

ASPECTOS DA EPIDEMIOLOGIA DA SÍNDROME PULMONAR POR HANTAVIRUS (SPH) EM MINAS GERAIS, BRASIL (2002 A 2009) E SUA RELAÇÃO COM USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF HANTAVIRUS PULMONARY SYNDROME (HPS) AND THE CORRELATION BETWEEN LAND USE AND CLIMATIC FACTORS IN MINAS GERAIS (2002 – 2009), BRAZIL

Lilia Beatriz Oliveira

Mestre em Promoção de Saúde
Promoção de Saúde – Universidade de Franca
lili.oliver@hotmail.com

Mônica de Andrade Morraye

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais
Promoção de Saúde - Universidade de Franca
monica@unifran.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi identificar os aspectos da epidemiologia da Síndrome Pulmonar por Hantavírus (SPH) no Estado de Minas Gerais, Brasil, e sua relação com uso e ocupação do solo. Utilizaram-se dados de casos notificados e confirmados de SPH registrados no SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) no período de 2002 a 2009. Nesse período ocorreram 209 casos de hantavirose, com média anual de 28 casos/ano. Maior número de casos (40) em 2005. As taxas de incidência e letalidade variaram 7,63 a 20,79/10.000.000 habitantes e 20% a 52%, respectivamente. Os casos concentraram-se nas macrorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Homens, da raça branca, na faixa etária de 21 a 40 anos, com 4 a 7 anos de estudo foram os mais acometidos. O local provável de infecção (LPI) mais frequente foi a zona rural (62,68%). Houve maior concentração em áreas de cerrado, com correlação positiva forte com culturas de feijão (Região Sul/Sudoeste) e soja no Triângulo Mineiro. Este estudo constitui a base para estudos de modelação mais complexos para quantificar e prever a importância dos fatores ambientais sobre a distribuição espacial do hantavírus neste estado.

Palavras chave: Síndrome Pulmonar por Hantavirus. doenças emergentes. Ecoepidemiologia. uso e ocupação do solo. fatores climáticos. Minas Gerais.

ABSTRACT

The aim of the study was to identify aspects of the epidemiology of Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS) in the State of Minas Gerais, Brazil, and its relation to land use and land cover changes, using cases reported and confirmed by SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) in the period 2002-2009. In this period there were 209 cases of hantavirus, with an annual average of 28 cases/year. The largest number of cases (40) in 2005. The incidence and case fatality rate ranged from 7.63 to 20.79/10 million and 20% to 52%, respectively. The cases were concentrated in geographical regions of Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba. Men, aged 21-40 years with 4-7 years of education were the most affected. The majority of cases occurred in rural areas and during occupational activities. The results showed that cases of hantaviruses was focused on the geographical regions of Triângulo Mineiro and Alto Paranaiba, mainly in grassland areas, and showed strong positive correlation with crops of beans (the South/Southwest) and soybeans in Triângulo Mineiro. This study forms the basis for furthermore complex modelling studies to

Recebido em: 11/09/2013

Aceito para publicação em: 25/02/2014

quantify and predict the importance of environmental factors on the spatial distribution of hantavirus in this State.

Keywords: Hantavirus Pulmonary Syndrome. emerging disease. Ecoepidemiology. land use. climatic factors. Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

Mudanças no uso e ocupação do solo induzidas pelo Homem são as causas primárias de uma gama de surtos e emergência de doenças infecciosas, bem como de alterações nos mecanismos de transmissão de doenças endêmicas. O uso e ocupação do solo causam alterações no ambiente, e estas por sua vez iniciam uma cascata de fatores que exacerbam a emergência de doenças infecciosas (PATZ et al., 2004). O ambiente tem uma relação importante com a saúde da população. O desequilíbrio dos ecossistemas reforçam a preocupação com as mudanças de comportamento dos componentes da tríade homem-ambiente-agente na produção da doença (SCHMIDT, 2007).

O movimento de invasão das regiões primordialmente rurais, e a ocupação de terras ecologicamente suscetíveis muito tem contribuído para a degradação ecológica das cidades, para a desestruturação dos ecossistemas e para a aproximação das populações humanas de patógenos desconhecidos (SCHMIDT, 2007; MARTINE, 2007). Desta forma, o Homem vem compartilhando seu espaço com vetores e reservatórios, propiciando a emergência e reemergência de doenças infecciosas. Inúmeros são os exemplos das doenças emergentes e reemergentes: as encefalites espongiiformes transmissíveis na Europa; a encefalite do Nilo Ocidental em Nova Iorque; o Ebola no Congo e outros países africanos. No Brasil, de forma semelhante, não são poucos os exemplos: a dengue e a febre amarela em Goiás e Minas Gerais e o calazar, em 2001, no estado de São Paulo.

A hantavirose despertou a atenção mundial, durante a guerra da Coreia (1950-1953), quando mais de 3000 soldados americanos, na região do rio Hantaan, foram acometidos por uma doença febril, com falência renal aguda e choque, com uma taxa de mortalidade de 7%. O isolamento do vírus foi realizado por Ho Wang Lee e colaboradores, em 1976 (LEE, LEE e JOHNSON, 1978; MURANYI et al., 2005). No ocidente, a síndrome causada pelo hantavírus foi reconhecida pela primeira vez em 1993, quando ocorreu um surto na região semiárida do Sudoeste dos EUA, na região de Four Corners (NICHOL et al., 1993; ENGELTHALER et al., 1999; MACNEIL, KSIAZEK e ROLLIN, 2011).

