



O MAPA DA FEBRE MACULOSA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1998 A 2008.

Mônica de Andrade Morraye

monica@unifran.br

Docente da Universidade de Franca

Lucas Rotundo Silva

lucas_rotundo@hotmail.com

Biólogo, ex-bolsista de Iniciação Científica CNPq, Universidade de Franca

Mateus Duarte Ribeiro

mateus.d.ribeiro@hotmail.com

Bolsista de Iniciação Científica CNPq, Universidade de Franca.

Antonio Sergio Ferraudó

fsajago@gmail.com

Docente do Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP, Jaboticabal

RESUMO

Neste estudo, foram elaborados mapas de distribuição espaço-temporal dos locais prováveis de infecção por febre maculosa no Estado de São Paulo entre 1998 e 2008, com objetivo de identificar os padrões de ocorrência da doença. A febre maculosa é uma doença re-emergente, de caráter infeccioso e agudo, causada por bactérias de gênero *Rickettsia* e transmitida para o homem, através da saliva de carrapatos infectados. As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) têm sido associadas com o ciclo da febre maculosa, devido à sua sorologia positiva e por serem hospedeiros do carrapato-estrela *Amblyomma cajannense*. Os municípios com maior número de casos da doença foram Campinas, Pedreira e Piracicaba. Sugerimos que a distribuição da doença no Estado de São Paulo esteja relacionada com os movimentos migratórios das capivaras ao longo dos rios, em áreas de intensa fragmentação de ecossistemas.

Palavras-chave: Febre maculosa, doenças reemergentes, distribuição espacial, abordagem ecossistêmica.

INTRODUÇÃO

Doenças infecciosas emergentes e re-emergentes são aquelas cuja incidência em humanos vem aumentando nas últimas duas décadas ou aquelas que apresentam tendências de aumento no número de casos, num futuro próximo. (LUNA, 2002).

Um grande número de fatores está envolvido na determinação da emergência e re-emergência de doenças infecciosas. Tais fatores podem ser agrupados em sete grandes grupos: fatores demográficos; fatores sociais e políticos; fatores econômicos; fatores ambientais; fatores relacionados ao desempenho do setor saúde; fatores relacionados às mudanças e adaptação dos microrganismos, além de manipulação de microrganismos com vistas ao desenvolvimento de armas biológicas (LUNA, 2002).

A Febre maculosa é uma infecção que apresenta altas taxas de letalidade no Brasil, com maior importância em determinadas áreas. Trata-se de uma zoonose, cujo agente etiológico circula entre carrapatos e mamíferos, independentemente da participação de homens. Ela é provocada pela *Rickettsia rickettsii*, uma bactéria intracelular Gram-negativa que também provoca a "Febre das Montanhas Rochosas" (Rocky Mountain Spotted Fever) na América do Norte (GRECA et al., 2008).

A febre maculosa brasileira foi reconhecida pela primeira vez no Estado de São Paulo em 1929 (DIAS; MARTINS, 1939). A partir desta data, poucos são os registros da doença; trata-se de casos isolados, de indivíduos internados no Hospital de Moléstias Infecciosas Emílio Ribas, em São Paulo, residentes na zona rural de municípios vizinhos, tais como: Mogi das Cruzes, Diadema e Santo André (ROSENTHAL, 1989).

Em 1985, foi feita suspeita diagnóstica de febre maculosa em três indivíduos residentes no município de Pedreira, situado na região de Campinas, São Paulo. Não havia registro da doença anteriormente nos serviços de saúde do município (LIMA et al., 1995). Alguns estudos foram realizados no local, onde se coletaram carrapatos da espécie *Amblyomma cajannense*, alguns dos quais estavam infectados por *rickettsias* (LEMOS, 1996).

No Brasil, o *A. cajannense*, popularmente conhecido como carrapato estrela ou carrapato de cavalo é considerado o principal vetor da febre maculosa. Como a espécie apresenta grande distribuição geográfica e são parasitas de um grande número de animais domésticos e silvestres, podem ser encontrados ao longo de todo o ano (GRECA et al., 2008).

Durante o ciclo de vida do *A. cajannense*, as fêmeas ingurgitadas e fecundadas caem do hospedeiro na vegetação ou no solo para começar o período de oviposição (aproximadamente 12 dias) originando cerca de 50 mil ovos. Após um período de incubação de 30 dias a 25°C, ocorre a eclosão dos ovos dando origem a larvas hexápodes que se deslocam sobre a vegetação, em função das variações ambientais, até encontrar seu primeiro hospedeiro. No hospedeiro, eles se alimentam de linfa, sangue ou tecidos digeridos durante três a seis dias, então caem do reservatório no solo, onde ocorrem ecdises, e tornam-se ninfas. As ninfas octópodes se instalam num novo hospedeiro e se ingurgitam de sangue, durante cinco a sete dias, e tal como no período larval, caem sobre o solo e, em 23 a 25 dias sofrem uma nova ecdise, tornando-se carrapatos adultos (GRECA et al. 2008).

