

# Leishmaniose tegumentar americana em municípios da região noroeste do Estado do Paraná: utilização de sensoriamento remoto para análise do tipo de vegetação e os locais de ocorrência da doença

American cutaneous leishmaniasis in municipalities in the northwestern region of Paraná State: use of remote sensing for analysis of vegetation types and places with disease occurrence

Sandra Mara Alessi Aristides Arraes<sup>1</sup>, Renata Tonon Veit<sup>2</sup>, Marcos Vinícius Zandonadi Bernal<sup>2</sup>, Tânia Cristina Alexandrino Becker<sup>3</sup> e Marcos Rafael Nanni<sup>4</sup>

## RESUMO

A leishmaniose tegumentar americana, doença endêmica da região noroeste do Paraná, é transmitida por flebotomíneos ao homem e a animais como cães, tatu, gambá e roedores silvestres. A doença vem ocorrendo em locais de derrubadas de matas e às margens de rios e lagoas com vegetação arbórea, onde o homem entra em contato com o inseto infectado. Esta doença constitui-se num problema de saúde pública devido à ocorrência de surtos epidêmicos em todo o Paraná. Em decorrência da importância de se conhecer áreas endêmicas, este trabalho utilizou dados de fichas epidemiológicas de pacientes atendidos no período de 1999 a 2004 associado às áreas de desmatamento identificadas por técnicas e produtos de sensoriamento remoto por satélite. Os resultados mostraram que a ocorrência de casos em municípios da região coincidem com as prováveis áreas supostas de infecção dos pacientes.

**Palavras-chaves:** Leishmaniose tegumentar americana. Epidemiologia. Sensoriamento remoto por satélite. Tipo de vegetação.

## ABSTRACT

American cutaneous leishmaniasis, an endemic disease in the northwestern region of Paraná, Brazil, is transmitted by phlebotomines to man and animals like dogs, armadillos, opossums and wild rodents. This disease has been occurring in places where forests have been felled and on the banks of rivers and lakes with arboreal vegetation, where man comes into contact with infected insects. This disease is a public health problem because of the occurrence of epidemic outbreaks throughout Paraná. Because of the importance of finding out about endemic areas, this study used epidemiological file data on patients attended between 1999 and 2004. These data were correlated with areas of forest felling that were identified by means of satellite remote sensing techniques and products. The results showed that the occurrences of cases in the municipalities of this region coincided with the presumed likely areas for patient infection.

**Key-words:** American cutaneous leishmaniasis. Epidemiology. Satellite remote sensing. Vegetation type.

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é doença parasitária da pele e mucosas, causada por protozoários do gênero *Leishmania*. Cerca de 1,5 milhão de novos casos ocorrem anualmente no mundo<sup>27</sup>. Segundo o Ministério da Saúde é doença endêmica no Brasil, acometendo todos os estados<sup>16</sup>. No Estado do Paraná, a LTA ocorre em 289 dos 399 municípios<sup>12</sup> atingindo proporções epidêmicas especialmente nas regiões norte e oeste<sup>12 14 19 20 21</sup>. O diagnóstico laboratorial da LTA na região noroeste do Paraná

é realizado pelo Laboratório de Ensino e Pesquisa em Análises Clínicas da Universidade Estadual de Maringá (LEPAC/UEM), que desde 1986 até 2006, atendeu 3.631 pacientes suspeitos de LTA, principalmente encaminhados pela 15ª Regional de Saúde do Paraná<sup>19</sup> (MVC Lonardoni: comunicação pessoal, 2007).

A leishmaniose tegumentar americana sendo uma zoonose de animais silvestres pode atingir o homem quando este entra em contato com focos zoonóticos, áreas de desmatamento e

1. Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. 2. Acadêmicos do Curso de Farmácia, Estagiária Projeto Iniciação Científica (PIC) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. 3. Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão, PR. 4. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.

**Endereço para correspondência:** Drª Sandra Mara Alessi Aristides Arraes. Av. Colombo 5790, Zona 7, 87020-900 Maringá, PR.

Tel: 55 44 3261-4878, Fax: 55 44 3261-4860

e-mail: smaaarraes@uem.br

Recebido para publicação em 26/03/2008

Aceito em 19/09/2008

extrativismo e de colonização recente nas margens de rios e lagoas com vegetação arbórea<sup>4</sup>. Barreto e cols<sup>3</sup> relataram também que a LTA tem sido verificada em áreas de colonização antiga onde existem matas residuais ou de segunda formação. As formas clínico-epidemiológicas das leishmanioses diferem de acordo com a região e o ambiente, compreendendo o clima, a topografia, a fauna de flebotomíneos e de mamíferos reservatórios, a flora, e as ações humanas sobre o meio ambiente<sup>2,8</sup>. A adaptação de flebotomíneos e de reservatórios silvestres nos ambientes antrópicos, propicia a formação do ciclo evolutivo da *Leishmania* no peridomicílio nas zonas rurais e urbanas, o que possibilita a infecção do homem e dos animais domésticos, sobretudo cães e equídeos, no peridomicílio<sup>1,13,17</sup>.

