

1 **ESTUDO RETROSPECTIVO DA RAIVA EM HERBÍVOROS E ANIMAIS**
2 **SILVESTRES NO ESTADO DO MARANHÃO.**

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

5 **Resumo**

6 O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma atualização epidemiológica sobre a raiva
7 em herbívoros e animais silvestres no estado do Maranhão durante o período de 2010 a 2018.
8 Foi realizada uma análise com base na estatística descritiva, por meio da distribuição de
9 frequências relativa e absoluta. Do total de 409 amostras testadas, independente da espécie,
10 16,63% (68/409) foram positivas para raiva. Destas, 13,44% (55/162) foram bovinos, 2,44%
11 (10/27) equídeos e 0,73% (3/215) animais silvestres. O percentual total de positividade, quando
12 considerada a espécie, foi de 33,95% para bovinos, 37,03% para equídeos e 1,40% para animais
13 silvestres. Observa-se ainda que o ano com maior positividade foi o de 2018 com cerca de
14 46,43% de animais positivos, seguido pelos anos de 2013 e 2012, com, respectivamente, 41,67%
15 e 33,33% de animais positivos. Em relação à distribuição geográfica da raiva, houve
16 confirmação de casos em 31 dos 217 municípios do Maranhão, os quais encontram-se
17 distribuídos entre as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Oeste maranhense, com destaque para
18 o município de Açailândia que obteve 21,5% dos casos. Desse modo, a raiva está presente no
19 estado do Maranhão, principalmente entre a população bovina, que tem apresentado incidências
20 elevadas até o presente momento.

21 **Palavras-chave:** Bovinos; Equinos; Serviços de Saúde; Vigilância Epidemiológica; Zoonose.

22 **Abstract**

23 This study aimed to present an epidemiological update on rabies in herbivores and wild animals
24 in the state of Maranhão during the period 2010-2018. A analysis was performed, based on the
25 descriptive statistics, through the distribution of relative and absolute frequencies. Of the 409

26 samples tested, independently of species, 16,63% (68/409) were positive for rabies. Of these,
27 13,44% (55/162) were cattle, 2,44% (10/27) of equidae and 0,73% (3/215) of wild animals. The
28 total percentage of positivity was 33,95% for cattle, 37,03% for equidae and 1,40% for wild
29 animals. It is observed that the year with the highest positivity was 2018 with about 46,43% of
30 positive animals, followed by the years of 2013 and 2012, with respectively 41,67% and 33,33%
31 of positive animals. Regarding the geographical distribution of rabies, cases were confirmed in
32 31 of the 217 municipalities of Maranhão, which are distributed among the mesoregions North,
33 Center, East and West of Maranhão, with emphasis on the municipality of Açailândia, which
34 obtained 21,5% of cases. Rabies is present in the state of Maranhão, mainly among the bovine
35 population, which has presented high incidences until the present moment.

36 **Key-words:** Bovine; Equine; Health services; Epidemiological surveillance; Zoonosis.

37 INTRODUÇÃO

38 A raiva é uma zoonose de importância em Saúde Pública e embora seja passível de
39 prevenção, possui evolução letal e se mostra como um grande desafio para as autoridades
40 sanitárias por seu custo social e econômico (SMITH, 1996; ACHA; SZYFRES, 2003).

41 Essa enfermidade possui como agente etiológico um RNA-vírus pertencente à família
42 *Rhabdoviridae*, gênero *Lyssavirus*, o qual apresenta ação no sistema nervoso central levando a
43 um quadro clínico de encefalomielite aguda (ACHA; SZYFRES, 2003). Há muitos anos, é
44 conhecida e ainda possui elevada importância atualmente, levando a óbito animais de produção,
45 selvagens e de companhia, além de trazer risco à saúde humana (BRASIL, 2009).

46 O vírus é mantido na natureza, do ponto de vista epidemiológico, através de dois ciclos:
47 urbano (cães e gatos) e silvestre (morcegos hematófagos e herbívoros) (ACHA, SZYFRES
48 2003). Neste último, diferentes espécies de morcegos e outros animais selvagens podem ser
49 reservatórios do vírus, sendo *Desmodus rotundus* o principal responsável pela transmissão da

50 infecção para os herbívoros a partir da mordedura e lambedura da mucosa ou da pele lesionada
51 por animais infectados. (RODRIGUEZ et al., 2007; KOTAIT et al., 2007).

