

# Estudo retrospectivo da raiva no Estado da Paraíba, Brasil, 2004 a 2011

## *Retrospective survey of rabies in Paraíba State, Brazil, from 2004 to 2011*

José Sóstenes Leite de ANDRADE<sup>1</sup>; Sérgio Santos de AZEVEDO<sup>2</sup>; Ana Paula PECONICK<sup>3</sup>; Stela Márcia PEREIRA<sup>3</sup>; Joziana Muniz de Paiva BARÇANTE<sup>3</sup>; Ana Letícia Tôrres VILAR<sup>2</sup>; Maria Luana Cristiny Rodrigues SILVA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca, João Pessoa – PB, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, Lavras – MG, Brasil

<sup>4</sup> Gerência de Virologia, Fundação de Doenças Tropicais Doutor Heitor Vieira Dourado, Manaus – AM, Brasil

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo retrospectivo da raiva em herbívoros no estado da Paraíba, Brasil, avaliando aspectos epidemiológicos da doença no período de 2004 a 2011. Foram utilizados os registros da notificação dos casos de raiva contidos no Sistema Continental de Vigilância Epidemiológica (SIVCONT). Durante o período avaliado, foram submetidas para diagnóstico amostras de 17.454 animais de todo o Brasil, das quais 43 (0,25%) foram procedentes do estado da Paraíba, e todas elas foram positivas para raiva. A frequência de focos de raiva por município variou de 2,3% a 11,6%. A distribuição dos casos variou conforme a espécie afetada, havendo predominância nos bovinos (93%), seguidos de equinos (4,7%) e um morcego (2,3%) ( $p < 0,001$ ). Foi observada predominância de casos positivos nos quais a notificação foi efetuada por proprietários (53,5%), seguido de terceiros (39,5%) e vigilância (7%) ( $p = 0,001$ ). Com relação aos meses de ocorrência dos focos em todos os anos do período avaliado, as frequências variaram de 4,7% no mês de agosto a 14% no mês de abril. Houve predominância de focos no ano de 2010 (41,9%), com diferença significativa entre os anos ( $p < 0,001$ ). Em conclusão, sugere-se a adoção de medidas estratégicas de controle da raiva e vigilância contínua das doenças nervosas no estado da Paraíba.

**Palavras-chave:** Raiva. Epidemiologia. Controle.

### Abstract

The aim of this work was to perform a retrospective study of rabies in herbivores in the state of Paraíba, Brazil, in order to evaluate epidemiological aspects of the disease from 2004 to 2011. Data on notification of rabies cases included in the Continental Epidemiological Surveillance System (SIVCONT) were used. During the study period samples from 17,454 animals from Brazil were sent to rabies diagnosis, from which 43 (0.25%) samples from the state of Paraíba, and all of them were positive for rabies. The frequency of rabies outbreaks by county ranged from 2.3% to 11.6%. The distribution of cases ranged according to species affected, with predominance in cattle (93%), followed by horses (4.7%) and one bat (2.3%) ( $p < 0.001$ ). It was observed a predominance of positive cases when the notification was made by owners (53.5%), followed by others (39.5%) and surveillance (7%) ( $p = 0.001$ ). Related to occurrence of outbreaks by month in all years of the study period, the frequencies ranged from 4.7% in August to 14% in April. It was found predominance of outbreaks in 2010 (41.9%), with significant differences among years ( $p < 0.001$ ). In conclusion, it is suggested the adoption of strategic measures for the control of rabies and continuous surveillance of nervous diseases in herbivores in the state of Paraíba.

**Keywords:** Rabies. Epidemiology. Control.

## Introdução

A raiva é uma enfermidade de caráter zoonótico, neurológica viral, invariavelmente fatal, distribuída mundialmente, que acomete animais domésticos e silvestres, sendo os últimos os reservatórios do vírus por longos períodos. É causada por um vírus RNA fita

### Correspondência para:

Sérgio Santos de Azevedo  
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural  
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária  
Av. Universitária, Bairro Santa Cecília – Caixa Postal 64  
CEP 58700-970, Patos, PB, Brasil  
e-mail: sergio@vps.fmvz.usp.br

Recebido: 08/02/2014

Aprovado: 05/09/2014

simples, ordem Mononegvirales, família Rhabdoviridae, gênero *Lyssavirus* (WUNNER, 2007).

