

10.4322/rbcv.2017.029

Perfil da ocorrência de raiva animal em diferentes espécies no Estado de Mato Grosso, Brasil, de 2002 a 2011*

Profile of the occurrence of animal rabies in different species in the State of Mato Grosso, Brazil, of 2002 the 2011

Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva,** Renata Ferreira dos Santos,*** Silene Manrique Rocha,****
 Valdir Gonçalo Leite Reis,***** Gislaine Raquel Santos,***** Heloisa Pinto de Godoy,*****
 Luis Antonio Mathias,***** Darci Lara Perecin Nociti*****

Resumo

A raiva é uma zoonose viral, que acomete o Sistema Nervoso Central, de evolução aguda e quase sempre fatal. Através das notificações enviadas à SES-MT (Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso), foi realizado um mapeamento dos casos positivos de raiva nas diferentes espécies, que ocorreram no período de 2002 a 2011 no Estado de Mato Grosso. Foram diagnosticados 915 casos de raiva no estado durante esse período. Animais de diferentes espécies foram acometidos pela enfermidade. A espécie bovina foi notadamente a mais notificada com 80,00% (736) dos casos, seguida pela canina com 12,56% (115), a equina 5,57% (51), a quiróptera 0,65% (6), felina, suína, ovina e muar com 0,21%, (2, 2, 2, 3) casos, e as espécies caprina e primata com 0,1% (1) cada uma. No entanto, houve uma redução significativa no número de casos caninos no decorrer dos anos, com ausência de notificações a partir do ano de 2008. Nesse sentido, foi possível observar que diferentes espécies foram acometidas, evidenciando a circulação viral no Estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: cães, herbívoros, Mato Grosso, quirópteros, raiva.

Abstract

Rabies is a viral zoonosis that affects the central nervous system, acute and often fatal outcome. Through notifications sent to the SES-MT (Secretary of State of Mato Grosso Health), it was carried out a mapping of positive cases of rabies in different species that occurred in the period from 2002 to 2011 in the State of Mato Grosso. 915 cases of rabies were diagnosed in the state during that period. Animals of different species were affected by the disease. The bovine was notably more notified with 80.00% (736) of cases, followed by the canine with 12.56% (115), equine 5.57% (51) the chiroptera with 0.65% (6), the feline, swine, sheep and mules with 0.21% (2, 2, 2, 3), caprine, and primate species with 0.1% (1) each. However, there was a significant reduction in canine cases. In this sense it was observed that different species were affected, demonstrating the viral circulation in the State of Mato Grosso.

Keywords: dogs, herbivorous, Mato Grosso, chiroptera, rabies.

Introdução

A raiva é uma antropozoonose de grande importância econômica e para a saúde pública na América Latina, devido a sua letalidade próxima de 100%. Trata-se de uma doença infecciosa de evolução aguda que compromete principalmente o Sistema Nervoso Central (SNC), causada por um vírus RNA da ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae*, gênero *Lyssavirus* (ICTV, 2015). Acomete todos os mamíferos, inclusive o homem. A transmissão ocorre por meio da saliva dos animais infectados que penetra por arranhadura, mordedura e/ou lambedura (BRASIL, 2008).

Os prejuízos econômicos causados por esta enfermidade, principalmente a raiva de herbívoros, são em torno de US\$ 44 milhões por ano; a mortalidade é de cerca de 50.000 cabeças de gado, além das perdas indiretas (Acha e Syfres, 2003). Ocasionalmente pelo estresse gerado nos animais, o que se reflete na sua produção, além dos danos ao couro devidos às lesões causadas pela espoliação (Brasil, 2009). Na maioria dos países dos continentes asiáticos, africanos e latino-americanos, o vírus da raiva, *Rabies lyssavirus* (RABV) (ICTV, 2015) é transmitido por cães domésticos, pois não há um controle efetivo da doença, e outros mamíferos silvestres, principalmente os morcegos hematófagos (Ito, 2001). A raiva é considerada endêmica em

**Pós-doutoranda Programa de Biociência Animal – Universidade de Cuiabá (UNIC). Autora para correspondência: glaucenyracecilia@gmail.com