52 A raiva é considerada uma doença endêmica no país, ocorrendo em herbívoros de todo o
53 território nacional, com sua incidência variando de acordo com a região geográfica. (BRASIL,
54 2015). Tal enfermidade apresenta-se de duas formas nos herbívoros: a “raiva furiosa” em que
55 os animais afetados tornam-se agressivos podendo até atacar outros animais, e a “paralítica”,
56 sendo esta, a forma mais predominante em bovinos, cujos sintomas são: depressão, prostração,
57 incoordenação dos membros pélvicos, seguida de paresia e paralisia, tremores da cabeça,
58 opistótono, bruxismo, salivação, fezes ressecadas ou ausentes, retenção ou incontinência
59 urinária e mugidos e roncos (LIMA et al., 2005; BARROS et al., 2006).

60 O teste mais amplamente utilizado para o diagnóstico da raiva é de Imunofluorescência
61 Direta (IFD), recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização
62 Mundial de Saúde Animal (OIE) (WADA et al., 2011). Além deste, é realizado a inoculação
63 intracerebral das amostras em camundongos (ICC) para obtenção de um diagnóstico mais
64 preciso (ZIMMER et al., 1990). Diante disto, objetivou-se apresentar uma atualização
65 epidemiológica sobre a raiva em herbívoros, destacando o cenário desta enfermidade no estado
66 do Maranhão durante o período de 2010 a 2018.

67 **MATERIAL E MÉTODOS**

68 O presente estudo foi realizado com base em informações epidemiológicas sobre a raiva
69 em todo o estado do Maranhão, que conta com aproximadamente 7.035.055 habitantes
70 distribuídos por 217 cidades (IBGE, 2018). O clima equatorial é predominante na porção oeste
71 do estado, com altas médias pluviométricas (chuva) e temperaturas elevadas já no restante do
72 território maranhense o clima tropical predomina, com maiores taxas pluviométricas nos
73 primeiros meses do ano.

74 Os dados descritos foram provenientes do Laboratório de Virologia da Universidade
75 Estadual do Maranhão, responsável pelo processamento e análise de amostras suspeitas de raiva
76 em todo o Estado. O diagnóstico foi obtido através da detecção de antígenos virais em amostras
77 de cérebro, cerebelo e medula cervical utilizando a técnica de Imunofluorescência Direta (IFD)
78 e confirmado por inoculação intracerebral em camundongos (ICC), onde se utiliza camundongos
79 lactentes de até 5 (cinco) dias ou em camundongos de 21 (vinte e um) dias de idade, com 11 a
80 14 gramas de peso. Durante o período de 2010 a 2018, foram analisadas 409 amostras
81 provenientes de 31 dos 217 municípios que compõem o estado do Maranhão. Os dados de
82 frequência foram tabulados e analisados com base na estatística descritiva, por meio da
83 distribuição de frequências relativa e absoluta.

84 **RESULTADOS**

85 Do total das 409 amostras testadas no período em análise, independente da espécie,
86 16,63% (68/409) foram positivas para raiva. Dentre estas, 13,44% (55/162) foram provenientes
87 de bovinos, 2,44% (10/27) de equídeos e 0,73% (3/215) de animais silvestres (morcego, raposa
88 e macaco). Amostras de pequenos ruminantes (ovinos e caprinos) foram processadas, no
89 entanto, não houve positividade para essa espécie, como sumarizado na tabela 1.

90 Analisando-se os valores percentuais segundo espécies de animais positivos e o período
91 de realização de exames, observa-se o total de 33,95% de positividade para bovinos, seguidos
92 de 37,03% para equídeos e 1,40% para animais silvestres. Observa-se ainda que o ano com
93 maior positividade foi o de 2018 com cerca de 46,43% de animais positivos, seguido pelos anos
94 de 2013 e 2012, onde se observou, respectivamente, 41,67% e 33,33% de animais positivos para
95 raiva, independente da espécie (tabela 2).

96 Comparativamente, analisando-se a proporção de animais positivos e número de exames
97 solicitados, nota-se que houve um aumento de animais positivos, conforme a quantidade exames
98 realizados aumentou, como observado no ano de 2013, para a espécie bovina, em que houve

99 maior número de exames realizados dentre os anos analisados e também o maior número de
100 animais positivos para a doença. No entanto, excepcionalmente, com relação aos animais
101 silvestres observa-se um grande número de amostras testadas entre os anos de 2015 e 2016,
102 entretanto, com nenhum resultado positivo.

