

## Raiva animal na cidade do Rio de Janeiro: emergência da doença em morcegos e novos desafios para o controle

### Animal rabies in the city of Rio de Janeiro: emergency of the disease in bats and the new challenges for its control

RIALA6/1596

Priscilla Gomes de SOUZA<sup>1</sup>, Barbara Maria Padão Montes do AMARAL<sup>2\*</sup>, Clayton Bernardinelli GITTI<sup>3</sup>

\*Endereço para correspondência: <sup>2</sup>Unidade de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Zoonoses Paulo Dacorso Filho-UPDF, Largo do Bodegão 150, Santa Cruz, Rio de Janeiro CEP: 23050-550. E-mail: ccz@rio.rj.gov.br

<sup>1</sup>Unidade de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Zoonoses Paulo Dacorso Filho, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,

<sup>3</sup>Laboratório de Doenças Infecciosas, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Recebido: 09.07.2013 - Aceito para publicação: 24.03.2014

#### RESUMO

Enfermidade infecciosa aguda de etiologia viral, a raiva, atinge mamíferos, inclusive o homem, sendo caracterizada por sintomatologia nervosa resultante de encefalopatia e letalidade de aproximadamente 100 %. Por ser uma zoonose com diferentes espécies animais como reservatório, seu controle exige medidas de redução da circulação viral na espécie de maior relevância na cadeia de transmissão da raiva. Na cidade do Rio de Janeiro a doença está sob controle epidemiológico em sua forma urbana, onde o cão é a principal fonte de infecção. Ultimamente, tem sido constatada a ocorrência da doença em animais domésticos como equinos, bovinos e suínos, transmitida por morcegos hematófagos, e em morcegos não hematófagos, alertando para a importância do ciclo silvestre e a necessidade de maior conhecimento sobre este perfil epidemiológico da doença. Este trabalho relata a ocorrência de 14 casos de raiva em animais na cidade do Rio de Janeiro em 2011 e 2012. Destaca-se a importância do morcego hematófago *Desmodus rotundus* na transmissão da doença, caracterizando a circulação viral em território municipal e o potencial risco de reintrodução da raiva na cidade, a partir do ambiente silvestre, com a imposição de novos desafios aos profissionais de saúde pública que atuam nesta área.

**Palavras-chave.** raiva, ciclo silvestre, *Desmodus rotundus*, Rio de Janeiro.

#### ABSTRACT

Acute infectious disease of viral etiology, the rabies, affects mammals including man, and it is characterized by neurological symptoms resulting from encephalopathy and it causes lethality of nearly 100 %. Being a zoonosis with different animal species serving as a reservoir, its control requires measures aimed at reducing the virus in species of greatest epidemiological relevance. In the city of Rio de Janeiro, the rabies is under epidemiological control at its urban form, where dogs are the main source of infection. However, recently this disease has been found in domestic animals such as horses, cattle and pigs, transmitted by haematophagous bats, and non-haematophagous bats, which is pointing to the importance of the wild cycle of rabies and the need for a better understanding of the epidemiological profile of this disease. This paper reports the occurrence of 14 cases of rabies in animals in the city of Rio de Janeiro in 2011 and 2012. It highlights the importance of the haematophagous bat *Desmodus rotundus* in disease transmission, describing the viral spreading in the municipal territory and the potential reintroduction of rabies in the city from the wild environment, which pose new challenges to public health professionals who work in this area.

**Keywords.** rabies, wild cycle, *Desmodus rotundus*, Rio de Janeiro.

## INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença infecciosa de etiologia viral transmitida ao homem por mamíferos domésticos e silvestres caracterizada por sintomatologia nervosa resultante da ocorrência de encefalite aguda. Tais manifestações resultam da ação do vírus rábico, gênero *Lyssavirus*, família *Rhabdoviridae*, que tem como principal forma de penetração no organismo as soluções de continuidade, originadas através de mordeduras de animais infectados, multiplicando-se no ponto de inoculação onde segue para o sistema nervoso periférico e posteriormente o sistema nervoso central. A partir daí dissemina-se para vários órgãos e glândulas salivares, onde se replica, sendo eliminado pela saliva dos animais ou pessoas enfermas. Outros mecanismos de transmissão menos frequentes são as arranhaduras e lambeduras de mucosas<sup>1</sup>. Reveste-se de importância pela gravidade de sua sintomatologia e letalidade, bem como pelos prejuízos econômicos e sociais relacionados a agricultura<sup>2</sup>.

