

# PREVALENCIA DA RAIVA EM QUIRÓPTEROS NA ZONA URBANA DE PATOS-PB, SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO

Jeann Leal de Araújo<sup>1</sup>, Jefferson Farias Cordeiro<sup>1</sup>, Maria Luana Cristiny Rodrigues Silva<sup>1</sup>, Albério Antônio de Barros Gomes<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar e quantificar a presença do vírus rábico em quirópteros, bem como identificar as espécies que ocorrem na zona urbana no município de Patos-PB. Foram realizadas capturas com uso de redes de espera em forros, e coletas de animais caídos ou encontrados fora de horário habitual em residências do município. O material coletado dos animais foi submetido à Prova de Imunofluorescência Direta, para a pesquisa do antígeno rábico e os considerados positivos foram submetidos à prova biológica, mediante Inoculação Intra-cerebral em camundongos, para confirmação do diagnóstico. De 52 amostras processadas, o material de um animal foi considerado positivo. O que corresponde a uma prevalência de 2% do vírus rábico no material analisado. Verificou-se também a presença de duas espécies diferentes de quirópteros no município, e a espécie *Molossus molossus* foi a mais encontrada.

**Palavras-chave:** *Lyssavirus*, epidemiologia, morcegos

## ABSTRACT

This study had the objective to identify and quantify the presence of bats that carry the rabies virus in the urban area of Patos - PB, as well as identify the species of bats that habit the region. We analyzed 52 samples from animals that were caught using the networks of waiting or were found fallen on the floor of homes in the city. The material collected was subject to the fluorescent antibody test, and the material that was considered positive subjected to the mouse inoculation test, for confirmation. There were diagnosed as positive, the material of 1 bats, which determines a prevalence of 2% of the rabies virus in the analyzed material. There was also verified the presence of 2 different species of bats in the city, and the *Molossus molossus* was the most found specie.

**Palavras-chave:** *Lyssavirus*, epidemiology, bats

## INTRODUÇÃO

A palavra raiva deriva do latim *rabere*, “fúria”, “delírio” e do sânscrito *rabhas*, que significa “tornar-se violento” (STEELE; FERNANDEZ, 1991).

A raiva é uma doença muito antiga e temida, descrita em documentos da Mesopotâmia que datam de 2.300 anos antes de Cristo (WILKINSON, 1988). Trata-se de uma zoonose que acomete todos os animais de sangue quente, causando uma encefalomielite aguda e fatal, resultante, principalmente, da transmissão do vírus pela mordida de um animal doente (ACHA, 1986; KAPLAN et al., 1986).

A importância da raiva para a saúde pública reside em sua alta letalidade, que alcança 100% dos doentes e também no impacto psíquico e emocional, no sofrimento e na ansiedade das pessoas mordidas diante do temor de contrair a doença (ACHA, 1986; KAPLAN et al., 1986).

O agente etiológico da raiva pertence à ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae*, a qual compreende mais de 100 vírus de vertebrados, invertebrados e vegetais (FENNER et al., 1992). Apresenta uma morfologia característica em forma de bala de revólver, diâmetro de 75 nm e comprimento de 100 – 300 nm, variando de acordo com a amostra considerada (KAPLAN et al., 1986; TORDO; POCH, 1988; TORDO, 1996).

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes do CSTR/UFCCG, Patos-PB

<sup>2</sup> Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, da UFCCG

O vírus da raiva pertence ao gênero *Lyssavirus*. Até 1994, esse gênero era classificado segundo características sorológicas e antigênicas em quatro sorotipos. Porém, de acordo com estudos utilizando técnicas modernas, especialistas da OMS sugeriram que essa denominação fosse mudada para genótipos, ao invés de sorotipos. (WHO, 1994). Na classificação atual o vírus da raiva é classificado em sete genótipos (GOULD et. al., 1998). O antigo sorotipo 1 recebeu a denominação de genótipo I – vírus da raiva (RABV), representado pelos vírus clássicos da raiva. O sorotipo 2 recebeu a denominação de genótipo II – Lagos Bat Vírus (LBV), vírus isolado de morcegos frugívoros na região de Lagos, na Nigéria. (BINGHAM, 2001; VAN REGENMORTEL et al., 2000; WUNNER, 2002). O sorotipo 3 corresponde ao genótipo III – Mokola Vírus (MOKV), isolado de mussaranhos (*Crocidura* Sp) na Nigéria. (NEL, 2001). O sorotipo 4 recebeu a denominação de genótipo IV – Duvenhage Vírus (DUVV), isolado de humanos no norte da Pretória e morcegos insetívoros da África do Sul e Zimbábue (BINGHAM, 2001).

