

A DINÂMICA DO USO DA TERRA E A HANTAVIROSE NA AMAZÔNIA LEGAL-BRASIL

DYNAMICS OF LAND USE AND HANTAVIRUS IN THE LEGAL AMAZON-BRAZIL

Janduhy Pereira dos Santos

Doutorando em Geografia/UnB

janduhy.santos@gmail.com

Marília Nunes Lavocat

Secretaria de Vigilância em Saúde/MS

marilia.lavocat@saude.gov.br

Rosângela Rosa Machado

Secretaria de Vigilância em Saúde/MS

rosangela.machado@saude.gov.br

Valdir Adilson Steinke

Prof. Dr do Departamento de Geografia/UnB

steinke@unb.br

Ercília Torres Steinke

Profa. Dra. do Departamento de Geografia/UnB

ercilia@unb.br

RESUMO

As hantavíroses apresentam distribuição mundial e constituem importante problema de saúde pública. Os casos de hantavirose vêm aumentando nos últimos anos e em especialmente em alguns estados que fazem parte da Amazônia Legal. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo de analisar a dinâmica espacial dos casos de hantavirose nos estados da Amazônia Legal. Para a realização desta pesquisa, foram utilizados dados epidemiológicos e do uso da terra com fins de elaborar gráficos e cartogramas para detalhar a espacialização da hantavirose na região em estudo. De 1993 a 2007 foram registrados 183 casos de hantavirose na Amazônia Legal, sendo que 128 (70%) casos foram registrados no estado do Mato Grosso em seguida o estado do Pará registrou 40 (22%) casos e os estados do Amazonas, Maranhão e Rondônia foram registrados 15 (8%) casos de hantavirose. Portanto, as atividades agrícolas e a expansão dos assentamentos ao longo da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) vêm contribuindo para o aumento dos casos de hantavirose na região da Amazônia Legal.

Palavras-chave: Epidemiologia; Saúde Pública; Uso do solo.

ABSTRACT

The hantaviruses have a worldwide distribution and is an important public health problem. The cases of hantavirus have been increasing in recent years and especially in some states that are part of the Amazon. In this context, this article aims to analyze the spatial dynamics of cases of hantavirus in the Amazonian states. For this research, we used epidemiological data and land use for purposes of preparing graphs and maps to detail the spatial distribution of hantavirus in the study area. From 1993 to 2007, there were 183 cases of hantavirus infection in the Amazon, of which 128 (70%) cases were reported in the state of Mato Grosso and then recorded the state of Para 40 (22%) cases and the states of Amazonas, Maranhão, and Rondônia were recorded 15 (8%) cases of hantavirus. Therefore, agricultural activities and the expansion of settlements along the highway BR-163 (Cuiabá-Santarém) have contributed to the increase in cases of hantavirus infection in the Amazon region.

Key words: Epidemiology; Public Health; Land Use.

Recebido em: 12/03/2012

Aceito para publicação em: 26/06/2012

INTRODUÇÃO

As hantavirose apresentam distribuição mundial e constituem importante problema de saúde pública. A doença foi, pela primeira vez reconhecida pela medicina ocidental durante a Guerra da Coreia. Verificou-se nos anos seguintes que a infecção encontrava-se distribuída por diversos países asiáticos, tais como, China (Manchúria), Japão e Rússia, estendendo-se também para outros países do sudeste asiático (Ferreira, 2003). No velho mundo, os roedores pertencentes as subfamílias Murinae e Arvicolinae representam os transmissores mais importantes dessas viroses, particularmente os pertencentes aos gêneros *Apodemus* e *Clethrionomys*. Desta maneira, na Europa, a febre hemorrágica com síndrome renal (FHSR) mostra-se endêmica nos países Escandinavos (Finlândia, Suécia, Noruega), na Alemanha, França, países dos Balcãs (Eslovênia, Croácia, Sérvia, por exemplo) e na Grécia, tendo como reservatórios. Nos países americanos, todos os roedores silvestres transmissores de hantavirose pertencem à subfamília Sigmodontinae.

No início dos anos de 1950 e em 1993 começaram a surgir casos em diversos países da América. Países como Brasil, Argentina, Paraguai, Panamá e Chile começaram a notificar as ocorrências de hantavirose em seus territórios (OPAS, 1999; Ujvari, 2004). A subfamília Murinae tem ao menos uma espécie-reservatório no continente americano, cujo hantavírus associado com essa espécie não é considerado, até o momento, patogênico para o ser humano (Nunes et al, 2011). Nas Américas, as cepas Sin Nombre, Bayou, New York, Andes, Juquitiba, Araraquara, entre outras, são as mais prevalentes. Já na Ásia e na Europa, as cepas predominantes são Hantaan, Seoul, Puumala, Dobrava-Belgrado e outras (SVS, 2005). Existem atualmente duas formas distintas de hantavirose, a febre hemorrágica com síndrome renal que ocorre nos continentes europeu e asiático e a síndrome pulmonar e cardiovascular que ocorre nas Américas (Figueiredo, 2001).

