

ESTUDO RETROSPECTIVO DA RAIVA EM HERBÍVOROS E ANIMAIS SILVESTRES NO ESTADO DO MARANHÃO

RETROSPECTIVE STUDY OF RABIES IN HERBIVOROUS AND WILD ANIMALS IN THE STATE OF MARANHÃO.

E. M. C. SILVA¹, C. S. PINTO², T. D. S. ROSA³, M. S. C. BRAGA⁴, N. S. MARTINS⁵,
R. A. OLIVEIRA⁶, H. P. SANTOS⁷, A. V. CARVALHO NETA⁸, D. L. S. RIBEIRO⁹,
L. S. SANTOS^{10*}

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma atualização epidemiológica sobre a raiva em herbívoros e animais silvestres no Estado do Maranhão durante o período de 2010 a 2018. Foi realizada uma análise com base na estatística descritiva, por meio da distribuição de frequências relativas e absolutas. Do total de 409 amostras testadas, independente da espécie, 16,63% (68/409) foram positivas para raiva. Destas, 13,44% (55/409) foram bovinos, 2,44% (10/409) equídeos e 0,73% (3/409) animais silvestres. O percentual total de positividade, quando considerada a espécie ou grupo de espécies (animais silvestres) foi de 35,55% para bovinos, 25,18% para equídeos e 4,86% para animais silvestres. Observa-se ainda que o ano com maior positividade foi o de 2018 com cerca de 46,42% de animais positivos, seguido pelos anos de 2013 e 2012, com, respectivamente, 41,66% e 33,33% animais positivos. Em relação à distribuição geográfica da raiva, houve confirmação de casos em 31 dos 217 municípios do Maranhão, os quais encontram-se distribuídos entre as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Oeste maranhense. Desse modo, a raiva está presente no Estado do Maranhão, principalmente entre a população bovina, que tem apresentado incidências elevadas até o presente momento.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos; Equinos; Serviços de Saúde; Vigilância Epidemiológica; Zoonose.

SUMMARY

This study aimed to present an epidemiological update on rabies in herbivores and wild animals in the State of Maranhão during the period 2010-2018. An analysis was performed, based on the descriptive statistics, through the distribution of relative and absolute frequencies. Of the 409 samples tested, independently of species, 16.63% (68/409) were positive for rabies. Of these, 13.44% (55/409) were cattle, 2.44% (10/409) of equidae and 0.73% (3/409) of wild animals. The total percentage of positivity was 35.55% for cattle, 25.18% for equidae and 4.86% for wild animals. It is observed that the year with the highest positivity was 2018 with about 46.43% of positive animals, followed by the years of 2013 and 2012, with respectively 41.67% and 33.33% of positive animals. Regarding the geographical distribution of rabies, cases were confirmed in 31 of the 217 municipalities of Maranhão, which are distributed among the mesoregions North, Center, East and West of Maranhão. Rabies is present in the State of Maranhão, mainly among the bovine population, which has presented high incidences until the present moment.

KEY-WORDS: Bovine; Equine; Health services; Epidemiological surveillance; Zoonosis.

¹ Mestranda em Ciência Animal – PPGCA, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

² Discente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

³ Mestre em Ciência Animal – PPGCA, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

⁴ Docente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

⁵ Doutora em Biotecnologia - RENORBIO, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

⁶ Docente do Curso de Medicina Veterinária – CCA, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

⁷ Docente do Curso de Medicina Veterinária – CCA, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

⁸ Docente do Curso de Ciências Biológicas – CECEN, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

⁹ Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia – BIONORTE, Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

¹⁰ Docente do Curso de Medicina Veterinária – CCA, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

* Autor para correspondência: larissa.sarmiento@uema.br

INTRODUÇÃO

A raiva é uma zoonose de importância em Saúde Pública e embora seja passível de prevenção, possui evolução letal e se mostra como um grande desafio para as autoridades sanitárias por desencadear elevados custos sociais e econômicos. Essa enfermidade possui como agente etiológico um RNA-vírus pertencente à família Rhabdoviridae, gênero *Lyssavirus*, o qual apresenta ação no sistema nervoso central, desencadeando um quadro clínico de encefalomielite aguda, e consequentemente, o óbito de animais de produção, animais silvestres e de companhia, além de trazer risco à saúde humana (ACHA; SZYFRES, 2003; BRASIL, 2009).