Beck e cols<sup>5</sup> relataram que a temperatura, índice pluviométrico, umidade relativa e corrente de ar influenciam nos processos de doenças que podem ser afetados pelas mudanças climáticas. Segundo Forattini<sup>8</sup>, o estabelecimento de medidas que tenham como objetivo a profilaxia ou prevenção de um determinado agravo à saúde requer conhecimentos prévios da sua história natural. Os métodos atuais de controle da LTA são restritos aos ambientes peridomiciliares, como limpeza ao redor das casas e telas nas casas próximas das matas<sup>23</sup>. Estes métodos mostraram-se insuficientes, não acompanhando a demanda gerada pela taxa de

crescimento e pela crescente ocupação das áreas de risco para a doença<sup>24</sup>.

Face às dificuldades no controle da doença, são evidentes as vantagens na utilização de recursos capazes de possibilitar uma visão mais abrangente da ocorrência e distribuição de casos de LTA por meio de técnicas e produtos como o sensoriamento remoto. Estas técnicas estão sendo utilizadas em saúde pública para estudos epidemiológicos, identificação e classificação do tipo de vegetação, monitoramento das variabilidades das características destas e organização das variáveis que influenciam a distribuição e abundância de vetores<sup>25</sup>. Os objetivos deste trabalho foram analisar a distribuição dos casos de LTA notificados pelas autoridades sanitárias da 15ª Regional de Saúde, Maringá, Estado do Paraná, no período de 1999 a 2004 e associar a ocorrência da LTA e o tipo de vegetação do ambiente do provável contágio e deste modo dar subsídios que possibilitem um melhor controle da transmissão da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Fichas epidemiológicas.** Foram utilizadas fichas de notificação epidemiológica dos 30 municípios que compreendem a 15ª Regional de Saúde do Paraná, sede Maringá (Figura 1),