Os primeiros pacientes portadores de SCPH (Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus) no Brasil foram diagnosticados em 1993, em Juquitiba-SP e até 2007 foram registrados 858 casos de hantavirose sendo que 183 casos foram registrados na Amazônia Legal (SVS, 2009). Os roedores e as variantes virais encontradas na região amazônica são: *Calomys callidus* – Laguna Negra, *Oligoryzomys* af. *moojeni* – Castelo dos Sonhos, *Oligoryzomys microtis* - Rio Mármore, *Oligoryzomys furnesi* – Anajatuba e o *Holochilus sciureus* – Rio Mearim (Nunes et al., 2011). Os dados da doença no Brasil indicam que mais de 50% dos casos ocorreram em indivíduos com atividades agropecuárias, sendo possivelmente a zona rural o principal local de transmissão (Donalísio et al., 2008). Portanto, o presente artigo tem como objetivo de analisar a dinâmica do uso da terra e a influência da BR-163 na disseminação da hantavirose na região da Amazônia Legal.

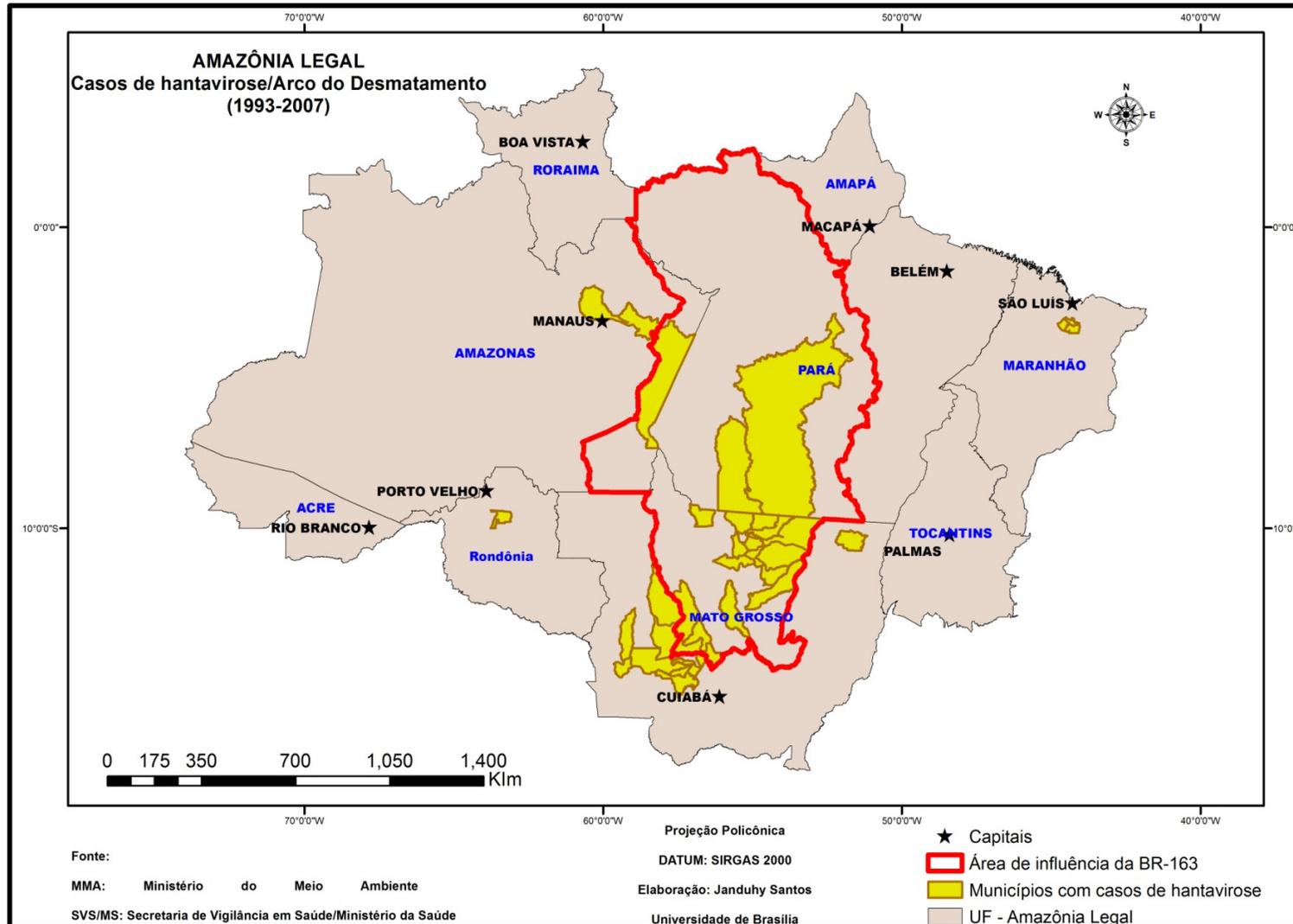
MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Região compreendida pela totalidade dos estados do Acre, do Amapá, de Amazonas, do Pará, de Rondônia e de Roraima e parte dos estados do Mato Grosso, de Tocantins e do Maranhão (Figura 1). A região engloba uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km², representa 59% do território brasileiro, distribuídos por 775 municípios, onde vivem pouco mais de 20 milhões de pessoas de acordo com o IBGE (2009). A Amazônia Legal é o efeito de uma ação governamental desencadeada a partir de 1953 com a criação do Plano de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA. Coube, entretanto, ao governo militar em 1966 em criar a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia-SUDAM com intuito de definir uma política captadora de incentivos fiscais com o propósito de promoção do seu desenvolvimento regional (Oliveira, 1997).