A raiva rural é considerada uma doença enzoótica no país, ocorrendo em herbívoros de todo o território nacional, com sua incidência variando de acordo com a região geográfica (BRASIL, 2015). Diferentes espécies de morcegos e outros animais silvestres podem ser reservatórios do vírus, sendo *Desmodus rotundus* o principal responsável pela transmissão da infecção para os herbívoros, a partir da mordedura e lambedura da mucosa ou da pele lesionada por animais infectados (KOTAIT et al., 2007; ANDRADE et al, 2016).

Diante da importância econômica e sanitária da raiva animal no mundo e as consequências geradas para a saúde pública, assim como perdas na área agropecuária, objetivou-se nesse artigo apresentar uma atualização epidemiológica sobre a raiva em herbívoros, destacando o cenário desta enfermidade no Estado do Maranhão durante o período de 2010 a 2018.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados descritos foram provenientes do Laboratório de Virologia da Universidade Estadual do Maranhão, responsável pelo processamento e análise

de amostras suspeitas de raiva em todo o Estado. O diagnóstico foi obtido através da detecção de antígenos virais em amostras de cérebro, cerebelo e medula cervical utilizando a técnica de Imunofluorescência Direta (IFD) e confirmado por inoculação intracerebral em camundongos (ICC), onde se utiliza camundongos lactentes de até 5 (cinco) dias. Durante o período de 2010 a 2018, foram analisadas 409 amostras provenientes de 31 dos 217 municípios que compõem o estado do Maranhão. Todas as amostras provenientes de herbívoros e animais silvestres enviadas para o diagnóstico, independente do resultado, foram incluídas na análise. Os dados de frequência foram tabulados e analisados com base na estatística descritiva, por meio da distribuição de frequências relativas e absolutas.

RESULTADOS

Do total das 409 amostras testadas no período em análise, independente da espécie, 16,62% (68/409) foram positivas para raiva. Dentre estas, 13,44% (55/409) foram provenientes de bovinos, 2,44% (10/409) de equídeos e 0,73% (3/409) de animais silvestres (morcego e raposa). Amostras de pequenos ruminantes (caprinos e ovinos) foram testadas, no entanto, não houve positividade para essas espécies, como sumarizado na Tabela 1.

Analisando-se os valores percentuais segundo espécies de animais positivos e o período total avaliado, se observou o total de 35,58% de positividade para bovinos, seguidos de 25,18% para equídeos e 4,86% para animais silvestres. Observa-se ainda que o ano com maior positividade foi o de 2018 com cerca de 46,43% de animais positivos, seguido pelos anos de 2013 e 2012, onde se observou, respectivamente, 41,67% e 33,33% de animais positivos para raiva, independente da espécie (Figura 1).

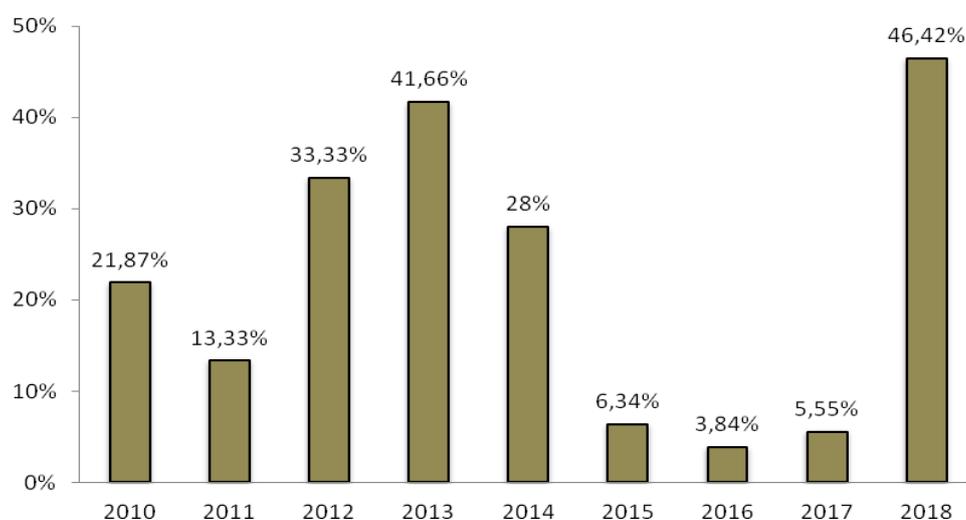


Figura 1 - Frequência da raiva em herbívoros e animais silvestres no estado do Maranhão durante os anos de 2010 a 2018.

