

**Cássio Aguirre Cota Pacheco**

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA RAIVA EM QUIRÓPTEROS  
EM MINAS GERAIS, BRASIL, 1969 a 2003.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Medicina Veterinária

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Elvivo Carlos Moreira

**Belo Horizonte  
Escola de Veterinária - UFMG  
2005**

P116d Pacheco, Cássio Aguirre Cota, 1977-

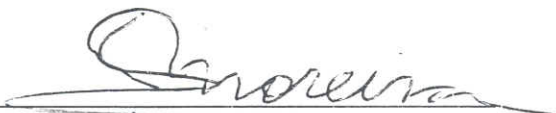
Distribuição espaço-temporal da raiva em quirópteros em Minas Gerais, Brasil, 1969 a 2003 / Cássio Aguirre Cota Pacheco. – 2005. 48 p. : il.

Orientador: Élvio Carlos Moreira  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia

1. Morcego como transmissor de doenças – Teses. 2. Hidrofobia - Teses. 3. Epidemiologia – Teses. I. Moreira, Élvio Carlos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

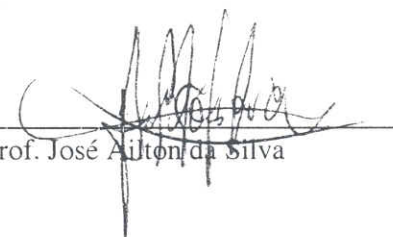
CDD – 599.4

Dissertação defendida e aprovada em 01 de abril de 2005, pela Comissão Examinadora constituída por:



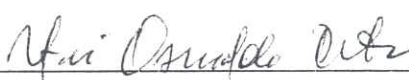
---

Prof. Elvio Carlos Moreira  
(Orientador)



---

Prof. José Ailton da Silva



---

Prof. José Oswaldo Costa



---

Prof. Pedro Lúcio Lichtig Pereira

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico esse trabalho a minha mãe, Alice, meu pai Hugo Cota Pacheco e minhas irmãs, Thea e Thais, que foram pessoas fundamentais na minha vida pessoal e na formação profissional. Dedico também a Márcia, minha namorada, pessoa que quero constituir família e viver o resto de minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Primeiramente a minha mãe, Alice grande heroína que acima de tudo me tornou uma pessoa de carácter e capaz de enfrentar desafios e ao Joubert, pessoa que em pouco tempo de amizade me ajudou bastante a finalizar o mestrado.

Ao meu pai que apesar de ausente de forma precoce na minha vida sempre me serviu de incentivo para me tornar cada vez um homem mais justo e correto pelos exemplos que ele me deixou.

As minhas irmãs Thea e Thais, cunhados Alessandro e Bazana e sobrinhos maravilhosos, Ana Clara, Felipe e Lucas. Meu tio Xiquinho, tia Lelé e vó Leonides que sempre me deram muita força para eu alcançar meus objetivos.

A minha namorada Marcinha e toda sua família (Saleh, Aparecida, Marina, Emília e Raquel) que tanto me ajudaram neste último ano de mestrado me agüentando de 15 em 15 dias em Divinópolis e sempre me recendo muito bem, meu muito obrigado de coração.

Aos amigos de infância de Itumbiara Coquinho, Tito, Neto, Fabinho, Biju, Fequinho que até hoje estão presentes em minha vida.

Aos amigos de juventude de Uberlândia Macarrão, Frango, Baiano, Ferrugem, PC, Miojo, Pedrão, Noraney, Moretão e Élide que me sempre estiveram ao meu lado durante grande parte de minha vida e foram muito importantes nessa conquista.

Aos professores da veterinária da UFU, especialmente Sueli Cristina Ribeiro que muito me apoiou nessa empreitada.

Aos colegas de faculdade de Uberlândia Jurubeba, Jubixa, Gustavo, Pablo, Mário, Selinho, Totorova, Lili, Marcão, Sestak e Jupira, que tanto me ajudaram na minha aprendizagem na graduação.

Aos colegas da Vet-UFMG, especialmente da Epidemiologia, Léo Morcego, Óliver, Ju, Dani aves, Suely, Dunezeu, Jader, Christian, Andreza, Denize, Daniela, Danielle, Raquel, Michael, pessoas que muito me ajudaram tanto pessoal como profissionalmente durante todo o mestrado.

Aos amigos de BH, Dani, Cris, Leo Lage, Moema, Cassiano, a galera do futebol que foi minha terapia durante minha estadia desde que cheguei aqui, Paulo, Paula, Léo, Raposão, ATP, Max.

Aos professores da Vet-UFMG que muito me enriqueceram em sabedoria, especialmente ao meu orientador, Professor Élvio Carlos Moreira pela oportunidade de estar ao seu lado durante mais de 2 anos aprendendo muito sobre veterinária e sobre a vida, agradecimento especial também aos professores Pedro Light, José Ailton, Zé Newton e José Oswaldo pela ajuda durante todo o período do mestrado.

Aos funcionários da Vet-UFMG Toninho, Jorge, Mirli, Ricardo, Renata, André e especialmente a Nádia que além de muito me auxiliar na confecção deste trabalho é uma grade amiga que levo comigo.

## **EPIGRÁFE**

*"É melhor tentar e falhar,  
que preocupar-se e ver a vida passar;  
é melhor tentar, ainda que em vão,  
que sentar-se fazendo nada até o final.  
Eu prefiro na chuva caminhar,  
que em dias tristes em casa me esconder.  
Prefiro ser feliz, embora louco,  
que em conformidade viver ..."*  
Martin Luther King

## SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2 LITERATURA CONSULTADA.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS.....	17
5 DISCUSSÃO.....	42
6 CONCLUSÃO.....	45
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	45
<b>LISTA DE TABELAS</b>	
Tabela 1. Raiva em quirópteros de 1969 a 2003 em Minas Gerais, Brasil.....	17
Tabela 2 Distribuição da raiva dos quirópteros por município, de 1969 a 2003, Minas Gerais, Brasil.....	25
Tabela 3 Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família Phyllostomidae de 1969 a 2003 em Minas Gerais, Brasil.....	28
Tabela 4 Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família Molossidae de 1969 a 2003 em Minas Gerais.....	29
Tabela 5 Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família Vespertilionidae e Emballonuridae de 1969 a 2003 em Minas Gerais.....	29
Tabela 6 Isolamento de vírus rábico em morcegos de 1969 a 2003 em Minas Gerais, Brasil.....	29
Tabela 7 Pesquisa do vírus rábico em quirópteros de acordo com o hábito alimentar em Minas Gerais de 1969 a 2003.....	29
Tabela 8 Pesquisa do vírus rábico em morcegos em Minas Gerais de 1969 a 2003.....	41
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
Figura 1. Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1969 – 1978.....	19
Figura 2 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1979 – 1988.....	19
Figura 3 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1989 – 1994.....	21
Figura 4 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1995 – 1999.....	21
Figura 5 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 2000 – 2003.....	23
Figura 6 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1969 – 2003.....	23
Figura 7 <i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810).....	31
Figura 8 <i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805).....	31
Figura 9 <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766).....	33
Figura 10 <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818).....	33
Figura 11 <i>Molossus</i> sp.....	35
Figura 12 <i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1805).....	35
Figura 13 <i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767).....	37
Figura 14 <i>Diaemus youngi</i> (Jentik, 1893).....	37
Figura 15 <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1865).....	39
Figura 16 <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823).....	39

## RESUMO

Foi realizado um estudo retrospectivo em Minas Gerais com o objetivo de descrever a distribuição espacial da raiva em quirópteros e verificar as espécies com diagnóstico do vírus rábico. Foram analisadas 1.328 fichas de diagnóstico de raiva por imunofluorescência direta e inoculação em camundongos, de 1969 a 2003, realizados pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Instituto Mineiro de Agropecuário (IMA), autarquia vinculada a Secretaria de Agricultura de Minas Gerais e Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Em nove espécies de quirópteros verificou-se uma frequência de 8,1% de positivos: sendo três de morcegos insetívoros, dois hematófagos, dois carnívoros, um frugívoro, um nectarívoro e um onívoro com uma taxa de identificação plena das espécies de somente de 40%. Dos 853 municípios mineiros apenas 18% enviaram materiais para exame. As amostras enviadas variaram de um a centenas de exemplares. Do material recebido, foi possível isolar o vírus rábico em 41% dos municípios. A raiva nos quirópteros encontra-se difundida em todas as regiões do estado afetando diversas espécies de variados hábitos alimentares. O isolamento do vírus rábico em morcegos na área rural e urbana revela um risco de possível transmissão da raiva para o homem e os animais domésticos.