Na América do Sul, a raiva dos herbívoros ocorre em surtos cíclicos, geralmente transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus*. No Brasil, além do *D. rotundus*, carnívoros domésticos e silvestres também podem transmitir a doença para os herbívoros, embora em frequência reduzida. Ito et al. (2001), ao sequenciarem amostras de vírus isoladas em alguns estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, constataram a importância do morcego hematófago e do cão doméstico na transmissão do vírus rábico para bovinos e equinos. Já Sato et al. (2006), analisando amostras de vírus provenientes do estado do Maranhão evidenciaram que aquelas provenientes de bovinos e suínos eram originárias de carnívoros silvestres.

Na Paraíba, há vários relatos de raiva em ruminantes, equinos, suínos e animais silvestres, desde a descrição de casos clínicos (GALIZA et al., 2010; GUEDES et al., 2007; LIMA et al., 2005; PESSOA et al., 2011; PIMENTEL et al., 2009) até estudos moleculares, porém até o presente apenas o *D. rotundus* é descrito como transmissor da raiva para ruminantes, equinos e suínos, situação que difere do observado em outros estados brasileiros (BERNARDI et al., 2005; GOMES et al., 2012; MOCHIZUKI et al., 2012; SHOJI et al., 2006).

O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo retrospectivo da raiva em herbívoros no estado da Paraíba, com o intuito de avaliar aspectos epidemiológicos, destacando-se a distribuição espacial e temporal da doença no período de 2004 a 2011.

## Material e Métodos

Para a coleta de dados acerca da notificação dos casos de raiva, foram analisadas informações de formulários de investigação (*Form in*) inseridos no Sistema Continental de Vigilância Epidemiológica (SIVCONT), no período de 2004 a 2011. As colheitas de amostras biológicas para o diagnóstico de doenças do sistema nervoso central (SNC) seguiram as recomen-

dações do Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). As amostras de SNC provenientes de animais que morreram após apresentarem sintomatologia neurológica, independente de raça, sexo, idade e procedência, foram colhidas por médicos veterinários do serviço oficial e encaminhadas ao Laboratório Nacional Agropecuário em Pernambuco-LANAGRO/PE. As amostras foram acondicionadas em refrigeração e/ou formol 10%, acompanhadas de formulário contendo todas as informações do evento.

O diagnóstico laboratorial foi realizado em amostras de SNC encaminhadas com os devidos procedimentos de assepsia e acondicionamento. Empregou-se o teste de imunofluorescência direta, conforme descrito por Dean, Abelseth e Atanasiu (1996) e a prova biológica (inoculação em camundongos), de acordo com o método preconizado por Koprowski (1996). Ambas as técnicas são recomendadas pela Organização Mundial da Saúde.

Para a comparação das frequências de casos de raiva de acordo com a espécie animal, origem da notificação, município, mês e ano da notificação, foi utilizado o teste de qui-quadrado de aderência, com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa SPSS 20.0 for Windows.

## Resultados

Durante o período de 2004 a 2011, foram submetidas ao diagnóstico laboratorial da raiva amostras colhidas de 17.454 animais de todo o Brasil. Desse total, 43 (0,25%) foram procedentes do estado da Paraíba, e todas foram positivas para raiva.

As amostras positivas para raiva restringiram-se a ocorrência em 25 municípios do estado, oriundas de 43 estabelecimentos rurais (Figura 1). A frequência de focos de raiva por município variou de 2,3% a 11,6% sem, contudo, haver diferença significativa entre os municípios ( $p = 0,854$ ). Vale ressaltar que houve registro de casos positivos de raiva em herbívoros, com distribuição de descontinuidade, em reduzido número de municípios, abrangendo quase todas as regiões do Estado.