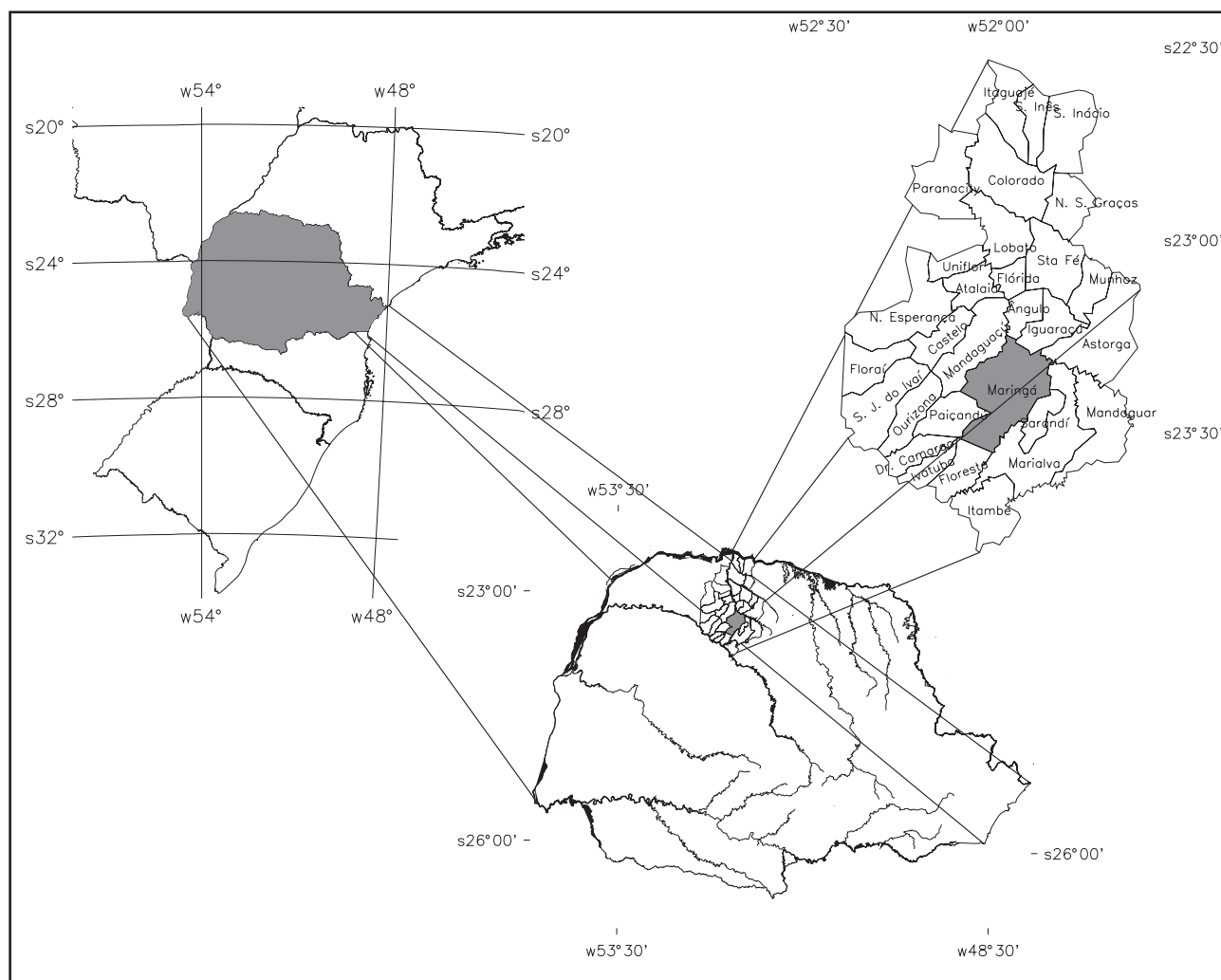


Figura 1 - Localização da 15ª Regional de Saúde, com sede em Maringá no Estado do Paraná.

entre os anos de 1999 e 2004. Destas fichas foram retiradas as seguintes informações dos pacientes: sexo e idade; local provável da contaminação; procedência (rural ou urbana) e tipo de atividade exercida no momento da contaminação.

**Imagens de sensoriamento remoto.** Para estabelecimento das áreas vegetadas foram utilizadas imagens orbitais do sensor TM do satélite Landsat 7, donde extraíram-se as áreas vegetadas por meio da classificação supervisionada executada no sistema Spring<sup>6</sup>. Conforme relatado por Crósta<sup>7</sup>, o método consiste em obter da imagem, pontos conhecidos e representativos da vegetação presente. No sistema Spring é possível, por meio de algoritmos estabelecer essas áreas e representá-las cartograficamente dentro da região de estudo.

**Cartografia base.** Para a construção do banco de dados geográficos foi implantado, no sistema Spring, um projeto cujo box de trabalho estava inserido entre as coordenadas UTM com base no meridiano 51°W.G. 350 - 433km e 7.366 - 7.511km do Equador. Das cartas planialtimétricas que cobriam a área de estudo foram extraídas, por meio de digitalização em mesa, a rede de drenagem e os limites dos municípios que compõem a 15ª Regional de Saúde, compondo-se a base cartográfica da área de estudo.

O processo de registro das imagens orbitais foi realizado pelo algoritmo mesa-imagem, conforme orientações do INPE. Desta forma, as informações obtidas do processamento destas estariam automaticamente georreferenciadas.

**Associação dos dados.** Das fichas de notificação epidemiológica da 15ª Regional de Saúde do Paraná foram identificados os locais de maior ocorrência da LTA que foram associados com áreas de desmatamento obtidas pelos mapas de sensoriamento remoto.

**Análise estatística.** Para avaliação de correlação entre as áreas vegetadas e o número de pacientes afetados por unidade territorial de cada município foi utilizado o procedimento CORR e REG no programa estatístico SAS (SAS, 1992)<sup>18</sup>. Foram obtidos os coeficientes de correlação (r) e de determinação (r<sup>2</sup>) além das regressões lineares, para os níveis de 1 e 5 %, relacionando a área territorial e vegetadas e a ocorrência de pessoas infectadas.

**Aspectos éticos.** O trabalho foi desenvolvido de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do CNS/MS e submetido ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP/UEM), tendo sido aprovado conforme Parecer nº098/2005.