Palavras chave: Raiva, morcegos, distribuição espacial, distribuição temporal, Minas Gerais

## ABSTRACT

In order to evaluate rabies territorial distribution in bats in Minas Gerais and to verify the species diagnosed positive for rabies virus in the state an observational retrospective study was introduced. Data from 1328 diagnostic files of rabies detected through immunofluorescence and mouse inoculation from The "Universidade Federal de Minas Gerais" (UFMG), "Instituto Mineiro de Agropecuária" (IMA) and "Centro de Controle de Zoonoses de Belo Horizonte" from 1963 through 2003 were analyzed. The results showed that a frequency of 8.1% of the animals tested positive belongs to nine different species of bats, from those 3 are insectivorous, 2 vampires, 2 carnivorous, 1 frugivorous, 1 nectarivorous and 1 omnivorous. With an average of identification of the species of only 40%. From the 853 counties of Minas Gerais only 18% had material sent for evaluation, and some had send only one while other hundreds. From those received, 41% had at least one positive result. Rabies among bats remain diffused throughout the state and affect different species of different eating habits. The isolation of the rabies virus in bats at rural and urban areas expose a risk of possible transmission of rabies for men and domestic animals.

Key words: Rabies, bat, spacial distribution, temporal distribution and Minas Gerais



## 1. INTRODUÇÃO

Os morcegos são mamíferos euterianos, alados, que podem ser encontrados em diversos ambientes tanto no meio rural como no meio urbano, devido à grande capacidade de adaptação que esses animais possuem em relação à transformação do ambiente.

Eles possuem ampla diversidade de abrigos que podem ser naturais; como cavernas, grutas, árvores, ou erosões criadas pelas águas ou artificiais; como forros, telhados, galpões, cisternas que são os mais usados.

Pertencem à ordem dos *Chiroptera* que corresponde a quase um quarto da fauna de mamíferos conhecidos no planeta que por sua vez é dividida em duas subordens *Megachiroptera* e *Microchiroptera*, 18 famílias e 177 subgêneros contendo aproximadamente 1000 espécies. A subordem *Megachiroptera* contém apenas a família *Pteropodidae*, que inclui uma espécie de grande porte, com peso de dois quilos e envergadura entre as asas de até dois metros, conhecida como raposa voadora. A sub-ordem *Microchiroptera* possui ampla distribuição geográfica, sendo composta por 17 famílias, de tamanho entre 25 a 100 mm com hábitos alimentares diversos: frugivoria, insetivoria, carnívoria, onívoria, nectarívoria, sanguívoria e psicovoria,

Os morcegos podem ser vetores ou reservatórios de doenças importantes para a saúde pública, porém a mais importante é a raiva, pois trata-se de uma doença de praticamente 100% de letalidade.

A raiva é conhecida pela sua alta letalidade desde a antiguidade, sendo ainda uma doença de ampla distribuição mundial. Apesar disso, somente na segunda metade do século XIX após inúmeras pesquisas, principalmente dos cientistas franceses liderados por Pasteur e colaboradores, conseguiu-se isolar e adaptar o vírus da raiva em coelhos e camundongos, fixando o período de incubação em 21 dias no

máximo, após sua inoculação por via intracerebral. A partir dessa conquista desenvolveram uma vacina que testada em coelhos e cães revelou-se potente. Em julho de 1885 foi aplicada pela primeira vez em uma criança agredida por um cão comprovadamente raivoso, considerado pelos médicos que o atenderam que a morte seria inevitável devido à gravidade das lesões e as diversas regiões do corpo atingidas de forma profunda e dilacerante. A vacina foi aplicada e a criança sobreviveu, fato inédito que possibilitou a adoção dessa medida de imediato na França.

Nos quirópteros, a raiva, além da sua participação na transmissão dessa zoonose, tem grande importância no aspecto econômico causando grandes perdas econômicas na área rural, pois o hematófago *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) é o principal vetor para os herbívoros, possui distribuição geográfica restrita, somente encontrado do norte do México até o norte da Argentina.

No Brasil, os morcegos hematófagos estão presentes em todo o país, causando grandes prejuízos à pecuária. A raiva dos herbívoros, segundo as opiniões de alguns autores, que não apresentam como conseguiram dimensionar esses prejuízos, seria responsável pela perda de 40 milhões de dólares anuais na América Latina. No Brasil, a perda seria de 15 milhões de dólares por ano (Almeida, 2004).

Os morcegos encontraram na urbanização uma série de vantagens como a presença de alimento, principalmente insetos e frutas, e de abrigos. Aliado a essas vantagens está o fato dos constantes desmatamentos, destruição dos abrigos naturais, introdução de diversas plantas exóticas o que causou uma diminuição ou desaparecimento de algumas espécies, o aumento de outras e a adaptação de algumas às cidades.

No Brasil existem poucos estudos a respeito do diagnóstico rábico em morcegos e os artigos relacionados ao assunto normalmente relatam isolamentos de vírus rábico em um ou poucos indivíduos, não

existindo trabalhos demonstrando a situação da raiva nos estados brasileiros. Nos países desenvolvidos, existem diversos trabalhos científicos que determinam a positividade desses animais para a raiva por regiões ou estados, além dos indivíduos serem corretamente identificados em sua maioria.

Existem nove famílias de quirópteros catalogados no Brasil e aproximadamente 150 espécies de acordo com Taddei (2001). Essas mesmas famílias são encontradas em todo o continente americano e são elas: *Phyllostomidae*, *Natalidae*, *Vespertilionidae*, *Emballorunidae*, *Molossidae*, *Notcilionidae*, *Mormoopidae*, *Furipteridae* e *Thyropteridae*.

Em Minas Gerais existem poucos estudos a respeito do diagnóstico da raiva em quirópteros, com descrição detalhada das espécies infectadas, época da ocorrência, a localização urbana ou rural e quais municípios onde essa zoonose é endêmica. Sem essas informações será muito difícil dimensionar o problema e selecionar qual seria a estratégia mais eficaz para um programa de vigilância epidemiológica e controle da raiva transmitida por morcegos.

Pelo exposto, essa pesquisa teve como objetivos analisar a distribuição espacial da raiva nos quirópteros e verificar quais as espécies com o isolamento dos vírus rábico em Minas Gerais, no período de 1969 a 2003, verificando a frequência de ocorrência deste fenômeno.