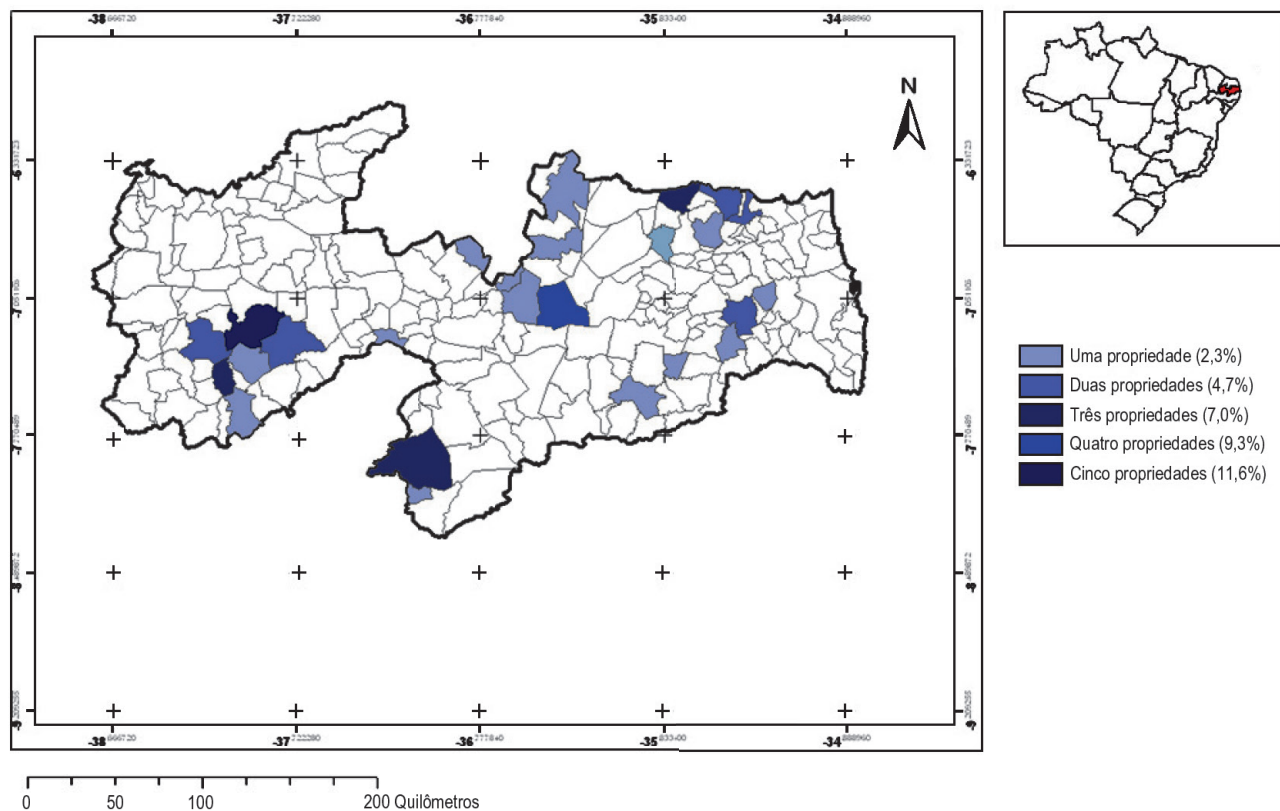


Figura 1 – Distribuição espacial da raiva nos municípios da Paraíba, no período de 2004 a 2011 (a frequência é dada por propriedade como unidade amostral)  
 Fonte: (ANDRADE et al., 2014)

A distribuição dos casos variou conforme a espécie afetada, havendo predominância nos bovinos (93%), seguidos de equinos (4,7%) e um morcego (2,3%) (Tabela 1). No estudo não houve notificação de casos de raiva nas espécies caprina, ovina e suína. Houve diferença significativa na frequência de casos de raiva de acordo com a espécie animal afetada ( $p < 0,001$ ).