Tabela 01 - Distribuição dos resultados de amostras testadas para raiva, provenientes do estado do Maranhão, segundo espécies de herbívoros e animais silvestres por ano de realização do exame

Espécie	Bovinos				Equídeos				Pequenos Ruminantes				Animais Silvestres				Total			
	Ano	+	-	n total	% pos	+	-	n total	% pos	+	-	n total	% pos	+	-	n total	% pos	+	-	n total
2010	7	13	20	35,00	0	4	4	0	0	2	2	0	0	6	6	0	7	25	32	21,87
2011	6	24	30	20,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	6	39	45	13,33
2012	3	5	8	37,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	6	9	33,33
2013	15	20	35	42,85	4	1	5	80,0	0	2	2	0	1	5	6	16,66	20	28	48	41,66
2014	4	13	17	23,52	2	1	3	66,66	0	0	0	0	1	4	5	20,00	7	18	25	28,00
2015	8	12	20	40,00	0	4	4	0	0	0	0	0	0	102	102	0	8	118	126	6,34
2016	3	11	14	21,42	0	1	1	0	0	1	1	0	0	62	62	0	3	75	78	3,84
2017	0	9	9	0	1	4	5	20,00	0	0	0	0	0	4	4	0	1	17	18	5,55
2018	9	0	9	100,00	3	2	5	60,00	0	0	0	0	1	13	14	7,14	13	15	28	46,42
Total	55	107	162	35,55	10	17	27	25,18	0	5	5	0	3	212	215	4,86	68	341	409	22,26

O número de exames solicitados no decorrer do período estudado apresentou uma variação. Nos anos de 2011 e 2013, observou-se o maior número de solicitações para realização dos exames na espécie bovina, com 30 e 35 exames, respectivamente. Embora a variação entre esses anos tenha sido baixa, observou-se que o número de animais positivos nesse período apresentou um aumento significativo, sendo 6 animais positivos no ano de 2011 e 15 em 2013.

Com relação aos animais silvestres, foram testadas 215 amostras, dentre as quais, uma amostra era de macaco, com resultado negativo, e uma era de raposa, com resultado positivo e o restante das amostras eram provenientes de morcegos, dentre os quais, apenas 2 foram positivos (2/213). Observou-se,

ainda um elevado número de amostras testadas entre os anos de 2015 e 2016, todas correspondentes a morcegos, entretanto, não houve resultados positivos nesse período.

Com relação à distribuição geográfica da raiva em herbívoros no estado, observou-se a confirmação de casos em 31 dos 217 municípios do Maranhão, os quais encontram-se distribuídos entre as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Oeste maranhense, não se verificando casos no sul do estado pelo período estudado (Figura 2). Dentre estas, destacam-se as mesorregiões Norte e Leste do estado, importantes para a casuística da enfermidade, principalmente o município de Açailândia, que obteve 21,5% dos casos de raiva em bovinos no estado durante os anos analisados.