## 2. LITERATURA CONSULTADA

A hipótese da transmissão da raiva aos herbívoros por parte de quirópteros surgiu em 1908, no município de Biguassú, em Santa Catarina, quando ocorreu uma epizootia na qual morreram aproximadamente 4000 cabeças de bovinos e cerca de 1000 eqüinos. Essa doença ficou conhecida como 'Epizootia de Biguassú' e chegou também a Argentina, Uruguai, Paraguai e Chaco Boliviano. Em 1911, Carini diagnosticou a moléstia como raiva, fato que causou espanto na época, pois naquela área havia um pequeno número de cães e nesta data

apenas os carnívoros eram aceitos como os transmissores da raiva. Nos anos seguintes alguns pesquisadores, considerando observações de habitantes rurais locais, admitiram a possibilidade de morcegos hematófagos serem vetores do vírus rábico.

O primeiro morcego portador do vírus rábico foi relatado por Rehaag em 1916, que isolou de um morcego classificado na época como *Phyllostoma superciliatum*, de acordo com a descrição minuciosa feita por Torres e Lima (1935). Atualmente sabe-se que era um *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) com base nas descrições das características morfológicas externas e da dentição. O inusitado deste fato foi a captura deste morcego no dorso de um muar, em Santa Catarina, e que segundo os relatos ele estava ferindo o animal. Por isso, houve uma polemica devido ao registro de dois fatos novos. O primeiro era um morcego frugívoro morder animais e o segundo era a primeira vez no mundo que se isolava vírus de raiva em quiróptero. Haupt e Rehaag (1925) relataram a metodologia que adotaram para isolar o vírus rábico do tecido nervoso do *Phyllostoma superciliatum* que foi a inoculação em coelhos e cobaias por via intramuscular e posteriormente a comprovação por achado de corpúsculos de Negri no cérebro.

Lima (1934) realizou experiências no Mato Grosso sobre raiva e concluiu que os morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*) não se infectam sugando sangue de bovinos raivosos; existe infecção entre os quirópteros e os morcegos inoculados com vírus rábico transmitiam a infecção a bovinos sadios entre um a quatro meses. Na cidade de Camboriú, Santa Catarina, o mesmo autor isolou o vírus rábico em um *Desmodus rotundus* encontrado morto onde havia um surto de raiva. Nesta área, foi capturado outro *Desmodus rotundus*, aparentemente sadio, praticamente um mês após sugava sangue de uma vaca e a inoculação da sua saliva e emulsão das glândulas salivares em coelhos confirmaram a presença do vírus rábico.

Ruschi (1951) relata a presença de grutas e/ou cavernas com até 5.000 *Desmodus*

*rotundus* quirópteros e sugeriu a forma de infecção aerógena pelo vírus rábico dos morcegos não hematófagos.

Os morcegos não hematófagos também se infectam com o vírus rábico e podem transmiti-los aos humanos. Ruschi (1953) relatou pela segunda vez no Brasil, no estado do Espírito Santo, o isolamento de vírus rábico em 15 espécies de morcegos não hematófagos e de duas espécies de hematófagos por exames de esfregaços cerebrais e a inoculação em camundongos. Essas espécies são: *Desmodus rotundus*, *Diphylla eucadata* (Spix, 1823), *Trachops chirrochus* (Spix, 1823), *Tonatia brasiliensis* (Peters, 1866), *Micronycteris megalotis* (Gray, 1842), *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767), *Lonchorhina aurita* (Tomes, 1863), *Chrotopterus auritus* (Peters, 1865), *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), *Anoura geoffroy* (Gray, 1838), *Anoura caudifer* (E. Geoffroy, 1818), *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821), *Molossus rufus* (E. Geoffroy, 1805), *Platirrhinus lineatus* (E. Geoffroy), *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Dasypterus intermedius* / *Lasiurus ega* (Gervais, 1856) e *Lasiurus borealis* (Müller, 1776).

O primeiro isolamento de vírus rábico em morcego insetívoro nos Estados Unidos foi em 1953 quando um menino de sete anos, de nacionalidade mexicana, foi apanhar a bola de "baseball" que caiu próximo de uma plantação de morangos. Quando a criança abaixou para pegar a bola um morcego amarelo voou e o mordeu no peito e ficou agarrado e foi retirado pela sua mãe. Este morcego foi classificado nessa data como *Dasypterus floridanus*, (Miller, 1902) e reclassificado atualmente como *Lasiurus intermedius* (Venters et al., 1954).

De acordo com Malaga Alba (1954) em um surto de raiva a mortalidade pode reduzir a colônia em 90%, como ocorreu no Peru numa gruta que possuía 800 *Desmodus rotundus* no início da epidemia e restaram 80 exemplares após 60 dias.

Bauer (1957), no Rio Grande do Sul, examinou 32 morcegos para diagnóstico de raiva, sendo dois *Artibeus*, três *Chrotopterus*, um *Tadarida* e 26 *Desmodus*.

Foi diagnosticada a enfermidade, através de inoculações em camundongos de cérebros de quatro *Desmodus rotundus*, um do município de Porto Alegre, dois de São Francisco de Paula e um de Guaíba.

Silva et al. (1961) pela técnica de inoculação de sobrenadante de cérebro de morcego em camundongos, isolaram o vírus rábico de um *Phyllostomus hastatus*, capturado de uma colônia localizada numa igreja no município de Itaguaí, Rio de Janeiro.

Constantine (1962) na Cova do Frio, Sul do Texas, realizou uma pesquisa considerada um marco pelo planejamento e os resultados obtidos. Esses resultados permitiram estabelecer de forma inquestionável a transmissão aerógena da raiva, para cães, coelhos, cobaias e camundongos que foram mantidos em jaulas à prova de artrópodes dentro da gruta onde se estimava existir uma população de 20 milhões de *Tadarida brasiliensis mexicana* (E. Geoffroy, 1824).

Sugay e Nilson (1966), pesquisaram vírus rábico, em 770 morcegos no estado de São Paulo, dos quais 556 eram hematófagos e deles, 496 eram *Desmodus rotundus*. Destes, 292 eram do vale do Rio Paraíba, onde ocorriam surtos desde 1960, e neles obtiveram 11 (3,8%) indivíduos positivos para raiva, considerando as amostras de *Desmodus* enviadas de todas regiões a freqüência de fora de 2,22% de positivos.

Silva e Souza (1968a) isolaram vírus rábico a partir de material proveniente do município de Porto Calvo, estado de Alagoas, de um morcego hematófago *Diaemus youngi* (Jentink, 1893) no ano de 1996, fato relatado pela primeira vez no Brasil, pois havia apenas o estudo de Villa (1966) que já havia citado o isolamento do vírus rábico nessa espécie no México.

Silva e Souza (1968b) isolaram o vírus da raiva de *Desmodus rotundus* naturalmente infectados de diversos órgãos: testículos, útero e feto, glândulas salivares e interescapulares, língua, músculo peitoral, baço, rins, coração, bexiga e cérebro. O

material desses órgãos foi inoculado em camundongos adultos e lactentes por via intracerebral. Ocorreu isolamento de vírus dos diferentes tecidos, identificados pela formação de corpúsculos de Negri no citoplasma das células nervosas dos cérebros dos camundongos infectados. Os três morcegos que foram examinados nessa pesquisa foram capturados nos municípios de São Fidélis, estado do Rio de Janeiro e nos municípios mineiros de Pirapetinga e Recreio.

Silva e Alencar (1968) isolaram o vírus da raiva a partir de glândulas salivares, sublinguais e parótidas, de morcegos carnívoros, *Chrotopterus auritus australis*, procedentes da cidade de São Fidélis, Rio de Janeiro, capturados no interior de furnas sem apresentarem sinais da doença. O diagnóstico foi firmado pela inoculação intracerebral em camundongos, presença de corpúsculos de Negri e a prova de soroneutralização.