***Profa. Dra. Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR.

****Doutoranda Programa de Saúde Animal. Laboratório de Epidemiologia Veterinária – UNB.

*****Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso – SES-MT.

*****Doutora pelo Departamento de Medicina Veterinária Preventiva. UNESP – Câmpus de Jaboticabal.

*****Doutoranda do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva. UNESP – Câmpus de Jaboticabal.

*****Professor titular Departamento de Medicina Veterinária Preventiva. UNESP – Câmpus de Jaboticabal.

*****Profa. Dra. Departamento de Clínica Médica Veterinária UFMT.

herbívoros de diversas regiões do Brasil, ocasionando perdas significativas no agronegócio. No entanto, observa-se que o controle da raiva entre os animais urbanos (cães e gatos) vem sendo cada vez mais eficiente e que as medidas na área rural junto aos animais de interesse econômico também vêm se aprimorando. Com isso, os animais silvestres e os sinantrópicos assumem um papel de extrema importância como reservatórios naturais do RABV.

Desde 1966 foi implantado o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, denominado atualmente de Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros e outras Encefalopatias (PNCRH), que apresenta como objetivo principal diminuir a prevalência da doença nos herbívoros domésticos (Brasil, 2009).

Segundo Oviedo-Pastrana et al. (2015), a utilização de técnicas de análise de distribuição espacial se combinadas com outras fontes de informação, como os quantitativos de casos de raiva, de testes realizados e a taxa de positividade, contribuem para avaliar as ações de vigilância passiva da raiva.

É de suma importância a implementação de medidas de vigilância epidemiológica para a realização do controle da raiva. Visando aperfeiçoar essas medidas, nos dias atuais, utiliza-se o geoprocessamento como uma ferramenta que permite a manipulação, a espacialização e a visualização dos dados, favorecendo os estudos epidemiológicos, permitindo melhor identificação das áreas de risco. Este estudo teve como objetivo analisar a ocorrência, a tendência e a distribuição espacial dos casos de raiva animal, no Estado do Mato Grosso no período de 2002 a 2011.

Material e métodos

A área de estudo deste trabalho foi o Estado de Mato Grosso, que possui 141 municípios. Corresponde a 10,61% do território nacional, com superfície de 903.357,908 km². A população residente, segundo o censo de 2010, é de 3.035.122 habitantes (IBGE, 2010). O estado apresenta uma economia baseada na agropecuária, possuindo o maior rebanho bovino do país, com 29.265.718 cabeças de gado (IBGE, 2010). Além disso, estima-se que a população canina seja de 506.610 cães (Reis, 2007, Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso).

O diagnóstico dos casos de raiva animal do estado foi realizado pelo Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso – INDEA, através do Laboratório de Apoio à Saúde Animal Aníbal Molina – LASA. Os dados foram enviados à Coordenadoria de Vigilância em Saúde Ambiental (COVSAM), pertencente à Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso (SES-MT), por meio de fichas de notificação padronizadas, e

descritos por espécie, período e local. Por meio dessas fichas, foram obtidos dados referentes às notificações de casos de raiva animal no Estado de Mato Grosso ocorridos no período de 2002 a 2011.

Com estes dados foi possível a confecção dos mapas com a distribuição da raiva no estado segundo os municípios onde ocorreram as notificações, as espécies acometidas e consequentemente, a identificação das áreas de risco. As informações foram tabuladas em Excel 2010 e transferidas para o “software” MapInfo Professional 7.0, que permitiu a visualização dos dados, possibilitando a observação e a análise dos dados.

Para avaliar a tendência na ocorrência dos casos de raiva animal ao longo do período de estudo foi utilizada a análise de regressão linear, quando as premissas de normalidade eram atendidas; nas situações em que essas premissas não eram atendidas, a significância da tendência foi obtida por meio do teste do sinal de Cox-Stuart (Morettin e Tolo, 2006). A análise de regressão foi realizada conforme a recomendação de Thrusfield (2007), e o intervalo de confiança (IC) do coeficiente de regressão foi obtido segundo os critérios recomendados por Freund e Wilson (1988). Para analisar a correlação entre o número total de casos de raiva animal e o número de municípios com casos ao longo do período empregou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Todos os cálculos foram efetuados usando o software R.