Em escala macro o Domínio Geocológico Amazônico apresenta um relevo formado essencialmente por depressões, originando os baixos planaltos e as planícies aluviais. Apenas nos extremos norte e sul desse domínio, é que ocorrem maiores altitudes, surgindo os planaltos residuais norte e sul amazônicos com altitudes que oscilam entre 600m e 900m, mas que chegam aos 3.000m em algumas serras do extremo norte do País (Ross, 2006). Como se trata de uma região de influência da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), as chuvas são abundantes em grande parte da região, em média as áreas menos chuvosas apresentam pluviosidade que oscilam entre 1.700 e 2.500 mm/ano chegando a mais de 3.500 mm/ano nas áreas com chuvas mais abundantes. As temperaturas médias oscilam entre 24°C a 32°C.

Figura 1 – Área de Estudo



A pedologia da região é caracterizada pela presença de solos hidromórficos com forte presença de matéria orgânica vegetal e em outras áreas são encontradas argissolos e latossolos e afloramentos rochosos. A drenagem é composta pela bacia amazônica formada pelo rio Amazonas e seus afluentes. Estes estão situados nos dois hemisférios (no hemisfério norte e no hemisfério sul) e, devido a esse fato, o rio Amazonas tem dois períodos de chuvas, pois a época das chuvas é diferente no hemisfério norte e no hemisfério sul. A composição fitofisiográfica é bastante diversificada apresentando uma floresta perenifólia e higrófila em terrenos da bacia sedimentar amazônica. Florestas subcaducifólias e enclaves de campos limpos e cerrados completam a paisagem florestal da Amazônia Legal.

Esses sistemas naturais vêm nas últimas décadas sofrendo intensos processos uso e ocupação do solo em decorrência de práticas econômicas que vêm alterando áreas cujas coberturas vegetais naturais foram total ou quase totalmente transformadas em pastagens, campos de agricultura, silvicultura e assentamentos urbanos e rurais (Ross, 2006).

No contexto socioambiental, a Amazônia Legal encontra-se continuamente ameaçada em decorrência da expansão de atividades predatórias como a extração madeireira e a garimpagem que dispersam um "exército de homens", pobres e desprovidos de maiores qualificações nas áreas florestais sofrendo consequências como doenças ou acidentes diversos. E ainda de acordo com Ross (2006), são pessoas que geralmente migram da Região Nordeste para as frentes de ocupação, almejando condições de vida, mas que, por falta de alternativas, se transformam em indivíduos à margem da sociedade.

Em relação a rodovia BR-163 a sua influência corresponde a 1,2 milhão km² (14,4% do território brasileiro e 20% da Amazônia brasileira), envolvendo municípios do sudoeste do Pará, sudeste do Amazonas e norte do Mato Grosso, totalizando 71 municípios cuja economia se baseia em atividades do setor primário (agricultura, pecuária e extrativismo, extração de madeira e produção de madeirados). A área de influência da BR - 163 sob jurisdição do Estado do Mato Grosso apresenta intensa produção agrícola, sobretudo de soja, enquanto a porção do Pará destaca-se com maior área em potencial para produção florestal do Brasil (Nunes et al apud MMA, 2009). Na região, vivem comunidades tradicionais, populações urbanas e rurais e mais de 30 povos indígenas, totalizando cerca de dois milhões de habitantes. Esses fatores mostram o grande potencial econômico e a enorme diversidade biológica e social da área de abrangência da BR-163.

De acordo com Ferreira et al (2005), a área cumulativa desmatada na Amazônia legal brasileira chegou a cerca de 653 mil km², em 2003, correspondendo a 16,3%. Contudo, esse desmatamento não é distribuído homoganeamente, mas sim concentrado ao longo do denominado "arco do desmatamento", cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, ao norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre.

Obtenção dos dados epidemiológicos

Os dados de ocorrência da hantavirose nos municípios e nos estados da Amazônia Legal foram obtidos através do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação). Os dados são do período de 1993 a 2007 e que foram revisados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. O software utilizado para análise dos dados quantitativos da hantavirose foi o Excel.