Amorim et al. (1970), no município de Alfredo Wagner, em Santa Catarina, isolaram no ano de 1968 o vírus rábico em um morcego insetívoro, *Histiotus velatus* (E. Geoffroy, 1824). A suspensão do cérebro foi inoculada em camundongos de 21 dias de idade por via intracraniana, obtendo a apresentação de sinais, formação do corpúsculo de Negri, prova de soro neutralização e técnica de imunofluorescência.

Azevedo e Chamoro (1972), isolaram vírus rábico de um total de 102 exemplares, usando como inócuo, material de mais de um ou de somente um indivíduo da espécie *Desmodus rotundus*, constituído de glândulas salivares e/ou substância nervosa. Obtiveram um resultado de nove inoculações positivas e 26 negativas.

Silva et al. (1973) isolaram o vírus da raiva em morcegos *Molossus rufus*, pela inoculação intracerebral em camundongos lactentes e adultos, de suspensões de diversos órgãos daqueles animais. A identificação do vírus se deu mediante a prova de soroneutralização e a presença de corpúsculo de Negri.

Silva e Silva (1974) capturaram cinco morcegos da espécie *Artibeus lituratus*, na copa de uma mangueira, município de Itaguaí, Rio de Janeiro. Os cérebros e as glândulas sub maxilares, de cada morcego, submetidos à pesquisa de vírus rábico pela prova de imunofluorescência direta revelou três deles positivos para raiva.

Silva et al. (1974a) isolaram de um cérebro de um morcego da espécie *Platyrrhinus lineatus* o vírus da raiva pela técnica de inoculação em camundongos. O animal foi capturado no município de Boa Vista do Tupim, estado da Bahia.

Silva et al. (1974b) isolaram de um morcego *Desmodus rotundus* no município de Maracás, Bahia, o vírus rábico de uma suspensão de cérebro mediante inoculação em camundongos.

Rodrigues et al. (1975) a partir de material de um morcego insetívoro *Molossus obscurus* (Geoffroy, 1805), encontrado em pleno dia, caído e impossibilitado de voar, em uma fazenda do Instituto Biológico de São Paulo, no município de Campinas, isolaram o vírus da raiva através da inoculação em camundongos lactentes e adultos, que apresentaram sinais clínicos entre oito e dez dias, sendo sacrificados e revelando numerosos corpúsculos de Negri e prova de imunofluorescência positiva.

Nilson e Nagata (1975) examinando material de um morcego *Desmodus rotundus* procedente de Barueri, apanhado caído e paralítico, no quintal da residência de um sitiante, obtiveram resultado positivo para a raiva pelas técnicas de imunofluorescência e inoculação em camundongos.

Alencar (1977) estudou a biologia e ecologia de 2.901 *Desmodus rotundus* que viviam em 17 abrigos, onde a média das populações estimadas variaram de 152 a 884 morcegos, nos estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe, durante um ano.

Com a comprovação da importância do morcego hematófago na transmissão da

raiva, diversos trabalhos foram realizados para avaliar seu comportamento. De acordo com Diego e Vallota (1979), os hábitos dos morcegos, principalmente a concentração dos mesmos em grandes colônias com contato permanente e a possibilidade de mordeduras nas lutas por espaços, aumenta a possibilidade de transmissão do vírus rábico entre os indivíduos da mesma espécie ou de outras que usam o mesmo abrigo.

Nos Estados Unidos, mais de 30 espécies de quirópteros foram identificadas como portadoras do vírus da raiva, de um total de aproximadamente 39 existentes, de acordo com Constantine (1979). O Brasil possui 138 espécies de morcegos catalogadas e apenas cerca de 35 têm o diagnóstico positivo de raiva, o que sugere uma investigação ineficaz, pois existem poucos trabalhos nesse sentido.

Moreira et al. (1980) avaliaram o uso da warfarina no controle do *Desmodus rotundus*, no município de Cordisburgo, Minas Gerais, onde encontraram cavernas habitadas com aproximadamente 5.000 exemplares de *Anoura geoffroy*. Outro achado relevante foi o encontro de vários abrigos naturais onde o morcego hematófago coabitava com outras espécies insetívoras, frugívoras e carnívoras, entre elas o *Lasiurus ega*, *Artibeus lituratus* e *Trachops cirrhosus*.

Almeida et al. (1994) relatam dois morcegos *Nyctinomops macrotis* (Gray, 1840) positivos em bairros residenciais no município de São Paulo, nos anos de 1988 e 1990.

Uieda et al. (1995) em estudo da raiva em morcegos insetívoros relatam quatro casos de raiva no estado de São Paulo entre os anos de 1988 a 1991. O primeiro morcego foi um *Nyctinomops macrotis* na área central da cidade de São Paulo. O diagnóstico foi positivo nos exames de imunofluorescência direta e inoculação em camundongos. O segundo morcego é um *Molossus molossus*, com raiva confirmada pela inoculação em camundongos, em 1989, encontrado as 14 horas vivo na área

urbana da cidade de Botucatu. O terceiro é outro *Nyctinomops macrotis* localizado em São Paulo, no ano de 1990, em um muro de uma residência na região central, que teve diagnóstico positivo para imunofluorescência direta e inoculação em camundongos. O último morcego relatado foi um *Nyctinomops laticaudatus* (E. Geoffroy, 1805) na cidade de Guarulhos, 1991, encontrado imóvel sobre o batente de uma janela de um apartamento de quarto andar de um prédio residencial, na área central da cidade, que ao ser molestado caiu no piso do "playground" do condomínio. Os exames de imunofluorescência direta e inoculação em camundongos foram positivos para raiva.

Martorelli et al. (1995) isolaram a raiva em um morcego insetívoro *Myotis nigricans*, no município de Ribeirão Pires, grande São Paulo. O diagnóstico se deu pelas técnicas de imunofluorescência direta e inoculação intracerebral em camundongos, com material proveniente de cérebro e tecido muscular da região intraescapular.

Moreira et al. (1996) no período de 1969 a 1995 relataram o isolamento de vírus rábico em *Chrotopterus auritus*, *Desmodus Rotundus*, *Diaemus yongji*, *Glossophaga soricina*, *Molossus rufus*, *Molossus* sp, *Phyllostomus hastatus*, *Thrachops cirrosus* e 43 sem identificação capturados em 45 municípios de diversas regiões de Minas Gerais.

Martorelli et al. (1996), relata um caso de raiva em morcego insetívoro, *Lasiurus borealis* (Müller, 1776), no município de Jundiá, São Paulo. Foram realizadas as técnicas de imunofluorescência direta e inoculação intracerebral em camundongos que apresentaram resultados positivos.

Piccinini et al. (1996) trabalhando em uma gruta natural na região de Santa Bárbara, município de Rio Preto, Minas Gerais, capturaram 59 morcegos *Desmodus rotundus* dos quais 32 deram resultado positivo no exame dos cérebros, que foram submetidos aos testes de imunofluorescência direta.

Uieda et al. (1996) relatam que até aquele ano o Brasil já tivera 27 espécies de morcegos com diagnóstico positivo de raiva. Destacam que a maior parte desses estudos trata de casos isolados de indivíduos sem relacionar com a situação epidemiológica da raiva na região estudada. Os morcegos citados neste estudo são: Família *Molossidae*: *Molossus molossus*, *Molossus ater*, *Tadarida brasiliensis*, *Eumops aripendulus*, *Nyctinomops laticaudatus* e *Nyctinomops macrotis*. Família *Phyllostomidae* *Anoura caudifer*, *Anoura geoffroy*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Chrotopterus auritus*, *Glossophaga soricina*, *Lonchorhina aurita*, *Micronycteris megalotis*, *Platyrrhinus lineatus*, *Phyllostomus hastatus*, *Tonatia brasiliense*, *Trachops cirrosus*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Dhyphylla ecaudata*. Família *Vespertilionidae* *Histiotus velatus*, *Lasiurus borealis*, *Lasiurus ega* e *Miotys nigricans*.