O vírus causa duas doenças distintas em humanos: a Febre Hemorrágica com Síndrome Renal (FHSR), predominante na Ásia e Europa e a Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH) nas Américas (MURANYI et al., 2005; National Research Council, 1992; MORENO, 2007; CHARREL, et al., 2011). A SPH passou a ser reconhecida em diversos países latino-americanos, principalmente Brasil, Argentina, Paraguai, Chile e Uruguai na década de 1990. Essa infecção representa nova antropozoonose adquirida a partir de roedores silvestres, portadores crônicos do vírus, e tornou-se o exemplo das doenças emergentes do novo milênio (FERREIRA, 2003).

No Brasil, foi notificada pela primeira vez, também em 1993, na área rural de Juquitiba, município do Estado de São Paulo, com a ocorrência de três casos (IVERSSON et al., 1994; FIGUEIREDO et al., 2000; KÖRTING et al., 2008). Em Minas Gerais, o primeiro caso ocorreu no ano de 1998, na mesorregião do Triângulo Mineiro (LIMONGI et al., 2007).

A transmissão da SPH tem sido relacionada ao contato íntimo com excretas de roedores infectados, entretanto, há evidências de transmissão interpessoal na Patagônia argentina e chilena (LÁZARO et al., 2007; BELLOMO et al., 2009). Ao contrário dos humanos, os roedores reservatórios podem se tornar infectados de forma permanente, sem apresentar sinais clínicos da doença (OLSSON et al., 2003; KRÜGER, SCHÖNRICH, e KLEMPA, 2011).

O objetivo do presente estudo foi identificar os aspectos da epidemiologia da SPH em Minas Gerais, Brasil, e sua relação com uso e ocupação do solo, utilizando análises de correlação

entre perfil epidemiológico, distribuição espacial e temporal da doença e diferentes uso e ocupação do solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico de abordagem quantitativa e descritiva, sobre os diferentes aspectos envolvidos na transmissão da hantavirose no Estado de Minas Gerais, Brasil, por meio da análise dos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), obtidos junto à Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde. Os dados de uso e à ocupação do solo, foram obtidos na base de dados do Censo Agrário do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (www.ibge.gov.br).

Para a elaboração de tabelas e gráficos foi utilizado o programa Microsoft Office Excel. Para caracterização da população, em relação aos aspectos demográficos e socioeconômicos, foi realizada a distribuição das frequências das variáveis tais como sexo, idade, raça, escolaridade, local provável de infecção, além do cálculo da incidência anual.

Para criação dos mapas e análise dos dados de associação espacial dos casos de hantavirose foram utilizados os programas Tabwin (www.datasus.gov.br/tabwin) e Terraview, (<http://www.inpe.br>). Para o cálculo da correlação entre a área plantada de lavouras permanentes e temporárias, e os casos de hantavirose, foi utilizado o coeficiente de Correlação de Pearson, utilizando-se intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

O Estado de Minas Gerais, localizado na região Sudeste do Brasil, é composto por 853 municípios, com população residente total de 19.597.330 habitantes e densidade demográfica de 33,41 habitantes por quilômetro quadrado sendo que 85,3% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2010). É dividido, pelo IBGE, em doze mesorregiões, e duas delas, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e Sul e Sudoeste de Minas se destacaram pelo maior número de casos de hantavirose (MINAS GERAIS, 2012).

No período entre 2002 e 2009, foram notificados 209 casos de SPH em Minas Gerais. A extensão geográfica da doença foi limitada a 50 municípios, o que corresponde a 5,8% do total de municípios do Estado.

A distribuição espacial da totalidade dos casos de SPH (Figura 1), evidencia dois agrupamentos, um na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (136) e outro na mesorregião Sul e Sudoeste de Minas (73). Há maior concentração dos casos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, sendo Patrocínio (23) e Araxá (21) os municípios com maior número de casos no período estudado.

O ano de 2005 apresentou o maior número de casos confirmados (40). O coeficiente de incidência variou de 7,63 (2002) a 20,79 (2005) por 10 milhões de habitantes e a taxa de letalidade variou de 20% (2009) a 52% (2003) (Figura 2).

O número de homens foi 3,45 vezes maior que o número de mulheres acometidas (162 homens e 47 mulheres) e a faixa etária mais acometida foi de 21 a 40 anos (59% dos casos). O intervalo de idade variou entre 07 e 72 anos, com média de 36,04 anos e mediana de 35 anos.

A maioria dos pacientes (20,57%) apresentava de 4 a 7 anos de estudo e em 34,45% dos casos não foram obtidos dados com relação à escolaridade.

Foram registrados casos para todas as etnias relacionadas na ficha de investigação, contudo, a mais registrada foi a branca, com 141 casos (67,5%).

A hantavirose no estado de Minas Gerais apresentou a zona rural como principal local de infecção (62,68%), seguida pela zona periurbana (11%), embora este item também apresente uma alta porcentagem de casos sem preenchimento (16%).

