

Prevalencia de rabia animal en el estado de Pará, en el período de 2004 a 2013

Prevalence of animal rabies in Pará State, Brazil, from 2004 to 2013

Érika Dayane Leal Rodrigues¹, Taiana Andrade Freitas², Francisco Amilton dos Santos Paiva², Armando de Souza Pereira², Taciana Fernandes Souza Barbosa Coelho², Elizabeth Salbê Travassos da Rosa², Alexandre do Rosário Casseb², Livia Medeiros Neves Casseb²

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil

² Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Seção de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas, Ananindeua, Pará, Brasil

RESUMEN

OBJETIVO: Describir la prevalencia de la rabia animal en el estado de Pará, en el período de 2004 a 2013. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un análisis en el banco de datos de los encéfalos recibidos en el Laboratorio de Diagnóstico de Rabia de la Sección de Arbovirología y Fiebres Hemorrágicas del Instituto Evandro Chagas, de 2004 a 2013, oriundos de las seis mesorregiones de Pará. **RESULTADOS:** De las 13.987 muestras recibidas y analizadas en el Laboratorio, 1,26% (176/13.987) fueron positivas. Los registros positivos, por especies examinadas, fueron: 34,78% de equinos (8/23); 34,71% de bovinos (42/121); 25,00% de porcinos (3/12); 1,33% de felinos (5/375); 1,22% de caninos (105/8.633); 0,27% de quirópteros (13/4.797); y las demás especies (caprinos, ovinos, simios, lepóridos, prociónidos, roedores y no identificadas) fueron negativas (0/26). La Mesorregión Sudoeste Paraense fue la que presentó el mayor índice positivo (6,15%). **CONCLUSIÓN:** Los resultados presentados en este estudio resaltan la importancia de la inmunización anual de animales de producción, así como enfatizan la relevancia de las campañas de vacunación de animales domésticos para el control de la rabia urbana, con el fin de reducir la incidencia y la letalidad de la enfermedad.

Palabras clave: Virus de la Rabia; Diagnóstico; Vigilancia Epidemiológica.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To describe the prevalence of animal rabies in Pará State, Brazil, from 2004 to 2013. **MATERIALS AND METHODS:** A survey was performed using database of brains received at Rabies Diagnosis Laboratory of Arbovirology and Hemorrhagic Fever Section of Instituto Evandro Chagas, from 2004 to 2013, came from the six Medium Regions of Pará. **RESULTS:** Of the 13,987 samples received and analyzed in laboratory, 1.26% (176/13,987) were positive. The positive records, by species examined, were: 34.78% of horses (8/23); 34.71% of cattle (42/121); 25.00% of pigs (3/12); 1.33% of felines (5/375); 1.22% of canines (105/8,633); 0.27% of chiropters (13/4,797); and the other species (goats, sheep, simians, leporids, procyonids, rodents, and unidentified) were negative (0/26). Mesorregião Sudoeste Paraense presented the highest positivity rate (6.15%). **CONCLUSION:** The results presented in this study emphasize the importance of the annual immunization of production animals, as well the vaccination campaigns of domestic animals for the control of urban rabies, in order to reduce the incidence and lethality of the disease.

Keywords: Rabies Virus; Diagnosis; Epidemiological Surveillance.

Correspondencia / Correspondence:

Livia Medeiros Neves Casseb
Instituto Evandro Chagas, Seção de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas
Rodovia BR-316, km 7, s/n. Bairro Levilândia. CEP: 67030-000 – Ananindeua, Pará, Brasil
E-mail: liviacasseb@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La rabia es una enfermedad infecciosa aguda, causada por *Rabies lyssavirus* (virus de la rabia – RABV – "rabies virus"), que afecta el sistema nervioso central y se caracteriza por causar encefalitis^{1,2}. Es una enfermedad zoonótica, generalmente transmitida por mordidas y arañones^{3,4,5}.

