transmissão da infecção da LV, que ocorre durante a estação chuvosa, quando os insetos invadem os domicílios à noite para se alimentarem em humanos e cães<sup>19</sup>.

Um importante aspecto de doenças ligadas a vetor, é a existência de uma população de hospedeiros, que é efetivamente responsável pela manutenção e dispersão da doença<sup>28</sup>. Portanto, o conhecimento dos reservatórios é importante para o efetivo controle da LV. Convém lembrar que, outros fatores de risco da LV talvez sejam mais complexos, como a urbanização do ciclo de transmissão e a manutenção de um ciclo enzoótico no município<sup>3</sup>.

França-Silva et al<sup>14</sup> realizaram um inquérito sorológico no município de Montes Claros, no ano de 1997, onde foram avaliados 33.937 cães da área urbana e rural, e verificaram que a taxa média de prevalência da LVC foi de 9,7%. Seus estudos revelaram a importância do cão como reservatório para *L. chagasi* no município<sup>14</sup>.

Rocha realizou um estudo no ano de 2001, onde foram analisados 6.928 cães em apenas 15 bairros do município de Montes Claros, e verificou que a prevalência da LVC média anual foi 4,6%<sup>22</sup>.

A taxa média de prevalência da LVC no estudo realizado no município de Montes Claros em 2002, foi de 4,9%, com bairros onde verificou-se taxas variando entre de 8,6 e 9,9%, como João Botelho e Vila Oliveira. Esse estudo demonstra que a prevalência da LVC continua sendo um grande problema no município de Montes Claros.

Os resultados obtidos sugerem que a LVC está amplamente distribuída no município de Montes Claros, caracterizando a região como importante área endêmica, devido à presença elevada do vetor e ao grande número de casos caninos da doença, traduzindo-se em um grave problema de saúde pública.