Diversas espécies de mamíferos estão envolvidas em todo o mundo, na manutenção e transmissão da raiva tanto em áreas urbanas quanto silvestres ou rurais. A predominância de um ou de outro ciclo está diretamente relacionada às espécies envolvidas e às condições socioeconômicas do país ou região. No ciclo urbano cães e gatos estão envolvidos, sendo o cão o principal transmissor. Este ciclo tem importância epidemiológica nos países em desenvolvimento. O ciclo silvestre ocorre dentro de um determinado ecossistema em variadas espécies de mamíferos, tais como lobos, raposas, coiotes, guaxinins e macacos, além de morcegos hematófagos e não hematófagos promovendo uma variação geográfica das espécies animais envolvidas. Países desenvolvidos conseguiram controlar o ciclo urbano da raiva e apresentam o ciclo silvestre da doença como maior entrave<sup>3</sup>.

No Brasil, principalmente em áreas rurais muitas espécies são suscetíveis, tais como bovinos, equinos e outros herbívoros, que são considerados hospedeiros terminais da doença e raramente a transmitem ao homem ou a outros animais, entretanto, suas mortes pela doença representam importantes perdas econômicas<sup>4</sup>.

O problema da raiva em morcegos não se restringe somente ao morcego hematófago. Várias espécies de morcegos podem ser infectadas em função de seus hábitos individuais e sociais dentro da colônia<sup>5</sup>. É amplamente registrada nos países em desenvolvimento

e desenvolvidos, e representa um problema emergente em saúde pública, pela expansão das áreas de ocorrência, incluindo áreas urbanas. Ocorre, principalmente, em países da América Latina, parte da África, Estados Unidos e em alguns países da Europa<sup>6</sup>. No Brasil, em um levantamento feito entre 1996 e 2009, foram registrados casos de raiva em 41 espécies de morcegos<sup>7</sup>.

A Organização Mundial de Saúde<sup>8</sup> informa que, a cada ano, são notificados no mundo cerca de 55.000 óbitos causados pela raiva e mais de 15 milhões de pessoas necessitam de tratamento pós-exposição, onde a enfermidade se encontra presente no seu reservatório principal, o cão. A maioria das mortes ocorre particularmente em algumas partes da África e da Ásia, sendo a maioria das vítimas crianças que não são tratadas ou não recebem tratamento pós-exposição adequados. Estima-se que mais de 50 milhões de cães são vacinados anualmente contra a raiva em práticas privadas ou durante campanhas nacionais organizadas por governos através de ministérios da saúde ou da agricultura. Em muitas partes da Ásia e África a vacinação não atinge números suficientes para bloquear o ciclo da doença.

Por sua evolução letal, pelo elevado número de casos humanos e de pessoas submetidas a tratamento profilático antirrábico, continua representando um importante problema de saúde pública em todo o mundo. O tratamento pós-exposição, o diagnóstico, a vigilância epidemiológica, a imunização dos animais domésticos e silvestres e o controle das populações de animais domésticos, representam altos custos econômicos e sociais tanto para países em desenvolvimento, quanto para os desenvolvidos<sup>8</sup>.

Os morcegos hematófagos, são encontrados desde o norte do México até o norte da Argentina e em algumas ilhas do Caribe e em regiões com altitudes abaixo de 2.000 m. No mundo, apenas três espécies de morcegos possuem hábito da hematofagia: *Desmodus rotundus*, *Dyphilla ecaudata* e o *Diaemus youngi*. Dentre as espécies de morcegos hematófagos, o *D. rotundus* é o mais abundante nas Américas, e tem sido considerado o principal responsável pela transmissão da raiva aos herbívoros<sup>9</sup>.

Em áreas urbanas, as medidas de controle e prevenção são perfeitamente conhecidas e muito se evoluiu no desenvolvimento e aplicação dessas medidas no Brasil. Nas últimas décadas o país alcançou o controle da raiva urbana através do Programa Nacional de Profilaxia da Raiva, implantado pelo Ministério da Saúde.