Com relação ao ambiente onde ocorreu a infecção: 43,5% tiveram ambiente de trabalho como local provável da infecção, seguido pelo ambiente domiciliar (20,6%) e 13% dos casos, sem nenhuma referência.

A distribuição dos casos, segundo a data dos primeiros sintomas, indica um padrão sazonal de maior ocorrência de março a agosto, coincidindo com os meses mais secos do ano, com pico de incidência no mês de julho.

Com relação ao bioma observa-se que a maioria dos casos concentrara-se em áreas de cerrado (75,5%) e área de transição cerrado- mata atlântica (22,9%) e o restante (1,6%) na região de mata atlântica (Figura 3).

Quando realizada a distribuição mensal dos casos para cada bioma, nota-se que o maior número de casos no bioma cerrado se dá no mês de julho, enquanto na área de transição Cerrado-Mata Atlântica, o aumento se dá no mês de maio.

As culturas temporárias, com as maiores áreas de cultivo, em hectares, no estado de Minas Gerais, são: milho, soja, feijão e cana de açúcar. E entre as culturas permanentes, as de destaque são café (maior produtor brasileiro), laranja e banana. O teste de correlação mostrou relação positiva forte ($r: 0,80; p < 0,05$) para a cultura de soja no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e relação positiva forte ($r: 0,87; p < 0,05$) para cultura de feijão na Região Sul/Sudoeste, Figuras 4 e 5.

Figura 1 - Distribuição espacial dos casos de hantavirose, com local provável de infecção confirmado, no estado de Minas Gerais, no período de 2002 – 2009

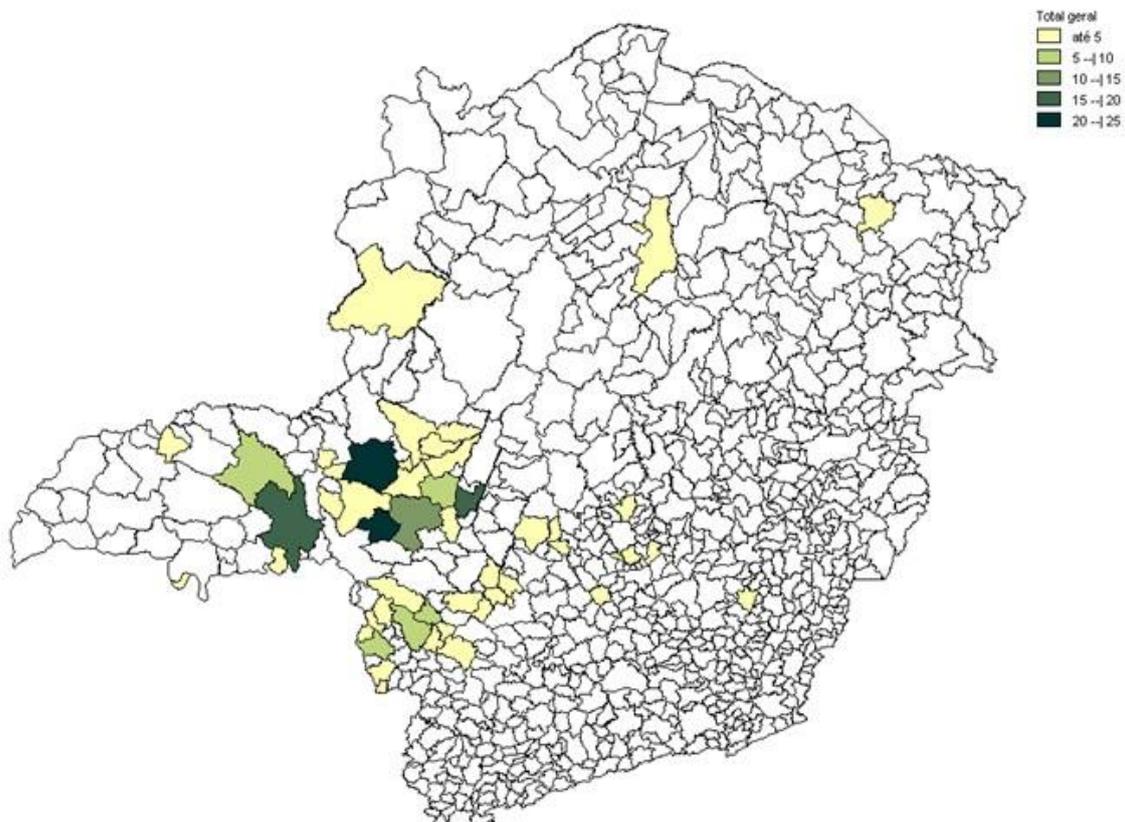


Figura 2 - Número de casos de SPH, evolução e taxa de letalidade, no estado de Minas Gerais, no período de 2002 a 2009