Os genótipos V e VI correspondem aos vírus isolados em morcegos na Europa, “European Bat Lyssaviruses”, EBLV-1 e EBLV- 2. Já o genótipo VII – Australian Bat Lyssavirus, corresponde ao Lyssavirus isolado em um morcego frugívoro na Austrália (KING, 2001; POUNDER, 2003; WHO, 1994).

Os morcegos são os únicos mamíferos com capacidade de vôo, devido a transformação de seus braços em asas. Pertencem à ordem *Chiroptera*, palavra que significa mão transformada em asa (BREDDT, 1996).

A ordem *Chiroptera* contem atualmente quase 1000 espécies e representa cerca de um quarto de toda a fauna de mamíferos do mundo. Os morcegos estão distribuídos em duas subordens – *Megachiroptera* e *Microchiroptera* -, 18 famílias e 168 gêneros. A subordem *Megachiroptera* contém apenas a família *Pteropodidae*, que está restrita ao Velho Mundo. Nesta subordem encontram-se os morcegos de maior porte, conhecidos popularmente como raposas voadoras. Já os morcegos da subordem *Microchiroptera*, possuem hábitos noturnos, tamanhos variados e hábitos alimentares diversificados e a maioria dos seus representantes encontra-se no continente americano. Além disso, tem ampla distribuição geográfica e inclui 17 famílias (TADDEI, 1996; WIMSATT, 1969; VIEIRA, 1942).

Segundo TADDEI(1996), os morcegos encontrados no Brasil estão incluídos em 9 famílias e subdivididos em 144 espécies, o que corresponde a quase 50% dos morcegos encontrados no continente americano. Quanto ao hábito alimentar, a grande maioria de morcegos brasileiros é de hábito insetívoro, com 87 espécies; seguidos pelos frugívoros, com 35 espécies; nectarívoros com 14 espécies, carnívoros com 5 espécies e os hematófagos com 3 espécies.

Os morcegos são provavelmente o maior grupo de animais nos quais a raiva é endêmica (KAPLAN, 1985). Em 1911, CARINI foi o primeiro a diagnosticar raiva em bovinos nas Américas e mencionar os morcegos hematófagos como reservatório da raiva, na epidemia constatada em herbívoros no sul do Brasil. A "crendice popular" divulgada por CARINI foi mais tarde confirmada por Haupt e Rehaag(1925) que, a convite do governo catarinense, visitaram a região durante a epidemia, entre os anos 1914-1916.

A raiva transmitida por morcegos não hematófagos só passou a receber importância em seus estudos quando, em 1953, no estado da Flórida, EUA, um garoto foi mordido pelo morcego insetívoro atualmente denominado *Lasiurus intermedius*. O proprietário do sítio onde aconteceu o incidente sabia da existência da Raiva em morcegos “vampiros” no México e encaminhou o morcego agressor ao laboratório de raiva, onde foi diagnosticado positivo (BAER; 1975).

O vírus da raiva já foi encontrado em muitas espécies não hematófagas na América Latina. No Brasil, 27 das cerca de 140 espécies de morcego já foram diagnosticadas com raiva. Estas espécies pertencem às três famílias de maior diversidade e abundância (*Phyllostomidae*, *Molossidae* e *Vespertilionidae*) e, também, mais freqüentemente associadas às atividades humanas, tanto em áreas urbanas como rurais (BREDDT, 1996).

Segundo dados da Fundação Nacional de Saúde, o morcego é a segunda espécie transmissora de raiva para humanos em nosso país, cerca de 12% dos casos humanos são transmitidos por morcegos. Foram identificados alguns fatores que se repetem nos focos de raiva humana transmitida por morcegos hematófagos, tais como: sua ocorrência em pequenos povoados; mudanças no processo produtivo; presença de pequeno número ou ausência de herbívoros; habitações vulneráveis e difícil acesso aos serviços de saúde (INSTITUTO PASTEUR DE SÃO PAULO, 2007).

A epidemiologia da raiva depende claramente da passagem do vírus de um indivíduo infectado a outro susceptível. A transmissão predominantemente é através da saliva, mas a via aérea é importante em certas áreas, principalmente cavernas densamente povoadas por morcegos infectados (KAPLAN, 1985).