Feller et al. (1997), analisaram a distribuição de morcegos remetidos ao Departamento de Saúde Pública do estado de Michigan, nos Estados Unidos, entre os anos de 1981 a 1993, e procedeu-se o diagnóstico dos casos de raiva, que segundo esses autores, tem nos quirópteros a principal forma de transmissão dessa doença nesse estado e no país. No final do período de 13 anos, as porcentagens de animais positivos variaram de 2 a 11%, com uma média de 6,2%.

Uieda (1998) a partir de material colhido de um morcego *Tadarida brasiliensis*, encontrado vivo, no período da tarde, pendurado na parede interna de um prédio urbano, em 1996 no município de Botucatu, São Paulo, isolou o vírus rábico com as técnicas de imunofluorescência direta e inoculação em camundongos.

Passos et al. (1998) realizaram isolamento do vírus rábico em um morcego *Nyctinomops macrotis* no Município de Diadema, no ano de 1997. O animal foi encontrado por volta de 9 horas da manhã, vivo, prostrado no chão, no canto de uma sala localizada no primeiro andar de um edifício. Na imunofluorescência foi detectada a presença do vírus rábico, de

material proveniente do cérebro do animal e confirmado na inoculação em camundongos.

Bernardini et al. (1998) a partir de um morcego *Histiotus velatus* capturado vivo no interior de uma casa no município de Ibiúna, estado de São Paulo, obteve diagnóstico positivo para a raiva através da inoculação intracerebral em camundongos e imunofluorescência direta.

Silva et al. (1999) descreveu o isolamento e identificação do vírus rábico em morcegos insetívoros *Molossus ater* (E. Geoffroy, 1805), em três municípios do Estado de São Paulo, Araçatuba, Penápolis e São José do Rio Preto, no ano de 1998. O diagnóstico foi realizado pelas provas de imunofluorescência direta e inoculação intracerebral em camundongos

Passos et al. (1999a) no ano de 1997 a partir de material de um morcego frugívoro, *Artibeus lituratus*, capturado no município de Rio Claro, São Paulo, em 1997 em um bairro residencial, isolaram o vírus da raiva pelas técnicas de inoculação intracerebral em camundongos e imunofluorescência direta do cérebro e glândulas salivares.

Passos et al. (1999b) isolaram o vírus rábico em um morcego insetívoro, *Myotis nigricans*, capturado em Mauá, São Paulo encontrado em um distrito próximo de um reservatório de água e um parque ecológico. O isolamento ocorreu a partir da utilização das técnicas de imunofluorescência e inoculação em camundongos.

Parker et al. (1999) realizaram uma pesquisa retrospectiva para avaliar a distribuição espacial e temporal da raiva em morcegos na Carolina do Sul, Estados Unidos, de 1970 a 1990. Neste período foram examinados 2657 morcegos e 8,7%, ou seja, 231 tiveram diagnóstico positivo. Foi possível identificar no nível de espécies 93,2% dos morcegos pesquisados.

Silva et al. (2001) estudando a raiva bovina em Minas Gerais de 1976 a 1997, obtiveram resultado positivo para diagnóstico do vírus

rábico em 543 municípios (75%) dos 723 estudados no Estado.

Almeida et al. (2002) em trabalho realizado na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, de 1998 a 2000, associou as coabitaciones do *Desmodus rotundus*, vistoriando 40 abrigos naturais e artificias. Encontrou-se esse morcego em 18 abrigos, todos naturais. Além do *Desmodus rotundus*, também foi encontrado o morcego hematófago *Diphylla eucadata* e as seguintes espécies não hematófagas: *Glossophaga soricina*, *Anoura geoffroy*, *Trachops cirrhosus*, *Platyrrinus lineatus*, *Lasiurus ega* (Gervais, 1856), *Carollia perpicillata* (Linnaeus, 1758), *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus lituratus*, *Mimmon bennettii* (Gray, 1838), *Myotis nigricans*, *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) e *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843).

Em estudo retrospectivo da raiva humana no Brasil, Araújo (2002) constatou que a partir da década de 90 a transmissão da raiva pelo cão teve diminuição no número de casos no país, em contraste a transmissão por parte dos quirópteros que aumentou, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, nas áreas de garimpo.

Em estudos realizados no Instituto de Saúde Pública do México por Schneider e Burgoa (2004), relacionaram a raiva transmitida por quirópteros hematófagos em países como Brasil e Peru com o tipo de processo produtivo aos quais as populações estão expostas, sendo que, as de menor renda, que vivem em locais de extração de ouro, da agricultura tradicional descapitalizada e em assentamentos agrícolas estão mais vulneráveis e isso geralmente vem acompanhado com uma mudança no processo produtivo local. Ainda de acordo com esse estudo, geralmente essas populações afetadas por surtos não têm acesso aos serviços de saúde pública com tratamento preventivo contra raiva, pois estão distantes dos grandes centros e muitas vezes não tem energia elétrica durante o dia.

Silva et al. (2004) relataram isolamento de vírus rábico de um morcego frugívoro

*Artibeus lituratus* encontrado e capturado em agosto de 2003 durante o dia em área urbana. Para o isolamento foram utilizadas as técnicas de Imunofluorescência direta e inoculação em camundongos.

Rohde et al. (2004) em estudo realizado no Estado norte americano do Texas examinaram 3.989 morcegos para diagnóstico do vírus rábico com uma taxa de identificação de 96% e nos morcegos com diagnóstico positivo, um total 434 (10,8%) apenas seis (1,4%) não possuíam identificação

Em Cuiabá, Mato Grosso, no ano de 1999, Katawake e Silva (2005), relataram o isolamento de vírus rábico em morcegos insetívoro, da espécie *Molossus molossus* (Pallas, 1766), casos notificados pela Secretária Estadual de Saúde.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Minas Gerais está localizado no Sudeste brasileiro e possui 853 municípios. Está contida na zona tropical, com duas estações climáticas bem definidas, uma seca e fria e outra chuvosa e quente, com variações nas diversas regiões do Estado, possuindo uma grande variedade de ecossistemas vegetais. Essas condições ambientais e a sua posição geográfica favorecem a existência de um grande número de espécies de quirópteros.

Desde o ano de 1969 há registros de exames de diagnóstico de raiva em morcegos no Estado. Foram examinadas amostras pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), de 1969 a 1976, com um total de 30 morcegos; Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), autarquia da Secretária de Agricultura de Minas Gerais entre os anos de 1976 a 2003, com 418 exemplares e do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte entre 1976 a agosto de 2001 com 880 morcegos, totalizando 1328 morcegos. Esses órgãos receberam material para exames dos municípios de Minas Gerais, que foram encaminhados em caixa de isopor com gelo. O diagnóstico de raiva foi

realizado utilizando as técnicas de imunofluorescência direta e inoculações intracerebrais em camundongos de 7 a 21 dias, conforme recomendação da OMS (Meslin et al., 1996).

Com a junção de todos os dados secundários disponíveis a respeito do diagnóstico da Raiva em quirópteros em Minas Gerais no período de 1969 a 2003, foi possível mapear a distribuição espacial dessa zoonose no Estado, nesse intervalo de tempo, assim como revelar as espécies com isolamento do vírus rábico.

Os dados dessas instituições a respeito de exames realizados em quirópteros em Minas Gerais foram analisados através da estruturação de um banco de dados com a utilização do programa Epiinfo 6.04b.

Na base de dados, para cada morcego, registrou-se o município de origem, a instituição responsável pelo diagnóstico e o resultado do diagnóstico.