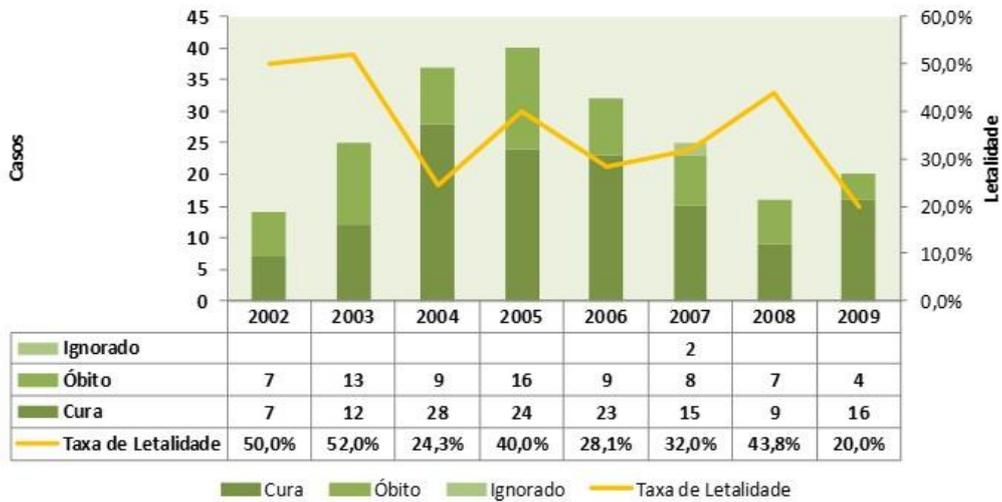


Figura 3 - Distribuição dos casos de hantavirose em Minas Gerais, conforme biomas

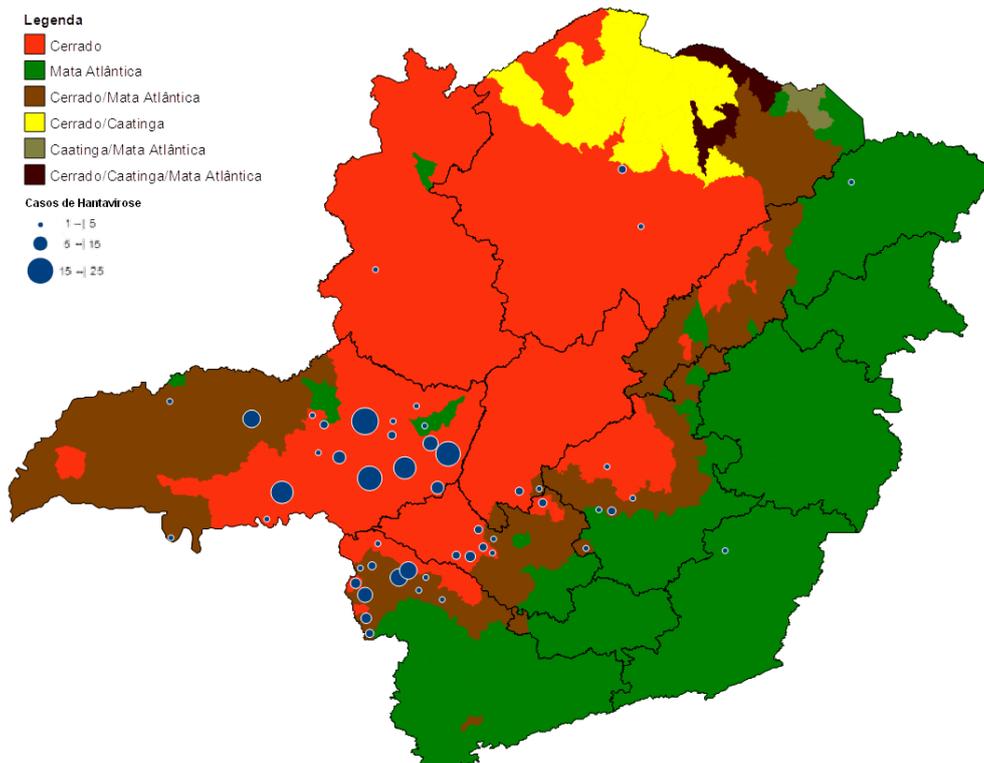


Figura 4 - Distribuição geográfica da área plantada de soja em hectares em 2009 e distribuição de casos de hantavirose, no período de 2002 a 2009, em Minas Gerais