A espécie *A. cajannense* é considerada a grande responsável pela manutenção da *R. rickettsii* na natureza, pois ocorre transmissão transovariana (transmissão para ovos e larvas) e transestadial (transmissão do patógeno, a partir das larvas, para ninfas e destas para os adultos). Esta característica biológica permite ao carrapato permanecer infectado durante toda a sua vida e também por muitas gerações, após uma infecção primária. Portanto, além de vetores, os carrapatos são verdadeiros reservatórios da bactéria, uma vez que todas as fases de vida, no ambiente, são potencialmente capazes de permanecer infectadas meses ou anos à espera do hospedeiro, garantido um foco endêmico prolongado. O homem adquire a bactéria após ter sido picado pelo carrapato, ou seja, quando acidentalmente passa a integrar o ciclo endêmico riquetsia - carrapato - reservatório silvestre. Vale ressaltar que, para que haja a transmissão da febre maculosa através da picada por carrapatos, estes devem permanecer fixados a pele do hospedeiro por um período de 4 a 6 horas, tempo necessário para uma possível reativação da *R. rickettsii* na glândula salivar do carrapato (PEREIRA; LABRUNA, 1998).

No Brasil, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é considerada o reservatório natural, foi demonstrado experimentalmente que ela pode manter o agente sem apresentar sinais clínicos (GRECA et al. 2008).

Este trabalho tem como objetivo demonstrar que a distribuição da doença no Estado de São Paulo esteja relacionada com os movimentos migratórios das capivaras ao longo dos rios, em áreas de intensa fragmentação de ecossistemas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Padrão de distribuição geográfica.

O Estado de São Paulo tem 645 municípios e uma população de aproximadamente 41.000.000 de habitantes (Datusus, 2008).

O padrão de distribuição temporal e espacial dos casos de febre maculosa, por local provável de infecção, foi baseado em dados de notificação compulsória do Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (Centro de vigilância epidemiológica de São Paulo, 2008).

Entre os anos de 1985 a 1997 foram notificados 36 casos de febre maculosa em pacientes de 06 localidades diferentes. Contudo, de 1998 a 2008 foram notificados 278 casos em pacientes de 46 localidades distintas do Estado.

Os mapas de distribuição temporal e espacial da doença foram elaborados utilizando-se o programa Tabwin (Datusus, 2008).

Para testar o padrão de distribuição geoespacial, foi calculado o índice de Morisita (MORISITA, 1959), utilizando-se a fórmula a seguir:

$$I_s = Q \frac{\sum_{i=1}^Q n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

A superfície analisada foi dividida em células retangulares de igual tamanho “d” e o índice é definido como “N” sendo número de pontos nas redes de amostragem, e “Q” é o número total de células. Por exibir valores do índice contra o tamanho das células, pode-se investigar o grau de contágio da rede de amostragem que é a probabilidade de queda de dois pontos da rede dentro da mesma célula.

RESULTADOS

As Figuras 01, 02, 03, 04, 05 e 06 mostram a distribuição espaço-temporal, no Estado de São Paulo, entre 1998 a 2008.



Figura 01: Distribuição da Febre Maculosa por município nos anos de 1998 e 1999.