Elaboração dos cartogramas

Para o geoprocessamento dos municípios com ocorrência de hantavirose foi utilizado o software ArcView 3.3 e para a confecção dos cartogramas o software utilizado foi o ArcGIS 10. A base cartográfica contendo a malha digital dos estados e da área de influência da BR-163 no formato shp (shape file) e com a escala 1: 2.500.000 foi disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente.

No trabalho de mapeamento as camadas contendo as malhas digitais dos estados da região em estudo, da área de influência da BR-163 e do arco do desmatamento foram sobrepostas sobre a camada contendo o mapa com os municípios afetados pela hantavirose na Amazônia Legal.

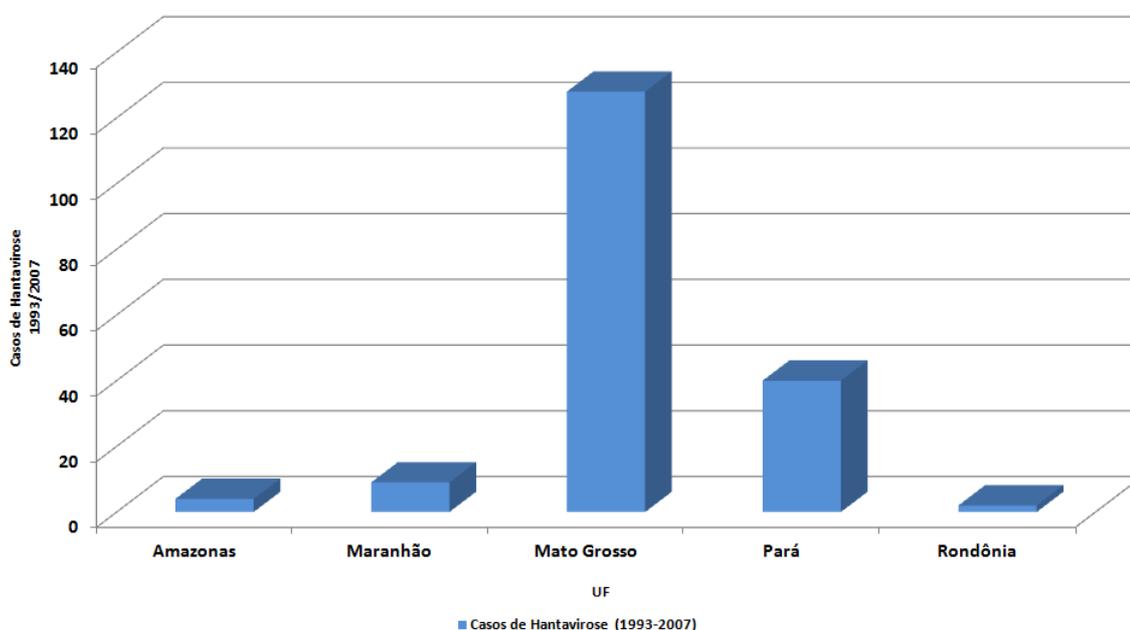
RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), os estados da Amazônia Legal (Figura 2) que registraram casos de hantavirose foram Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará e

Rondônia e nos estados do Acre, Amapá, Roraima e Tocantins não foram notificados nenhum caso no período do estudo (1993-2007). De acordo com Travassos da Rosa (2008) essas áreas possuem uma ampla diversidade de roedores da subfamília Sigmodontinae e uma grande parte da população rural vivendo próximo de áreas que têm extensas populações de roedores e que ocupam habitações de fácil acesso a esses animais.

A intensa exploração da mata nativa, alterações ambientais, a atividade produtora agrícola crescente, o desequilíbrio ecológico das populações de roedores e o estreito contato do homem com roedores e suas excretas favorecem o aparecimento de casos de hantaviroses. O estado com o maior número de municípios com ocorrência de hantavirose foi o Mato Grosso com 18 municípios notificados (Figura 3). Sendo que esses municípios estão localizados em áreas que sofreram intensos processos de antropização em decorrência do avanço da fronteira agrícola e da construção da rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163).