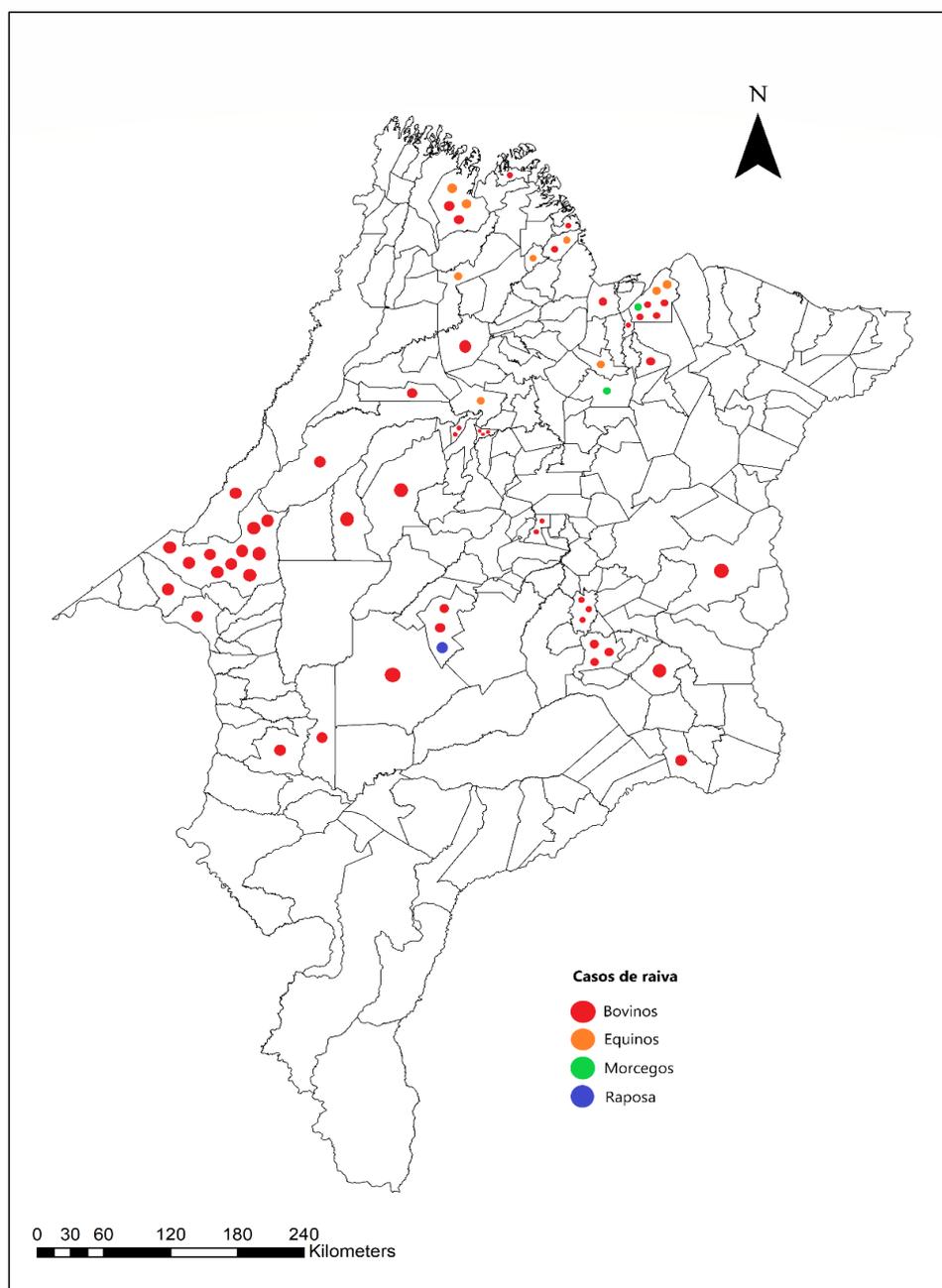


Figura 2 - Distribuição gráfica dos casos de raiva em herbívoros e animais silvestres, no período de 2010 a 2018, por município no estado do Maranhão.

DISCUSSÃO

A raiva é considerada uma das mais importantes zoonoses mundiais com grande impacto para a saúde pública e animal. Dessa forma, este estudo traz uma importante atualização dos casos de raiva em herbívoros e animais silvestres no Maranhão, considerando esta, uma área enzoótica para esta enfermidade.

Dentre as espécies analisadas, a bovina foi a que obteve maior percentual de positividade. Estudos realizados em diferentes regiões do país têm demonstrado taxas de positividade variáveis (ALBAS et al., 2005; ANDRADE et al., 2014). No estado do Maranhão, em estudo realizado por Póvoas et al. (2012a), foram observadas taxas de positividade variando entre 39,58% e 24,42% pelo período de 2006 a 2010, apontando taxas semelhantes às encontradas nesta pesquisa.