Tabela 1 – Distribuição de casos de raiva de acordo com a espécie acometida, no período de 2004 a 2011 – Paraíba – PB

Espécie	Nº de amostras	%
Bovina	40	93,0
Equina	2	4,7
Morcego	1	2,3

Na tabela 2 observa-se a distribuição dos casos de raiva conforme a origem de notificação, com predominância de casos positivos nas notificações efetuada por proprietários (53,5%), seguido de terceiros (39,5%) e vigilância (7%), com diferença significativa entre as frequências ( $p = 0,001$ ).

Tabela 2 – Distribuição da origem de notificação de casos suspeitos de raiva, no período de 2004 a 2011 – Paraíba – PB

Origem	Nº de notificação	%
Proprietário	23	53,5
Terceiros	17	39,5
Vigilância	3	7

Com relação aos meses de ocorrência dos focos em todos os anos do período avaliado, as frequências variaram de 4,7% no mês de agosto a 14% no mês de abril (Figura 2), no entanto não foi observada diferença significativa ( $p = 0,975$ ).

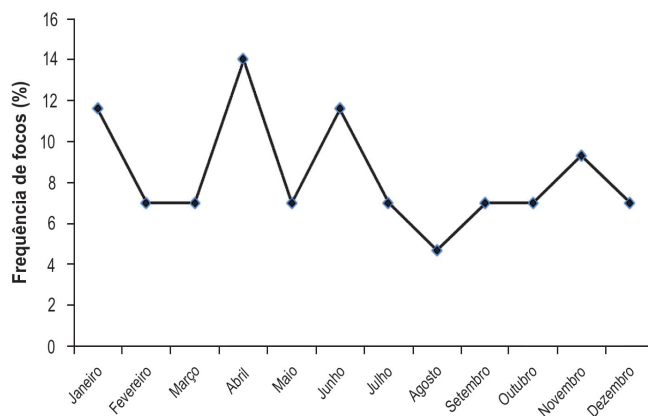


Figura 2 – Distribuição da raiva nos municípios da Paraíba, no período de 2004 a 2011, segundo o mês de ocorrência dos focos  
Fonte: (ANDRADE et al., 2014)

Avaliando-se os anos de ocorrência dos focos (Figura 3), verificou-se diferença significativa entre os anos ( $p < 0,001$ ). Houve predominância de focos em 2010 (41,9%) e um decréscimo em 2011.

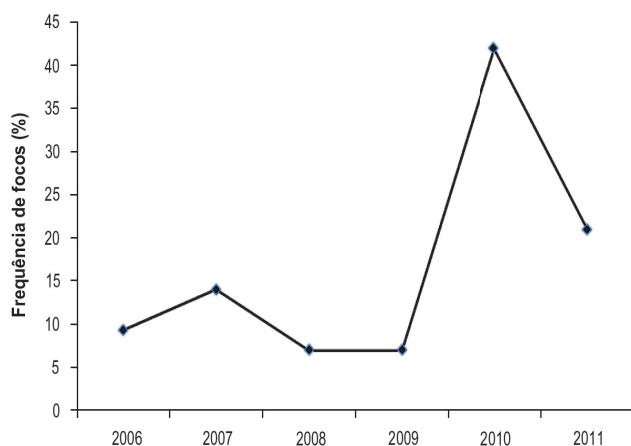


Figura 3 – Distribuição da raiva nos municípios da Paraíba, no período de 2004 a 2011, segundo o ano de ocorrência dos focos  
Fonte: (ANDRADE et al., 2014)