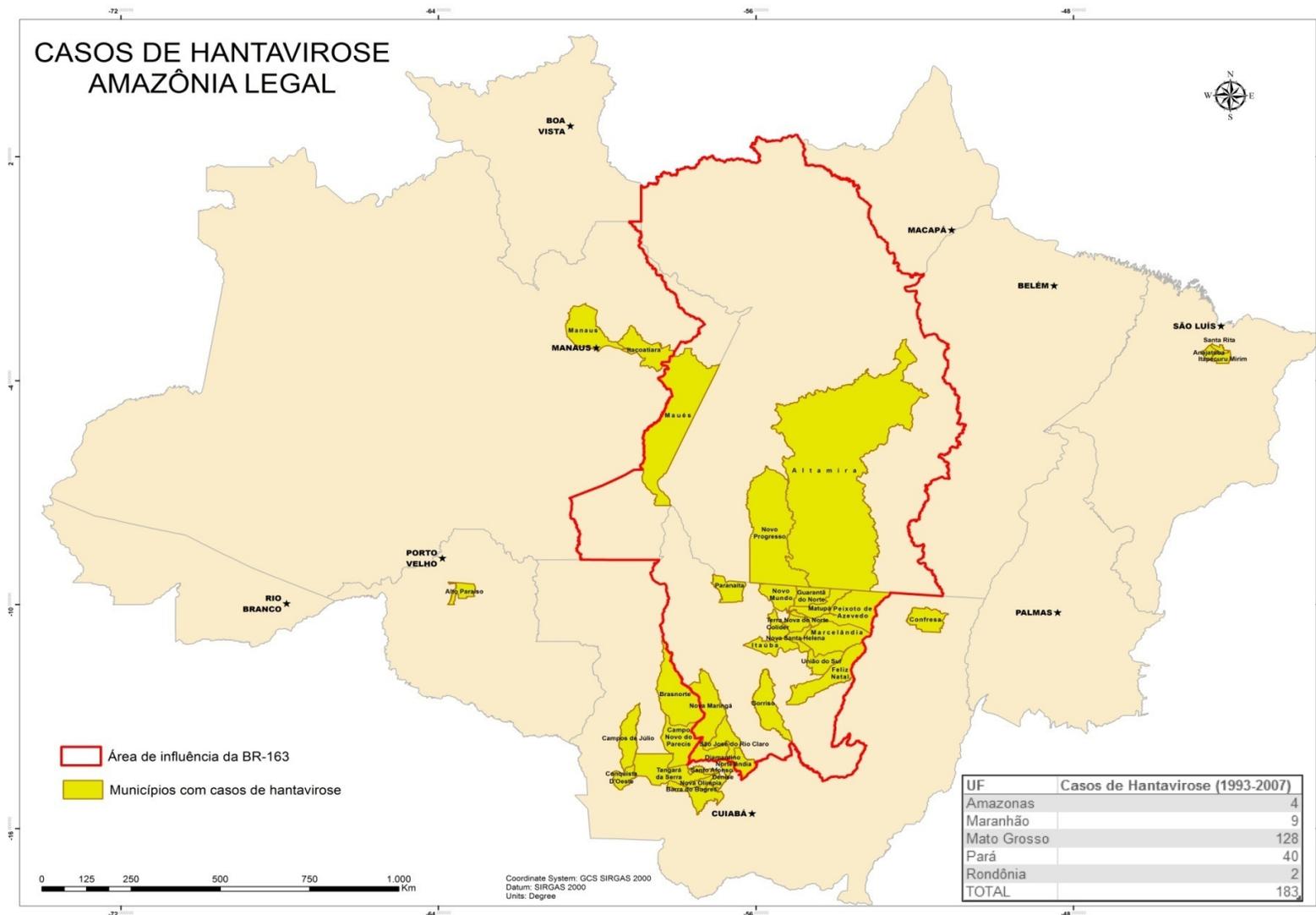
Figura 2 – Casos de antavirose nos Estados da Amazônia Legal



Fonte: Ministério da Saúde, 2011.

Para o IPAM (2006), desde o início da década de 70, com o advento da abertura de duas rodovias federais (BR-163 e BR-230), a região oeste do estado do Pará vem paulatinamente sendo explorada por considerável contingente populacional que migrou para a região buscando melhoria de vida através da exploração dos recursos naturais e também com a prática da agricultura e da pecuária. No Pará, esse processo de ocupação desordenada do espaço e exploração predatória dos recursos naturais resultou em situações onde sobressaíram as desigualdades sociais, expondo a degradação e a exploração do trabalho gerando um ambiente com péssima qualidade de vida e com acelerado crescimento de condições ambientais insustentáveis.

Figura 3 – Municípios com ocorrência de hantaviroses na Amazônia Legal



Segundo o IBGE (2010), em meados da década de 90, Campo Novo dos Parecis, Sorriso, Primavera do Leste e Lucas do Rio Verde assumiram a liderança na produção mato-grossense revelando o deslocamento de uma produção, cada vez maior, que se afastava do centro-sul para o centro-norte do Estado, em direção ao eixo da BR-163 (Cuiabá-Santarém) onde o município de Sorriso, isoladamente, detém, atualmente, mais de 10% da produção nacional de soja.

Já no eixo central da BR-163 aparecem grandes áreas de expansão de soja até a altura dos municípios de Sorriso, que atualmente concentra mais de 10% da produção nacional, e Sinop, onde termina a atividade agrícola em grande escala, enquanto nas áreas de domínio florestal, a norte desse município, à sensível diminuição do volume de produção associa-se o domínio da rizicultura enquanto cultura ligada à incorporação de novas áreas à produção. Esta última aparece associada seja à abertura de pasto ou mesmo, mais recentemente, à implantação de novas culturas comerciais, como a soja, milho e, mais recentemente, o algodão.