Resultados

Durante os anos de 2002 a 2011, no Estado de Mato Grosso foram identificados 915 casos de raiva animal em diversas espécies. A espécie bovina foi notadamente a mais notificada, com 80,00% (736) dos casos, seguida pela canina, com 12,56% (115), a equina, 5,57% (51), a quiróptera, 0,65% (6), a felina, suína, ovina e muar, com 0,21% (2, 2, 2, 3), e as espécies caprina e primata, com 0,1% (1) cada uma (Figura 1).

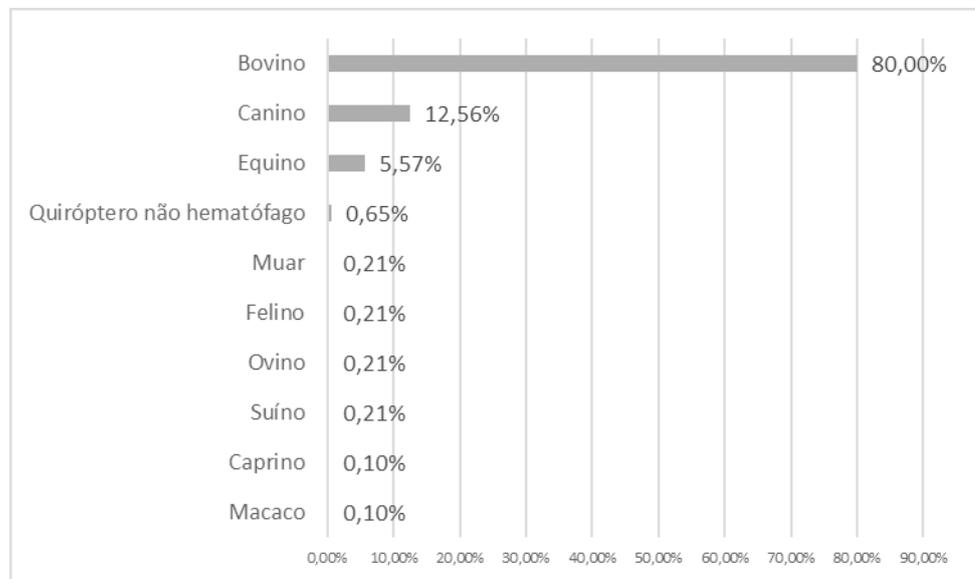


Figura 1: Porcentagem de notificações de casos de raiva animal, confirmados, por espécie, no período de 2002 a 2011 no Estado de Mato Grosso.

O maior número de casos ocorreu em 2002, 14,75% (135), e o menor em 2010, 6,77% (62). Os casos de raiva bovina representaram, nesses anos, 55,55% (75) e 90,32% (56), respectivamente (Quadro 1), do total anual de notificações. Ocorreram, ainda, casos de raiva em suínos, morcegos não hematófagos, muars, macacos, caprinos e ovinos.

Com relação à raiva dos herbívoros (bovinos e equinos), o número de notificações manteve-se constante, com pico em 2006, representando um aumento de 53,33% no caso de raiva bovina (Figura 2).

Diferentemente do ocorrido com a espécie canina, na qual os casos de raiva foram reduzidos consideravelmente ao longo desse período, representando uma diminuição de 100% em 2011 se comparado a 2002 (Figura 3).

A análise de regressão do número total de casos mostrou tendência significativa de redução do número de casos ao longo do período, e essa tendência é significativa a 5% ($p = 0,0348$; coeficiente angular de regressão "b" = -5,4 e IC 95%: -0,0495 a -10,305). No caso dos bovinos, a análise não paramétrica pelo teste do sinal de Cox-Stuart apontou que não houve tendência significativa ($p = 0,1875$). Em equinos também não se observou tendência significativa ao longo do período, conforme mostram os resultados da regressão linear ($p = 0,184$; coeficiente angular de regressão "b" = 0,4182 e IC95%: -0,24 a 1,08). Já a ocorrência de casos de raiva em cães apresentou tendência significativa de redução no período analisado ($p = 0,03125$), segunda a análise não paramétrica.