## Discussão

A ocorrência do registro de casos positivos de raiva em herbívoros, com distribuição de descontinuidade em reduzido número de municípios, abrangendo quase todas as regiões do estado, provavelmente é reflexo de subnotificação de doenças nervosas por parte de produtores e de veterinários autônomos, que durante o atendimento de campo diagnosticam doenças neurológicas levando em consideração apenas os aspectos clínico-epidemiológicos, e dispensam o diagnóstico laboratorial confirmatório. A existência de áreas silenciosas, com circulação do vírus rábico mantido pelos reservatórios e, conseqüentemente, ocorrência de doenças nervosas, sem registro e investigação pelo Serviço Veterinário Oficial (SVO), deve ser considerada. A manutenção dessas áreas se deve ao reduzido quantitativo de Unidades Veterinárias Locais (UVL) e à quantidade insuficiente de profissionais capacitados para o atendimento das notificações. Para melhoria e eficiência da vigilância, atualmente algumas ações estão sendo implantadas, dentre as quais a ampliação da ramificação do serviço oficial a nível estadual com a inserção de novos profissionais capacitados.

A constatação de maior frequência de casos de raiva em bovinos sugere a existência da atividade viral e de riscos constantes de manifestação da doença em praticamente todo o estado da Paraíba. Apesar de ocorrer a subnotificação na Paraíba, há pesquisas mostrando o impacto que a raiva bovina gera na pecuária e um alerta para a Saúde Pública. Galiza et al. (2010) relataram 54 casos de raiva bovina de um total de 74 associados a doenças virais, no período de 2000 a 2008. Gomes et al. (2012) referiram que de 2001 a 2003 ocorreram 8,6% (50/581) de casos positivos para raiva, dos quais 38% (19/50) foram em bovinos.

A endemia provavelmente esteja correlacionada a fatores de manutenção da doença: presença do principal transmissor aos herbívoros – morcego hematófago (*D. rotundus*), condições climáticas favoráveis,

existência de abrigos artificiais e naturais, e o efetivo de bovino distribuído em todas as regiões. A migração da raiva transmitida pelo *D. rotundus* é estimada de 40-50 km por ano, ocorrendo de forma cíclica e periódica, e os surtos epidêmicos ocorrem geralmente com intervalo de dois a três anos na América do Sul (CHILDS; REAL, 2007). Na Paraíba, Shoji et al. (2006), avaliando 14 bovinos, um caprino e um ovino originados da Paraíba, em análise filogenética, identificaram apenas *D. rotundus* como transmissor. Essa situação não apresentou alterações, pois Mochizuki et al. (2012), efetuando a análise filogenética de 52 amostras de ruminantes e equídeos da Paraíba e de Pernambuco, no período de 2003 a 2009, constataram que o único transmissor foi o *D. rotundus*.

Outro fator de relevância é a negligência da vacinação ou da execução de procedimentos vacinais inadequados pelos proprietários de animais: temperatura de conservação das vacinas inadequada, vacinação somente de uma espécie dentre as várias explorações pecuárias existentes, realização da vacinação em anos alternados. Resultados que corroboram com os achados de Reis et al. (2003), que verificaram que 55,95% de bovinos com diagnóstico positivo para raiva eram previamente vacinados, e Lima et al. (2005), que observaram maior prevalência de raiva em bovinos jovens, com menos de dois anos, fato que foi associado à não realização da revacinação 30 a 40 dias após a primeira dose ou retardo na idade da primeira vacinação, que deve ser realizada aos 3-4 meses de idade. Oliveira et al. (2012) verificaram maior frequência de positividade para raiva em bezerros de 2 a 12 meses, e correlacionaram tal fato ao nascimento entre campanhas de vacinações anuais. Pedroso et al. (2012) verificaram 7,12% de diagnóstico positivo para a raiva em bovinos.

A não ocorrência de registros de casos de raiva em suínos, caprinos e ovinos, verificada no presente trabalho, concorda com Lima et al. (2005), que destacaram que as espécies caprina e ovina são menos afetadas e, raramente, a suína, julgando que tal situação

seria decorrente da menor frequência de ataques de morcegos hematófagos em ovinos e caprinos. Poucos são os relatos de raiva em pequenos ruminantes na Paraíba. Guedes et al. (2007) relatam três casos em caprinos e três em ovinos, no período de 2000 a 2004. Mochizuki et al. (2012), no período de 2003 a 2009, referiram dois casos em ovinos e um em caprino. Já Pessoa et al. (2011) relataram apenas dois casos de raiva em suínos no município de Mãe D'Água, em 2009.