Com efeito, na região de Alta Floresta, no norte de Mato Grosso, onde se encontra a área de transição entre o cerrado e a floresta, com a mudança da paisagem pelo aumento da declividade, presença de solo pedregoso e índices de pluviosidade mais elevados que na região de cerrado, a produção agrícola se reduz drasticamente. Para oeste, pela região alcançada direta e indiretamente pela BR-364 (Cuiabá-Porto Velho), a lavoura da soja atingiria enorme expressão territorial e elevado nível de capitalização dentro de uma dinâmica que já começa a penetrar no território de Rondônia a partir do sudeste.

Desta maneira, municípios como Altamira (PA), Guarantã do Norte (MT), Matupá (MT), Novo Progresso (PA) e Santarém (PA) e que estão localizados na área de influência da BR-163 (Figura 3) apresentaram ocorrências de hantavirose em áreas de assentamento próximas a BR-163. Santos (2009) relata a importância dos fatores ligados ao uso do solo na propagação da hantavirose, pois a instalação de empreendimentos agrícolas como os assentamentos para reforma agrária, propriedades destinadas às lavouras comerciais e entre outros vêm acarretando alterações no nicho ecológico dos roedores que são reservatórios do hantavírus fazendo com que o homem acidentalmente entre contato com as excretas contaminadas desses roedores adquirindo assim a hantavirose.

Nos outros estados da Amazônia Legal que tiveram casos de Hantavirose como o Amazonas, Maranhão e Rondônia apresentaram perfis de contaminação semelhantes aos do Pará e do Mato Grosso em razão do uso e ocupação do solo nessas áreas. No Maranhão, os casos foram registrados em arrozais próximos aos municípios de Anajatuba, Itapecuru-Mirim e Santa Rita (Travassos da Rosa, 2008). Em Rondônia, os casos foram registrados em locais destinados para assentamentos próximos a sede do município de Alto Paraíso. No estado do Amazonas, os municípios de Maués e Itacoatiara tiveram casos confirmados pelo Ministério da Saúde de pacientes que residiam na zona rural desses municípios.

Confalonieri (2005) faz uma profunda reflexão a respeito das paisagens antropizadas e os riscos e agravos associados a transformações mais intensas da paisagem natural amazônica, decorrente de diferentes formas de ocupação e de uso da terra e que por sua vez permitem a proliferação de doenças transmitidas por vetores e animais reservatórios. E nesse caso, a região da Amazônia Legal essas paisagens são chamadas de “paisagens de doenças” ao incluir características do elemento humano e suas interações com o ambiente como partes constituintes das paisagens e, por isso, como determinantes das dinâmicas epidemiológicas.

Observa-se que a dinâmica socioespacial produzida pela influência da BR-163 permitiu o surgimento de uma paisagem nosológica da hantavirose entre os estados do Mato Grosso e do Pará cujos ambientes ruderais (comunidades vegetais que se desenvolvem em ambientes fortemente perturbados pela ação humana) tornaram-se áreas com alto índice de hantavirose.

Essa paisagem formada pelas interações sociedade-ecossistemas apresenta, sob o ponto de vista epidemiológico, características diferenciadas em relação ao restante do país. Essa diferenciação é dada tanto pela base ecológica natural como pelas formas de sua ocupação e exploração. No caso do Maranhão, o ambiente alterado em decorrência das lavouras de arroz teve um papel fundamental no contato do homem com os roedores que são reservatórios dos hantavírus Anajatuba e Rio Mearim. Nos estados de Rondônia e Amazonas as práticas de uso da terra (atividades agrícolas e assentamentos) levaram também a favorecer uma configuração espacial favorável a dispersão da hantavirose.