A distribuição dos casos de raiva animal no Estado de Mato Grosso, no período estudado, ocorreu em cerca de 30 dos 141 municípios, não havendo

Espécie Animal	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Canina	57	18	32	5	1	2	-	-	-	-	115
Felina	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Bovina	75	60	73	68	115	74	79	60	56	72	736
Equina	1	6	1	4	10	6	5	7	4	7	51
Ovina	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Caprina	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Suína	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Muar	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	3
Morcego não- hematófago	-	1	-	-	3	-	2	-	-	-	6
Macaco	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Total	135	87	107	79	129	82	86	68	62	80	915

Quadro 1: Notificações de casos de Raiva Animal, confirmados, segundo espécie, no período de 2002 a 2011 no Estado de Mato Grosso.

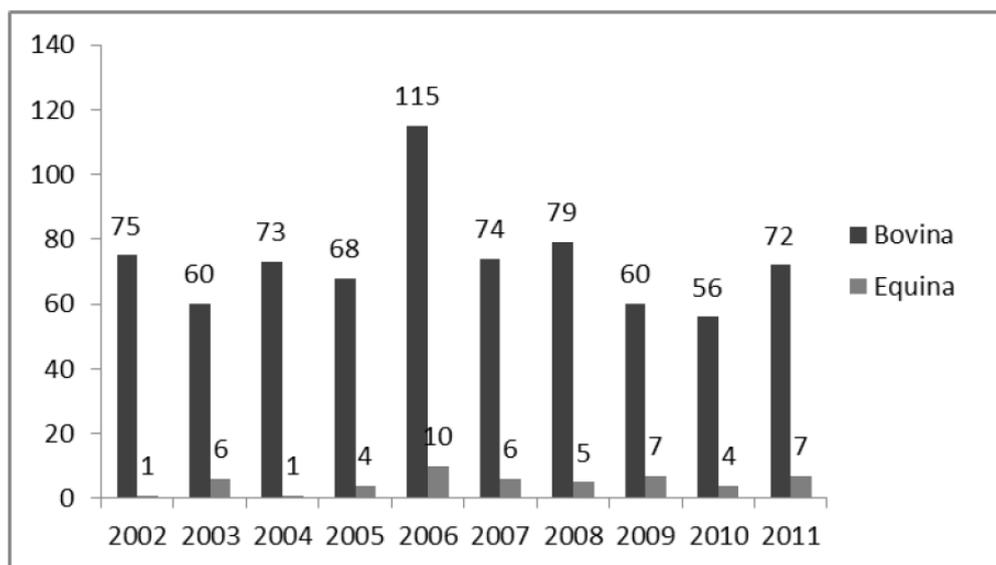


Figura 2: Número de Notificações de Casos de Raiva Bovina e Equina, confirmados, no Estado de Mato Grosso no período de 2002 a 2011.

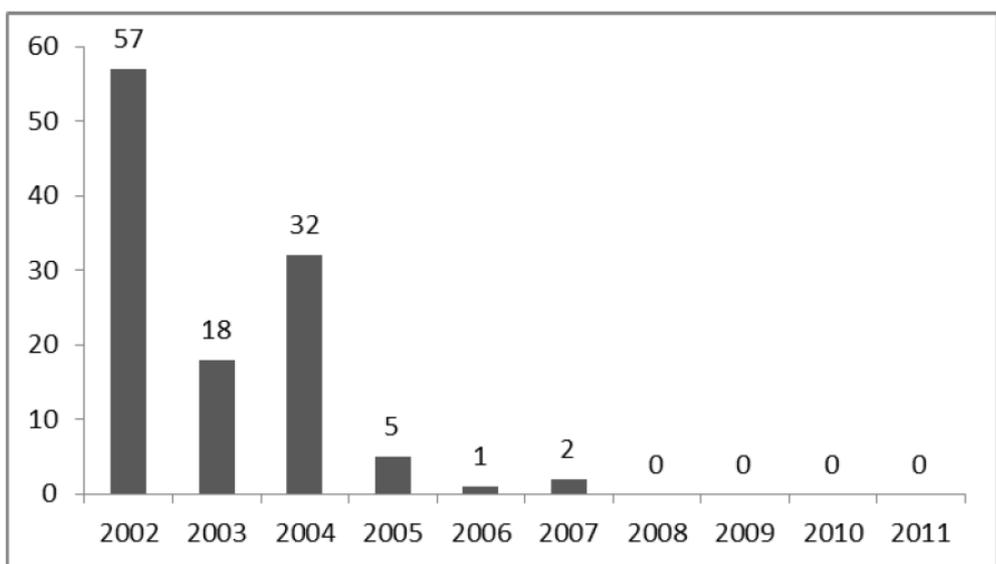


Figura 3: Número de Notificações de Casos de Raiva Canina, confirmados, no Estado de Mato Grosso no período de 2002 a 2011.