Aunque la rabia es una enfermedad inmunoprevenible, la preocupación persiste, debido a su progresión fatal y al importante número anual de víctimas humanas, razones suficientes para ser considerada un problema grave de salud pública, además del gran daño causado a la pecuaria⁶. Su mantenimiento y perpetuación se produce por varios animales; los principales involucrados son los carnívoros salvajes y domésticos y los murciélagos hematófagos y no hematófagos. En los países en desarrollo, el foco de acción de las entidades competentes contra la enfermedad está relacionado con su propagación por carnívoros domésticos, especialmente perros, que facilitan el mantenimiento de la cadena de transmisión animal/ humana doméstica en áreas urbanas⁷.

Desde la antigüedad, la rabia ha afectado a los seres humanos; en 2015, se registraron alrededor de 59,000 muertes por rabia humana en todo el mundo, particularmente en Asia y África, continentes donde la enfermedad es endémica⁸. Se la considera una enfermedad desatendida, ya que recibe poca inversión en investigación, terapias y control⁹.

El ciclo epidemiológico de la rabia se divide en cuatro (urbano, rural, silvestre aéreo y silvestre terrestre) que están interrelacionados, lo que permite una interacción entre las especies animales responsables del mantenimiento del ciclo de transmisión^{10,11}.

Desde la década de 1980, los perros fueron considerados los principales reservorios de la RABV; sin embargo, las campañas masivas de vacunación han resultado en una reducción en el número de casos en esta especie. A partir de 2004, el murciélago hematófago *Desmodus rotundus* se convirtió en el principal responsable del mantenimiento de la rabia, especialmente en los ciclos silvestres aéreo y rural, siendo común la presencia de esta especie en regiones con rebaños de ganado. La enfermedad en herbívoros genera un alto costo, porque las medidas de control y prevención son costosas, además de las pérdidas causadas a la producción^{12,13}.

En América del Sur, este cambio en el ciclo epidemiológico de la rabia comenzó a llamar la atención cuando se produjo un brote de rabia humana, causado por *Desmodus rotundus*, en la Amazonía Legal brasileña, más específicamente en los estados de Pará y Maranhão, en 2004 y 2005¹².

En cuanto al diagnóstico de la rabia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de técnicas de inmunofluorescencia directa¹⁴ y aislamiento viral en ratones^{15,16} como los principales métodos para el diagnóstico específico de la enfermedad. Son pruebas altamente sensibles y específicas y se utilizan simultáneamente para la detección de antígenos virales e intento de aislamiento viral¹⁷.

El objetivo de este estudio fue de realizar una encuesta de casos de rabia animal del estado de Pará, identificada a partir de los datos de muestras enviadas para diagnóstico, de 2004 a 2013, al Laboratorio de Diagnóstico de Rabia del Instituto Evandro Chagas (IEC), un órgano vinculado a la Secretaría de Vigilancia en Salud del Ministerio de Salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un estudio descriptivo, que utiliza datos retrospectivos de una base de datos, para obtener información sobre los encéfalos examinados y los resultados obtenidos en el Laboratorio de Diagnóstico de Rabia de la Sección de Arbovirología y Fiebres Hemorrágicas (SAARB) del IEC, en el período de 2004 a 2013, abarcando las seis mesorregiones del estado de Pará.

Los datos obtenidos se insertaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007, lo que resultó en la construcción de tablas y análisis estadísticos. Las muestras se separaron según especie, año y mesorregión.

RESULTADOS

Fueron examinados 13.987 muestras con relación a la presencia de infección por RABV, divididas en: 8.633 caninos, 4.797 quirópteros, 375 felinos, 121 bovinos, 23 equinos, 12 porcinos, siete roedores, cuatro simios, dos caprinos, dos lepóridos, un ovino, un prociónido (coatí) y nueve muestras sin identificación del animal. El mayor porcentaje de positivos se encontró en los equinos (34,78%; 8/23), seguido de los bovinos (34,71%; 42/121) (Tabla 1).

Entre las mesorregiones, 981 muestras eran provenientes del Bajo Amazonas, 179 del Sudoeste Paraense, 1.094 de Marajó, 4.730 del Sudeste Paraense, 2.630 del Nordeste Paraense, 4.364 de la Región Metropolitana de Belém y nueve de localización desconocida. La Mesorregión Sudoeste Paraense fue la que presentó el mayor índice de positivos, 6,15% (11/179) en el período estudiado (Tabla 2).