103 Com relação a distribuição geográfica da raiva em herbívoros no estado, observa-se a
104 confirmação de casos em 31 dos 217 municípios do Maranhão, os quais encontram-se
105 distribuídos entre as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Oeste maranhense, não se verificando
106 casos no sul do estado pelo período estudado. Dentre estas, destaca-se as mesorregiões Leste e
107 Norte do Estado, onde observa-se a grande importância destas para a casuística da enfermidade,
108 principalmente o município de Açailândia, que obteve cerca de 21,5% dos casos de raiva em
109 bovinos no estado durante os 10 anos analisados.

110 **DISCUSSÃO**

111 Durante os anos de 2010 a 2018, no Estado do Maranhão foram identificados 68 casos de
112 raiva em herbívoros e animais silvestres (taxa de positividade geral de 16,62%). Dentre as
113 espécies testadas, a bovina foi a que obteve maior percentual de positividade, com 33,95%.
114 Estudos realizados em diferentes regiões do país, têm demonstrado taxas de positivities
115 variáveis. No Estado do Rio Grande do sul, a raiva representou, pelo período de 2000-2004,
116 13% de todos os casos diagnosticados em bovinos (LEMOS, 2005); 21,6% na região oeste do
117 Estado de São Paulo (ALBAS et al., 2005); 46,34% na Paraíba (GOMES, 2004). Em estudos
118 anteriores realizados por Póvoas et al. (2012a), no estado do Maranhão, foram observadas taxas
119 de positivities variando entre 39,58% e 24,42% pelo período de 2006 a 2010.

120 Está associado à doença importantes prejuízos econômicos para a pecuária. Estima-se que
121 as perdas ocasionadas alcancem aproximadamente 850 mil cabeças de bovinos acometidos, o
122 que é equivalente à aproximadamente 17 milhões de dólares (LIMA et al., 2005). Com relação

123 ao Estado do Maranhão, os dados acerca dos prejuízos diretos ocasionados pela raiva em
124 bovinos são escassos, entretanto, fatores como o elevado quantitativo e fatores ambientais
125 favoráveis à manutenção do agente etiológico, como diferentes reservatórios silvestres, podem
126 ser determinantes para a ocorrência elevada da doença no Estado (SILVA, 2012; PÓVOAS et
127 al., 2012b).

128 Tendo em vista o quantitativo do rebanho maranhense e o número de casos positivos de
129 raiva no período estudado, estima-se que o número de bovinos positivos para esta enfermidade
130 possa ser ainda mais expressivo. De acordo com Kotait et al. (1988), a cada caso
131 notificado de raiva dez não são, com isso, conseqüentemente, a subnotificação da enfermidade
132 é recorrente no Estado do Maranhão. Esta realidade foi relatada em estudos em diferentes
133 regiões do Brasil (SOUZA et al., 2012; DOGNANI et al., 2017, RIBEIRO et al., 2018),
134 demonstrando, desse modo, que os casos de animais positivos podem ser ainda mais elevados,
135 dificultando a implementação de programas de controle e colheita de dados referentes as reais
136 perdas associadas a doença.

137 Com relação à raiva em pequenos ruminantes, estudos apontam a ocorrência em ovinos e
138 mais raramente em caprinos (LIMA, 2005; SILVA et al., 2010; PÓVOAS et al., 2012a;
139 SANTOS et al., 2016). No presente retrospecto, não foi diagnosticado nenhum caso de raiva
140 nessas espécies. Estudos anteriores realizados por Povoas et al. (2012a), no estado do Maranhão,
141 demonstraram a detecção do vírus em caprinos e ovinos, embora com um baixo percentual de
142 2,78%, respectivamente, evidenciando o pouco acometimento dessas espécies. No entanto, de
143 acordo com Guedes et al. (2007), embora pouco acometidos, em comparação aos bovinos, a
144 doença em pequenos ruminantes não deve ser negligenciada, sobretudo devido aos números
145 crescentes da caprino-ovinocultura na região nordestina.

146 A raiva é apontada como uma das principais enfermidades neurológicas que acomete
147 equídeos (equinos, asininos e muare). No presente estudo, a taxa de positividade encontrada no

148 intervalo de 9 anos, foi de 37,03% (10/27). Estudos epidemiológicos conduzidos em diferentes
149 regiões do país, têm demonstrado a presença da doença em equídeos, com taxas de positivities
150 variáveis (MATTA et al., 2010; SANTOS et al., 2016; SILVA et al., 2017; DOGNANI et al.,
151 2018). No Estado do Maranhão, estudos anteriores apontam que a frequência de positividade
152 nestas espécies é baixa (PÓVOAS et al. 2012a), sobretudo quando comparadas a encontrada
153 neste estudo. No entanto, é importante considerar que um número maior de animais foram
154 testados para o diagnóstico da raiva no período avaliado.