mudanças significativas de um ano para outro, ocorrendo praticamente nos mesmos municípios (Figura 4).

as campanhas de vacinação maciça, com estratégias casa a casa e postos fixos, vêm alcançando os objetivos desejáveis para controle do ciclo urbano da doença. Ao longo do período, o apoio dado pela SES-MT aos municípios de fronteira ou que não atingiram cobertura vacinal adequada também foi imprescindível para atingir o objetivo que é erradicar a raiva urbana causada por cães e gatos.

Wada et al. (2011) analisaram os casos de raiva canina no Brasil, no período de 2000 a 2009, e observaram uma diminuição significativa de casos de raiva nos locais em que ocorria o aumento da cobertura vacinal e concluíram que, no país é necessário aprimoramento e manutenção das ações de vigilância voltadas para o ciclo urbano e implementação de ações de vigilância no ciclo silvestre. Além disso, reforçam a importância da profilaxia humana, visando prevenir ocorrência de casos humanos.

Além de espécies altamente sensíveis, como caninos, felinos, equinos e bovinos, foram diagnosticados casos também em ovinos, caprinos, suínos e macaco,

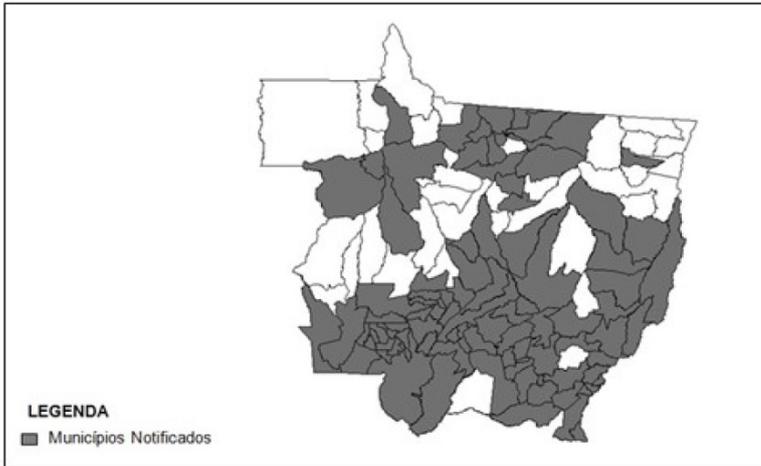


Figura 4: Mapeamento dos casos de raiva nas diferentes espécies no ano de 2002 a 2011 no Estado de Mato Grosso, notificados pelos municípios.

O número de municípios com casos de raiva ao longo do período estudado foi: 31 em 2002, 28 em 2003, 33 em 2004, 32 em 2005, 33 em 2006, 31 em 2007, 28 em 2008, 33 em 2009, 32 em 2010 e 25 em 2011 (Figura 5). O coeficiente de Pearson indicou que não há correlação entre esses valores e o número anual de casos de raiva animal no período (coeficiente = 0,1939; $p = 0,5915$).

Discussão

Tendo em vista que Mato Grosso possui o maior rebanho bovino do país, com 29.265.718 cabeças de gado, a presença do vírus da raiva circulante pode trazer sérios riscos à pecuária estadual e nacional, podendo levar a perdas econômicas significativas.

A espécie bovina destacou-se como a mais notificada provavelmente devido a sua população ser superior a de outras espécies de herbívoros no Estado, e ao tipo de manejo realizado, tornando-os uma presa fácil para o morcego hematófago.

A análise de regressão ao longo do período não demonstrou tendência significativa para o aumento do número de notificações ou diminuição do número de casos notificados em herbívoros. O estado possui diversas regiões com abrigos naturais de morcegos, portanto essa estabilização quanto ao número de notificações sugere que as medidas de controle da raiva animal em herbívoros domésticos vêm sendo eficazes. Isso pode também ser evidenciado ao observar a tendência significativa para redução do número de casos totais ao longo do período estudado.