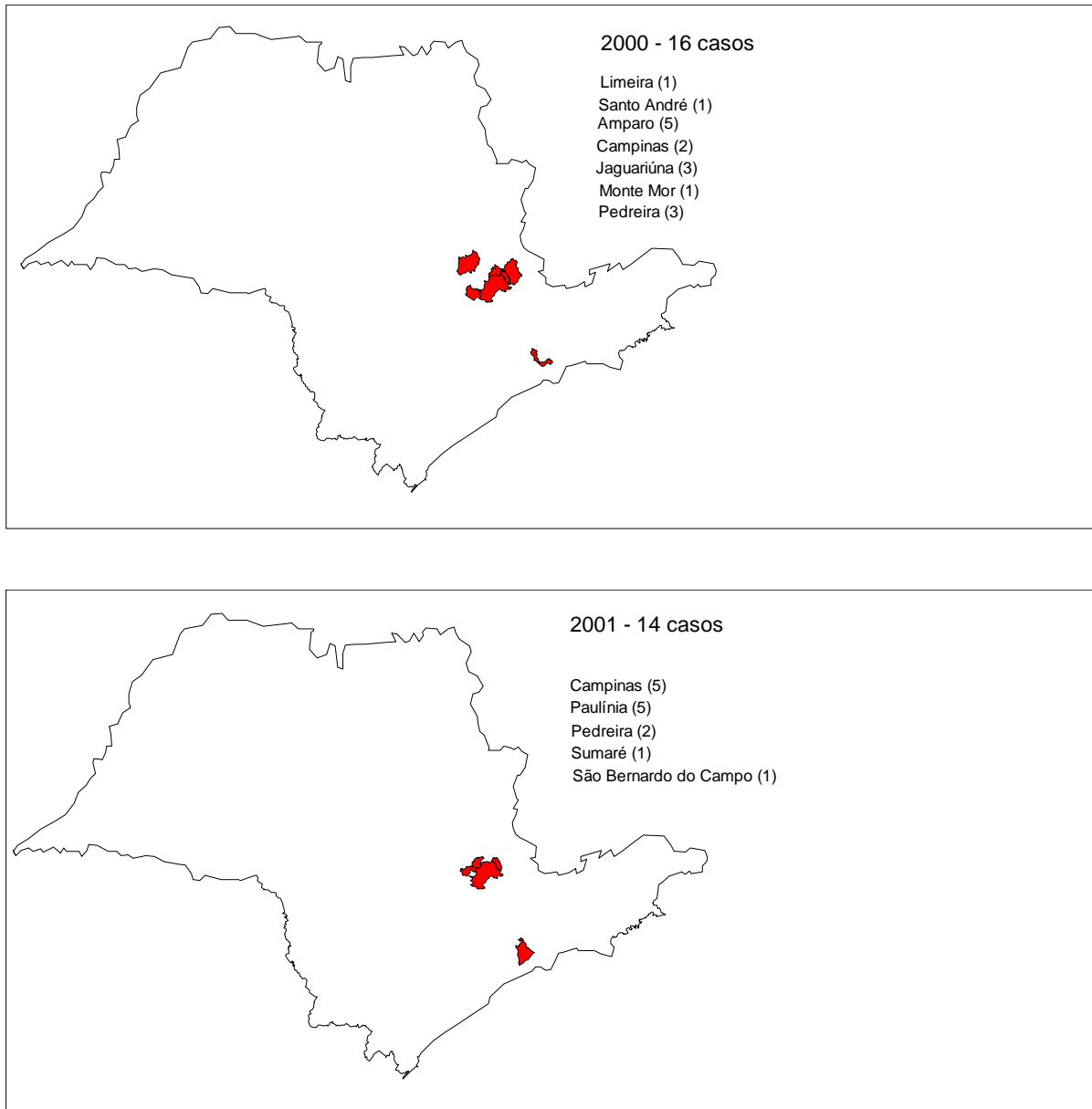


Figura 02: Distribuição da Febre Maculosa por município nos anos de 2000 e 2001.