Entretanto, em anos recentes, o aumento da detecção de casos humanos transmitidos por animais silvestres, como raposas e saguis (Ciclo Silvestre Terrestre), e de casos em morcegos hematófagos e não hematófagos (Ciclo Silvestre Aéreo) em grandes centros urbanos, vem apontando para a importância deste ciclo na transmissão deste vírus no país<sup>3</sup>.

As alterações ambientais, mudanças no modo de produção, a capacidade de adaptação a diversos ecossistemas urbanos e a tolerância das comunidades humanas, fazem com que as populações de animais silvestres se aproximem das populações humanas e de animais domésticos, aumentando o risco de transmissão da raiva e proporcionando maiores dificuldades para ações de vigilância e controle<sup>2</sup>.

Este trabalho tem como objetivos relatar a ocorrência de casos de raiva entre os anos de 2011 e 2012 em animais de produção e morcegos na cidade do Rio de Janeiro e, face a este novo perfil epidemiológico, propor medidas para a vigilância e controle da doença, visando evidenciar e reduzir o risco de reintrodução da raiva do ambiente silvestre para o urbano.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cidade do Rio de Janeiro é a capital do estado do Rio de Janeiro, localizado na região sudeste do Brasil. Possui área territorial de 1.224,56 km<sup>2</sup> e população de cerca de 6 milhões de habitantes. O relevo carioca está filiado ao sistema da Serra do Mar, recoberto de floresta de Mata Atlântica. É caracterizado por contrastes marcantes, montanhas e mar, florestas e praias, paredões rochosos subindo abruptamente de baixadas extensas<sup>10</sup>. Como em outras grandes cidades do país, o Rio de Janeiro apresentou um processo de crescimento urbano desordenado, com destruição de áreas de Mata Atlântica e degradação ambiental, levando ao desaparecimento de algumas espécies de animais silvestres e a adaptação de outras ao ecossistema urbano.

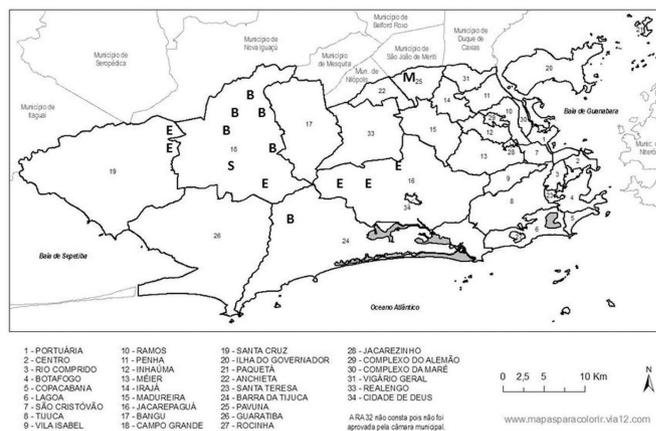
Os dados para o trabalho foram obtidos a partir de revisões de relatórios, dados estatísticos, e informes epidemiológicos sobre casos de raiva animal na cidade do Rio de Janeiro referentes aos anos de 2011 e 2012, cedidos pela Unidade de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Zoonoses Paulo Dacorso Filho-UPDF, órgão

da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses, da Secretaria Municipal de Saúde. Os exames laboratoriais foram realizados no Instituto Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman e na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) através das técnicas clássicas de diagnóstico da raiva, imunofluorescência direta e a prova biológica.

As amostras foram coletadas, identificadas e encaminhadas aos laboratórios pela equipe de médicos veterinários da UPDF a partir de solicitações da população sobre o encontro de morcegos mortos, e quanto a casos de equinos, suínos e bovinos doentes que apresentavam sintomatologia nervosa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2011, a UPDF promoveu a investigação de casos suspeitos no município do Rio de Janeiro, onde foram diagnosticados por análises laboratoriais dez casos de raiva animal como segue: 01 morcego no bairro de Barros Filho, 01 bovino em Vargem Grande, 02 equinos em Paciência e 06 casos em Campo Grande, dentre estes 04 bovinos, 01 equino e 01 suíno totalizando 14 ocorrências (Tabela 1). A distribuição espacial dos casos pode ser observada na Figura 1.