**RESULTADOS**

Na Tabela 1 foram relacionados o sexo e a faixa etária dos 329 pacientes notificados pela 15ª Regional de Saúde do Paraná, entre os anos de 1999 e 2004. Foi observado que 255 (77,5%) pacientes eram do sexo masculino prevalecendo sobre o sexo feminino. A faixa etária mais atingida foi entre 21 e 40 anos com 138 (41,9%) pacientes de ambos os sexos. As bacias dos rio Ivaí e Bandeirantes do Norte/Pirapó foram os locais de maior número de casos, isto é, 75 (22,8%) e 80 (24,3%), respectivamente, seguidos do peridomicílio com 64 (19,4%). Dentre os 64 casos relatados com contaminação no peridomicílio, 15 ocorreram no rio Ivaí e 26 nos rios Bandeirantes do Norte/Pirapó. Em outras localidades de provável contágio foram observados 96 (29,2%) casos e 14 (4,2%) pacientes não souberam informar o local de infecção.

Os municípios com maior incidência foram São Jorge do Ivaí (34 casos) e Doutor Carmargo (16 casos) (Tabela 2) que margeiam o rio Ivaí e os municípios de Colorado (38 casos) e Lobato (23 casos) que margeiam os rios Bandeirantes do Norte/Pirapó (Tabela 3), coincidindo com a concentração de matas primitivas alteradas pelo desmatamento (Figura 2). Além destes municípios, Maringá (37 casos), Marialva (13 casos), Paiçandu (11 casos) e Mandaguari (9 casos) apresentaram os maiores números de casos na região.

Dos municípios que margeiam o rio Ivaí, São Jorge do Ivaí (2.615,4ha) e Ourizona (1.345,3ha), foram os que apresentaram maior área vegetada, seguidos de Floresta e Doutor Camargo (1.114 e 1.025,7ha, respectivamente), ficando Ivatuba com apenas 635,5ha de vegetação (Tabela 2).

Na região do sistema Pirapó/Bandeirantes, Mandaguçu foi o município que apresentou maior área vegetada apresentando

**Tabela 1 - Distribuição dos casos notificados de LTA pela 15ª Regional de Saúde do Paraná, de acordo com locais de maior incidência correlacionados com sexo e idade dos pacientes entre os anos de 1999 e 2004.**

Idade (anos)	Sexo	Rio Ivaí		Rio Band/Pir		Peridomicílio		Outros		Ignorados		Total	
		nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
0 - 20	M	8	2,4	9	2,7	4	1,3	9	2,7	1	0,3	31	9,4
	F	5	1,5	1	0,3	6	1,8	6	1,8	0	0,0	18	5,5
21 - 40	M	31	9,4	29	8,8	14	4,2	36	10,9	5	1,5	115	34,9
	F	3	0,9	6	1,8	9	2,4	4	1,2	2	0,6	23	7,0
41 - 60	M	16	4,9	25	7,6	6	2,7	22	6,7	6	1,8	78	23,7
	F	0	0,0	2	0,6	8	1,8	8	2,4	0	0,0	16	4,9
≥ 60	M	10	0,0	6	1,8	6	2,4	7	2,1	0	0,0	31	9,4
	F	2	0,6	2	0,6	9	2,7	4	1,2	0	0,0	17	5,2
Subtotal	M	65	19,8	69	21,0	35	10,5	74	22,5	12	3,6	255	77,5
	F	10	3,0	11	3,3	29	8,8	22	6,7	2	0,6	74	22,5
Total		75	22,8	80	24,3	64	19,4	96	29,2	14	4,2	329	100,0