155 Comparando o número absoluto de animais positivos, entre bovinos e equídeos, os últimos
156 obtiveram um menor quantitativo de animais positivos, no entanto, deve-se destacar que o
157 número de exames realizados também foi inferior durante o estudo para estas espécies. Além
158 disso, a maior quantidade de notificações na espécie bovina, em relação aos demais herbívoros,
159 encontrado nesta pesquisa, é semelhante ao descrito por Wada et al. (2011), que relaciona o
160 maior quantitativo dos rebanhos bovinos ao maior acometimento desta espécie em todo país.

161 Durante o período estudado, foi avaliado o diagnóstico da raiva em animais silvestres
162 (morcegos, macaco e raposa), onde observou-se uma taxa de positividade baixa (1,40%),
163 embora o número de exames realizados tenha sido maior que as demais espécies de herbívoros
164 analisados. Dentre estas amostras, uma foi referente a raposa (*Cerdocyon thous*) no ano de 2013
165 e a outras duas proveniente de morcegos (*Desmodus rotundus*), nos anos de 2014 e 2018.

166 O estudo dessa enfermidade em animais silvestres é de extrema importância, pois estes
167 são apontados como os principais reservatórios naturais e transmissores do agente viral para os
168 animais de produção (SILVA et al., 2017). No Brasil, os morcegos hematófagos da espécie
169 *Desmodus rotundus* está amplamente distribuída e é apontada como uma das principais
170 responsáveis pela transmissão da raiva. Estudos epidemiológicos no Estado do Maranhão,
171 avaliando a presença da enfermidade em quirópteros pelo período de 2007 a 2010, apontam um

172 decréscimo do diagnóstico da raiva nesses animais (PÓVOAS et al., 2012b), semelhante ao
173 encontrado neste estudo.

174 Apesar do número de morcegos positivos para a raiva ser baixo, na série histórica
175 analisada, o número de herbívoros positivos para a doença, particularmente bovinos, é elevado.
176 De acordo com Antunes et al. (2018), outros animais silvestres podem exercer papel importante
177 no ciclo silvestre terrestre da raiva, como a raposa, que tem sido diagnosticada em diferentes
178 regiões do país (ARAÚJO 2002; ANTUNES et al., 2018; BANDEIRA et al., 2018) e, de acordo
179 com Kotait et al. (2007), esses canídeos silvestres foram responsáveis por 7,9% das 165 mortes
180 humanas por doença no país no período 1986-2006.

181 A distribuição dos casos de raiva animal no Estado do Maranhão, no período estudado,
182 ocorreu em 31 dos 217 municípios, dentre os quais, o município de Açailândia, deteve o maior
183 número de casos de raiva ao longo dos anos analisados. De modo geral, o Estado do Maranhão
184 apresenta características ambientais favoráveis, além de forte atividade pecuária desenvolvida,
185 sobretudo na Mesorregião Oeste, localizada na Amazônia oriental e de onde grande parte de
186 casos positivos foram oriundos (COSTA et al., 2016). Ademais, alguns fatores podem contribuir
187 para a ocorrência da raiva nos herbívoros domésticos, principalmente por promoverem
188 alterações ao habitat natural de animais silvestres transmissores da doença, como: crescimento
189 dos rebanhos, ocupação desordenada e desmatamento (RUPPRECHT et al., 2002; NOVAIS;
190 ZAPPA, 2008).

191 Desse modo, as análises sobre a ocorrência da raiva no Estado do Maranhão,
192 demonstraram que a doença é endêmica no Estado e as medidas de controle impostas pelo
193 Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH) devem ser priorizadas
194 devido às condições favoráveis para a propagação da raiva entre os herbívoros no Maranhão,
195 particularmente em bovinos.

196 **CONCLUSÃO**

197 A raiva está presente no estado do Maranhão, principalmente entre a população bovina, que
198 tem apresentado incidências elevadas até o presente momento. As medidas de controle impostas
199 pelo PNCRH devem ser priorizadas, assim como a continuidade das atividades que colaboram
200 na proteção da saúde pública, com o intuito de controlar essa enfermidade são de extrema
201 importância, e se faz necessária para que possa permitir o controle dessa doença nos herbívoros,
202 diminuindo assim os grandes prejuízos econômicos causados à pecuária nacional.