**Figura 1.** Distribuição dos casos de Raiva animal por Região Administrativa no município do Rio de Janeiro nos anos de 2011 e 2012

**Legenda:** Caso de Raiva em: B= Bovino; E= Equino; S= Suíno e M= Morcego

**Tabela 1.** Distribuição temporal, por espécie e localidade dos casos confirmados de raiva no município do Rio de Janeiro nos anos de 2011 e 2012

Casos	Espécie animal	Local	Bairro / RA
<i>Ano de 2011</i>			
1	Morcego	Largo do Coelho	Barros Filho/25
1	Bovino	Estrada dos Bandeirantes	Vargem Grande/24
1	Equino	Estrada do Sinimbu	Paciência/19
1	Equino	Rua Passuaré	Paciência/19
1	Bovino	Estrada do Carapiá	Campo Grande/18
4	Bovino	Estrada do Cantagalo	Campo Grande/18
1	Equino	Estrada do Cantagalo	Campo Grande/18
1	Suíno	Estrada do Cantagalo	Campo Grande/18
<b>Total</b>			<b>11</b>
<i>Ano de 2012</i>			
2	Equino	Colonia Juliano Moreira	Jacarepaguá/16
1	Equino	Av. Emb. Abelardo Bueno	Jacarepaguá/16
<b>Total</b>			<b>3</b>

RA= Região Administrativa

Em 2012, foram atendidas 03 solicitações de casos suspeitos de raiva em equinos no bairro de Jacarepaguá, onde todos os casos foram submetidos a coleta de material e confirmação laboratorial.

A confirmação dos casos positivos gerou ações de investigação epidemiológica e de bloqueio de foco efetuadas pela UPDF, com encaminhamento para o tratamento profilático humano de todas as pessoas expostas ao risco de infecção, vacinação antirrábica perifocal de caninos, felinos, equinos e bovinos, totalizando 1420 animais vacinados, além de busca de colônias de morcegos hematófagos e seu controle com uso de produtos vampiricida além de ações de educação em saúde junto à população.

O único morcego positivo para raiva foi encontrado em uma residência, no bairro de Barros Filho, em local urbanizado. Este foi identificado como *Artibeus lituratus*, espécie de morcego frugívoro comum na cidade. As amostras para o diagnóstico laboratorial da raiva dos herbívoros foram coletadas no bairro de Campo Grande, Paciência e Jacarepaguá, em áreas com características rurais, onde existem criações de

bovinos e de equinos para a subsistência familiar. A maioria dos herbívoros positivos apresentava histórico de mordeduras ou cicatrizes causadas por morcegos hematófagos. Os animais não tinham acompanhamento médico veterinário e não eram vacinados contra raiva frequentemente.

O envolvimento de morcegos não hematófagos diagnosticados como positivos para a raiva não é raro. A primeira descrição de raiva confirmada em morcegos não-hematófagos foi feita em 1931. Desde então, na América Latina esta doença foi diagnosticada em mais de 50 espécies de morcegos não-hematófagos e, no Brasil, em cerca de 41 espécies<sup>7</sup>. Deus et. al<sup>11</sup> realizou em Campo Grande - MS, Brasil, no período de fevereiro a dezembro de 2001, um estudo com 526 morcegos não hematófagos. De todas as amostras examinadas, seis apresentaram positividade para o vírus da raiva (1,13 %), sendo três de morcegos frugívoros e três de insetívoros. No Município do Rio de Janeiro, entre os anos de 2001 e 2010, o laboratório da Unidade Jorge Vaitsman (UJV) recebeu 135 morcegos não hematófagos para o diagnóstico da raiva, onde 11 (8,14 %) resultaram positivos para a doença<sup>12</sup>.

A importância crescente destes morcegos como fator de risco para a transmissão da raiva aos animais de companhia deve ser alvo de maiores estudos, pois na maioria das vezes estes animais, quando doentes, são encontrados em locais não habituais, como por exemplo, no chão virando alvo fácil para o contato com cães, gatos e até mesmo para as pessoas.