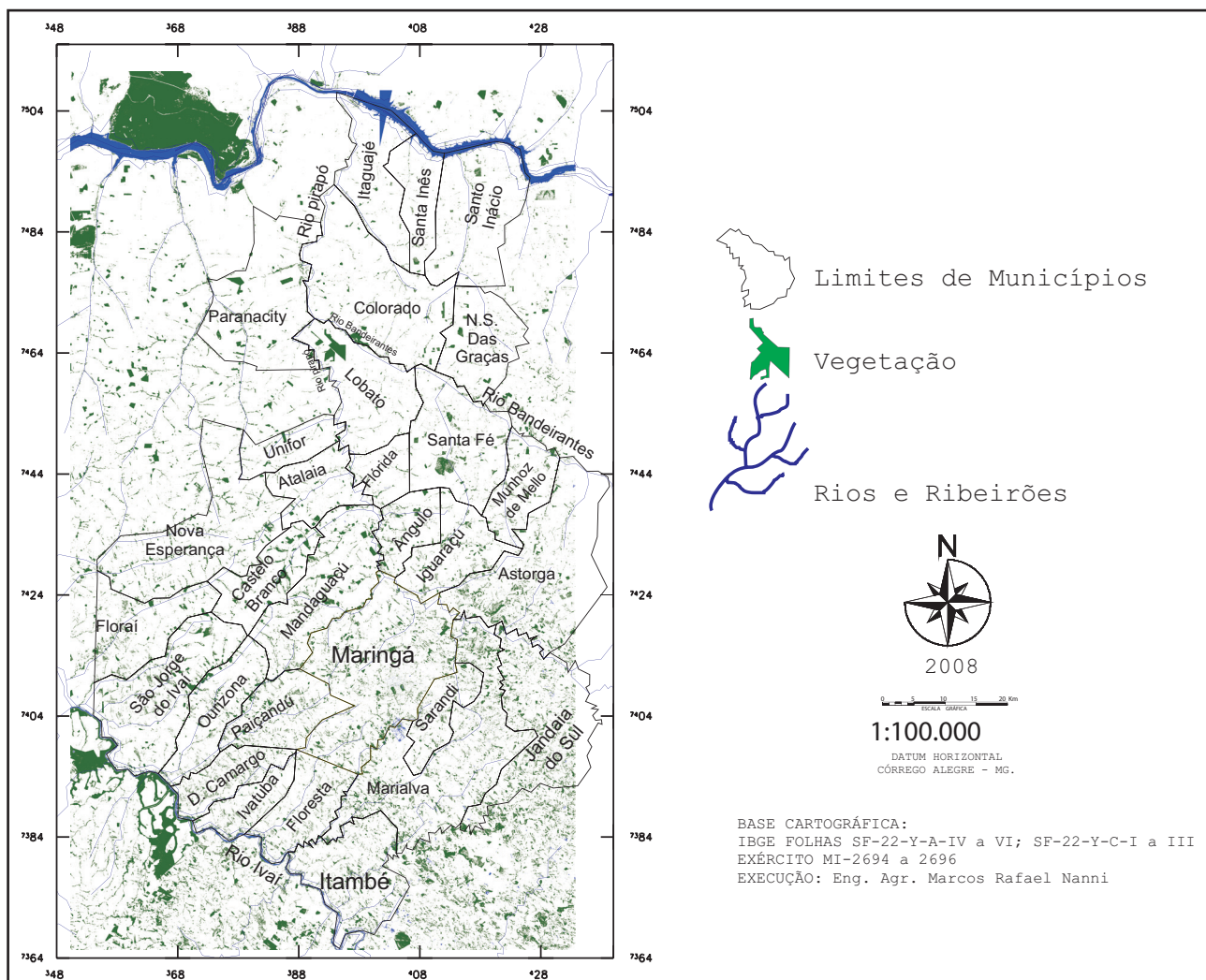
M: masculino, F: feminino, Band/Pir: Bandeirante do Norte/Pirapó.

**Tabela 2 - Municípios que margeiam a bacia do rio Ivaí onde foram notificados os casos de LTA pela 15ª Regional de Saúde do Paraná, entre 1999 e 2004.**

Municípios	Bacia do rio Ivaí			Relação area territorial/Área vegetada
	Área territorial	Áreas vegetadas	Casos	
	habitada	habitada	nº	
São Jorge do Ivaí	32.035	2.615,4	34	12,2
Doutor Camargo	11.648	1.025,7	16	11,3
Ivatuba	9.507	635,5	4	15,0
Floresta	15.891	1.114,0	3	14,2
Ourizona	17.778	1.345,3	2	13,2

**Tabela 3 - Municípios que margeiam a bacia dos rios Bandeirantes do Norte/Pirapó onde foram notificados os casos de LTA pela 15ª Regional de Saúde do Paraná, entre 1999 e 2004.**

Municípios	Bacias dos rios Bandeirantes/Pirapó			Relação area territorial/área vegetada
	Área territorial	Áreas vegetadas	Casos	
	habitada	habitada	nº	
Colorado	41.223,3	1.323,9	38	31,1
Lobato	23.411,8	1.455,8	23	16,1
Mandaguçu	29.211,5	2.597,3	15	11,2
Paranacity	40.679,1	1.634,8	6	24,8
Santa Fé	28.206,7	1.517,7	5	18,6
Uniflor	9.578,5	433,4	5	22,1
Munhoz de Mello	13.923,8	734,5	2	18,9
Atalaia	13.399,6	552,5	1	24,2



**Figura 2 - Representação da distribuição da vegetação nos Municípios pertencentes a 15ª Regional de Saúde do Paraná**

cerca de 2.600ha de cobertura vegetal representada por matas primitivas alteradas e capões. A seguir aparecem os municípios de Paranacity com 1.634,8ha, Santa Fé com 1.517,7ha, Lobato com 1.455,8ha, Munhoz de Mello com cerca de 734ha e, finalmente, Atalaia e Uniflor com as menores áreas vegetadas (552,5 e 734,5ha, respectivamente) (Tabela 3).