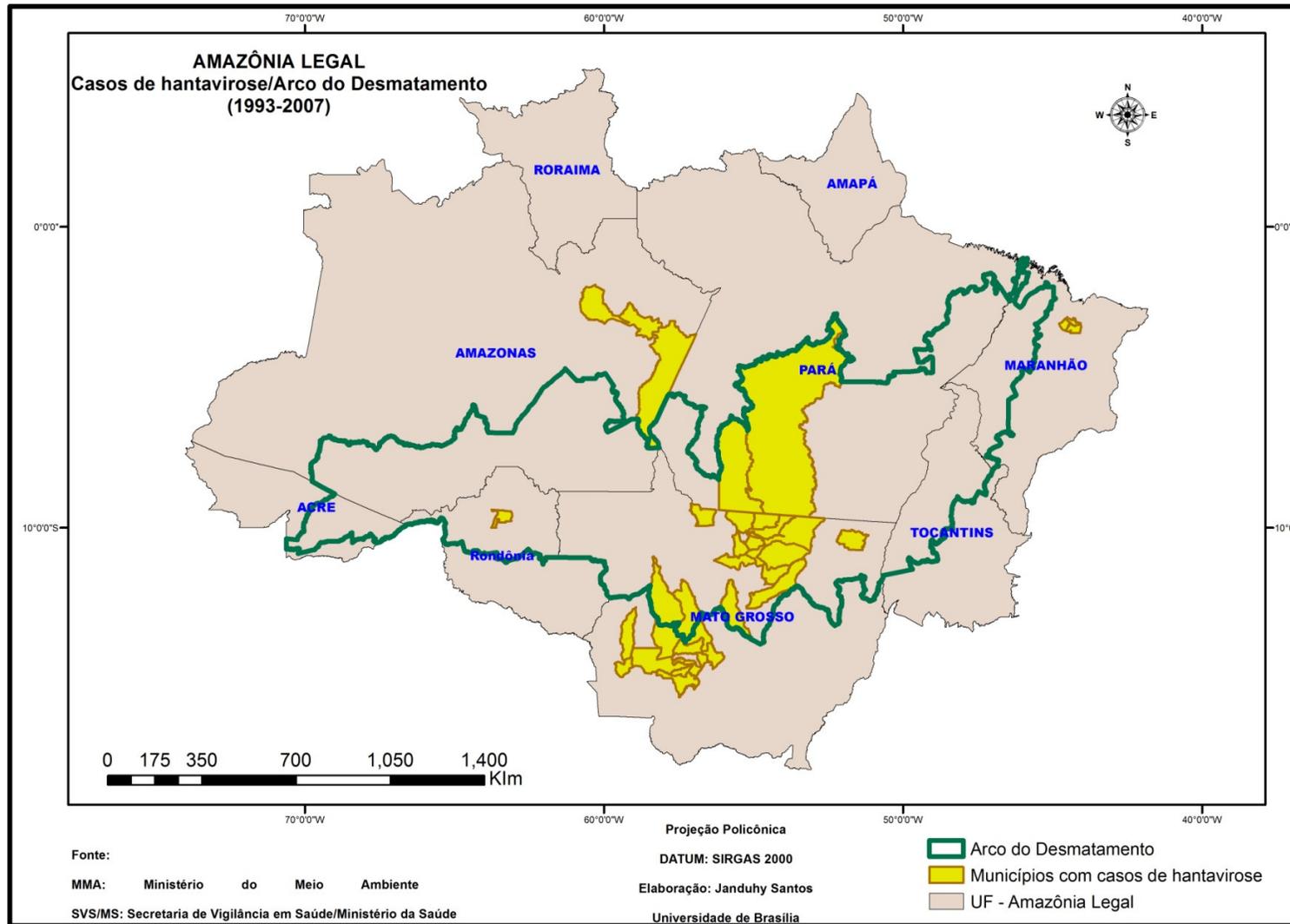
Para Avila-Pires (2000), as epidemias e epizootias revelam a existência de perturbações profundas e generalizadas no ecossistema. Desta maneira, as migrações humanas para essas áreas complicam o quadro epidemiológico, uma vez que acarretam modificações mútuas na microbiota local. O desflorestamento de áreas extensas para o desenvolvimento de atividades agropastoris, implantação de assentamentos e a execução de grandes empreendimentos nas áreas de transporte, energia e mineração que acarretam alterações no padrão geográfico das enfermidades endêmicas.

Sendo assim, esses empreendimentos merecem uma melhor compreensão dos seus impactos sobre a biodiversidade local devido que essas obras atraem um grande fluxo de pessoas que se alojam nas proximidades desses empreendimentos exercendo uma forte pressão nos recursos naturais.

Várias dessas obras foram financiadas pelo poder público nas décadas de 70 e 80 e tinham como finalidade a transferência de um contingente de pessoas que viviam em regiões com graves problemas sociais como o Nordeste e o Sul do país. Além disso, a fraqueza das instituições constituídas, a mobilidade da população, o sistema de aviamento tradicional desde o século XIX na Amazônia baseado na violência e ilegalidade, as redes multi-modais, as novas redes informacionais e as novas e velhas redes sociais nos apresentam um quadro complexo de atores, processos e padrões no uso da terra na Amazônia Legal (BARCELLOS, 2009).

Outro ponto importante é análise dos impactos que ocorrem na área chamada de "Arco do Desmatamento" em que se estende da fronteira de Rondônia até o leste maranhense (Figura 4). E de acordo com Ferreira et al. (2005), essa imensa área é resultante de múltiplos fatores, tais como a abertura de vicinais, o crescimento das cidades, a ampliação de pecuária extensiva, a acelerada exploração madeireira e a crescente agricultura intensiva de monoculturas. E também as rodovias BR - 010 (Belém-Brasília), BR-364 (Cuiabá-Porto Velho), BR-163 (Cuiabá-Santarém) e PA-150 que proporcionam o desmatamento através do deslocamento de colonos que utilizam esses eixos rodoviários para o desenvolvimento de projetos de assentamentos.