A transmissão do vírus entre morcegos ocorre principalmente pelo contato direto, no entanto, os morcegos podem se infectar ao compartilhar o mesmo abrigo com portadores do vírus, ou até mesmo na disputa territorial ente eles. Sendo que os morcegos infectados, quando encontrados vivos, mortos ou prostrados, em ambientes urbanos, podem transmitir acidentalmente a doença à espécie humana e a outros animais, principalmente na predação por felinos, que representa um importante elo entre o ciclo aéreo e terrestre (UIEDA et. al, 1995).

A sintomatologia da raiva em quirópteros foi pouco estudada, e assim, ainda pouco se conhece a respeito. Os morcegos não hematófagos não são portadores assintomáticos, como se acreditava

inicialmente. Nestes morcegos, a raiva manifesta-se, principalmente, sob a forma parálitica, sem a visualização da fase excitável. Sendo que há alguns relatos de casos de indivíduos raivosos em fase agressiva (BREDT, 1996; BRASS, 1994).

A paralisia progressiva das asas dificulta seus vôos e, numa fase mais adiantada da doença os morcegos deixam de voar. Nessas situações os morcegos podem deixar de sair para se alimentar ou, quando fora do abrigo, enfrentam dificuldades para retornar. Morcegos encontrados em locais não habituais como no chão, sobre a cama, pendurados em cortinas, paredes, janelas e muros devem ser considerados altamente suspeitos de estarem acometidos pela raiva, assim como aqueles que estão voando durante o dia. Grande parte dos acidentes envolvendo morcegos e humanos advém do contato que ocorre durante a moléstia de morcegos, principalmente por crianças, o que deve ser evitado (BRASS, 1994; BREDT, 1996).

O homem tem provocado diversas modificações no ambiente natural adaptando-o às suas necessidades básicas de moradia e de bem-estar social. Essas modificações podem tornar-se propícias para uma série de animais exóticos, como os morcegos. Visto que, representam verdadeiras cavernas artificiais para abrigar esses animais, apresentando sótãos, porões, juntas de dilatação e outros espaços construtivos. Além disso, a iluminação noturna das vias públicas e das residências é atrativa aos insetos, favorecendo os morcegos insetívoros. O plantio de árvores que produzem frutos e flores podem constituir fontes de alimento, favorecendo os morcegos fitófagos (BREDT, 1996).

As pesquisas sobre a raiva em quirópteros no Brasil precisam ser intensificadas, já que a ocorrência da doença é de difícil mensuração na vida selvagem e o papel dos quirópteros na epidemiologia da doença tem se mostrado cada vez maior ao redor do mundo.

Vale também ressaltar que em estudos realizados recentemente, tem se demonstrado cada vez mais importante o papel dos quirópteros na epidemiologia de diversas doenças infecto-contagiosas, e que pesquisas desse tipo podem gerar avanços em diagnósticos, controle e tratamentos dessas doenças. Entre elas podemos citar: riquetsiose, febre amarela, histoplasmose, tripanossomose, leptospirose e salmonelose.

Pelo exposto acima, esse estudo teve por objetivo determinar a ocorrência e prevalência do vírus rábico, e verificar quais as espécies de morcegos estão presentes no município.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### **MATERIAIS**

#### **Caracterização da área de estudo:**

O município de Patos está localizado em pleno semi-árido paraibano, possui 91.761 habitantes, sendo que 87.309 habitantes estão na zona urbana. Apresenta uma extensão territorial de aproximadamente 513 km<sup>2</sup>, altitude de 242 metros acima do nível do mar, e possui as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 7°01'28" Sul e Longitude 37°16'48" Oeste (IGBE, 2004).

A cidade apresenta clima quente e seco, típico do semi-árido. Possui um relevo 95% plano e suave ondulações em 5% de sua área, é cortada pelo Rio Espinharas e pelo Rio Farinha (IBGE, 2004).

#### **Animais**

##### **- Morcegos:**

Levando-se em conta uma prevalência estimada de 5% (GOMES, 2004), um Nível de Confiança de 95% e uma precisão absoluta desejada de 5% , foram colhidos e/ou capturados 170 morcegos de todas as regiões da cidade, de diferentes espécies, machos ou fêmeas, de qualquer idade, sendo este número considerado uma amostra significativa de uma população teoricamente infinita (THRUSFIELD, 1990).