A Figura 2 mostra as matas remanescentes da região noroeste do Estado do Paraná, que estão próximas a rios e cidades pertencentes à área de abrangência da 15ª Regional de Saúde. Foi verificado que a quantidade de mata remanescente, destacada em pequenos polígonos verde-escuros, está distribuída por toda região, sendo que o tipo de vegetação que prevaleceu foi

a arbustiva, podendo ser responsável pela manutenção do ciclo do inseto transmissor.

O gráfico apresentado na Figura 3 representa a correlação entre o número de casos constatado em cada município e a relação entre a área territorial municipal (AT) e a área vegetada remanescente (AV). Observa-se que, quanto menor a concentração de vegetação por unidade de área, ou seja, elevado valor da relação AT/AV, maior o número de casos constatados e vice-versa, como destacado anteriormente.

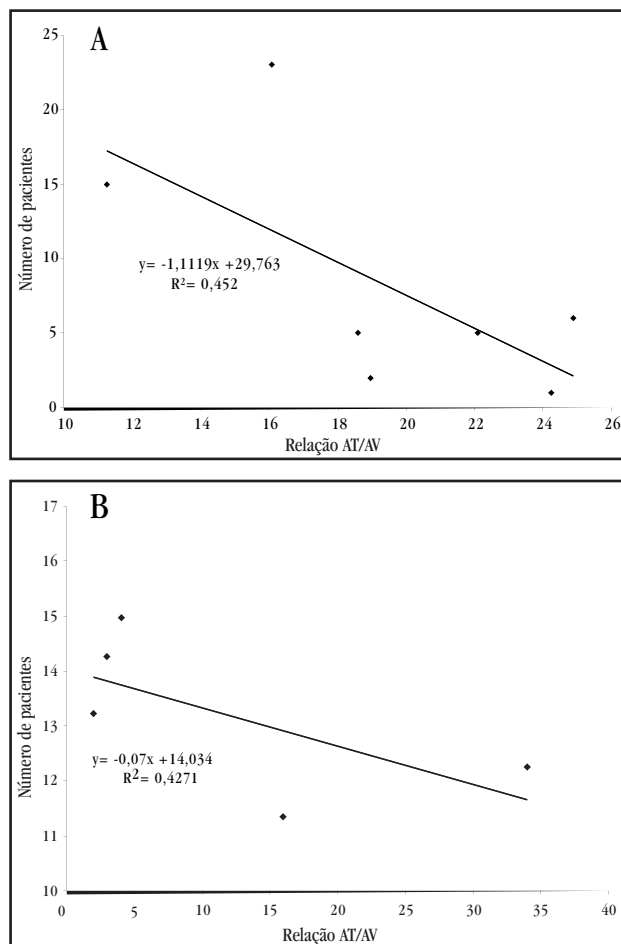


Figura 3 - Correlação entre número de casos e relação entre área territorial e área vegetada; (A) bacia dos rios Bandeirantes do Norte/Pirapó; (B) bacia do rio Ivaí.

## DISCUSSÃO

Segundo Teodoro e cols<sup>24</sup> os casos diagnosticados pelo LEPAC/UEM, provêm na sua maioria de áreas da região norte do Paraná. No Estado do Paraná resta muito pouco da vegetação primitiva, áreas estas, que vêm sendo desmatadas e ocupadas desde a década de 1940. A mata remanescente é constituída por mata densa, tipo tropical de transição para subtropical. Das florestas nativas restam poucas e esparsas manchas de vegetação, geralmente modificadas ao longo das bacias dos rios Ivaí, Paranapanema e Paraná, e seus afluentes.

Segundo Gomes e Neves<sup>9</sup> se imaginaria que com o elevado grau de devastação e desenvolvimento de monoculturas variadas em espécies vegetais, a transmissão da leishmaniose tegumentar

no Estado de São Paulo reduziria a ocorrência para casos esporádicos em áreas de colonização antiga. Entretanto, nos últimos anos se observou crescimento vertiginoso dos casos autóctones, principalmente a partir de 1993. Sendo assim, do período de pós-devastação, a transmissão vem se caracterizando pela dispersão dos casos notificados, configurando formação de inúmeros microfocos da doença. No Estado do Espírito Santo, o cultivo de bananais no peridomicílio, substituindo florestas naturais, gera modificação na epidemiologia da doença, proporcionando proteção contra a luz solar, manutenção da umidade e matéria orgânica no solo, aumentando assim a procriação do flebotomíneo e conseqüentemente alta densidade no peridomicílio<sup>4</sup>. Na região Amazônica, onde o tipo de mata constitui-se de vegetação densa de áreas tropicais chuvosas, as pessoas contaminadas são geralmente lavradores em atividades ocupacionais do tipo desmatamento ou extrativismo, e devido ao tipo de ambiente fica muito difícil o controle da doença<sup>11</sup>.