A partir do município de origem da amostra, a instituição responsável pelo diagnóstico e o resultado do exame foi possível identificar as espécies de quirópteros nessa série histórica que apresentaram positividade para a raiva no Estado, bem como dividir as regiões onde eles foram capturados.

Para análise da distribuição da raiva em quirópteros em Minas Gerais nesse período,

foi utilizado o programa TabWin, Tab para Windows versão 2, que permite visualizar graficamente as variáveis num mesmo plano dimensional para avaliar se existem relações entre localização e as espécies de morcegos.

Até o ano de 1996 as amostras já tinham sido identificadas pelo Professor Elvio Carlos Moreira do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG e 321 amostras dos anos de 1997 a 2003 estavam conservadas em temperaturas a  $-20^{\circ}\text{C}$  e foram identificadas utilizando-se as chaves de Vieira (1942), Taddei (2001) e Gregorin e Taddei (2002).

#### 4 – RESULTADOS

A raiva dos quirópteros em Minas Gerais encontra-se distribuída em todo o Estado no período de 1969 a 2003. As regiões nas quais foram realizados os diagnósticos tiveram resultado positivo para essa doença em quirópteros em maior ou menor escala. Para análise da evolução da raiva em quirópteros em Minas Gerais, os resultados foram agrupados de 1969 a 1978, 1979 a 1988, 1989 a 1994, 1995 a 1999 e de 2000 a 2003. Essa divisão permitiu verificar o comportamento em cada período, conforme pode ser visto na Tabela 1 e visualizado graficamente nas Figuras 1 a 5.

Tabela 1– Raiva em quirópteros em Minas Gerais, Brasil, de 1969 a 2003.

Ano	Nº de exames	Positivo	%
1969-1978	60	9	15,0
1979-1988	93	25	26,7
1989-1994	87	30	34,5
1995-1999	266	24	9,0
2000-2003	822	19	2,3
Total	1328	107	8,1



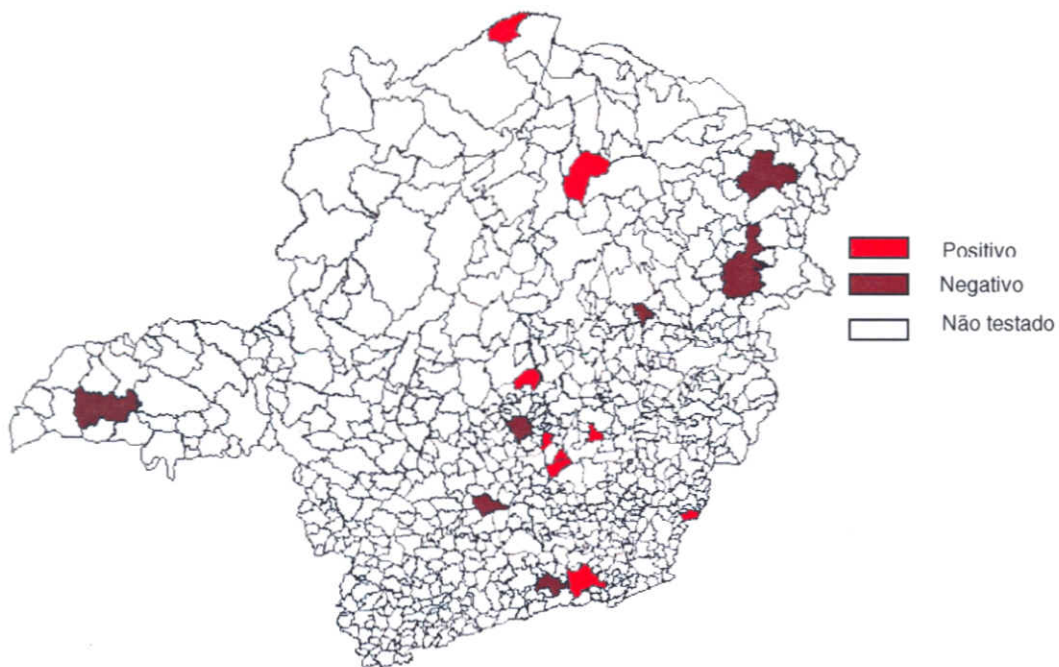


Figura 1 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1969 – 1978.

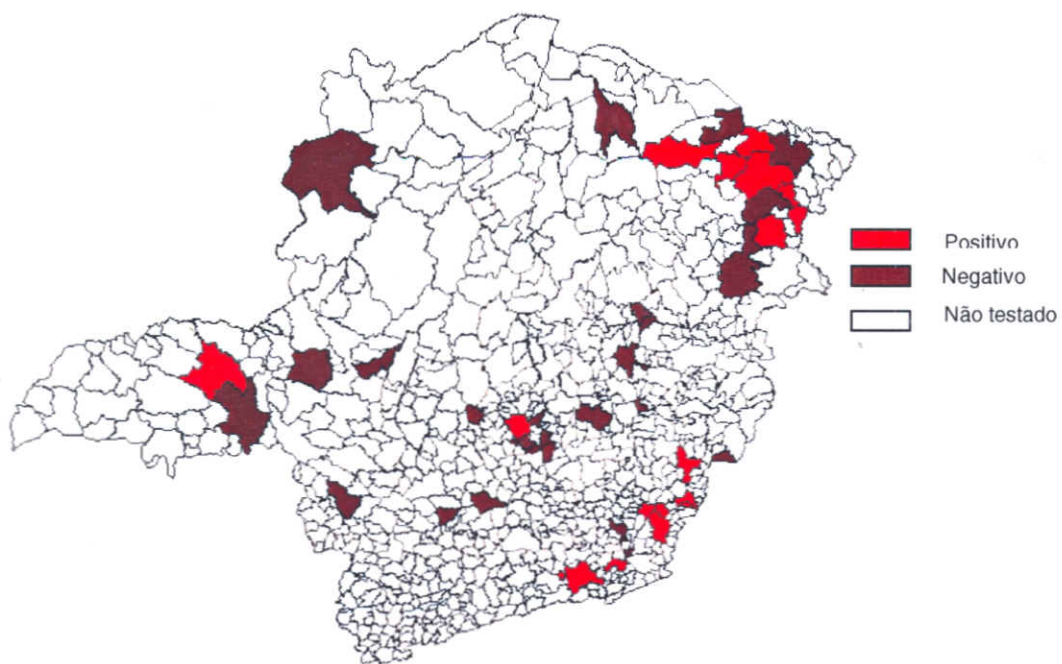


Figura 2 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1979 – 1988.

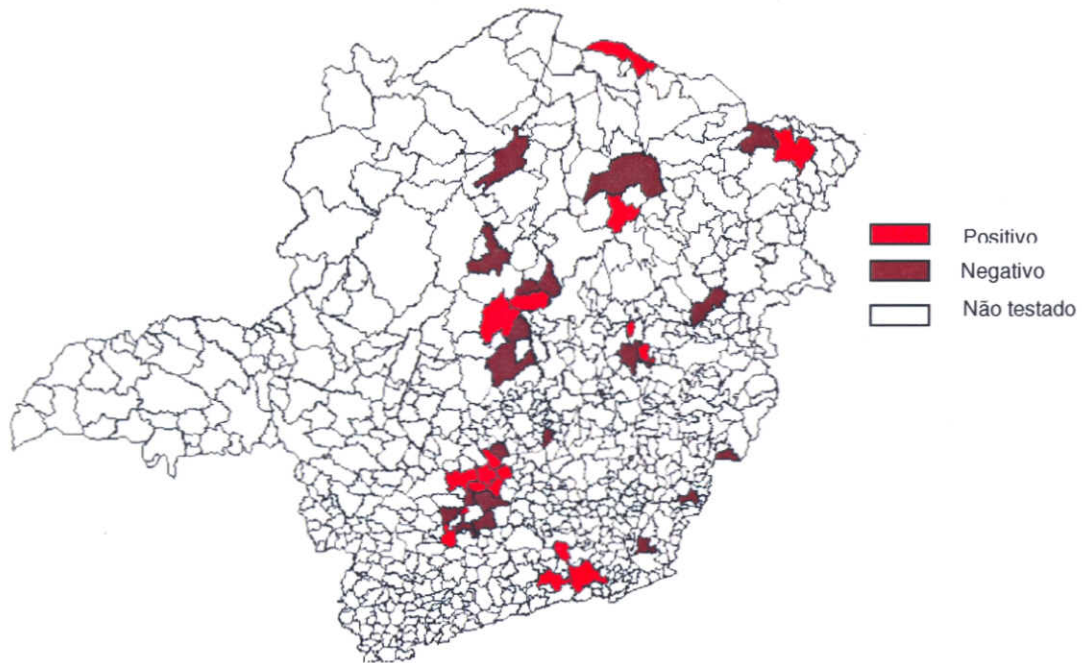


Figura 3 - Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1989 – 1994.