DISCUSIÓN

La epidemiología de la rabia varía según el área geográfica. En áreas endémicas, la RABV se mantiene en un ciclo urbano, con perros y gatos como reservorios, y/o en un ciclo silvestre, en el que los reservorios varían según la región^{10,18,19}.

Entre 2004 y 2013, se confirmaron 690 casos de rabia canina en Brasil^{19,20}. En este estudio, a pesar de la gran cantidad de muestras caninas, teniendo en cuenta los 10 años analizados, el valor de prevalencia de la rabia en esta especie fue de 1.22% (105/8,633), siendo más frecuente en los años 2006 y 2007, con 1.73% (27/1,558) y 2.85% (35/1,226) casos positivos, respectivamente. Solo en los años 2005 y 2012, el número de casos de rabia bovina superó los casos de rabia canina. La circulación de RABV está bajo control en la población canina en gran parte de América Latina; sin embargo, las acciones de vigilancia deben fortalecerse y el apoyo de recursos políticos, técnicos y educativos deben continuar. Si se reduce la vigilancia, el virus puede restablecerse en el ciclo urbano²⁰.

Tabla 1 – Muestras positivas/examinadas y porcentaje de positivos para rabia animal, por especie, diagnosticadas no IEC, de 2004 a 2013

Especies	Muestras positivas/examinadas (%)										Total
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Bovinos	3/12 (25,00%)	22/38 (57,89%)	11/30 (36,67%)	1/5 (20,00%)	4/13 (30,77%)	-/4 (-)	-/6 (-)	-/10 (-)	1/3 (33,33%)	-/- (-)	42/121 (34,71%)
Caninos	9/672 (1,34%)	9/1.418 (0,63%)	27/1.558 (1,73%)	35/1.226 (2,85%)	10/967 (1,03%)	7/676 (1,04%)	1/594 (0,17%)	7/704 (0,99%)	-/398 (-)	-/420 (-)	105/8.633 (1,22%)
Quirópteros	1/791 (0,13%)	4/816 (0,49%)	4/670 (0,60%)	2/453 (0,44%)	-/317 (-)	-/220 (-)	-/301 (-)	1/548 (0,18%)	1/455 (0,22%)	-/226 (-)	13/4.797 (0,27%)
Felinos	2/51 (3,92%)	2/70 (2,86%)	-/57 (-)	-/35 (-)	-/22 (-)	-/35 (-)	-/25 (-)	1/37 (2,70%)	-/15 (-)	-/28 (-)	5/375 (1,33%)
Equinos	1/4 (25,00%)	3/5 (60,00%)	1/1 (100,00%)	-/3 (-)	-/1 (-)	-/1 (-)	2/4 (50,00%)	-/3 (-)	1/1 (100,00%)	-/- (-)	8/23 (34,78%)
Caprinos	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/2 (-)
Ovinos	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)
Porcinos	-/- (-)	3/3 (100,00%)	-/2 (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/5 (-)	-/1 (-)	3/12 (25,00%)
Simios	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/2 (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/4 (-)
Lepóridos	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/2 (-)
Prociónidos	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)
Roedores	-/- (-)	-/5 (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/7 (-)
No identificadas	-/- (-)	-/2 (-)	-/6 (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/9 (-)
Total	16/1.531 (1,05)	43/2.359 (1,82%)	43/2.324 (1,85%)	38/1.726 (2,20%)	14/1.324 (1,06%)	7/937 (0,75%)	3/931 (0,32%)	9/1.302 (0,69%)	3/878 (0,34%)	-/675 (-)	176/13.987 (1,26%)

Señal convencional utilizada: - Dato numérico igual a cero, no resultante de redondeo.

Entre 2004 y 2012, se registraron 16,152 casos de rabia en herbívoros y porcinos en Brasil, lo que demuestra una alta prevalencia en esta especie²¹. Estos datos difieren de los obtenidos en este estudio, donde la prevalencia de la enfermedad en estas especies fue baja (53 casos positivos), con 42 bovinos, ocho caballos y tres porcinos en el mismo período.