No total de 329 pacientes, houve a predominância do sexo masculino que podem estar relacionados com as atividades de lazer, principalmente pesca e acampamentos, e de agricultores nas atividades de preparo e cultivo do solo. O número elevado de crianças e mulheres com a doença indica que está ocorrendo também a transmissão domiciliar ou peridomiciliar da leishmaniose. Têm sido relatados também nesta região<sup>21,26</sup>, cães infectados e com títulos elevados de anticorpos anti-*Leishmania*, além de grandes densidades de flebotomíneos no domicílio ou peridomicílio de zonas rurais<sup>24</sup>.

Os casos notificados nas bacias dos rio Ivaí e Bandeirantes do Norte/Pirapó, concentrados geralmente entre as Cidades de São Jorge do Ivaí e Itambé e Colorado e Lobado, respectivamente, estão localizados em áreas de poucos capões de matas ao longo das margens dos rios. São nestas áreas que as prováveis contaminações ocorreram, onde o número de flebotomíneos é elevado<sup>24</sup>.

Estatisticamente observou-se forte correlação entre o número de pacientes e a relação área territorial municipal/área vegetada (Figura 3 A e B). Os valores de  $r^2$  para os municípios que se encontram na bacia dos rios Bandeirantes do Norte/Pirapó foi 0,23 e para a bacia do rio Ivaí foi 0,42. No entanto, quando se retira o município de Colorado da análise, o valor de  $r^2$  passa, para o conjunto de municípios da bacia dos rios Pirapó/Bandeirantes, ao valor de 0,45, ou seja, bem próximo ao valor na bacia do rio Ivaí.

A correlação negativa obtida informa que, quanto maior a área vegetada, menor a relação AT/AV, resultando em correlação negativa entre a variável independente (relação AT/AV) e a dependente (casos de LTA). Para o caso do município de Colorado, a relação AT/AV deveria ser em torno de 14,1, ou seja, as áreas vegetadas do município deveriam ser significativamente maiores (cerca de 2.900ha). No entanto, o município encontra-se, conforme observado na Figura 2, no entroncamento entre os rios Pirapó e Bandeirantes do Norte, estabelecendo uma associação favorável ao desenvolvimento dos flebotomíneos.

Municípios como Maringá, que apresentou grande número de casos têm, na zona urbana, reservas florestais e de animais silvestres, reservatórios naturais do parasita, como o Parque do Ingá<sup>22</sup> e o Parque Borba Gato<sup>15</sup>, onde foram relatados casos de LTA.

Os resultados apresentados mostram que a ocorrência de casos de LTA nos municípios da Região Noroeste do Paraná coincidem com as prováveis áreas vegetadas do suposto contágio dos pacientes.