Os principais fatores que contribuem para que a raiva se dissemine de forma preocupante nos herbívoros domésticos são o aumento da oferta de alimento representado pelo significativo aumento do rebanho, modificações ambientais causadas por desmatamentos e ocupações desordenadas, e oferta de abrigos artificiais como túneis, cisternas, construções abandonadas e outros fatores encontrados com frequência também na cidade do Rio de Janeiro.

Os herbívoros são hospedeiros acidentais do vírus da raiva, apesar de participar da cadeia epidemiológica da raiva no ambiente rural, somente contribuem como sentinelas à existência do vírus. Sua participação neste processo restringe-se ao óbito do animal, não havendo envolvimento no processo natural de transmissão às outras espécies, salvo quando de forma acidental. Esta afirmação é devido ao fato de que a raiva nos herbívoros tem baixa ou nula probabilidade de transmissão a outros animais<sup>13</sup>. Foi observado, nos casos de raiva ocorridos no município do Rio de Janeiro que não houve transmissão a outros animais ou pessoas<sup>13</sup>.

A forma parálitica da doença comumente associada à transmissão por morcegos, está associada com lesões na medula espinhal, tronco encefálico e cerebelo<sup>14</sup>. Os animais observados neste estudo apresentaram os sinais clássicos da doença, como incoordenação, paresia dos membros pélvicos e torácicos, decúbito esternal evoluindo para lateral e morte<sup>14</sup>. A intensa salivação também foi evidenciada na maioria dos casos, comprovando a afirmação deste achado ser o mais constante<sup>15</sup>.

A raiva, embora muito relatada em bovinos e equinos, tem apresentado baixa frequência nos diagnósticos laboratoriais em suínos<sup>4</sup>. No ano de 2011, um suíno teve resultado laboratorial confirmado positivo na Estrada do Cantagalo no bairro de Campo Grande, área de características rurais com sítios e criações de animais de produção. Este fato raro, acrescentado às outras ocorrências em equinos e bovinos, pode sugerir a ação de uma colônia de morcegos hematófagos no local. Através de relatos de moradores e antigos criadores de animais,

a ocorrência de casos de raiva em animais de produção nunca havia sido verificada no local. Esta ocorrência de vários casos de raiva em equinos, além do suíno, coincidiu com o início das obras para a construção de um grande shopping no local, o que ocasionou mudanças ambientais importantes.

A cidade do Rio de Janeiro é uma cidade bastante arborizada, sendo comum a utilização de árvores de espécies frutíferas em seu paisagismo, possuindo em seu território significativa área de florestas e montanhas. Além disso, é comum em áreas urbanas que ainda possuem características rurais, a utilização de animais de produção para a subsistência familiar, como equinos, bovinos e suínos. Este conjunto de fatores propicia refúgio e alimentação aos animais silvestres, entre estes os morcegos hematófagos e não hematófagos, favorecendo o aumento das densidades populacionais destas espécies. O contato entre população humana e morcegos, principalmente o *Artibeus lituratus*, tem sido frequente nas áreas urbana e peri-urbana, e agressões a animais domésticos, como equinos, bovinos e inclusive cães, por morcegos hematófagos vem sendo notificadas, caracterizando a adaptação de diferentes espécies de morcegos às modificações ambientais.

## CONCLUSÃO

Com a ocorrência de casos positivos de raiva em herbívoros e em morcegos não hematófagos, há o aumento da preocupação quanto à possibilidade de transmissão da raiva para humanos e espécies domésticas, como o cão e o gato, a partir do ambiente silvestre. A intensificação de medidas de vigilância epidemiológica da raiva em populações de herbívoros na cidade, através da implantação de um programa interdisciplinar e intersetorial, é determinante para a manutenção do controle da raiva na cidade do Rio de Janeiro e se apresenta como um novo desafio a ser enfrentado pelos profissionais de saúde pública que atuam no controle desta doença.