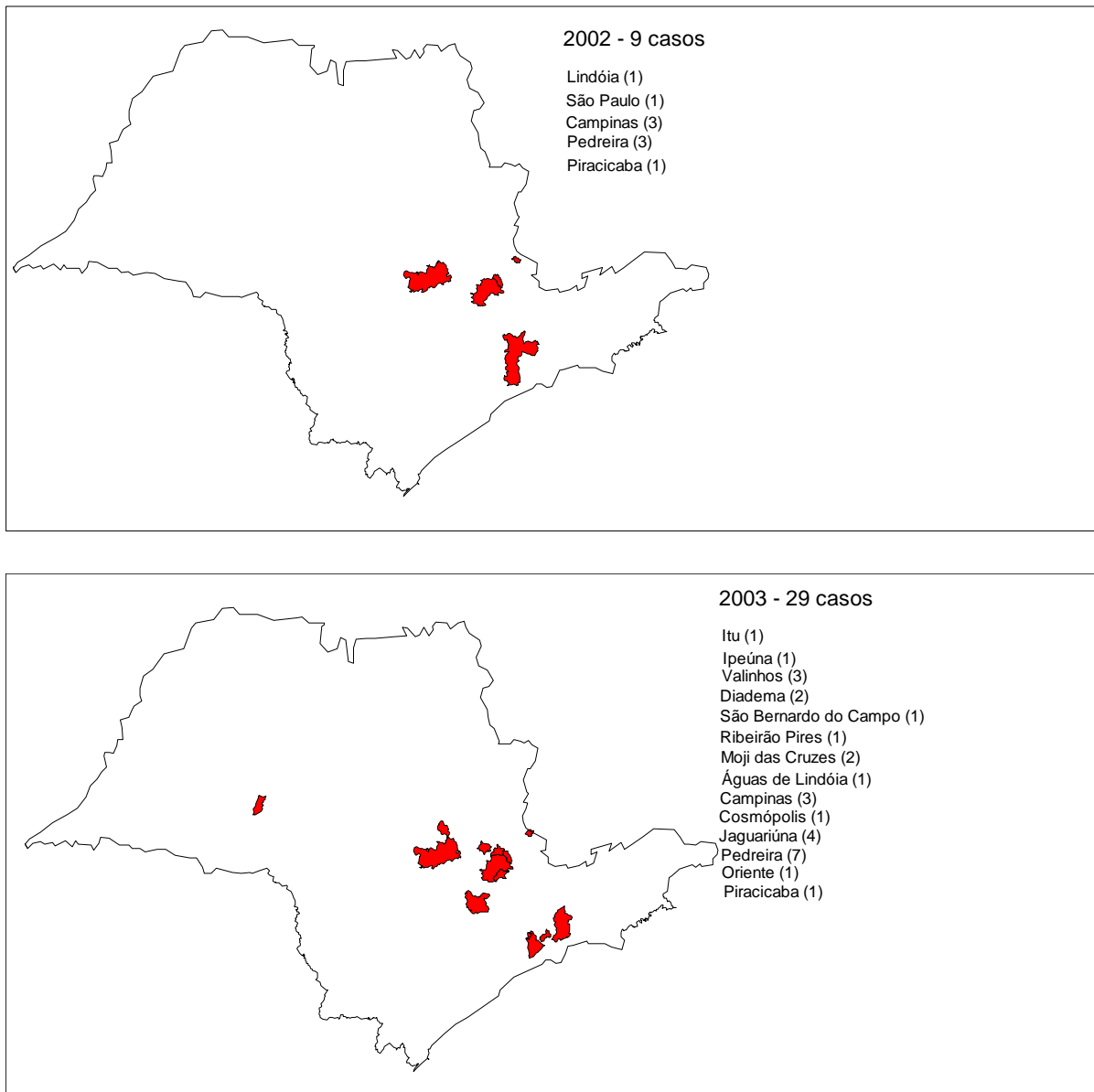


Figura 03: Distribuição da Febre Maculosa por município nos anos de 2002 e 2003.

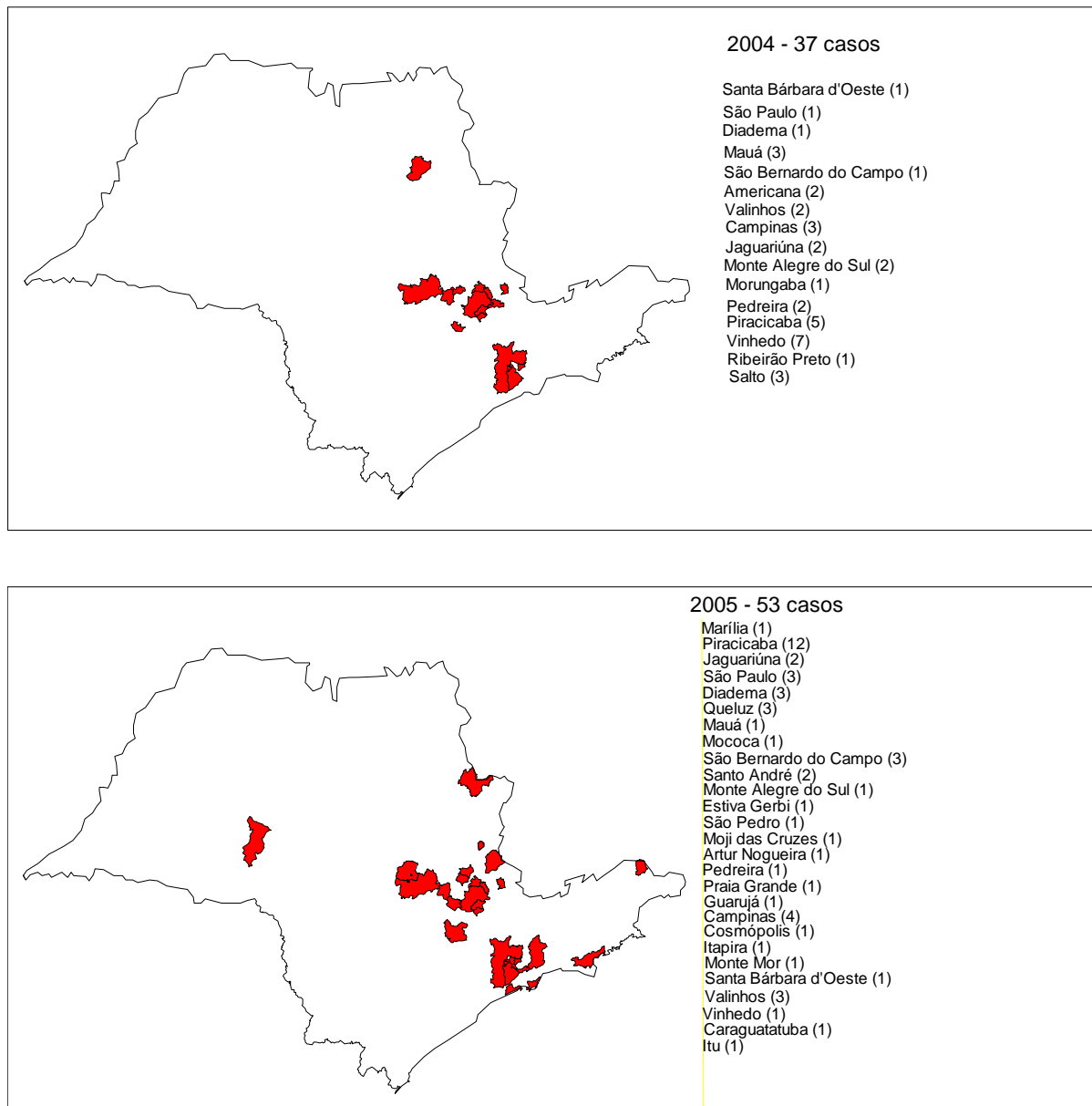


Figura 04: Distribuição da Febre Maculosa por município nos anos de 2004 e 2005.