A infecção desses animais é de grande importância para o ciclo rural da doença, onde os bovinos integram a cadeia epidemiológica, mas são tidos como sentinelas e hospedeiros terminais da doença (RUPPRECHT et al., 2002). Estudos relatam alguns fatores determinantes para o elevado quantitativo de bovinos afetados, não só no Brasil, como na América Latina, que podem ser reflexo de uma série de interações ambientais (desmatamento, intensificação e tipo de produção animal) entre os animais vetores e os hospedeiros suscetíveis, sobretudo os bovinos.

Além disso, estão associados à doença importantes prejuízos econômicos para a pecuária. Estima-se que as perdas ocasionadas alcancem aproximadamente 40 mil cabeças de bovinos acometidos, apenas no Brasil. Em toda a América Latina os prejuízos chegam a cerca de 30 milhões de dólares/ano (SANCHES et al., 2000; HEINEMANN et al., 2002; LIMA et al., 2005). No Estado do Maranhão, os dados acerca dos prejuízos diretos ocasionados pela raiva em bovinos são escassos, entretanto, o elevado quantitativo e fatores ambientais favoráveis à manutenção do agente etiológico, como diferentes reservatórios silvestres, podem ser determinantes para a ocorrência da doença no Estado (PÓVOAS et al., 2012b).

Em relação à raiva em pequenos ruminantes, estudos apontam a ocorrência em ovinos e mais raramente em caprinos (LIMA, 2005; SILVA et al., 2010; PÓVOAS et al., 2012a; SANTOS et al., 2016). No presente retrospecto, não foi diagnosticado nenhum caso de raiva nessas espécies, embora seja importante considerar que ao longo dos anos avaliados, somente 5 amostras foram enviadas para o diagnóstico. Possivelmente, as características das criações de caprinos e ovinos podem contribuir para o baixo envio de amostras dessas espécies, uma vez que a maioria das criações são extensivas ou semi-extensivas, com pouco ou nenhuma acesso a assistência médica veterinária (TEIXEIRA et al., 2015). Em estudo realizado por Póvoas et al. (2012a), no estado do Maranhão, demonstraram a detecção do vírus em caprinos e ovinos, apresentando percentuais de 2,57% e 2,78%,

respectivamente, embora o número de amostras testadas para estas espécies tenha sido igualmente baixo ao registrado no presente trabalho. No entanto, de acordo com Guedes et al. (2007), embora pouco acometidos, em comparação aos bovinos, a doença em pequenos ruminantes não deve ser negligenciada, sobretudo devido aos números crescentes da caprino-ovinocultura na região nordestina.

Com relação ao acometimento de equinos, a raiva assume grande importância por ser apontada como uma das principais enfermidades neurológicas nesses animais. Estudos epidemiológicos conduzidos em diferentes regiões do país demonstram a presença da doença em equídeos, com taxas de positividade variáveis (MATTA et al., 2010; SANTOS et al., 2016; SILVA et al., 2017; DOGNANI et al., 2018). No Estado do Maranhão, estudos anteriores apontam a positividade em equídeos, com cerca de 2,08%, 2,78% e 4,88%, entre os anos 2006 e 2008, respectivamente (PÓVOAS et al. 2012a), sendo esta casuística semelhante a encontrada no presente estudo.

Comparando o número absoluto de animais positivos, entre bovinos e equídeos, os últimos obtiveram um menor quantitativo de animais positivos, no entanto, deve-se destacar que o número de exames realizados também foi inferior durante o estudo para estas espécies. Os fatos que determinaram um baixo número de envio de amostras de equinos no período analisado neste estudo não são esclarecidos, embora a importância dessa espécie na epidemiologia da doença no ambiente rural seja considerada significativa (SILVA et al., 2017; DOGNANI et al., 2018). Além disso, a maior quantidade de notificações na espécie bovina, em relação aos demais herbívoros, encontrado nesta pesquisa, é semelhante ao descrito por Wada et al. (2011), que relaciona o maior quantitativo dos rebanhos bovinos ao maior acometimento proporcional desta espécie em todo país.

Durante o período estudado, foi avaliado o diagnóstico da raiva em animais silvestres (morcegos, macaco e raposa), onde observou-se uma taxa de positividade baixa, embora o número de exames realizados, sobretudo em morcegos, tenha sido maior que as demais espécies analisadas.