Para o aperfeiçoamento das ações de Vigilância Epidemiológica da Raiva e a atuação mais completa frente a este novo perfil epidemiológico da doença no município do Rio de Janeiro, este trabalho sugere:

1. Maior integração entre os serviços médico e médico veterinário, para que se avalie o risco de infecção rábica frente às condições epidemiológicas do local de origem do animal e as circunstâncias da agressão, auxiliando a decisão médica quanto a real necessidade

- do tratamento preventivo antirrábico; e a notificação imediata dos casos de agressões a humanos por animais silvestres, como morcegos ou saguis;
2. Maior integração com a Secretaria Estadual de Agricultura, principalmente no que se refere à divulgação entre criadores de animais de produção da ocorrência da doença e sobre a necessidade da vacinação antirrábica dos animais em áreas de risco de transmissão da raiva por morcegos hematófagos - Zona Oeste da cidade;
  3. Integração com Secretarias de Meio Ambiente para uma atuação conjunta na avaliação de fatores que favorecem o crescimento das populações de morcegos e de outros animais silvestres em área urbana, com implantação de programas para o conhecimento e monitoramento destas populações;
  4. Integração com Programa de Saúde da Família para uma atuação conjunta visando ampliar o conhecimento sobre a doença e formas de prevenção, principalmente em áreas com grande concentração de animais como cães e gatos mantidos sem a devida responsabilidade por seus proprietários, e de criação de animais de produção, principalmente na Zona Oeste da cidade. Além disso, ampliar o conhecimento para atuação rápida em casos de agressões por morcegos a animais ou pessoas.
2. Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde – Brasil) Raiva Humana Transmitida por Morcegos no Estado do Maranhão: Boletim Eletrônico Epidemiológico. Brasília, 2005. Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/periodicos/boletim\_eletronico\_epi\_ano04\_n06.pdf].
  3. Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde – Brasil). Raiva. *In*: Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. p.603-632.
  4. Secretaria de Defesa Agropecuária (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Brasil). Controle da Raiva dos herbívoros: manual técnico 2009. Brasília: MAPA; 2009. 124 p.
  5. Schneider, MC. Estudo de avaliação sobre área de risco para a Raiva no Brasil [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 1990.
  6. Belotto AJ. Situação da Raiva no Mundo e Perspectivas de Eliminação da Raiva Transmitida pelo Cão na América Latina. OPAS-Washington, D.C., EUA, 2009.
  7. Sodre, MM, da Gama, AR, de Almeida MF. Lista atualizada das espécies de morcegos positivas para Raiva no Brasil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*.2010;52(2):75-81.
  8. World Health Organization - WHO. Animal Rabies. [acesso 2013 Mar 15]. Disponível em [http://www.who.int/rabies/human/en/].
  9. OPAN (Organizacion Panamericana de la Salud). Plan de Acción para la Consolidación de la Fase de Ataque Final para la Eliminación de la rabia em las Américas Hasta el Año 2000. Documento de Trabajo. Washington,DC.: 1992.
  10. Geografia do Rio de Janeiro. *In*: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. [acesso em: 2014 apr 13] Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Geografia\_do\_Rio\_de\_Janeiro&oldid=38509327].
  11. Deus GT, Becer M, Navarro IT. Diagnosis of rabies in nonhematophagous bats in Campo Grande City, Mato Grosso do Sul Centro Oeste do Brazil: report cases. *Semin Cienc Agrarias*.2003;24(1):171-6.
  12. Cabral CC, Moraes CAN, Dias AVAB, Araújo MG, Moreira CM, Mattos GLM. Circulation of the rabies virus in non-hematophagous bats in the City of Rio de Janeiro, Brazil, during 2001-2010. *Rev Soc Bras Med Trop*.2012;45(2):180-3.
  13. Novais BAF, Zappa V. Raiva em Bovinos – Revisão de Literatura. *Rev Elet Med Vet*.2008;10(6):1-7.
  14. Fernandes CG, Riet-Correa F. Raiva, *In*: Riet-Correa, F, Schild, A.L., Lemos, R.A.A. & Borges, J.R.J. (Eds), Doenças de Ruminantes e Equídeos. Vol.1. 3rd ed. Pallotti, Santa Maria. 2007.
  15. Radostits OM, Gay CC, H Inchcliff KW. Clínica Veterinária. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

#### AGRADECIMENTO

Ao Dr. Fernando da Costa Ferreira, Diretor da Unidade de Vigilância e Fiscalização Sanitária Paulo Dacorso Filho pela autorização para a utilização dos dados da Unidade e apoio durante a elaboração deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS

1. Acha PN, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales. Publicación Científica y Técnica No. 580. 3ª ed. Washington, DC: OPAS, 2001.