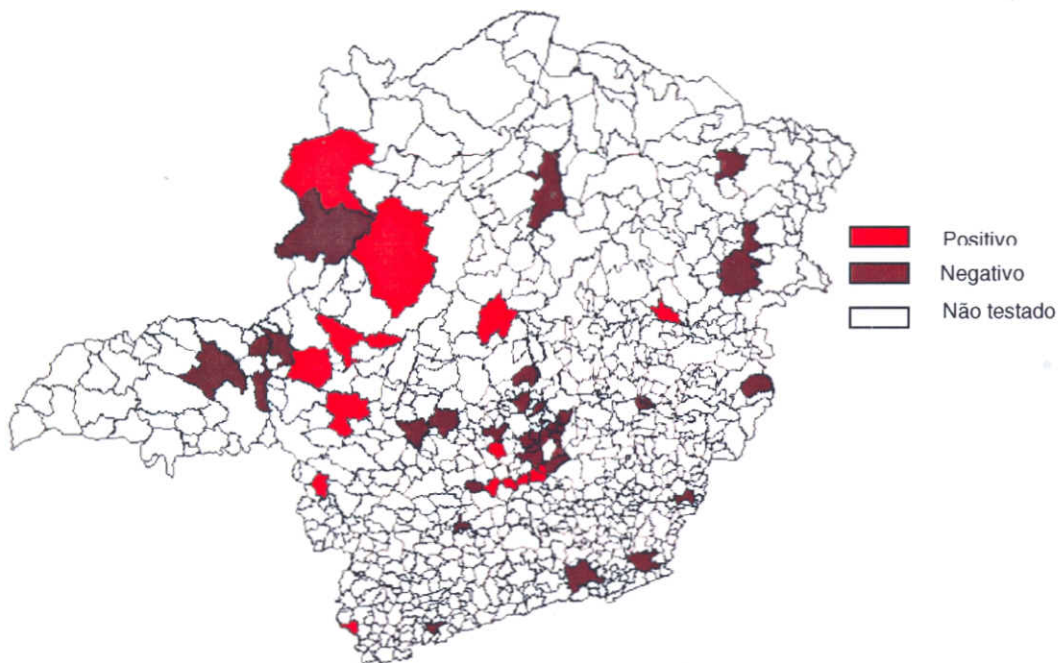


Figura 4 - Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1995 – 1999.

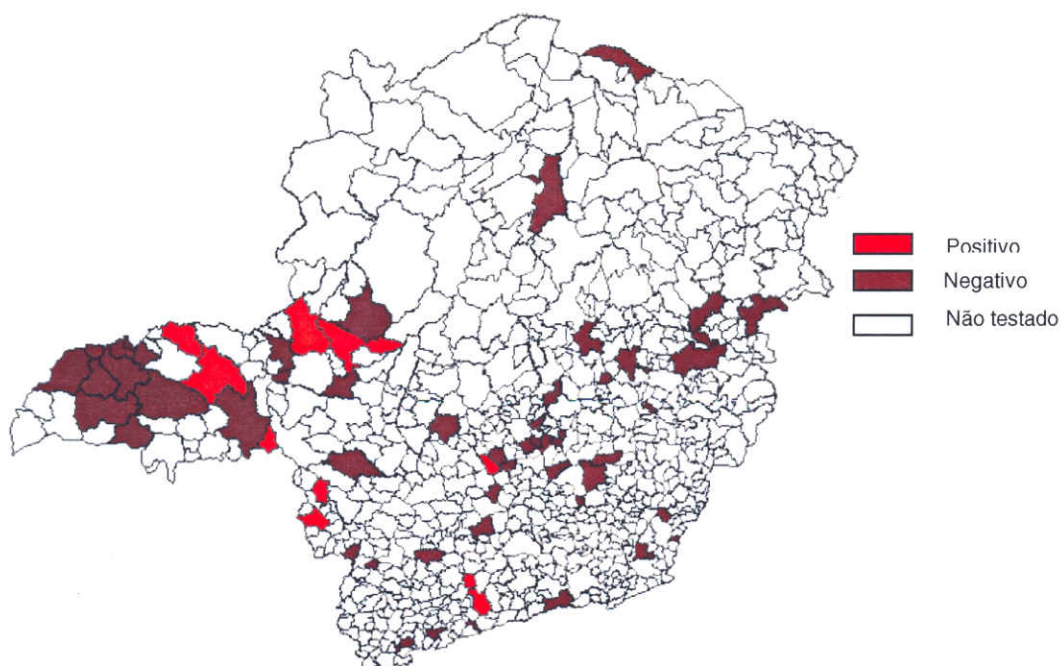


Figura 5 - Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 2000 –2003.