Los datos obtenidos en esta encuesta de 10 años mostraron la prevalencia de casos de rabia en herbívoros en Pará, específicamente en equinos y vacunos, de 34,78% (8/23) y 34,71% (42/121), respectivamente. Los períodos de disminución o expansión de casos de rabia en estas especies se pueden atribuir a las medidas de control aplicadas y a los cambios antrópicos en áreas

nunca antes ingresadas, lo que facilita la coexistencia de diversas condiciones epidemiológicas, principalmente las relacionadas con los quirópteros. Aunque esta prevalencia es alta, los casos positivos en estos animales han disminuido en todo el país, un hecho que puede estar relacionado con el aumento de uso de vacunas antirrábicas. Sin embargo, todavía hay ausencia de material enviado a los laboratorios de referencia por los veterinarios, ya que muchos consideran solamente el diagnóstico clínico de la enfermedad, basado solo en la existencia de resultados positivos de años anteriores, así como pruebas la presencia de murciélagos hematófagos en la región, lo que hace que prescindan del diagnóstico de laboratorio^{22,23}.

Tabla 2 – Muestras positivas/examinadas y porcentaje de positivos para rabia animal, por Mesorregión del estado de Pará, diagnosticadas en el IEC, de 2004 a 2013

Mesorregión	Muestras positivas/examinadas (%)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Bajo Amazonas	-/143 (-)	-/230 (-)	-/167 (-)	1/109 (0,92%)	1/84 (1,19%)	-/67 (-)	-/65 (-)	-/54 (-)	-/32 (-)	-/30 (-)	2/981 (0,20%)
Sudoeste Paraense	-/2 (-)	-/48 (-)	8/43 (18,60%)	1/24 (4,17%)	-/28 (-)	-/13 (-)	2/9 (22,22%)	-/8 (-)	-/- (-)	-/4 (-)	11/179 (6,15%)
Marajó	3/426 (0,70%)	-/185 (-)	-/148 (-)	-/118 (-)	-/46 (-)	-/20 (-)	-/37 (-)	-/47 (-)	-/43 (-)	-/24 (-)	3/1.094 (0,27%)
Sudeste Paraense	9/446 (2,02%)	15/1.132 (1,33%)	28/1.082 (2,59%)	35/700 (5,00%)	10/493 (2,03%)	7/359 (1,95%)	1/158 (0,63%)	8/149 (5,37%)	-/82 (-)	-/129 (-)	113/4.730 (2,39%)
Nordeste Paraense	4/272 (1,47%)	27/310 (8,71%)	6/334 (1,80%)	-/187 (-)	3/159 (1,89%)	-/105 (-)	-/164 (-)	-/453 (-)	1/381 (0,26%)	-/265 (-)	41/2.630 (1,56%)
Metropolitana de Belém	-/242 (-)	1/452 (0,22%)	1/544 (0,18%)	1/587 (0,17%)	-/514 (-)	-/373 (-)	-/498 (-)	1/591 (0,17%)	2/340 (0,59%)	-/223 (-)	6/4.364 (0,14%)
Localización desconocida	-/- (-)	-/2 (-)	-/6 (-)	-/1 (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/- (-)	-/9 (-)
Total	16/1.531 (1,05%)	43/2.359 (1,82%)	43/2.324 (1,85%)	38/1.726 (2,20%)	14/1.324 (1,06%)	7/937 (0,75%)	3/931 (0,32%)	9/1.302 (0,69%)	3/878 (0,34%)	-/675 (-)	176/13.987 (1,26%)

Señal convencional utilizado: - Dato numérico igual a cero, no resultante de redondeo.

Durante el período evaluado, se analizaron cerebros de cuatro simios y todos mostraron resultados negativos para la rabia. Estos resultados difieren de los encontrados en la Región Nordeste, que mostraron la epidemiología de la rabia en el ambiente silvestre. En el período de 1990 a 2005, se notificaron 198 casos de rabia en simios, y 13 de los 40 casos de rabia humana reportados en el estado de Ceará tenían la fauna silvestre como fuente de infección²⁴, describiendo a estos animales como reservorios silvestres del RABV.