## AGRADECIMENTOS

Aos funcionários do Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde de Montes Claros, pela colaboração nos trabalhos de campo. Ao Jeová Vitor dos Santos e Amilton Ferreira Damasceno pelo apoio nas coletas entomológicas e aos moradores do município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abranches P, Silva-Pereira MCD, Conceição-Silva FM, Santos Gomes GM, Janz JG. Canine leishmaniasis: Pathological and ecological factors influencing transmission of infection. *Journal of Parasitology* 77: 557-561, 1991.
2. Bejarano EE, Uribe S, Rojas W, Vélez ID. Phlebotomine sandflies (Diptera:Psychodidae) associated with the appearance of urban leishmaniasis in the city of Sincelejo, Colombia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97: 645-647, 2002.
3. Cabrera MAA, Paula AA, Camacho LAB, Marzochi MCA, Xavier SC, Da Silva AVM, Jansen AM. Canine visceral leishmaniasis in Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brazil: assessment of risk factors. *Revista do Instituto de Medicina Tropical* 45: 79-83, 2003.
4. Camargo ME, Rebonato C. Cross-reactivity in fluorescence tests for *Trypanosoma* and *Leishmania* antibodies. *The American Journal Tropical Medicine Hygiene* 18: 500-505, 1969.
5. Camargo-Neves VLF, Rodas IAC, Poletto DW, Lage LC, Spinola RME, Cruz OG. Utilização de ferramentas de análise espacial na vigilância epidemiológica de leishmaniose visceral americana-Araçatuba, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 17: 1263-1267, 2001.
6. Chance ML. The biochemical and immunotaxonomy of *Leishmania*. In: Chang/Gray (eds) Elsevier Science Publishing Company, USA, p. 93-110, 1985.
7. Costa CHN, Pereira HF, Pereira FCA, Tavares JP, Gonsalves MJO. Is the household dog a risk factor for American visceral leishmaniasis in Brazil? *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 93: 464, 1999.
8. Cunha S, Freire M, Eulalio C, Cristóvão J, Netto E, Johnson WD, Reed SG, Badaro R. Visceral leishmaniasis in a new ecological niche near a major metropolitan area of Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 89: 155-158, 1995.
9. Deane LM. Leishmaniose Visceral no Brasil. Estudos sobre reservatórios e transmissores no Estado do Ceará. Tese, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Rio de Janeiro, RJ, 1956.
10. Deane LM, Deane MP. Leishmaniose visceral urbana (no cão e no homem) em Sobral, Ceará. *O Hospital* 47: 75-87, 1955.
11. Deplazes P, Smith NC, Arnold P, Lutz H, Eckert J. Specific IgG1 and IgG2 antibody responses of dogs to *Leishmania infantum* and other parasites. *Parasite Immunology* 17: 451-458, 1995.
12. Dye C, Vidor E, Deane MP. Serological diagnosis of leishmaniasis: on detecting infection as well as disease. *Epidemiology and Infection* 110: 647-657, 1993.
13. Forattini OP. Sobre os reservatórios naturais da Leishmaniose Tegumentar Americana. *Revista do Instituto de Medicina Tropical* 2: 195-200, 1960.
14. França-Silva JC, Costa RT, Siqueira AM, Machado-Coelho GLL, Costa CA, Mayrink W, Vieira EP, Da-Costa JC, Genaro O, Nascimento E. Epidemiology of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Montes Claros municipality, Minas Gerais State, Brazil. *Veterinary Parasitology* 111: 161-173, 2003.
15. Gallati EAB, Nunes VLB, Rêgo Jr. FA, Oshiro ET, Chang MR. Estudo de Flebotomíneos (Diptera:Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista de Saúde Pública* 31: 378-390, 1997.
16. Grimaldi JG, Tesh RB, McMahon-Pratt D. A review of geographical distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *The American Journal Tropical Medicine Hygiene* 41: 687-725, 1989.
17. Lainson R, Shaw JJ. Evolution, classification and geographical distribution. In: Peters W, Killick-Kendrick R (eds) *The Leishmaniasis in Biology and Medicine*, Academic Press Inc, London, p. 1-120, 1987.
18. Marzochi MCA. A leishmaniose tegumentar no Brasil. In: *Grandes Endemias Brasileiras*. Universidade de Brasília, Brasília, 1989.
19. Marzochi MCA, Marzochi KBF. Tegumentary and visceral leishmaniasis in Brazil. Emerging anthroponosis and possibilities for their control. *Cadernos de Saúde Pública* 10: 359-375, 1994.
20. Monteiro SP, Lacerda MM, Arias JR. Controle da leishmaniose visceral no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 27: 67-72, 1994.
21. Passos VMA, Falcão AL, Marzochi MCA, Gontijo CME, Dias ES, Barbosa-Santos EGO, Guerra HL, Katz N. Epidemiological aspects of american cutaneous leishmaniasis in a periurban area of the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 88(1): 103-110, 1993.
22. Rocha ME. Validação de teste rápido para detecção de anticorpos anti-*Leishmania donovani* (TRALd) no diagnóstico da leishmaniose visceral canina em Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. Tese de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, 2002.
23. Santos SO, Arias JR, Hoffmann MP, Furlan MBG, Ferreira WF, Pereira C, Ferreira L. The presence of *Lutzomyia longipalpis* in a focus of American visceral leishmaniasis where the only proven vector is *Lutzomyia cruzi*. Corumbá, Mato Grosso do Sul State. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 36: 633-634, 2003.
24. Sherlock IA. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the State of Bahia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 91: 671-683, 1996.
25. Sherlock IA, Guitton H. Observações sobre o calazar em Jacobina, Bahia III- Alguns dados sobre o *Phlebotomus longipalpis*, o principal transmissor. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*. 21: 541-548, 1969.
26. Sudia WA, Chamberlain RW. Battery operated light trap an improved model. *Mosquitoes News* 22: 126-129, 1962.
27. Vieira JBF, Coelho, GE. Leishmaniose visceral ou calazar: aspectos epidemiológicos e de controle. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 31 (supl II): 85-92, 1998.
28. Woolhouse ME, Dye C, Etard JE, Smith T, Charlwood JD, Garnett GP, Hagan P, Hii JL, Ndhlovu PD, Quinnell RJ, Watts CH, Chandiwana SK, Anderson RM. Heterogeneity in the transmission of infectious agents: implications for the design of control programs. *Proc. Nature Academy Science (Wash)* 94: 338-342, 1997.
29. World Health Organization. Control of the leishmaniasis: report of WHO Expert Committee. Series WHO 793: 139-158, 1992.
30. Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia longipalpis* sand flies I México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). *Memoirs of American Entomology Institute*, 1994.