203 **AGRADECIMENTOS**

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

205 **REFERÊNCIAS**

- 206 ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los**
207 **animales**. 3. ed., Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, v. 2, 2003, 425 p.
- 208 ALBAS, A.; ZOCCOLARO, P. T.; ROSA, T. Z.; CUNHA, S. E. M. Diagnóstico laboratorial
209 da raiva na região oeste do Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina**
210 **Tropical**, v. 38, n. 6, p. 493-495, 2005.
- 211 ANTUNES, K. D.; MATOS, J. C. C.; MOL, L. P.; OLIVEIRA, M. A.; ARCEBISPO, T. L. M.;
212 SANTOS, V. G.; OLIVEIRA, T. M.; FONTES, C. C.; REIS, C. H. L.; DINIZ, S. A.; PEREIRA,
213 P. L. L.; SILVA, M. X. Descriptive analysis of rabies in wild animals in the state of Sergipe,
214 Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 1, p. 169-173,
215 2018.
- 216 ARAÚJO, Danielle Bastos. **Estudo epidemiológico do vírus da raiva em mamíferos**
217 **silvestres provenientes de área de soltura no litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil**.
218 2010. Tese. Universidade de São Paulo. 2010.
- 219 BANDEIRA, E. D.; BRITO FILHO, Á. S.; OLIVEIRA SANTOS, E. G.; BARBOSA, I. R.
220 Circulação do vírus da raiva em animais no município de Natal-RN e profilaxia antirrábica

221 humana de pós-exposição, no período de 2007 a 2016. **Journal of Health & Biological**
222 **Sciences**, v. 6, n. 3, p. 258-264, 2018.

223 BARROS, C. S. L.; DRIEMEIER, D.; DUTRA, I. S.; LEMOS, R. A. A. Doenças do sistema
224 nervoso de bovinos no Brasil: Coleção Vallée. **AGNS, São Paulo. 207p.** 2006.

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

229 BRASIL. **Raiva humana, Brasil, 1986-2009.** Coordenação de Vigilância das Doenças
230 Transmissíveis por Vetores e Antropozoonoses, Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis,
231 Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2009. Acesso em: 25 de janeiro de
232 2019. <http://portal.saude.gov.br>.

233 COSTA, L. M. K.; CHAVES, L. P. F. A.; SILVA, R. A.; SIQUEIRA, G. M. Considerations
234 over the biogeography of the west mesoregion of Maranhão (Brazil). **Journal of Geospatial**
235 **Modelling**, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

236 DOGNANI, R.; PIERRE, E. J.; SILVA, M. D. C. P.; PATRÍCIO, M. A.; COSTA, S. C.;;
237 PRADO, J. R. D.; LISBOA, A. Epidemiologia descritiva da raiva dos herbívoros notificados no
238 estado do Paraná entre 1977 e 2012. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 12, p. 1145-
239 1154, 2016.

240 GOMES, Albério Antonio de Barros. **Epidemiologia da raiva: caracterização de vírus**
241 **isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos,**
242 **Nordeste do Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

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

246 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil/Maranhão**. 2018.
247 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em 28 jan. 2018.

248 KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI, J. P.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. D. N.;
249 MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M. Reservatórios silvestres do vírus da
250 raiva: um desafio para a saúde pública. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista (Online)**, v.
251 4, n. 40, p. 02-08, 2007.

252 KOTAIT, I.; GONÇALVES, C.A.; PERES, N.F.; SOUZA, M.C.A.M.; TARGUETA, M.C.
253 Controle da raiva dos herbívoros. **Manual Técnico do Instituto Pasteur, São Paulo**, v.1, p. 5-
254 11, 1988.

255 LEMOS, Ricardo Antônio Amaral de. **Enfermidades do sistema nervoso de bovinos de corte**
256 **das regiões centro-oeste e sudeste do Brasil**. 2005. Tese (Doutorado), Universidade Estadual
257 Paulista, Jaboticabal. 2005.

258 LIMA, E. F.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, R.S.; GOMES, A. A. B.; LIMA, F. S. Sinais
259 clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso central e epidemiologia da raiva em
260 herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 250-
261 264, 2005

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

265 NOVAIS, B. A. F.; ZAPPA, V. Educacional. Raiva em Bovinos–Revisão de Literatura. **Revista**
266 **Científica Eletrônica de Medicina Veterinária–Ano VI–Número**, 2008.