Debido a que es una enfermedad cíclica, la rabia tiene períodos de reaparición de alrededor de siete años, tal vez debido a un mayor número de murciélagos infectados en los picos de alta incidencia de enfermedades en herbívoros, seguido de una disminución para que entonces, surja una reposición y reinfección de las colonias de murciélagos²⁰. Incluso con un número reducido de casos de rabia en quirópteros, la existencia de circulación viral entre esta especie es incuestionable, ya que de los 4,797 quirópteros analizados, 13 (0,27%) fueron positivos para la rabia, siete de los cuales fueron *Desmodus rotundus*, cuatro de *Artibeus planirostris*, uno de *Eptesicus brasiliensis* y uno de *Artibeus obscurus*. Con relación a la distribución geográfica de los quirópteros positivos, cuatro eran de la Mesorregión Metropolitana de Belém, seis del Nordeste Paraense, dos del Sudeste de Paraense y uno de Marajó, y en las últimas tres mesorregiones, gran parte de la economía de los

municipios es generada por la pecuaria, es decir, la presencia de grandes rebaños de ganado en estas regiones es común, proporcionando una abundancia de alimentos para murciélagos hematófagos²⁵.

Se pueden obtener oportunidades reales de éxito en la lucha contra la rabia cuando se combina un programa de educación sanitaria eficaz con prácticas de vigilancia epidemiológica, contemplando pautas para los productores sobre la atención que se aplicará cuando se verifique la presencia de murciélagos que transmiten la enfermedad en sus propiedades, ya sea con la vacunación antirrábica de animales o con la notificación de casos de la enfermedad a las autoridades competentes²⁶. Tales actitudes pueden haber contribuido a lo que se observó en este estudio, el 0,27% (13/4,797) de prevalencia entre los murciélagos examinados. Sin embargo, no es prudente pasar por alto los riesgos para la salud pública y la relevancia de este resultado.

En 2004, se informaron dos brotes de rabia humana en Pará, en los cuales los murciélagos hematófagos fueron responsables por la transmisión. Las epidemias ocurrieron en el municipio de Portel, ubicado en la Mesorregión de Marajó, donde se reportaron 15 muertes, de las cuales 10 fueron confirmadas por laboratorio, y en el municipio de Viseu, ubicado en el nordeste de Pará, seis muertes confirmadas por laboratorio. En 2005, en el municipio de Augusto Corrêa, también en el nordeste de Pará, ocurrieron 15 muertes, de las cuales 10 fueron

confirmadas por análisis de laboratorio. Ese mismo año, los municipios de Godofredo Viana, Cândido Mendes, Carutapera y Turiaçu, en el estado de Maranhão, también informaron brotes de rabia, con la ocurrencia de 24 casos en humanos, que estaban fuertemente relacionados con la proximidad de la población al *hábitat* natural de animales silvestres, en estos casos, los quirópteros. Por lo tanto, además del envío constante de muestras para el examen de laboratorio, los estudios ecológicos son extremadamente importantes para comprender mejor el impacto causado por las acciones humanas, estrechando la relación entre el hombre y estos animales^{27,28,29}.

Hay muchos problemas relacionados con la rabia, ya sea en animales de granja, domésticos o silvestres, y quizás aún más graves son los problemas de salud pública. El subregistro de casos sospechosos es un obstáculo importante, ya que no muestra la situación real de la rabia en la región, lo que puede llevar a conclusiones falsas sobre el control de la enfermedad. La educación sanitaria y la conciencia de los profesionales que trabajan en esta área y también de la sociedad en general, siguen siendo herramientas importantes para el control efectivo de la enfermedad. A pesar de que la rabia animal, en su ciclo urbano, se redujo gradualmente a lo largo de los años, la enfermedad sigue siendo un problema de salud pública caracterizado como descuidado.