Os resultados obtidos em equídeos concordam com os relatados por Lima et al. (2005), que analisando três surtos de raiva em equinos no sertão da Paraíba, constataram a ausência de predileção por raça e sexo. Já Pimentel et al. (2009) destacaram que a raiva em equídeos foi a terceira doença viral em número de casos, sendo diagnosticados 11 casos: 10 em equinos e um em asinino.

No caso do morcego hematófago positivo para a raiva, durante a realização dos procedimentos de captura de morcegos hematófagos (método seletivo direto) por técnicos do serviço veterinário oficial, foi constatada a presença de um morcego hematófago com alteração comportamental, apático e alheio ao ambiente, posteriormente diagnosticado laboratorialmente como positivo para raiva. A positividade de raiva em morcego hematófago já foi observada por Albas et al. (2011) e Almeida et al. (2011), que registraram casos de raiva em morcegos hematófagos, e também não hematófagos (insetívoros e frugívoros), em centros urbanos do estado de São Paulo, sugerindo que o vírus da raiva parece ter nos morcegos hematófagos o veículo mais eficiente de propagação, pois atacam diariamente outros animais, inclusive seus próprios companheiros, nas interações sociais agressivas. Esse fato chama atenção para a importância em saúde pública dos morcegos como reservatórios do vírus da raiva nos centros urbanos, exigindo a implantação de ações de monitoramento e vigilância da raiva também nos morcegos não hematófagos que, embora apresentem baixa incidência, representam fonte de infecção para humanos e animais domésticos. Batista, Franco e Roeche (2007)

destacaram a existência de um aumento significativo de casos de raiva em morcegos nos últimos anos, particularmente no caso dos não hematófagos.

Outro resultado importante foi a maior frequência de notificação passiva de doenças neurológicas por parte de proprietários e terceiros, fato associado à intensificação de atividades educativas pelo serviço veterinário oficial junto aos criadores rurais, com melhoria da participação da comunidade e de veterinários autônomos, e maior integração do serviço oficial com outros órgãos afins.

Com relação aos meses de ocorrência dos focos em todos os anos do período avaliado, não foi observada diferença significativa ( $p = 0,975$ ). Esses resultados concordam com Lima et al. (2005) e Barros et al. (2006), e diferem de Silva et al. (2001), que observaram elevado número de diagnósticos positivos nos meses de abril a agosto, e poucos nos meses de setembro a março. Menezes et al. (2008) observaram aumento de diagnósticos positivos de raiva nos meses de abril a julho; nos demais meses, houve variação significativa das frequências de ocorrência de animais com diagnóstico laboratorial de raiva.

Um aspecto importante a ser considerado e avaliado é que o quantitativo de diagnósticos laboratoriais não reflete a ocorrência real do número de bovinos afetados pela doença, pois muitas vezes não é procedida a notificação de todas as suspeitas, tornando os dados inviáveis para estudos de sazonalidade, sugerindo a necessidade de estudos posteriores considerando a ocorrência de casos de raiva durante todos os meses do ano.

Avaliando-se os anos de ocorrência dos focos foi constatada diferença significativa entre os anos ( $p < 0,001$ ) com predominância de focos em 2010 (41,9%) e um decréscimo em 2011, provavelmente pela ampliação e estrutura do Programa Estadual de Controle de Raiva dos Herbívoros (PECRH). Nesse período, foram adquiridos novos *kits* para captura de morcegos hematófagos, houve a capacitação de técnicos para execução do método seletivo direto para controle dos morcegos hematófagos, associado ao aumento quantitativo de notificações oriundas de proprietários em decorrência da intensificação de atividades de educação sanitária por servidores dos serviços veterinários oficiais inseridos nos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável, conscientizando os presidentes de comunidades rurais sobre a importância da vacinação antirrábica nos rebanhos e sensibilizando os produtores rurais para aumentar o intercâmbio de informações acerca da ocorrência de doenças nas propriedades com o serviço de defesa animal.