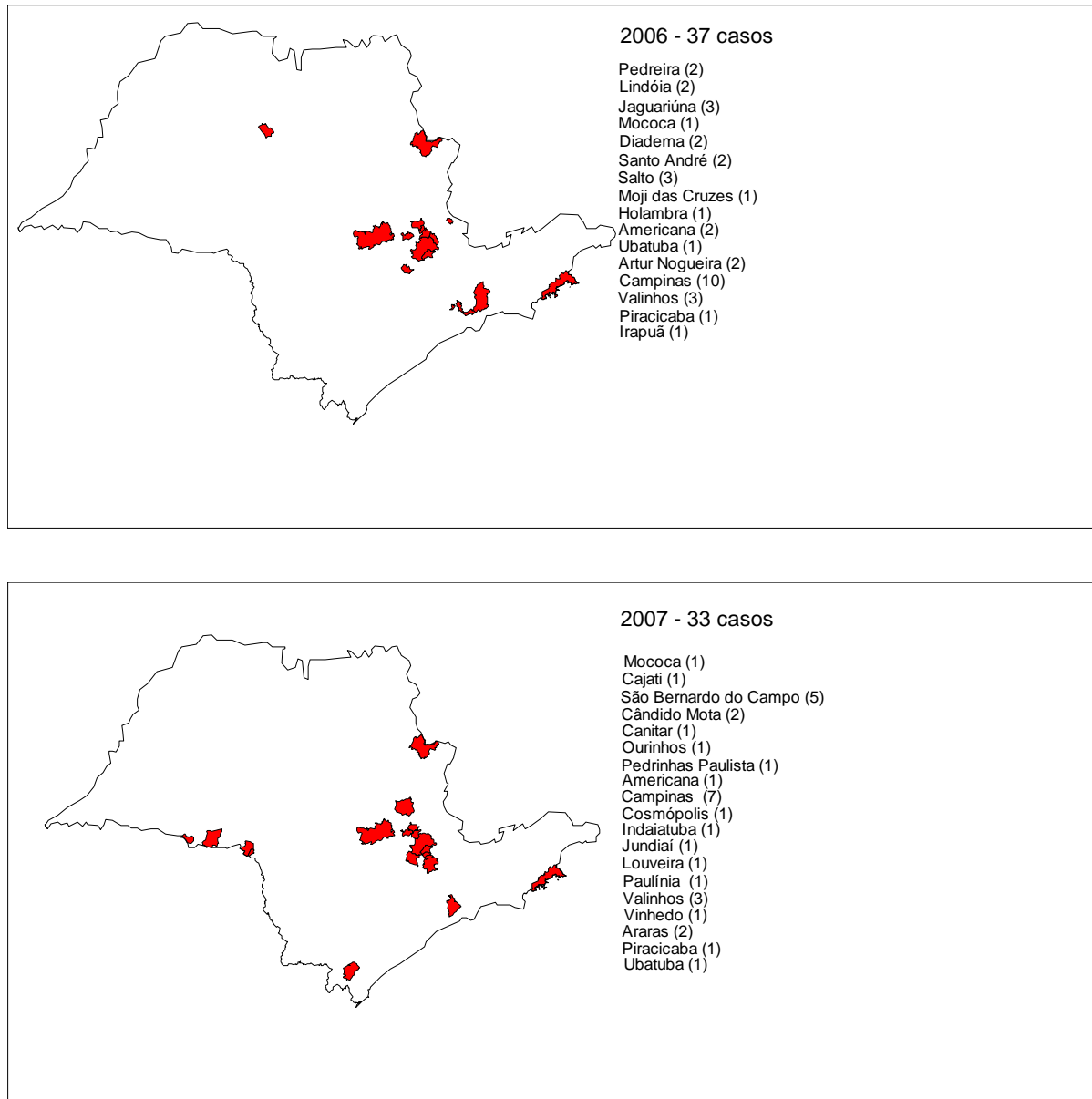


Figura 05: Distribuição da Febre Maculosa por município nos anos de 2006 e 2007.