Com relação à diminuição dos casos de raiva canina, a análise de regressão mostrou que há tendência significativa de redução do número de notificações ao longo do período estudado. Isso evidencia que

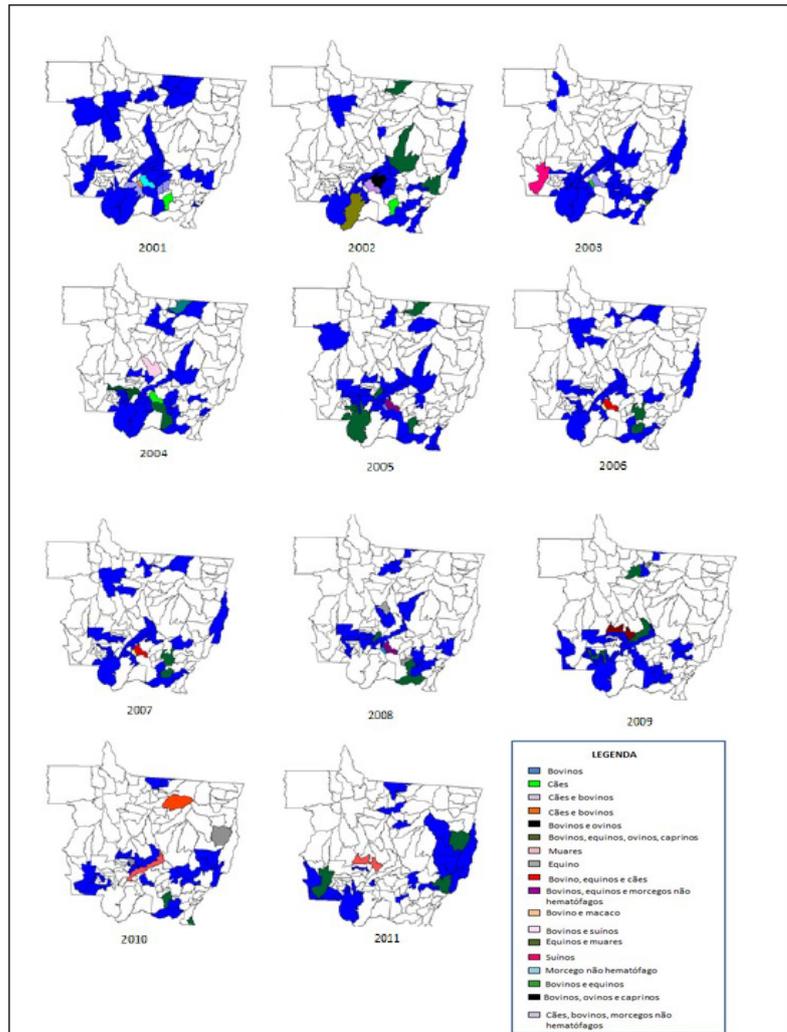


Figura 5: Mapeamento dos casos de raiva nas diferentes espécies entre os anos de 2002 e 2011, no Estado de Mato Grosso.

evidenciando, assim, a suscetibilidade dessas espécies. No Brasil, tem sido raro o diagnóstico em ovinos (Lima, 2005) e não há publicação a respeito de casos em caprinos.

No Estado do Rio Grande do Sul, município de Tapes em 2007, foi diagnosticado um caso de raiva canina cujo vírus rábico teve origem em morcego não-hematófago (Caldas et al., 2007). Segundo Mendes et al. (2009) um povoado situado no Estado do Maranhão ficou 45 dias sem energia elétrica, durante esse período 57 indivíduos foram atacados por morcegos e 16 morreram de raiva humana. Portanto, a confirmação laboratorial da raiva em quirópteros é preocupante, principalmente quando podem ser encontrados em área urbana, podendo transmitir a raiva para animais de estimação, e estes para o homem, ou até mesmo transmitir diretamente para o homem.

Albuquerque et al. (2012) realizaram um monitoramento da fauna dos quirópteros em área urbana e analisaram os registros de abrigos, captura de morcegos, envio de amostras para investigação do vírus rábico e ações de educação e saúde. Concluíram que o vírus da raiva está presente na área urbana em morcegos insetívoros, e que ações preventivas mais eficazes devem ser efetuadas nessa área.