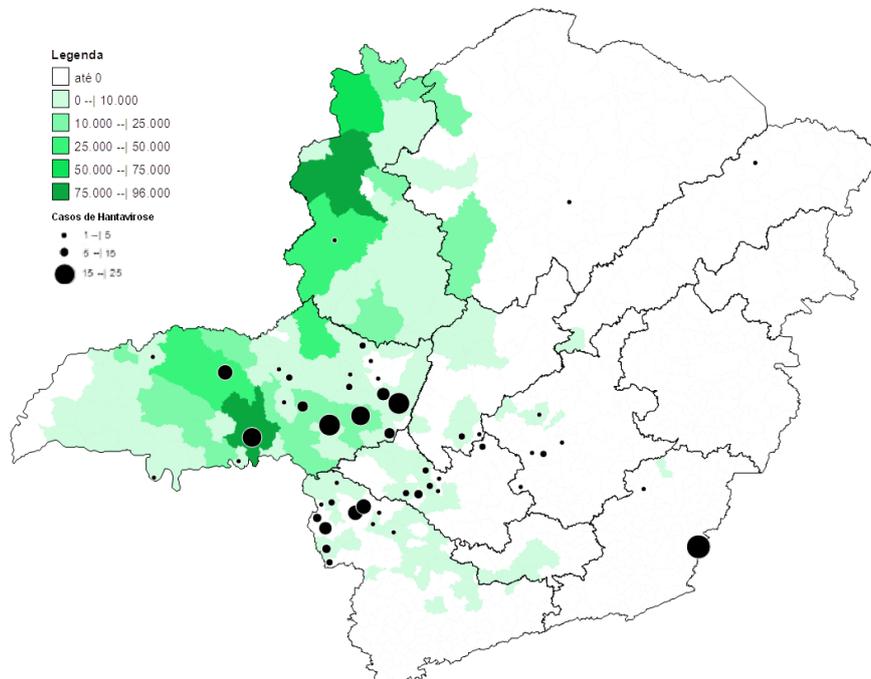
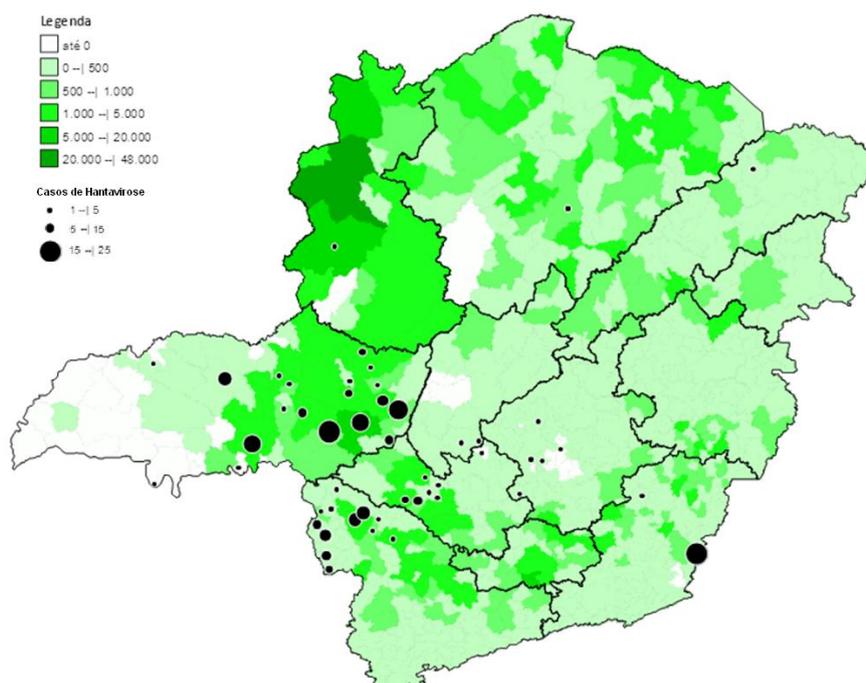


Figura 5 - Distribuição geográfica da área plantada de feijão em hectares em 2009 e distribuição dos casos de hantavirose, no período de 2002 a 2009, em Minas Gerais



DISCUSSÃO

No Brasil, entre os anos 2002 a 2009, foram notificados e confirmados 1071 casos de SPH. O maior número de casos (191) ocorreu no ano de 2006. Este fato pode estar relacionado com uma epidemia ocorrida no estado do Mato Grosso, naquele ano, o que contribuiu para o importante aumento do número de casos (LAVOCAT e WADA, 2007).

Minas Gerais está entre os estados brasileiros com o maior número de casos de SPH (FIGUEIREDO, 2006). De acordo com os resultados obtidos, no período estudado (2002-2009), em Minas Gerais houve um aumento crescente do número de casos da SPH, com maior incidência no ano de 2005, seguida por uma queda gradativa no número de notificações nos anos seguintes.

Ao realizarmos a análise de incidência por regiões do estado de Minas Gerais, observou-se a progressão da doença da mesorregião Sul e Sudoeste (anos de 2003 e 2004) para a mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no ano seguinte (2005), o que pode ser justificado pela proximidade geográfica com uma área de grande concentração de casos, no estado de São Paulo, a mesorregião de Ribeirão Preto, identificada por Donalísio et al (2008).

A taxa de letalidade, para o estado de Minas Gerais, no presente estudo, variou de 20% (2009) a 52% (2003). Outros estudos (FIGUEIREDO, 2006; CDC, 2012) mostram uma letalidade de 36% e 40% respectivamente. Nos Estados Unidos, de 1993 até dezembro de 2011 haviam sido relatados 587 casos de hantavirose, e destes, 36% resultaram em morte (CDC, 2012). A alta taxa de letalidade pode ser explicada, em parte, pela dificuldade de realização de diagnósticos adequados e de falta de uma terapia apropriada. Além disso, é recente, a divulgação para a classe médica e para a população de maiores informações sobre a doença e sua sintomatologia. Assim mudanças nas práticas de diagnóstico e de vigilância poderiam influenciar a taxa de letalidade.

CARMO et al, 2003 discutem que a implantação de obrigatoriedade da notificação da SPH pelos serviços de vigilância epidemiológica, e a concentração de esforços para conhecimento da situação de circulação dos hantavirus no Brasil, contribuíram para o entendimento da epidemiologia da SPH e possibilitaram a adoção de medidas de prevenção, o que pode ter contribuído para diminuição da incidência da doença.