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

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

273 RIBEIRO, T. M. P.; TEIXEIRA, D. G.; REIS, T. S.; SANTOS, H. D.; MOURA, L. T. S.;
274 BRASILEIRO, A. C. M. Casos notificados de raiva em bovinos na região norte do Brasil no
275 período 2005-2017. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v. 3, n. 1, p. 46, 2018.

276 RODRIGUEZ, L. L.; ROHE, P. M.; BATISTA, H.; KURATH, G. **Rhabdoviridae**, p.691-718.
277 In: Flores E. F. (Ed.), *Virologia Veterinária*. UFSM, Santa Maria. 2007.

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

280 SANTOS, A. V. P.; CALDAS, M. L. D.; KLEIN JUNIOR, M. H.; SILVA, A. L. D. D.;
281 CARDOSO FILHO, F. D. C. Raiva em herbívoros no estado do Piauí no período de 2007 a
282 2011. **Acta Veterinária Brasílica**, v. 10, n. 3, p. 224-228, 2016.

283 SILVA, A. L. **Caracterização Espacial das Notificações de Síndromes Nervosas no Estado**
284 **do Piauí de 2007 a 2011**. 2012. Dissertação, Universidade Federal de Lavras, 2012.

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

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

292 SMITH, Jean S. New aspects of rabies with emphasis on epidemiology, diagnosis, and
293 prevention of the disease in the United States. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 9, n. 2, p.
294 166, 1996.

295 SOUZA, M. C. A. M.; JUNIOR, M. T.; FERREIRA, P. L.; NASSAR, A. F. C.; VILLADOBOS,
 296 E. M. C.; FERRARI, J. J.; CUNHA, E. M. S. Epidemiological aspect of rabies in the region of
 297 Vale do Paraíba during the period of 1992 to 2011. **Revista de Educação Continuada em**
 298 **Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 1, p. 48-48, 2013.

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

301 ZIMMER, K.; WIEGAND, D.; MANZ, D.; FROST, J. W.; REINACHER, M.; FRESE, K.
 302 Evaluation of five different methods for routine diagnosis of rabies. **Journal of Veterinary**
 303 **Medicine, Series B**, v. 37, n. 1-10, p. 392-400, 1990.

304 TABELAS E FIGURAS

305 **Tabela 1.** Distribuição de resultados de amostras testadas para raiva, provenientes do estado do
 306 Maranhão, segundo espécies de herbívoros e ano de realização do exame.

Espécie	Bovinos			Equídeos			Pequenos Ruminantes			Animais Silvestres			Total		
	+	-	total	+	-	total	+	-	total	+	-	total	+	-	total
2010	7	13	20	0	4	4	0	2	2	0	6	6	7	25	32
2011	6	24	30	0	0	0	0	0	0	0	15	15	6	39	45
2012	3	5	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	6	9
2013	15	20	35	4	1	5	0	2	2	1	5	6	20	28	48
2014	4	13	17	2	1	3	0	0	0	1	4	5	7	18	25
2015	8	12	20	0	4	4	0	0	0	0	102	102	8	118	126
2016	3	11	14	0	1	1	0	1	1	0	62	62	3	75	78
2017	0	9	9	1	4	5	0	0	0	0	4	4	1	17	18
2018	9	0	9	3	2	5	0	0	0	1	13	14	13	15	28
Total	55	107	162	10	17	27	0	5	5	3	212	215	68	341	409

307

308 **Tabela 2.** Distribuição percentual de resultados de amostras positivas para raiva, provenientes
 309 do estado do Maranhão, segundo espécies de herbívoros e ano de realização do exame.

Ano	Bovinos (%)	Equídeos (%)	Pequenos Ruminantes (%)	Animais Silvestres (%)	Total (%)
2010	35,00	0,00	0,00	0,00	21,88
2011	20,00	-	-	0,00	13,33
2012	37,50	-	-	0,00	33,33

2013	42,86	80,00	0,00	16,67	41,67
2014	23,53	66,67	-	20,00	28,00
2015	40,00	0,00	-	0,00	6,35
2016	21,43	0,00	0,00	0,00	3,85
2017	0,00	20,00	-	0,00	5,56
2018	100,00	60,00	-	7,14	46,43
Total	33,95	37,03	0,00	1,40	16,63