Figura 4 – Arco do desmatamento



CONCLUSÕES

A análise da dinâmica espacial da hantavirose nos estados integrantes da Amazônia Legal permitiu uma visão mais abrangente da dispersão espacial da hantavirose nessa região. Em algumas áreas é possível observar um padrão sazonal possivelmente associado à biologia e comportamento dos roedores silvestres.

Outro fator a ser considerado é a presença da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) que através do uso de mapas digitais foi possível perceber a dispersão da hantavirose ao longo da rodovia reforçando com isso que o desenvolvimento de projetos de colonização sem os critérios de mitigação de impactos ambientais leva ao surgimento de doenças transmitidas por animais que são vetores e reservatórios de patógenos. O mesmo acontece com o arco do desmatamento que sobrepõem às áreas de influência das rodovias BR-163 e BR-230 que colabora no perfil epidemiológico da hantavirose na região, pois os desmatamentos e as práticas agrícolas utilizadas nessas áreas alteram o ecossistema a nível local e regional. A situação é semelhante nos municípios de Maués e Itacoatiara no Amazonas e nos municípios maranhenses de Anajatuba, Itapecuru-Mirim e Santa Rita que apresentam perfis peculiares de uso da terra como práticas de extrativismo e o cultivo do arroz em áreas alagadas.

Por outro lado, a análise epidemiológica de processos infecciosos endêmicoepidêmicos específicos, através da identificação de "paisagens de doenças" (interações uso da terra/ demografia/ ambiente), conforme foi analisado para a hantavirose aplica-se igualmente a outros processos infecciosos de distribuição ampla na região. A vantagem desse enfoque é permitir uma diferenciação mais clara dos determinantes locais da transmissão e a identificação dos principais obstáculos ao seu controle.

Diante do exposto, o fator uso e ocupação do solo têm uma importância considerável na dinâmica da hantavirose nos estados da Amazônia Legal, merecendo assim mais estudos que possam analisar não somente o perfil do agravo na região, mas como a sua dinâmica no espaço amazônico. Acima de tudo medidas que envolvam educação ambiental e de saúde são extremamente necessários para que a população de áreas afetadas possa conhecer os meios necessários para o manejo adequado desses ecossistemas sem os riscos de contágio da hantavirose e de impactar ainda mais esses espaços que são tão suscetíveis as essas alterações.

BIBLIOGRAFIA

ÁVILA-PIRES, F.D. **Princípios de Ecologia Médica**. 2ª Edição, Editora UFSC. 2000.

BARCELLOS, C. *et al.* **Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 18, n. 3, set. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 6ª edição. Brasília, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus: descrição dos casos em 1993-2006**. Brasília, 2009.

CONFALONIERI, U.E.C.. **Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças**. Estudos Avançados. 2005, vol.19, n.53 pp. 221-236

DONALÍSIO, M.R. *et al.* **Aspectos climáticos em áreas de transmissão de hantavirose no estado de São Paulo, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, 2008, Rio de Janeiro. 1141-1150.

FERREIRA, L.M; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados, São Paulo. v. 19, n. 53, 2005.

FIGUEIREDO, L.T.M.; CAMPOS, G.M.; RODRIGUES, F.B. 2001. **Síndrome pulmonar e cardiovascular por Hantavirus: aspectos epidemiológicos, clínicos, do diagnóstico laboratorial e do tratamento**. Revista da Sociedade de Medicina Tropical, 34 (1): 13-23.

IBGE. **Censo Demográfico - 2000**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/censodem.shtm>. Acesso em 23/10/2009 .

_____. **Mapa da Amazônia Legal - Fronteira Agrícola, 2010.** Disponível em
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc3.shtm

IPAM. **Avaliação ambiental integrada - AAI do território BR-163.** Itaituba, Pará. 2006, 45pp.

NUNES, M.L. *et al*, **Caracterização clínica e epidemiológica dos casos confirmados de hantavirose com local provável de infecção no bioma Cerrado Brasileiro, 1996 a 2008.** Epidemiologia de Serviços de Saúde, Brasília, 20(4): 537-545, 2011.

OLIVEIRA, A.U. **Amazônia. Monopólio, Expropriação e Conflitos.** Editora Papirus, São Paulo, 1999.

OPAS. **Hantavíruses.** Centro de Documentação. Brasília, 1999.

SANTOS, J.P. **Aspectos geoambientais e epidemiológicos em áreas de transmissão da hantavirose no Distrito Federal. Estudo de Caso: São Sebastião.** Dissertação de Mestrado, Universidade Brasília, Brasília, Distrito Federal. 2009. 89pp.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental.** Oficina de Textos, 2006. São Paulo. 208pp.

TRAVASSOS DA ROSA, E.S. 2008. **Associação vírus-hospedeiro e epidemiologia molecular de hantavírus em distintos ecossistemas amazônicos: Maranhão e Pará – Mato Grosso.** Tese de Doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 152pp.

UJVARI, S. C. 2004. **Meio Ambiente & Epidemias.** Editora SENAC, São Paulo. 192pp.