A SPH em Minas Gerais acomete com maior frequência, jovens do sexo masculino, na faixa etária de 21 a 40 anos (idade média 36 anos, variando de 7 a 72 anos). Estudos realizados no Chile, no Brasil (1993 a 2006), e na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (1998-2005) mostraram perfil epidemiológico semelhante (LIMONGI, et al., 2007; FERRES, 2007; FURTADO, 2011; ELKHOURY, et al., 2012).

A maior associação da doença com homens jovens se deve pelo fato de esse grupo estar mais exposto, por questões ocupacionais, ao reservatório e conseqüentemente, ao hantavirus.

Corroborando os resultados de Gimaque (2012), Limongi et al (2007), CDC (2012), em nosso estudo observamos que moradores de áreas rurais foram mais acometidos, tendo o ambiente de trabalho como o local provável de infecção.

Estudo recente no Brasil (FURTADO, 2011), em relação à distribuição da doença, segundo escolaridade e etnia, foram observados resultados semelhantes: a maioria dos pacientes acometidos apresentava de 4 a 7 anos de estudo e eram da raça branca. Nos Estados Unidos, os brancos representam atualmente 78% de todos os casos, índios respondem por cerca de 18% dos casos, os afro-americanos por 2% dos casos, e os asiáticos por 1% dos casos (CDC, 2012).

O uso da terra é um fator importante para o surgimento dos casos de hantavirose. O crescimento das cidades rumo às matas e pastagens e, principalmente, o avanço da agricultura, diminuem as áreas naturais e provoca um desequilíbrio nos nichos dos roedores silvestres, isto é, provocam a fragmentação dos habitats. A atividade agrícola expõe mais o trabalhador, em sua maioria homens, aos agentes patogênicos, tanto pelo trabalho de desmatamento quanto por produzir condições propícias para o aumento das populações de roedores, ao disponibilizar abrigo e alimento nos locais de plantio e armazenagem dos grãos. Os roedores buscam alimento e abrigo nessas áreas, deixando suas excretas e possibilitando

a formação de aerossóis, que virão posteriormente a contaminar o ser humano (PINI, 2003; HENKES e BARCELLOS, 2004).

Em 2011, um estudo, dos casos ocorridos no cerrado brasileiro, evidenciou que 67% deles ocorreram em residentes de áreas urbanas (NUNES, et al., 2011). O Cerrado no Brasil está presente em 12 unidades da Federação: Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Piauí, Maranhão, Pará, Tocantins, e Paraná. No cerrado brasileiro vêm ocorrendo alterações que estão favorecendo a sinantropização de roedores silvestres e estes passam a viver próximos ao homem como comensais. Com isso, esses roedores passam a ser oportunistas, como é o caso do *Oligoryzomys nigripes* na Mata Atlântica e *Calomys tener* e o *Necromys lasiurus* (antigo *Bolomys lasiurus*) no cerrado brasileiro (PEREIRA, 2006). Os reservatórios dos hantavirus são sensíveis às condições climáticas.

A distribuição dos casos ocorridos no estado de Minas Gerais, segundo a data dos primeiros sintomas, indica um padrão sazonal, de maior ocorrência de março a agosto, coincidindo com os meses mais secos do ano, com maior incidência no mês de julho. Outros estudos (LIMONGI, 2007; FIGUEIREDO, 2006; NUNES, 2011) discutem que a hantavirose na região Sudeste, ocorre mais no período seco, no outono e inverno, época da safra e queimadas da cana de açúcar e produção de sementes do capim braquiária, e, na região Sul, ocorrem mais casos no segundo semestre, ligados ao trabalho com *Pinus*, milho ou associado à "ratada". A distribuição sazonal dos casos no Rio Grande do Sul mostra uma concentração de casos entre maio e dezembro, coincidindo com períodos de inverno e primavera, quando precipitação mensal também é menor (HENKES e BARCELLOS, 2004).

Elkhoury et al (2012) estudaram casos de SPH notificados no Brasil, no período de novembro de 1993 a dezembro de 2006, observou registro de casos em todos os meses do ano, contudo, o maior número foi registrado durante primavera (33,5%) e inverno (27,6%).

Outro estudo discute que a prevalência da infecção por hantavírus entre roedores foi maior no Cerrado do que na Mata Atlântica, e a sazonalidade dessa prevalência determinou picos no inverno e na primavera, respectivamente, demonstrando a existência de dois hantavírus distintos, associados a duas espécies de roedores, uma no Cerrado (*Bolomys lasiurus*) e outra na Mata Atlântica (*Oligoryzomys nigripes*) (PEREIRA, 2007).

A pluviosidade apresenta influência direta na composição e vigor da vegetação, sendo um reconhecido indicador de disponibilidade de alimentos favoráveis à reprodução e à sobrevivência de roedores silvestres. As populações de roedores respondem rapidamente às condições climáticas propícias. Entretanto, um aumento na incidência da patologia está também relacionado a outras variáveis, como estratégias para diminuição da população de roedores, atividades humanas e uso e ocupação do solo (SEMENZA, 2009; LAMBIN, 2010).