O estudo dessa enfermidade em animais silvestres é de extrema importância. No Brasil, os morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus* estão amplamente distribuídos e são apontados como os principais responsáveis pela transmissão da raiva. Estudos epidemiológicos no Estado do Maranhão, avaliando a presença da enfermidade em quirópteros pelo período de 2007 a 2010, apontam um decréscimo do diagnóstico da raiva nesses animais (PÓVOAS et al., 2012b), semelhante ao encontrado neste estudo.

Destaca-se que um baixo número de raposas e primatas foram testados, enquanto que o número de exames em morcegos foi elevado, no entanto, apresentando poucos resultados positivos. É importante considerar que a maioria dos exames realizados em morcegos foram oriundos do município de Caxias, no ano de 2015, apesar de que nesta localidade não tenha havido registros de casos de raiva em herbívoros nesse período. Embora na série histórica analisada, o número

de herbívoros positivos para a doença, particularmente bovinos, tenha permanecido constante, não foi possível determinar uma relação direta entre os vetores silvestres e a infecção nos herbívoros.

Tal situação pode estar relacionada a intensificação de ações do Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), realizadas pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED), durante esse período, que ocorreu devido ao alerta de notificação de casos de raiva em herbívoros em estados vizinhos, o que culminou com uma maior captura de quirópteros, e portanto, maior quantidade de animais testados, e estabelecimento a obrigatoriedade da vacinação antirrábica nos municípios considerados de elevado risco para a doença (AGED, 2017).

Com relação à distribuição dos casos, o município de Açailândia deteve a maior casuística para a enfermidade. É importante destacar que dos 11 diagnósticos realizados, 10 ocorreram apenas no ano de 2013 e 1 ano de 2014 e nos anos subsequentes, nenhum caso foi registrado. De acordo com dados obtidos pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED, 2017), este município está entre os locais de risco elevado para a raiva devido à existência de abrigos de morcegos hematófagos, além de registros de ataques e óbitos de humanos e animais devido à doença, assim como baixa comprovação de cobertura vacinal, aliados aos fatores ambientais favoráveis para o desenvolvimento do morcego *Desmodus rotundus*, o que pode ter ocasionado um grande número de casos diagnosticados em herbívoros, embora nenhum animal silvestre tenha sido testado nessa localidade, no ano de 2013. Após a implementação das atividades intensas da AGED no controle da raiva em herbívoros e obrigatoriedade da vacinação desses animais a partir de 2015, não houve mais registros de raiva em herbívoros nesta localidade.

CONCLUSÕES

A raiva está presente no estado do Maranhão, principalmente entre a população bovina, que tem apresentado incidências elevadas até o presente momento. As medidas de controle impostas pelo PNCRH devem ser priorizadas, assim como a continuidade das atividades que colaboram na proteção da saúde pública, diminuindo assim os grandes prejuízos econômicos causados à pecuária nacional.

AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório de Virologia da Universidade Estadual do Maranhão.

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed., Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, v. 2, 2003, 425 p.

ALBAS, A.; ZOCCOLARO, P. T.; ROSA, T. Z.; CUNHA, S. E. M. Diagnóstico laboratorial da raiva na

região oeste do Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 6, p. 493-495, 2005.

ANDRADE, F. A. G.; GOMES, M. N.; UIEDA, W.; BEGOT, A. L.; RAMOS, O. S. R.; FERNANDES, M. E. B. Geographical Analysis for Detecting High-Risk Areas for Bovine/Human Rabies Transmitted by the Common Hematophagous Bat in the Amazon Region, Brazil. **PLoS One**, v. 11, n. 7, 2016.

ANDRADE, J. S. L.; DE AZEVEDO, S. S.; PECONICK, A. P.; PEREIRA, S. M.; DE BARÇANTE, J. M.; VILAR, A. L. T.; SILVA, M. L. C. R. Estudo retrospectivo da raiva no Estado da Paraíba, Brasil, 2004 a 2011. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 3, p. 212-219, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Boletim de Defesa Sanitária Animal. **Dados sobre a Raiva dos Herbívoros e Suínos no Brasil**. 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20dos%20herbivoros/DADOS%20RAIVA%20ATE%20SET%202011.pdf. Acesso em: 27 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Raiva humana, Brasil, 1986-2009**. Coordenação de Vigilância das Doenças Transmissíveis por Vetores e Antropozoonoses, Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2009. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>> Acesso em: 25 de janeiro de 2019.