Os morcegos em bom estado de conservação e que tiveram resultado negativo para doenças de potencial risco de transmissão para Humanos foram doados para as áreas de Anatomia e Fisiologia dos cursos de Medicina Veterinária e Ciências Biológicas; e os com alterações patológicas, para a área de Patologia, do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, uma vez que, pouco ou quase nada se conhece a respeito destas espécies.

Os animais foram capturados em áreas delimitadas da zona urbana de Patos – PB (Anexo 1) e na saída de forros de alguns prédios, bem como, morcegos encontrados caídos ou fora do horário habitual, que foram anestesiados, sangrados e sacrificados indolentemente. Esses animais foram mantidos congelados a -20°C para processamento posterior.

##### **- Camundongos:**

Foram utilizados para inoculação intra-cerebral camundongos (ICC), camundongos suíços albinos, adulto-jovens, com peso variando de 12 a 16 gramas (21 a 28 dias), criados no biotério do Departamento de Medicina Veterinária do CSTR – UFCG, de acordo com Koprowski (1996).

### **Diluyente:**

Foi utilizado um diluyente constituído de água destilada esterilizada, contendo 2% (v/v) de soro de coelho, esterilizado por filtração com filtro clarificante Millipore<sup>®1</sup>, com pH 7,2, contendo penicilina (500 UI/mL) e estreptomicina (1560 UI/mL), conforme Koprowski (1996).

### **Conjugado anti-rábico imunofluorescente:**

O conjugado anti-rábico imunofluorescente utilizado foi produzido no Laboratório de Raiva do VPS da FMVZ-USP, a partir de soro hiperimunizado de hamsters, conforme o Centro Pan-americano de Zoonoses (1975), utilizando como antígeno a vacina anti-rábica comercial Defensor<sup>\*®2</sup>. A imunoglobulina G foi marcada com o isotiocianato de fluoresceína - SIGMA<sup>®3</sup> e o conjugado obtido foi comparado com o conjugado anti-rábico SANOFI<sup>®4</sup>, antes da sua utilização, com a diluição de trabalho ajustada para 1:100.

## **MÉTODOS**

### **Captura com redes de espera em áreas urbanas:**

Redes de espera foram armadas em praças públicas, saídas de forros e em outros locais onde foi verificada a presença de morcegos. Elas eram montadas por volta das 17:30 e retiradas às 23:00. Durante esse período os morcegos que caíam nelas, eram capturados e colocados em gaiolas para futuro processamento. Os animais que eram encontrados caídos fora do horário habitual estavam mortos, e por isso foram somente congelados para o processamento futuro. O período de captura foi entre os meses de Janeiro de 2009 e Julho de 2009. O período de chuvas intensas nessa época do ano dificultou a coleta de mais amostras.

### **Sangria e obtenção do soro do animal:**

Os animais que foram capturados e/ou encontrados vivos foram sedados com Éter Etílico, sangrados através de punção cardíaca com agulhas de insulina e posteriormente sacrificados de maneira indolor. As amostras de sangue obtidas desses animais foram colocadas em tubos de ensaio, e submetidas à centrifugação a 2000 rpm, para que ocorra a sedimentação de hemácias. Após a centrifugação o soro foi colhido dos tubos de ensaio, armazenado em micro-tubos, e congelado a temperatura de -20°C, para futuro processamento.

### **Prova de imunofluorescência direta (IFD):**

Foi realizada a IFD com os cérebros dos morcegos para a pesquisa do antígeno rábico, conforme o método descrito por Goldwasser e Kissling (1958), com ligeira modificação, descrita por Dean; Abelseth e Atanasiu (1996).

### **Prova de inoculação intracerebral em camundongos (ICC):**

A prova de ICC foi realizada seguindo a metodologia descrita por Koprowski (1996).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Prevalência**

Foram processados um total de 52 morcegos, das quatro diferentes regiões da cidade de Patos-PB. Sendo que 15 foram capturados com redes de espera, e 37 encontrados caídos em residências. Desse total de animais, apenas um foi positivo para o vírus da raiva. Esse animal positivo, foi capturado encontrado caído em uma residência. Isso nos permite estimar uma prevalência, do vírus rábico em quirópteros da

<sup>1</sup> Millipore® - Millipore Filter Corporation. Bedford, Massachusetts, USA. HAWP 04700 25 ea. HA 0,45µ white, plain, 47mm

<sup>2</sup> Pfizer® - Laboratório Pfizer Ltda. Vacina contra a raiva dos cães, gatos, bovinos e ovinos. Partida 008/2000 e fabricada em outubro de 2000.