As alterações na vegetação natural, nas quais o Homem introduz culturas de interesse comercial, acabam fornecendo aos roedores existentes na natureza uma nova fonte de alimentação, propiciando o rápido aumento da densidade populacional de roedores. Entre as principais culturas que atuam dessa forma destacam-se: milho, soja, arroz, trigo, sorgo, aveia, capim braquiária, capim-colonião, cana-de-açúcar, batata-doce, mandioca, plantio de pinheiro (*Pinnus sp*) e de eucalipto (*Eucaliptus sp*) (PEREIRA, 2007).

Furtado (2011) mostrou uma correlação positiva entre as Unidades Federativas do Brasil que registraram casos de SPH, e aumento da área plantada de lavouras temporárias, com exceção do Estado de Santa Catarina. O mesmo não ocorreu para lavouras permanentes. Dentre as lavouras temporárias, as que mais expandiram foram a cana-de-açúcar e a soja. A mesma autora encontrou uma correlação positiva entre o aumento da área plantada de lavouras temporárias e número de casos de SPH em Mato Grosso, Paraná, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal.

Dados do presente trabalho mostram aumento da área plantada de lavouras temporárias em Minas Gerais, no período de 2002 a 2009, enquanto a área plantada das lavouras permanentes manteve-se praticamente inalterada no mesmo período. Segundo a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais – SEAPA (2009), nos últimos dez anos, a produção de cana-de-açúcar em Minas Gerais triplicou. O Estado responde por 7,8% da produção nacional de cana-de-açúcar, sendo que o Triângulo Mineiro lidera a produção do Estado, pois concentra os principais municípios produtores: Uberaba, Conceição

das Alagoas, Canápolis, Frutal e Ituiutaba. Embora a cana-de-açúcar esteja em franca expansão no Estado e quatro municípios, dos cinco maiores produtores de cana-de-açúcar do estado, tenham apresentado casos de SPH, não foi encontrada, no presente estudo, correlação entre a cultura de cana-de-açúcar e casos de SPH. Assim, destacamos a dificuldade em se usar um modelo matemático para explicar esse evento.

Já em relação à soja, que também é uma cultura em expansão no Estado de Minas Gerais, encontrou-se forte correlação com os casos de SPH na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Minas Gerais ocupa o quinto lugar na produção nacional de soja. Os municípios que mais investem na cultura estão concentrados no Triângulo Mineiro, Noroeste e no Alto Paranaíba.

O aumento da produção mineira de soja foi impulsionado pelo mercado internacional aquecido, graças à demanda chinesa pelo produto e à quebra de safra da Argentina no ano de 2009 (SEAPA, 2009).

Na cultura de grãos, o aumento na incidência da SPH é justificado, além do desmatamento e do avanço das culturas para áreas próximas às residências, pelo armazenamento precário, que torna-se fonte de alimentos para os roedores silvestres. Com relação à cana-de-açúcar, as queimadas provocam a fuga dos roedores silvestres, que podem migrar para locais habitados por humanos, aumentando assim o risco de infecções humanas por hantavírus.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que os aspectos epidemiológicos da hantavirose da SPH estão intimamente relacionados ao uso e ocupação do solo em Minas Gerais.

Os casos de SPH concentraram-se nas macrorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, que são as regiões originalmente cobertas por cerrado, substituído por culturas de soja e feijão.

O local provável de infecção (LPI) mais frequente foi a zona rural e a doença acometeu principalmente homens brancos, na faixa etária de 21 a 40 anos, com 4 a 7 anos de estudo, trabalhadores rurais.

A sazonalidade da SPH pode estar relacionada ao ciclo biológico dos roedores silvestres, bem como com as épocas de colheita das diferentes culturas.

As mudanças no uso e ocupação do solo, podem ter afetado a ecologia dos roedores silvestres e ter facilitado a ocorrência de infecções humanas por hantavírus e a ocorrência da SPH na região estudada.

REFERÊNCIAS

- BELLOMO, C. et al. Expansión geográfica del síndrome pulmonar por hantavirus en la Argentina: Informe del caso más austral. **Medicina**, Buenos Aires, v. 69, n. 6, p. 647-650, 2009.
- CARMO, E. H., BARRETO, M. L., SILVA JÚNIOR, J. B. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 2, p. 63-75, abri/jun, 2003.
- CDC - Centers for disease control and prevention. Reported Cases of HPS – Hantavirus. Atlanta, ago. 2012. Disponível em: <www.cdc.gov/hantavirus/surveillance/index.html>. Acesso em: 28 set. 2012.
- CHARREL, R. N. et al. Arenaviruses and hantaviruses: From epidemiology and genomics to Antivirals. **Antiviral Research**, v. 90, n. 90, p. 102-114, maio 2011.
- DONALISIO, M. R. et al. Aspectos climáticos em áreas de transmissão de hantavirose no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1141-1150, maio 2008.
- ELKHOURY, M. R. et al., Hantavirus pulmonary syndrome: prognostic factors for death in reported cases in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 106, p. 298-302, 2012.

ENGELTHALER, D. M. et al. Climatic and environmental patterns associated with hantavirus. pulmonary syndrome, Four Corners Region, United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n. 1, p. 87-94, jan/feb. 1999.

FERRES M. et al. Prospective evaluation of household contacts of persons with hantavirus cardiopulmonary syndrome in Chile. **Journal of Infectious Diseases**, v. 195, n.11, p.553- 555, 1 jun 2007.