A proximidade do morcego na zona urbana deve-se provavelmente à invasão do homem no ambiente natural do morcego, pois desmatamentos e urbanizações mal planejadas propiciam aumento da população de morcegos nos centros urbanos. Isso além da disponibilidade de abrigos (pontes e residências abandonadas) e alimento (insetos atraídos pelas luzes da iluminação pública). Um estudo realizado por Knecht et al. (2005) mostra as diferentes espécies de morcegos capturados no município de Belo Horizonte e os tipos de abrigos associados, dentre os abrigos foram relatados: copa de árvores, marquise, forro, sala de manutenção, cômodo, telhado, junta de dilatação. Ou seja, no ambiente urbano diversas podem ser as estruturas que podem funcionar como abrigo para diferentes espécies de quirópteros.

Os mapas demonstram a distribuição dos casos de raiva restrita a algumas áreas (centro-sul do Estado) principalmente, talvez pelo grau de desenvolvimento, com maior urbanização, talvez pela maior concentração de rebanho bovino, talvez pela maior concentração de abrigos de morcegos. São locais de mais fácil acesso, por onde passam rodovias (tanto federais como estaduais) facilitando o envio de material ao laboratório de referência para o Estado, situado no município de Cuiabá. Por eles nota-se que os casos de raiva animal ocorreram em diferentes municípios e que em todos os anos analisados foram notificados casos em pelo menos três espécies de animais diferentes.

Agradecimentos

À Coordenadoria de Vigilância em Saúde Ambiental, pertencente à Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso, pelos dados fornecidos.

Referências

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. *Zoonosis and communicable disease common to man and animals*. Washington: Pan American Health Organization, 2003. 425p.

O número de municípios envolvidos com as notificações de casos de raiva animal em 2002 foi 31; 28 em 2003; 33 em 2004; 32 em 2005, 33 em 2006, 31 em 2007, 28 em 2008, 33 em 2009, 32 em 2010, 25 em 2011. Não foi observada correlação entre esses valores e o número anual de casos de raiva animal no período. Portanto, o maior número de notificações não indica maior número de municípios envolvidos. Isso mostrando que a ocorrência da raiva parece estar restrita a uma região, mas que essa é compreendida por vários municípios. Os municípios de Cuiabá e Rondonópolis apresentaram notificações em nove anos consecutivos, seguidos de Cáceres e Rosário Oeste, por oito anos consecutivos, e por Nossa Senhora do Livramento, por seis anos consecutivos. A proximidade com a capital, maior número de profissionais da defesa agropecuária nessa região, maior facilidade para deslocamento e envio de materiais podem ser indicativos desse maior número de notificações.

Alguns municípios se destacam por apresentarem notificações em mais de uma espécie, evidenciando, assim, a circulação viral entre os animais de diferentes espécies. Em 2006, por exemplo, o município de Cuiabá apresentou notificação em bovino, equino e morcegos não hematófagos; em 2005, o município de Nova Mutum apresentou notificação em bovino e suíno; em 2008, o município de Cuiabá apresentou notificação em bovino, equino e quiróptero.

Outros municípios sem confirmação laboratorial de casos de raiva animal podem ser áreas silenciosas, pode não haver envio de amostras por parte desses municípios, devido a dificuldades encontradas, haja vista que há um grande déficit de médicos veterinários, principalmente nas áreas de difícil acesso, além do número insuficiente de veículos nas secretarias municipais de saúde e da precariedade da malha rodoviária no interior.

Nesse sentido, observou-se que animais de diferentes espécies foram acometidos, evidenciando a circulação viral no Estado de Mato Grosso. Diversos municípios mostraram-se endêmicos para raiva animal na espécie bovina, como, por exemplo, Cáceres, Rondonópolis, Cuiabá, Nossa Senhora do Livramento e Rosário Oeste, que apresentaram notificações por anos seguidos. Não houve tendência significativa para redução ou aumento número de notificações de casos de raiva em bovinos e equinos, no entanto, mostra a presença do vírus circulante e, com isso, a necessidade de fortalecer a vigilância para o controle da raiva em herbívoros, devido, principalmente, à importância econômica que o rebanho bovino de Mato Grosso representa e considerando a presença de abrigos naturais para morcegos o que dificulta as ações de controle desta enfermidade. Além disso, a diminuição dos casos caninos ao longo do período analisado sugere que as campanhas de vacinação em massa de cães e gatos vêm dando certo.