CONCLUSIÓN

De 2004 a 2013, los datos del Laboratorio de diagnóstico de rabia SAARB/IEC mostraron que el mayor

número de muestras analizadas y positivas fue de la especie canina. Hubo una disminución en la prevalencia de la rabia animal entre todas las especies abordadas en este estudio, alertando sobre casos de negligencia y subregistro de la enfermedad. Fue posible identificar, en el período estudiado, que la Mesorregión Sudoeste Paraense presentaba el mayor porcentaje de positivos y la especie con el índice positivo más alto era la equina, seguida por la bovina y la porcina.

Los resultados presentados en este estudio enfatizan la relevancia de las campañas de vacunación de animales domésticos para el control de la rabia urbana, así como la importancia de la inmunización anual de animales de granja para reducir la incidencia y la letalidad de la enfermedad. Este estudio es una herramienta importante para futuras investigaciones epidemiológicas y contribuye a la planificación de acciones preventivas y de control de la rabia, ya que permite una visión general de la situación epidemiológica de la enfermedad en el estado de Pará.

AGRADECIMIENTOS

A Mário Nazareno Pinto Ferro, a los coordinadores de Rabia y Zoonosis de la Secretaría Estadual de Salud y de la Agencia de Defensa Agropecuaria del Estado de Pará, bien como a las unidades de las secretarías municipales de salud por el envío de las muestras para diagnóstico. A los Drs. Pedro Fernando da Costa Vasconcelos y Sueli Guerreiro Rodrigues, que, en su calidad de director y jefe de sección, respectivamente, siempre incentivaron la investigación y el desarrollo científico.



REFERENCIAS

- Alves LM, Soares RM, Cortez A, Richtzenhain LJ, Ito FN. Pathogenesis of rabies virus by ERA and PV strains administered orally in hamsters (*M. auratus*). *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2003;40(1):79-84.
- International Committee on Taxonomy of Viruses. *Virus taxonomy: 2016 Release; 2017.*
- Hinrichsen SL, Nova AV, Rengell FS. Raiva. In: Focaccia R, Veronesi R, editores. *Tratado de infectologia.* 3. ed. São Paulo: Atheneu; 2005. p. 633-48.
- Takaoka NY, Kotait I, Reichmann MLMAB, Carrieri ML, Panachão MRI, Harmani NMS, et al. Raiva: controle e profilaxia humana. São Paulo: Instituto Pasteur; 2003.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica.* 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. Cad. 13, p. 1-31. (Série A. Normas e manuais técnicos).
- Mattos CA, Mattos CC, Rupprecht CE. Rhabdoviruses. In: Knipe DM, Howley PM, editors. *Fields virology.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 1245-78.
- Rupprecht CE, Hanlon CA, Hemachudha T. Rabies re-examined. *Lancet Infect Dis.* 2002 Jun;2(6):327-43.
- Hampson K, Coudeville L, Lembo T, Sambo M, Kieffer A, Atflan M, et al. Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015 Apr;9(4):e0003709.
- Souza W, coordenador. *Doenças negligenciadas.* Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; 2010. 56 p. (Ciência e tecnologia para o desenvolvimento nacional. Estudos estratégicos).
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual de diagnóstico laboratorial da raiva.* Brasília: Ministério da Saúde; 2008. (Série A. Normas e manuais técnicos).
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica.* Brasília: Ministério da Saúde; 2014. p. 687-716.
- Andrade FAG, Gomes MN, Uieda W, Begot AL, Ramos OS, Fernandes MEB. Geographical analysis for detecting high-risk areas for bovine/human rabies transmitted by the common hematophagous bat in the Amazon Region, Brazil. *PLoS One.* 2016 Jul;11(7):e0157332.