FERREIRA, M. S. Hantavíroses. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 36, n. 1, p. 81-96, jan/fev. 2003.

FIGUEIREDO, L. T. M. et al. Contribuição ao conhecimento sobre a hantavirose no Brasil. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 167-178, 2000.

_____. Febres hemorrágicas por vírus no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 2, p. 203-210, mar/abr. 2006.

FURTADO, M. A. Uma visão sobre a eco-epidemiologia da hantavirose : revisão sistemática e fatores socioambientais associados, 68 f. Dissertação de Mestrado – Universidade de Franca, Programa de Pós-Graduação em Promoção de Saúde, 2011.

GIMAQUE, J.B.L. et al. Serological evidencce of hantavírus infection in rural and urban regions in the state of Amazonas, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 107, n.1. p. 135-137, fev. 2012.

HENKES, W. E.; BARCELLOS, C.; Ecologia da paisagem da hantavirose no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 6, p. 505-507, nov./dez. 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. Acesso em: 9 jun. 2012.

IVERSSON, L. B. et al. Infecção humana por hantavírus no Sul e Sudeste do Brasil. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 85-92, 1994.

KÖRTING, K. S. et al. Hantavirose: patologia e registro no Brasil. **VITTALLE - Fundação Universidade do Rio Grande**, v. 20, n. 1, p. 39-50, 2008.

KRÜGER, D. H.; SCHÖNRICH, G.; KLEMPA, B. Human pathogenic hantaviruses and prevention of infection. **Human Vaccines**, v. 7, n. 6, p. 685-693, jun. 2011.

LAMBIN, E. F et al. Pathogenic landscapes: Interactions between land, people, disease vectors, and their animal hosts. International Journal of Health Geographics. Disponível em: <<http://www.ij-healthgeographics.com/content/9/1/54>>. Acesso em: 01 out. 2012.

LAVOCAT, M, WADA, M. Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus no Brasil em 2006: estudo clínico e epidemiológico. Informe. **Epidemiológico do SUS**. v. 7, n. 6, p. 2-5, set. 2007.

LÁZARO, M. E. et al. Clusters of Hantavirus Infection, Southern Argentina. **Emerging Infectious Disease Journal**, v. 13, n. 1, p. 104-110, jan. 2007.

LEE, H. W., LEE P. W., JOHNSON K. M. Isolation of the etiologic agent of Korean hemorrhagic fever. **The Journal of Infectious Disease**. v. 137, n. 3, p. 298-308, mar 1978.

LIMONGI, J. E. et al. Síndrome cardiopulmonar por hantavírus no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, 1998-2005: aspectos clínico-epidemiológicos de 23 casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 3, p. 295-299, maio/jun. 2007.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 3, p. 229-243, 2002.

MARTINE, G. O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos da População**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 191-190, jul./dez. 2007.

MACNEIL, A.; KSIAZEK, T. G.; ROLLIN, P. E. Hantavirus Pulmonary Syndrome, United States, 1993-2009. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, n. 7, p. 1195-2001, jul. 2011.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/governomg/ecp/contents.do?evento=conteudo&idConteudo=69547&chPlc=69547&termos=s&app=governomg&tax=0&taxp=5922>>. Acesso em: 9 jun. 2012.

MORENO, M. S. et al. Síndrome pulmonar por hantavírus com disfunção de múltiplos órgãos. Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Intensiva**, v. 19, n. 4, p. 494-498, out./dez. 2007.

MURANYI, W. et al. Hantavirus infection. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 16, p. 3669-3679, 2005.

National Research Council. **Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States**. Washington, DC: The National Academies Press, 1992. Disponível em: <www.nap.edu/catalog/2008.html> Acesso em: 12 jan. 2012.

NICHOL, S. T. et al. Genetic identification of a hantavirus associated with an outbreak of acute respiratory illness. *Science*, v. 262, n. 5135, p. 914-7, 5 nov. 1993.

NUNES, M. L. et al. Caracterização clínica e epidemiológica dos casos confirmados de hantavírose com local provável de infecção no bioma Cerrado Brasileiro, 1996 a 2008. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 537-545, out/dez. 2011.

OLSSON, G. E. et al. Human hantavirus infections, Sweden. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 11, p. 1395-1401, nov. 2003.

PATZ, J. A. et al. Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 10, p. 1092-1098, jul. 2004.

PEREIRA, L. E. Estudo longitudinal da prevalência dos vírus Juquitiba e Araraquara em roedores das regiões da Mata Atlântica e do Cerrado do Brasil. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 4, n. 42, p. 2-13, jun. 2007.

PINI, N. Hantavirus Infection in Humans and Rodents, Northwestern Argentina. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 9, p. 1070-1076, set. 2003.

SEAPA, 2009. Disponível em: <www.agricultura.mg.gov.br/noticias/846>. Acesso em: 09 set 2012

SEMENZA, J. C.; MENNE, B. Climate change and infectious diseases in Europe. **Lancet Infectious Disease**. v. 9, p. 365-375. jun. 2009.

SCHMIDT, R. A. C. A questão ambiental na promoção da saúde: uma oportunidade de ação multiprofissional sobre as doenças emergentes. **PHYSIS: Revista Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 373-392, 2007.