ALBUQUERQUE, P.; SILVA, L. A. M.; CUNHA, M. C.; SILVA, C. J.; MACHADO, J. L.; MELO, M. L.; ALENCAR, V. I. B. Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos no município de Moreno, Pernambuco, Brasil. *Rev. Biociências*, v. 18, n.2, p. 5-13, 2012.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Controle da raiva dos herbívoros: Manual técnico*, Brasília, 2009.
- CALDAS, E.; PREDEBON, J.; DIEDRICH, G.; FARINATTI, A.; BARRETO, N.; CAMPIELO, P.; KESSLER, S.; MAGOGA, E.; IRIGARAY, G.; CARRIERI, M. L.; BATISTA, H.; ROSA, J.; FERREIRA, J.C.; ROEHE, P. M. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Descrição do Achado de Raiva Canina por Vírus Rábico de Origem em Morcego não Hematófago - *Tadarida brasiliensis*: *Boletim epidemiológico*, Porto Alegre, 2007.
- FREUND, R. J.; WILSON, W. J. *Regression analysis: Statistical modeling of a response variable*. San Diego: Academic Press, 1988. 444p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estado de Mato Grosso, 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mt>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- ICTV. International Committee on Taxonomy of Viruses. *Rhabdoviridae*, 2012. Acesso em: 23 jun. 2015. Disponível em: < http://www.ictvonline.org/taxonomyHistory.asp?taxnode_id=20140820&taxa_name=Rabies%20virus>.
- ITO, M.; ITOU, T.; SAKAI, T.; SANTOS, M. F. C.; ARAI, Y. T.; TOMOHIKO, T.; KURANE, I.; ITO, F. H. Detection of Rabies Virus RNA Isolated from Several Species of Animals in Brazil by RT-PCR. *J. Vet. Med. Sci.*, v. 63, p. 1309-1313, 2001.
- KNEGT, L.V.; SILVA, J.A.; MOREIRA, E.C.; SALES, G.L. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999-2003. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, n.5, 2005.
- LIMA, E. F.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, R. S.; GOMES, A. A. B.; LIMA, F. S. Sinais Clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. *Pesqui. Vet. Bras.*, v. 25, p. 250-264, 2005.
- MENDES, W.S.; SILVA, A.A.M.; NEIVA, R.F.; COSTA, N.M.; ASSIS, M.S.; VIDIGAL, P.M.O.; BRANCO, M.R.F.C.; LEITE, M.G.L.; RIOS, J.M.T.; MARTINS, J.O.S.; WAQUIN-NETO, S.J. An outbreak of bat-transmitted human rabies in a village in the Brazilian Amazon. *Rev. Saúde Pública*, v.43, n.6, 2009.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Análise de séries temporais*. 2 ed. São Paulo: Editora Blucher, 2006. 538p.
- OVIDO-PASTRANA, M. E.; OLIVEIRA, C. S. F.; CAPANEMA, R. O.; NICOLINO, R. R.; OVIDO-SOCARRAS, T. J.; HADDAD, J. P. A. Trends in Animal Rabies Surveillance in the Endemic State of Minas Gerais, Brazil. *PLOS Negl. Trop. Dis.*, v.9, p. 1-13, 2015.
- SANCHES, A.W. D.; LANGOHR, I. M. L.; STIGGER, A. L.; BARROS, C. S. L. Doenças do Sistema Nervoso Central em Bovinos no Sul do Brasil. *Pesqui. Vet. Bras.*, v.20, p. 113-118, 2000.
- THRUSFIELD, M. *Veterinary epidemiology*. 3 ed. Singapore: Blackwell Publishing, 2007. 610p.
- WADA, M.Y.; ROCHA, S.M.; MAIA-ELKHOURY, A.N.S. Situação da raiva no Brasil, 2000 a 2009. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v.20, n.4, p.509-518, 2011.