- 13 Costa LJC, Fernandes MEB. Rabies: knowledge and practices regarding rabies in rural communities of the Brazilian Amazon basin. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016 Feb;10(2):e0004474.
- 14 Dean DJ, Abelseth MK, Atanasiu P. The fluorescent antibody test. In: Meslin FX, Kaplan MM, Koprowski H, editors. *Laboratory techniques in rabies*. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1996. Ch. 7, p. 88-95.
- 15 Koprowski H. The mouse inoculation test. In: Meslin FX, Kaplan MM, Koprowski H, editors. *Laboratory techniques in rabies*. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1996. Ch. 6, p. 80-7.
- 16 Webster LT, Dawson Jr. JR. Early diagnosis of rabies by mouse inoculation. Measurement of humoral immunity to rabies by mouse protection test. *Exp Biol Med (Maywood)*. 1935 Jan;32(4):570-3.
- 17 Meslin FX, Kaplan MM. An overview of laboratory techniques in the diagnosis and prevention of rabies and in rabies research. In: Meslin FX, Kaplan MM, Koprowski H, editors. *Laboratory techniques in rabies*. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1996. Ch. 2, p. 9-27.
- 18 Ito M, Arai YT, Itou T, Sakai T, Ito FH, Takasaki T, et al. Genetic characterization and geographic distribution of rabies virus isolates in Brazil: identification of two reservoirs, dogs and vampire bats. *Virology*. 2001 Jun;284(2):214-22.
- 19 Caldas EP. Situação da Raiva no Brasil. [Palestra apresentada no] 8º Seminário do Dia Mundial contra a Raiva [Internet]. 2015 set 28-30 [citado 2017 out 17]. Disponível em: <http://saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/wrd2015/situacaodaraivanobrasil-eduardopachecodecaldas.pdf>.
- 20 Casseb LMN. Estudo epidemiológico da raiva, caracterização antigênica e genética de cepas do vírus da raiva isoladas na Amazônia brasileira [dissertação]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical; 2009. 157 p.
- 21 Vaz JAMC. Raiva em herbívoros – situação no Brasil. [Palestra apresentada no] 6º Seminário Dia Mundial contra a Raiva [Internet]. 2013 out 16 [citado 2015 abr 23]. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/wrd2013/raivaemherbivorossituacaonobrasiljuliana.pdf>.
- 22 Ministério da Saúde (BR). Serviço de Vigilância Sanitária. Situação epidemiológica das zoonoses de interesse para a saúde pública. *Bol Eletr Epidemiol*. 2009 jun;9(1):1-17.
- 23 Menezes FL, Silva JA, Moreira EC, Meneses JNC, Magalhães DF, Barbosa AD, et al. Distribuição espaço-temporal da raiva bovina em Minas Gerais, 1998 a 2006. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2008;60(3):566-73.
- 24 Aguiar TDF, Costa EC, Rolim BN, Romijn PC, Moraes NB, Teixeira MFS. Risco de transmissão do vírus da raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), domiciliado e semidomiciliado, para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011 mai-jun;44(3):356-63.
- 25 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2016 [citado 2019 abr 23]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>.
- 26 Schneider MC, Almeida GA, Souza LM, Moraes NB, Diaz RC. Controle da raiva no Brasil de 1980 a 1990. *Rev Saude Publica*. 1996 abr;30(2):196-203.
- 27 Barbosa TFS. Caracterização molecular de cepas do Vírus da raiva (*Lyssavirus*; *Rhabdoviridae*) isoladas no estado do Pará [dissertação]. Belém: Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Biológicas; 2007. 110 p.
- 28 Travassos da Rosa ES, Kotait I, Barbosa TFS, Carrieri ML, Brandão PE, Pinheiro AS, et al. Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian Amazon. *Emerg Infect Dis*. 2006 Aug;12(8):1197-202.
- 29 Casseb LMN, Barbosa TFS, Pereira AS, Vieira CA, Medeiros DBA, Vasconcelos PFC, et al. Prevalência de raiva animal em amostras procedentes da Região Norte do Brasil, diagnosticadas no Instituto Evandro Chagas no período de 2000 a 2004. *Rev Cienc Agrar*. 2006 jul-dez;46:261-74.

Recibido en / Received: 17/10/2017
Aceptado en / Accepted: 26/10/2018

Se refiere al doi: 10.5123/S2176-62232018000400006, publicado originalmente en portugués.

Traducido por: Lota Moncada

Cómo citar este artículo / How to cite this article:

Rodrigues EDL, Freitas TA, Paiva FAS, Pereira AS, Coelho TFSB, Travassos da Rosa ES, et al. Prevalencia de rabia animal en el estado de Pará, en el período de 2004 a 2013. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2018 oct-dic;9(4):1-6. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232018000400006>