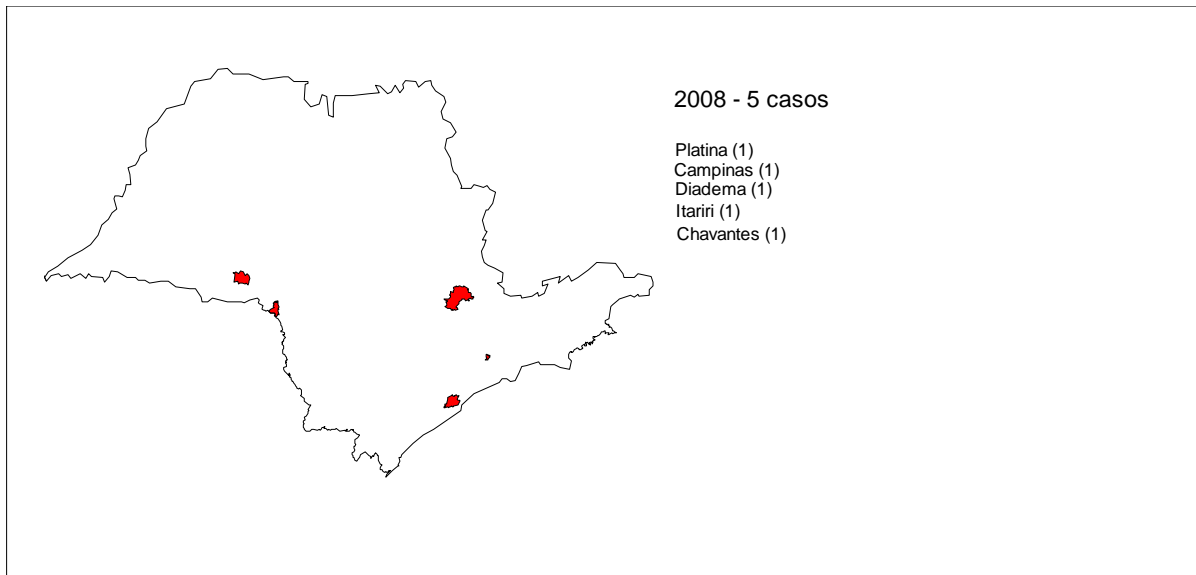


Figura 06: Distribuição da Febre Maculosa por município no ano de 2008.

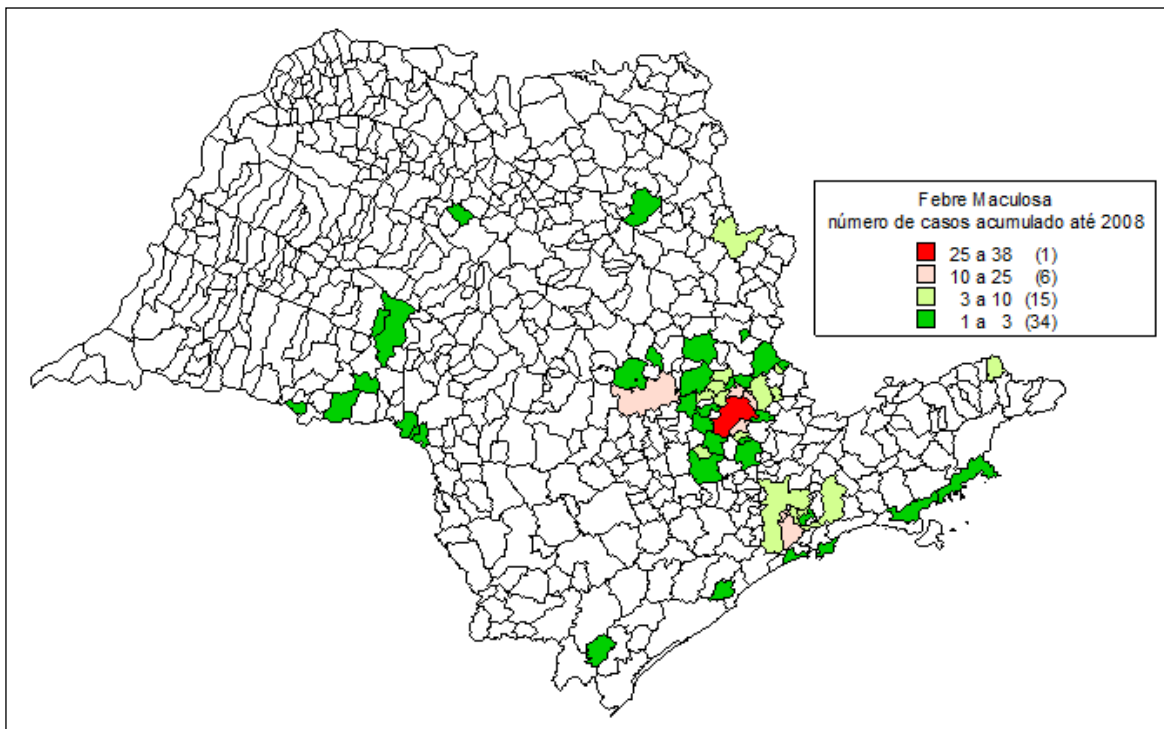


Figura 07: Distribuição espacial dos casos de febre maculosa no Estado de São Paulo entre 1998 a fevereiro de 2008.