## REFERÊNCIAS

1. Aguiar CM, Rangel EF, Deane LM. Cutaneous leishmaniasis is frequent in equines from an endemic area in Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 81:471-472, 1986.
2. Aragão MM, Lima LC. Sobre a dispersão de *Lutzomyia intermedia* (Diptera: Psychodidae). *Cadernos de Saúde Pública* 4:473-479, 1987.
3. Barreto AC, Cuba CAC, Marsden PD, Vexanat JA, Belder MD. Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em uma região endêmica do Estado da Bahia, Brasil I. *Leishmaniose humana. Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 90:415-423, 1981.
4. Barros GC, Sessa PA, Mattos EA, Carias VRD, Mayrink W, Alencar JTA, Falqueto A, Jesus AC. Foco de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Viana e Cariacica, Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista de Saúde Pública* 19:146-153, 1985.
5. Beck LR, Lobitz BM, Wood BL. Remote Sensing and Human Health: New Sensors and New Opportunities. *Emerging Infectious Disease* 6:217-226, 2000.
6. Câmara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J, Mitsuo F. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. *Computers & Graphics* 20:395-403, 1996.
7. Crósta AP. *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.*
8. Forattini OP. *Epidemiologia geral. Editora Edgard Blücher/Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.*
9. Gomes AC, Neves VLF. Estratégia e perspectivas de controle da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 31:553-558, 1998.
10. Grimaldi Jr G, Tesh RB, McMahon-Pratt D. A review of the geographic distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 41:687-725, 1989.
11. Lainson R. Our present knowledge of the ecology and control of leishmaniasis in the Amazon region of Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 18:47-56, 1985.
12. Lima AP, Minelli L, Teodoro U, Comunello E. Distribuição da leishmaniose tegumentar por imagens de sensoriamento remoto orbital, no Estado do Paraná, Brasil. *Anais Brasileiro de Dermatologia* 77:681-692, 2002.
13. Lonardoni MVC, Teodoro U, Arraes SMAA, Silveira TGV, Bertolini DA, Ishikawa EAY, Shaw JJ. Nota sobre leishmaniose canina no noroeste do Estado do Paraná, sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública* 27:378-379, 1993.
14. Lonardoni MVC, Silveira TGV, Alves WA, Maia-Elkhoury ANS, Membrive UA, Membrive NA, Rodrigues G, Reis N, Zanzarini PD, Ishikawa E, Teodoro U. Leishmaniose tegumentar americana humana e canina no Município de Mariluz, Estado do Paraná, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 22: 2713-2716, 2006.
15. Mangabeira HN, Roberto ACBS, Zanzarini PD, Venazzi EAS, Teodoro U, Silveira TGV, Lonardoni MVC, Arraes SMAA. Surto de Leishmaniose Tegumentar no Bairro Borba Gato, Maringá – Paraná. In: *Anais da VII Semana de Artes, IV Mostra do Museu Dinâmico Interdisciplinar, II Mostra Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão e V Simpósio da APADEC, Maringá, 2004.*
16. Ministério da Saúde. Leishmaniose tegumentar americana - Distribuição de casos confirmados, por Unidade Federada. Brasil, 1980 - 2005, 2006. [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/leishmaniose\\_2006.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/leishmaniose_2006.pdf) - acessado em 30/11/2006.
17. Pirmez C, Coutinho SG, Marzochi MCA, Nunes MP, Grimaldi Jr G. Canine american cutaneous leishmaniasis: a clinical and immunological study in dogs naturally infected with *Leishmania braziliensis braziliensis* in an endemic area of Rio de Janeiro, Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 38:52-58, 1988.
18. Statistical Analysis Software Institute. SAS/STAT user's guide. Release 6.0. SAS Inst., Cary, NC. 1992.
19. Silveira TGV, Arraes SMAA, Pereira DS, Bertolini DA, Teodoro U, Lonardoni MVC, Roberto ACBS, Ramos M, Sobrinho NA, Ishikawa E, Shaw J. Observações sobre o diagnóstico laboratorial e a epidemiologia da leishmaniose tegumentar no Estado do Paraná, sul do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 32:413-423, 1999.
20. Silveira TGV, Teodoro U, Arraes SMAA, Lonardoni MVC, Dias MLGG, Shaw JJ, Ishikawa E, Lainson R. An autochthonous case of cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972 from the North Paraná State, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 85:475-476, 1990.
21. Silveira TGV, Teodoro U, Lonardoni MVC, Guilherme ALF, Toledo MJO, Ramos M, Arraes SMAA, Bertolini DA, Spinoza RP, Barbosa OC. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose tegumentar em área endêmica do Estado do Paraná, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 12:141-147, 1996.
22. Teodoro U, Alberton D, Kuhl JB, Santos ES, Santos DR, Santos AR, Oliveira O, Silveira TGV, Lonardoni MVC. Ecologia de *Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera, Psychodidae) em área Urbana do Município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. *Revista de Saúde Pública, São Paulo* 37:651-656, 2003.
23. Teodoro U, Kuhl JB, Barbosa OC, Soccal VT, Lozavel AL, Silveira TGV, Roberto ACBS. O saneamento ambiental e a organização peridomiciliar no Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 89:206-211, 1994.
24. Teodoro U, La Salvia Fº V, Lima EM, Misuta NM, Verziganassi TG, Ferreira MEMC. Leishmaniose tegumentar na região: flebotomíneos de área de transmissão no norte do Paraná – Brasil. *Revista de Saúde Pública* 25:129-133, 1991.
25. Thompson RA, Lima JWO, Maguire JH, Braud DH, Scholl DT. Climatic and demographic determinants of American visceral leishmaniasis in northeastern Brazil using remote sensing technology for environmental categorization of rain and region influences on leishmaniasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 67(6):648-655, 2002.
26. Zanzarini PD, Santos DR, Santos AR, Oliveira O, Poiani LP, Lonardoni MVC, Teodoro U, Silveira TGV. Leishmaniose tegumentar americana canina em municípios do norte do Estado do Paraná, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro* 21:109-118, 2005.
27. World Health Organization. Leishmaniasis – Applied Field Research, capter 8, 2006. <http://www.who.int/tdr/diseases/leish/index.html> - acessado em 30/11/2006.