## Conclusão

A raiva é uma doença endêmica no estado da Paraíba, no entanto, provavelmente devido à subnotificação de casos ao serviço veterinário oficial, os registros de focos de raiva não retratam a situação real da doença, o que sugere a intensificação de adoção de ações estratégicas de controle da macrorregião e uma vigilância eficiente e contínua de todas as suspeitas de doenças nervosas.

## Referências

- ALBAS, A.; SOUZA, E. A. N.; PICCOLO, M. R.; FAVORETTO, S. R.; GAMA, A. R.; SODRÉ, M. M. Os morcegos e a raiva na região oeste do Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, p. 201-205, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822011000200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822011000200015)>. Acesso em: 19 dez. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822011005000001>.
- ALMEIDA, M. F.; MARTORELLI, L. F. A.; SODRÉ, M. M.; KATAOKA, A. P. A. G.; ROSA, A. R.; OLIVEIRA, M. L. A. Rabies diagnosis and serology in bats from the State of São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, p. 140-145, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v44n2/aop15-11.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822011005000011>.
- BARROS, C. S. L.; DRIEMEIER, D.; DUTRA, I. S.; LEMOS, R. A. A. **Doenças do sistema nervoso de bovinos no Brasil**. São Paulo: Vallee, 2006. 238 p.
- BATISTA, H. B. C. R.; FRANCO, A. C.; ROECHE, P. M. Raiva: uma breve revisão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 125-144, 2007.
- BERNARDI, F.; NADIN-DAVIS, S. A.; WANDELER, A. I.; ARMSTRONG, J.; GOMES, A. A. B.; LIMA, F. S.; NOGUEIRA, F. R. B.; ITO, F. H. Antigenic and genetic characterization of rabies viruses isolated from domestic and wild animals of Brazil identifies the hoary fox as a rabies reservoir. **Journal of General Virology**, v. 86, n. 11, p. 3153-3162, 2005. Disponível em: <<http://jgv.sgmjournals.org/content/86/11/3153.full>>. Acesso em: 16 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1099/vir.0.81223-0>.
- CHILDS, J. E.; REAL, L. A. Epidemiology. In: JACKSON, A. C.; WUNNER, W. H. **Rabies**. 2nd ed. San Diego: Elsevier, 2007. p. 123-202.
- DEAN, D. J.; ABELSETH, M. K.; ATANASIU, P. The fluorescent antibody test. In: MESLIN, F. X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. **Laboratory techniques in rabies**. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 88-95.
- GALIZA, G. J. N.; SILVA, M. L. C. R.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2010000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000300014)>. Acesso em: 5 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300014>.
- GOMES, A. A. B.; SILVA, M. L. C. R.; BERNARDI, F.; SAKAI, T.; ITOU, T.; ITO, F. H. Molecular epidemiology of animal rabies in the Semiarid region of Paraíba, Northeastern Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 611-615, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572012000400020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572012000400020&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 out. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-16572012000400020>.
- 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 semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 29-38, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2007000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2007000100006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 26 nov. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2007000100006>.
- ITO, M.; ARAI, Y. T.; ITOU, T.; SAKAI, T.; ITO, F. H.; TAKASAKI, T.; KURANE, I. Genetic characterization and geographic distribution of rabies virus isolates in Brazil: identification of two reservoirs, dogs and vampire bats. **Virology**, v. 284, n. 2, p. 214-222, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042682200909164>>. Acesso em: 19 dez. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/viro.2000.09164>.
- KOPROWSKI, H. The mouse inoculation test. In: MESLIN, F. X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. **Laboratory techniques in rabies**. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 80-87.
- 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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 250-264, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2005000400011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2005000400011)>. Acesso em: 15 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2005000400011>.