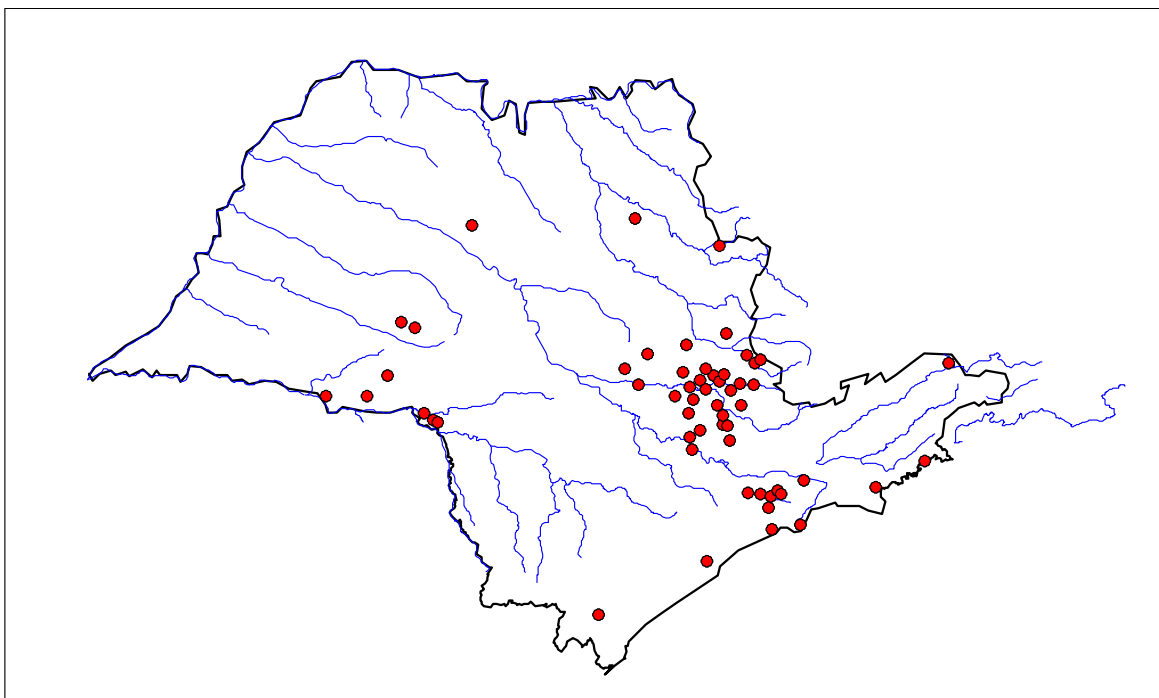


Figura 08: Distribuição espacial dos casos de Febre Maculosa no período de 1998 a fevereiro de 2008 nas bacias hidrográficas.

Foi possível observar o aumento do número de casos da doença assim como a abrangência geográfica, com concentração em determinados anos, 7 (sete) casos em Pedreira em 2003, doze (12) casos em Piracicaba em 2005, e em Campinas, chegando a atingir até dez (10) casos em 2006.

A distribuição espacial total casos de febre maculosa no período compreendido de 1998 a fevereiro de 2008 (Figura 07 e 08).

DISCUSSÃO

A febre maculosa começou a re-emergir no Estado de São Paulo, em 1985, com casos esporádicos ocorrendo em localidades específicas, nos anos seguintes. A partir de 1998, a doença passa acometer um número crescente de pessoas em localidades diferentes, totalizando, em 10 anos, 278 casos em 46 localidades distintas do Estado.

O padrão de distribuição geoespacial, calculado a partir do índice de Morisita (MORISITA, 1959), demonstrou uma distribuição agregada, com concentração na região sudeste do Estado de São Paulo, principalmente nos municípios de Pedreira, Campinas e Piracicaba.

Entre os fatores responsáveis pela re-emergência e padrão de distribuição espaço temporal desta doença, acredita-se que os fatores demográficos e ambientais são preponderantes, como veremos a seguir:

Os fatores demográficos seriam decorrentes do aumento populacional na área endêmica e dos processos de urbanização desordenada. Em geral, no entorno das cidades, há um aumento no número de residências, de condomínios e de chácaras que, em geral, modificam o habitat natural para seu estabelecimento. De acordo com Silva (2008) o processo de expansão urbana do município de Campinas através dos condomínios e loteamentos fechados, ocorreu a partir dos anos 1970, momento em que são introduzidos os loteamentos fechados em área rural e os condomínios fechados em área urbana, até 2005, quando é realizado um levantamento na

Prefeitura Municipal: loteamentos rurais fechados (1974-1980), condomínios fechados (1976-2005) e loteamentos fechados em área urbana (1996-2000).

Entre as regiões metropolitanas brasileiras, a região de Campinas apresenta o segundo maior parque industrial, sendo superada apenas pela grande São Paulo. A presença de um pólo altamente industrializado, desenvolvido e com um dos maiores níveis de vida do país contrasta com indicadores de desigualdades sociais e com uma grave degradação ambiental. Pois, assim como as demais regiões metropolitanas, a expansão urbana na região de Campinas ocorreu de forma intensa e desordenada, com forte vínculo com o processo de industrialização e com os fluxos migratórios conseqüentes.

Os fatores ambientais seriam decorrentes da degradação dos habitats naturais, causando intensa fragmentação dos ecossistemas. A fragmentação em ritmo acelerado das formações vegetais propicia vários prejuízos para a população animal.