<sup>3</sup> SIGMA® - Chemical Company. Fluorecein isothiocyanate – Isome I. N° F – 7250.

<sup>4</sup> SANOFI DIAGNOSTICS PASTEUR – Antibodies anti-rabies nucleocapsi

região, de 2 %. GOMES (2004), determinou uma prevalência aproximada de 4%. com maior número de capturas e onde foram encontrados o maior número de morcegos caídos. Isso não permite afirmar que morcegos com raiva não estejam presentes nas outras regiões da cidade.

#### **Espécies de morcegos encontradas**

Na tabela 1, verificamos que a espécie de morcego mais encontrada na zona urbana foi o *Molossus molossus*. Isso pode ser atribuído principalmente a seu hábito alimentar insetívoro, visto que árvores que produzem frutos e flores podem ser atrativas a pequenos insetos, sendo assim, uma fonte excelente de alimentos para essa espécie. Outros fatores que podem justificar a alta presença desta espécie é a iluminação das vias públicas, que também favorecem o surgimento de insetos. A espécie *Molossus molossus*, foi a única em que foi encontrada o antígeno rábico, porém isso não permite afirmar que as outras espécies não sejam portadoras da doença, já que BAER (1975), citou a presença da raiva em morcegos de diversas espécies.

**Tabela 1.** Número de morcegos capturados ou encontrados na zona urbana do município de Patos-PB, por espécie e resultados à Imunofluorescência Direta (IFD) para raiva, durante o período de Setembro de 2007 a Junho de 2008. Patos, 2009

Espécie	Número de exemplares	Numero de animais positivos à IFD
<i>Molossus molossus</i>	50	01
<i>Noctílio leporinus</i>	2	-
TOTAL	52	01

Parece haver uma relação sazonal com a captura de morcegos com redes de espera um vez que o maior número foi capturado durante a época seca do ano, o que corresponde aos meses de Setembro a Janeiro. Essa observação deve servir de fundamento para pesquisas futuras, pois pode determinar uma sazonalidade também no registro de casos de raiva em zonas urbanas, que pode ser maior na estação seca do ano em função do aumento da população de morcegos e menor na época das chuvas devido a diminuição do número de animais nos refúgios.

São necessários estudos mais aprofundado a respeito do tema, visto que se trata de uma doença que traz riscos para a saúde pública, já que morcegos mantêm contato muito próximo com seres humanos e animais, pois habitam os forros e árvores de residências.

## **CONCLUSÃO**

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, podemos concluir que:

- A raiva é endêmica entre os morcegos na zona urbana de Patos-PB, durante o período de estudo a prevalência estimada foi de 2%.
- Foram identificadas duas diferentes espécies na zona urbana do município de Patos-PB, durante o período do estudo: *Molossus molossus*, e *Noctílio leporinus*.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. 2 ed. Washinton, Organizacion Panamericana de la Salude, 1986. p. 502 – 526.

BAER, G.M. **Rabies in nonhematophagous bats**. In: BAER, G. M. The natural history of rabies. New York, Academic Press, 1975. v.2. p. 79 – 97.

BINGHAM, J. The bat lyssaviruses of Africa. **Sixth SEARGH meeting**, Lilongwe/Malawi, 2001, p.74-79

BOURHY, H.; KISSI, B.; TORDO, N. **Molecular diversity of the Lyssavirus genus**. Virology, v. 194, p. 70-81, 1993.

BRASS, D.A. Rabies in bats. **Natural history and public health implications**. Connecticut: Livia Press, 1994, 355p.

BREDT, A *et al.* **Morcegos em áreas urbanas: manual de manejo e controle**. 1. ed. Brasília, Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 1996. 117p.

CARINI, A. **Sur une grande épizootie de rage**. Annales de l'Institut Pasteur, v. 25, p. 843-846, 1911.

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. 4. ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 88-95.

FENNER, R.; BACHMANN, P.A.; GIBBS, E.P.; MURPHY, F.A.; STUDDERT, M.J.; WHITE, D.O. **Virologia veterinaria**. Zaragoza, Acribia, 1992. p. 551-556.

GOULD, A.R.; HYATT, A.D.; LUNT, R.; KATTENBELT, J.A.; HENGSTBERGE, S.; BLACKSELL, S.D. Characterisation of a novel lyssavirus isolated from Pteropid bats in Australia. **Virus Research**. V. 54, p. 165 – 187., 1998.