- MENEZES, F. L.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; MENESES, J. N. C.; MAGALHÃES, D. F.; BARBOSA, A. D.; OLIVEIRA, C. S. F. Distribuição espaço-temporal da raiva bovina em Minas Gerais, 1998 a 2006. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 3, p. 566-573, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352008000300007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352008000300007&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 2 dez. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000300007>.
- MOCHIZUKI, N.; KAWASAKI, H.; SILVA, M. L. C. R.; AFONSO, J. A. B.; ITOU, T.; ITO, F. H.; SAKAI, T. Molecular epidemiology of livestock rabies viruses isolated in the northeastern Brazilian states of Paraíba and Pernambuco from 2003-2009. **BMC Research Notes**, v. 5, n. 32, p. 32-36, 2012. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1756-0500/5/32>>. Acesso em: 15 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-5-32>.
- OLIVEIRA, T. S.; BULL, V.; REZENDE, C. A.; FURTINI, R.; COSTA, E. A.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Perfil das amostras do sistema nervoso central de bovinos com síndrome neurológica e diagnóstico da raiva bovina no serviço de defesa sanitária de Minas Gerais, 2003-2010. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 333-339, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012000400010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012000400010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 27 nov. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000400010>.
- PEDROSO, P. M. O.; LEAL, J. S.; DALTO, A. G. C.; OLIVEIRA, L. G. S.; DRIEMEIER, D. Raiva em bovinos diagnosticados no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil no período de 2002 a 2007. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 1, p. 1-6, 2012. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/40-1/PUB%201015.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.
- PESSOA, C. R. M.; SILVA, M. L. C. R.; GOMES, A. A. B.; GARCIA, A. I. E.; ITO, F. H.; BRANDÃO, P. E.; RIET-CORREA, F. Paralytic rabies in swine. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 1, p. 298-302, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822011000100038](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822011000100038)>. Acesso em: 19 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822011000100038>.
- PIMENTEL, L. A.; OLIVEIRA, D. M.; GALIZA, G. J. N.; REGO, R. O.; DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso central de equídeos no semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 7, p. 589-597, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2009000700015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009000700015)>. Acesso em: 25 jan. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000700015>.
- REIS, M. C.; COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C.; FIGUEIREDO, L. J. C.; MENEZES, R. V.; FERREIRA, M. M.; SÁ, J. E. U. Aspectos clínicos e epidemiológicos da raiva bovina apresentados na casuística da Clínica de Bovinos (Oliveira dos Campinhos, Santo Amaro, Bahia), Universidade Federal da Bahia, durante o período de janeiro de 1990 a dezembro de 1999 (Relato de caso). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 4, n. 1, p. 12-17, 2003.
- SATO, G.; KOBAYASHI, Y.; SHOJI, Y.; SATO, T.; ITOU, T.; ITO, F. H.; SANTOS, H. P.; BRITO, C. J.; SAKAI, T. Molecular epidemiology of rabies from Maranhão and surrounding states in the northeastern region of Brazil. **Archives of Virology**, v. 151, n. 11, p. 2243-2251, 2006. Disponível em: <<http://link.springer.com/>

article/10.1007%2Fs00705-006-0770-7>. Acesso em: 15 jan. 2014.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00705-006-0770-7>.

SHOJI, Y.; KOBAYASHI, Y.; SATO, G.; GOMES, A. A. B.; ITOU, T.; ITO, F. H.; SAKAI, T. Genetic and phylogenetic characterization of rabies virus isolates from wildlife and livestock in Paraíba, Brazil. *Acta Virologica*, v. 50, n. 1, p. 33-38, 2006.

SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A.; MODENA, C. M.; TUBALDINI, M. A. S. Distribuição temporal e espacial da

raiva bovina em Minas Gerais, 1976 a 1997. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 53, n. 3, p. 1-11, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352001000300001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352001000300001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 17 dez. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352001000300001>.

WUNNER, W. H. Rabies virus. In: JACKSON, A. C.; WUNNER, W. H. *Rabies*. 2nd ed. San Diego: Elsevier, 2007. p. 23-68.