De acordo com Zanchetta (2004), os mananciais que compõem a Bacia do Rio Piracicaba registraram nas últimas cinco décadas a degradação de 88% de suas matas ciliares, resultado da expansão desordenada de indústrias, de condomínios e de propriedades rurais ao longo das margens dos rios que abastecem 3,9 milhões de pessoas em 61 municípios do interior. No lugar da floresta, que evita a erosão e o conseqüente assoreamento dos rios, estão hoje agricultores e complexos residenciais que captam cerca de 15% do volume de água da Bacia do Piracicaba, apontam dados do Sindicato Rural de Campinas e Região e do Consórcio Intermunicipal da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UNESP, 2008).

Os primeiros casos foram reportados no município de Pedreira, ao longo das bacias dos rios Atibaia, Jaguari e Camanducaia. Os três rios são afluentes do rio Piracicaba.

O carrapato-estrela, *A. cajannense* apresenta um vasto leque de hospedeiros, incluindo vários mamíferos, tais como cavalos, antas e capivaras. Esta espécie de carrapato é o principal vetor da doença em seres humanos no Brasil. *A. cajannense* é muito nocivo aos seres humanos e na maioria das vezes é associado como vetor da febre maculosa, causada pela bactéria *R. rickettsi*.

Lemos et al. (1996), demonstraram a presença de *Rickettsia*, do grupo causador de febre maculosa, a partir de *Amblyomma cooperi* coletados em capivaras *H. hydrochaeris*, no Brasil.

A legislação nacional proíbe a caça no Brasil, mas permite o abate de capivaras criadas em abatedouros registrados e inspecionados de forma regular. Contudo, observa-se uma população cada vez mais crescente em ambientes antropizados, provavelmente devido a estoques abundantes de alimentos e falta de predadores naturais.

CONCLUSÃO

A infestação de carrapatos em capivaras pode ser considerada um fator de risco de febre maculosa. As capivaras podem apresentar infestações de carrapatos, de forma massiva, mesmo em cativeiro. Além disso, a distribuição de *A. cajannense* tende a agravar-se como a diminuição dos fragmentos vegetais, em biomas como a Mata Atlântica, em função do aumento da vegetação secundária. Isso demonstra que a febre maculosa, que pode estar relacionada com a presença de capivaras que usam as bacias dos rios como rota migratória e poderiam estar funcionando como agentes dispersores da doença, pois podem carregar carrapatos infectado para outras localidades.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, E.; MARTINS, A. V. Spotted fever in Brazil. A summary. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 19, p.103-108, 1939.

GRECA, H., LANGONI, H. SOUSA, L.C. Brazilian Spotted Fever: A reemergent zoonosis. **J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.**, 14 (1): 3-18, 2008.

LEMOS, E.R.S., MELLES, H.H.B., COLOMBO, S., MACHADO, D. R., COURA, J.R., GUIMARÃES, M. A.A., SANSEVERINO, S.R., MOURA A. **Primary isolation of spotted fever group *Rickettsiae* from *Amblyomma cooperi* collected from *Hydrochoerus hydrochaeris* in Brazil**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 91: 273-275, 1996a.

LEMOS, E.R.S.; MACHADO, D. R.; COURA, J.R.; GUIMARÃES, M.A.A.; SERRA FREIRE, N.M. **Infestation by ticks and detection of antibodies to spotted fever group *Rickettsiae* in wild animals captured in the State of São Paulo, Brazil**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 91 (6): 701-702, 1996b.

LIMA, V. L. C.; FIGUEIREDO, A.C.; PIGNATTI, M.G.; MODOLO, M. Febre maculosa no município de Pedreira, Estado de São Paulo - Brasil - **Relação entre ocorrência de casos e parasitismo humano por ixodídeos**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 28, p. 135-137, 1995.

LUNA, E. J. A. **The emergence of emerging diseases and emerging and reemerging infectious diseases in Brazil**. Revista Brasileira Epidemiologia, v. 5, p. 229-243, 2002.

MORISITA, M. **Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns**. Mem. Fac. Sci., Kyushi Univ. Fed. Biol., v 2, p. 215-235, 1959.

PEREIRA, M.C.; LABRUNA, M.B. Febre maculosa: **aspectos clínico-epidemiológicos**. Clínica Veterinária, Ano II, v. 12 (janeiro/fevereiro) p.19-23, 1998.

ROSENTHAL, C. Riquetisioses in: Amato Neto (ed) **Doenças Transmissíveis**. Savier, São Paulo, 1989.

SILVA, P. F. F. **A expansão urbana de Campinas através de condomínios e loteamentos fechados (1974 - 2005)**. (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), (2008).

DATASUS: banco de dados. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: Julho de 2008.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA: Banco de dados. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br>>. Acesso em: Julho de 2008.

ZANCHETTA, Diego. **Degradação Urbana degrada 88% da mata ciliar**. Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/cp25032004.php>>. Acesso em: Outubro de 2008.