GOLDWASSER, R. A.; KISSLING, R. E. Fluorescent antibody staining of street and fixed rabies virus antigens. **Proceedings of the Society Experimental Biology Medicine**, v. 98, p. 219-223, 1958.

GOMES, A.A.B. **Epidemiologia da raiva: caracterização de vírus isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos, Nordeste do Brasil**. 2004. 107f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

HAUPT, H; REHAAG, H. Raiva epizoótica nos rebanhos de Santa Catarina, transmitida por morcegos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 2, p. 17-47, 1925.

IBGE, Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000 - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acessado em: 27 de Abril de 2007.

INSTITUTO PASTEUR DE SÃO PAULO. Raiva dos Quirópteros. Disponível em: <[http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/informacoes/informacoes\\_02.htm](http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/informacoes/informacoes_02.htm)>. Acessado em: 24 de Abril de 2007.

KAPLAN, C.; TURNER, G.S.; WARRELL, D.A. **Rabies: The facts**. 2. ed. Oxford, Oxford University Press, 1986. 126 p.

KAPLAN, C. **Rabies: a worldwide disease**. In: BACON, J. B. Population dynamics of rabies in wildlife. London: Academic Press, 1985. p. 1-21.

KING, A. European Bat Rabies. **Sixth SEARG meeting**, Lilongwe/Malawi, 2001, p. 96-100.

KOPROWSKI, H. **The mouse inoculation test**. In: MESLIN, F. X., KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. Laboratory techniques in rabies. 4. ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 80-87.

NEL, L. H. Mokola Virus: A brief review of the status quo. **Sixth SEARG meeting**, Lilongwe/Malawi, 2001, p. 80-86.

POUNDER, D. J. Rabies, lyssaviruses and bats. **Scott. Med. J.**, v. 48, n. 4, p. 99-101, 2003.

STEELE, J. H.; FERNANDEZ, P. J. **History of rabies and global aspects**. In: BAER, G. M. (Ed.). The natural history of rabies. 2nd ed., Florida: CRC Press, Inc., Boca Raton, 1991, p. 1-24.

TADDEI, V.A. Sistemática de Quirópteros. **Boletim do Instituto Pasteur**. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 3-15, 1996.

TORDO, N.; **Characteristics and molecular biology of the rabies virus**. In: MESLIN, F.-X.; KAPLAN, M.M.; KOPROWSKI, H. Laboratory techniques in rabies. Fourth Edition. Geneva. World Health Organization. 1996. p. 28 – 51.

TORDO, N.; POCH, O. **Structure of rabies virus**. In: CAMPBELL J.B.; CHARLTON, K.M. Rabies. Boston. Kluwer Academic Publishers, 1988. p. 25 – 45.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. Zaragoza, Acribia, 1990. p.195-196

UIEDA, W.; HARMANI, M.N.S.; SILVA, M.M.S. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. **Revista da Saúde Pública**, v. 29, n. 5, p. 393-397, 1995

VAN REGENMORTEL, M. H. V.; FAUQUET, C. M.; BISHOP, D. H. L.; CARSTENS, E. B.; ESTES, M. K.; LEMON, S. M.; MANILOFF, J.; MAYO, M. A.; MCGEOCH, D. J.; PRINGLE, C. R.; WICKNER, R. B. Virus

Taxonomy: **Classification and Nomenclature of Viruses**. Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. California: Academic Press, San Diego, 2000. p. 563-583.

VIEIRA, C.A.C. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivo de Zoologia do Estado de São Paulo**, v. 3, n. 8, p. 219-471, 1942.

WILKISON, L. **Understanding the nature of rabies: an historical perspective**. In: CAMPBELL, J.B.; CHARLTON, K.M. ed. Rabies. Boston, Kluwer Academic, 1988. p. 1-23.

WIMSATT, W.A. Transient behavior, nocturnal activity patterns and feeding efficiency of vampire bat (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. **Journal of Mammology**, v. 50, n. 2, p. 233-244, 1969.

WHO – World Health Organization. **Workshop on Genetic and Antigenic Molecular Epidemiology of Lyssaviruses**. Niagara Falls, Canada: World Health Organization, Geneva, 1994.

WUNNER, W. H. Rabies Virus. In: JACKSON, A. C.; WUNNER, W. H.(Eds.) **Rabies**. San Diego: Academic Press, 2002, p. 23-77

# Anexo 1