DOGNANI, R.; PIERRE, E. J.; SILVA, M. D. C. P.; PATRÍCIO, M. A.; COSTA, S. C.; PRADO, J. R. D.; LISBOA, A. Epidemiologia descritiva da raiva dos herbívoros notificados no estado do Paraná entre 1977 e 2012. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 12, p. 1145-1154.

GUEDES, K. M. R.; RIET-CORREA, F.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D.; NETO, E. G. M.; NOBRE, V. M. T.; MEDEIROS, R. M. T. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semiárido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 29-38, 2007.

HEINEMANN, M. B.; FERNANDES-MATIOLI F. M. C.; CORTEZ A.; SOARES R. M.; SAKAMOTO S. M.; BERNARDI F.; ITO F. H.; MADEIRA A. M. B. N.; RICHTZENHAIN L. J. GENEALOGICAL. Genealogical analyses of rabies virus strains from Brazil based on N gene alleles. **Epidemiology & Infection**, v. 128, n. 3, p. 503-511, 2002.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI, J. P.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. D. N.; MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M. Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio

para a saúde pública. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista (Online)**, v. 4, n. 40, p. 02-08, 2007.

LIMA, E. F.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, R.S.; GOMES, A. A. B.; LIMA, F. S. Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso central e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 250-264, 2005

Maranhão. Agência de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED). Disponível em: <http://www.aged.ma.gov.br/vacinacao-de-bovinos-e-bubalinos-contra-raiva-deixa-de-ser-obrigatoria-no-maranhao/>> Acesso em Julho de 2019.

MATTA, G. C. A.; NOCITI, A. A. B.; CARVALHO, A. A. B.; NOCITI, R. P.; SAMARA, S. I. Caracterização epidemiológica da raiva bovina no estado de Mato Grosso, Brasil, no período de 1996 a 2006. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo**, v. 77, n. 4, p. 601-607, 2010.

PÓVOAS, D. R.; CHAVES, N. P.; BEZERRA, D. C.; ALMEIDA, V. M.; SARAIVA L. Q. Raiva em herbívoros no estado do Maranhão: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 19, n. 2, 2012a.

PÓVOAS, D. R.; CHAVES, N. P.; BEZERRA, D. C.; PINHEIRO, M. F. N. Raiva em quirópteros no estado do Maranhão: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 19, n. 3, 2012b.

RUPPRECHT, C.E.; HANLON, C. A.; HEMACHUDHA, T. Rabies re-examined. **Lancet Infectious Diseases**, v. 2, n. 6, p. 327-343, 2002.

SANCHES, A. W. D. et al. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 113-118, 2000.

SANTOS, A. V. P.; CALDAS, M. L. D.; KLEIN JUNIOR, M. H.; SILVA, A. L. D. D.; CARDOSO FILHO, F. D. C. Raiva em herbívoros no estado do Piauí no período de 2007 a 2011. **Acta Veterinária Brasília**, v. 10, n. 3, p. 224-228, 2016.

SILVA, G. C. P.; SANTOS, R. F.; ROCHA, S. M.; REIS, V. G. L.; SANTOS, G. R.; GODOY, H. P.; MATHIAS, L. A.; NOCITI, D. L. P. Perfil da ocorrência de raiva animal em diferentes espécies no Estado de Mato Grosso, Brasil, de 2002 a 2011. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 24, n. 3, 2017.

SILVA, M.; RIET-CORREA, F.; GALIZA, G. J.; AZEVEDO, S. S.; AFONSO, J. A.; GOMES, A. A. Distribuição do vírus rábico no sistema nervoso central em ruminantes naturalmente infectados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 11, p. 940– 944, 2010.

TEIXEIRA, W. C.; SANTOS, H. P.; DA SILVA, J. C. R.; RIZZO, H.; MARVULO, M. F. V.; CASTRO, R. S. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. **Acta Veterinaria Brasília**, v. 9, n. 1, p. 34-42, 2015.

WADA, M. Y.; ROCHA, S. M.; MAIA-ELKHOURY, A. N. S. 2011. Situação da raiva no Brasil, 2000 a 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 509-518, 2011.