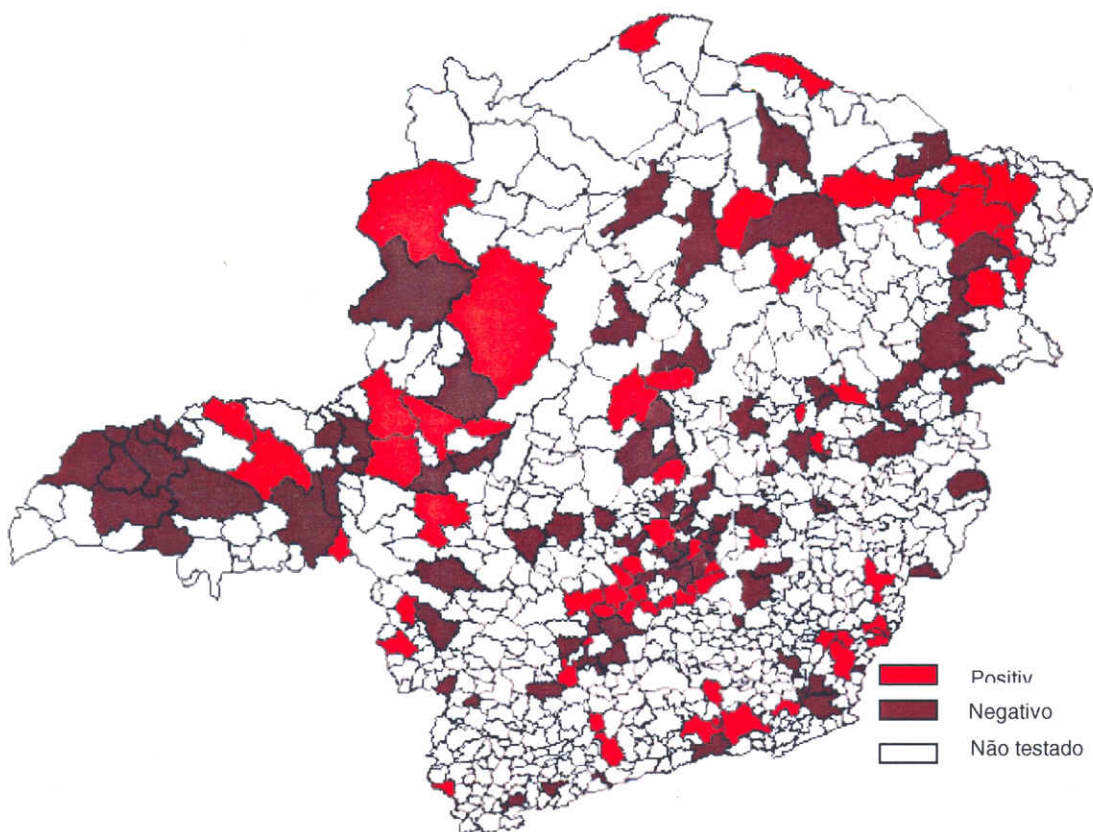


Figura 6 Distribuição espacial da raiva em quirópteros, Minas Gerais, Brasil, 1969 – 2003.

O material analisado foi proveniente de 156 localidades, ou seja, 18% dos 853 municípios de Minas Gerais, revelando ampla distribuição espacial. De 1969 a 2003 foram enviadas 1.328 amostras de quirópteros para diagnóstico da raiva por imunofluorescência direta e inoculação em camundongos, com 107 positivos (8,1%). Foi encontrado pelo menos um resultado positivo em 65 (41,66%) dos 156 municípios que encaminharam morcegos para exame, demonstrando positividade considerável nos locais em que foram realizados os exames, apesar dos mesmos terem ocorrido num pequeno número de municípios. Em 40 amostras testadas o município de origem não estava registrado na ficha de exame do laboratório e todos foram negativos.

O número de quirópteros positivos apresentou grande variação nos municípios, de um a sete animais. Esses resultados estão influenciados pela disparidade no número de amostras enviadas pelos diversos municípios, com alguns enviando um único exemplar a outros que remeteram dezenas (Santa Luzia – 51, Patos de Minas – 60) e até centenas como foi Belo Horizonte – 138 e Uberlândia – 566. Portanto, a análise do número de amostras positivas deverá considerar a quantidade de material enviada de cada município, pois aqueles que enviaram mais materiais têm a possibilidade maior de obter um resultado positivo (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição da raiva dos quirópteros por município, Minas Gerais, Brasil, de 1969 a 2003.

Município	Total	Negativo	Positivo
Uberlândia	566	560	6
Belo Horizonte	138	137	1
Patos de Minas	60	54	6
Ituiutaba	51	51	0
Santa Luzia	24	24	0
Bom Sucesso	10	10	0
Cordisburgo	15	14	1
Guanhães	14	14	0
Matozinhos	14	14	0
Governador Valadares	13	13	0
São Sebastião do Paraíso	12	10	2
Juiz de Fora	11	8	3
Taquaraçu de Minas	11	11	0
Carmópolis de Minas	10	4	6
Corinto	10	3	7
São Tomé das Letras	10	8	2
Miradouro	9	6	3
Patrocínio do Muriaé	9	9	0
Cachoeira Dourada	8	8	0
Campina Verde	8	8	0
Monte Carmelo	8	8	0
Carangola	7	6	1
Cássia	7	5	2
Augusto de Lima	6	3	3
Itaúna	6	5	1
Joaíma	6	6	0
João Pinheiro	6	2	4
Nova Ponte	6	6	0
Baependi	5	2	3
Carmo do Cajuru	5	1	4

continuação

Município	Total	Negativo	Positivo
Montes Claros	5	5	0
Betim	4	4	0
Campo Belo	4	4	0
Contagem	4	4	0
Ipatinga	4	4	0
Lima Duarte	4	3	1
Manhuaçu	4	2	2
Oliveira	4	4	0
Prata	4	4	0
Águas Formosas	3	0	3
Almenara	3	2	1
Alvinópolis	3	3	0
Belo Vale	3	2	1
Carmo da Mata	3	1	2
Cataguases	3	3	0
Gurinhata	3	3	0
Itabirito	3	2	1
Itambacuri	3	3	0
Jequitinhonha	3	2	1
Mariana	3	3	0
Muriae	3	1	2
Patrocínio	3	2	1
Pedra Azul	3	2	1
Perdões	3	3	0
Piedade dos Gerais	3	2	1
Rio Acima	3	2	1
Sabará	3	3	0
São Francisco de Paula	3	3	0
Teófilo Otoni	3	3	0
Uberaba	3	3	0
Unai	3	2	1
Baldim	2	2	0
Barão do Monte Alto	2	2	0
Bertópolis	2	1	1
Bom Despacho	2	2	0
Brasília de Minas	2	2	0
Canápolis	2	2	0
Coronel Fabriciano	2	2	0
Esmeraldas	2	1	1
Espinosa	2	1	1
Estrela do Sul	2	2	0
Felisburgo	2	1	1
Ibirité	2	2	0
Itajubá	2	2	0
Itatiaiuçu	2	2	0
Lajinha	2	2	0
Medina	2	1	1
Moeda	2	0	2
Pedro Leopoldo	2	2	0
Porteirinha	2	2	0
Raposos	2	2	0
Salinas	2	0	2
Santa Maria do Suaçui	2	1	1

continuação

Município	Total	Negativo	Positivo
Santa Vitória	2	2	0
São João Nepomuceno	2	1	1
São Jose do Jacuri	2	2	0
São Pedro do Suaçui	2	2	0
São Roque de Minas	2	2	0
Três Pontas	2	2	0
Águas Vermelhas	1	1	0
Antonio Carlos	1	0	1
Ataléia	1	1	0
Botumirim	1	0	1
Brumadinho	1	1	0
Buenópolis	1	1	0
Capinópolis	1	1	0
Carmésia	1	1	0
Carmo do Paranaíba	1	1	0
Catas Altas da Noruega	1	1	0
Cláudio	1	0	1
Conquista	1	0	1
Coromandel	1	0	1
Curvelo	1	1	0
Divisa Nova	1	1	0
Eliodora	1	1	0
Ervália	1	0	1
Faria Lemos	1	0	1
Francisco Sá	1	0	1
Frei Inocência	1	1	0
Grão Mogol	1	1	0
Íbia	1	0	1
Ijaci	1	1	0
Ipiacu	1	1	0
Iraí de Minas	1	1	0
Itabira	1	1	0
Itaguara	1	0	1
Itamarati de Minas	1	1	0
Itanhandu	1	1	0
Itapagipe	1	1	0
Itapecerica	1	0	1
Juatuba	1	1	0
Leopoldina	1	1	0
Luz	1	1	0
Montalvânia	1	0	1
Monte Santo de Minas	1	1	0
Monte Sião	1	0	1
Muzambinho	1	1	0
Nepomuceno	1	0	1
Nova Lima	1	1	0
Para de Minas	1	1	0
Paracatu	1	1	0
Paraisópolis	1	1	0
Passos	1	1	0
Paulistas	1	0	1
Pedro Teixeira	1	0	1

continuação

Município	Total	Negativo	Positivo
Piracema	1	0	1
Pitangui	1	1	0
Presidente Olegário	1	1	0
Resplendor	1	1	0
Rio Preto	1	1	0
Santa Cruz do Escavaldo	1	1	0
Santa Rita de Cássia	1	1	0
Santana do Jacaré	1	0	1
São Gonçalo do Rio Abaixo	1	0	1
São Jose da Lapa	1	1	0
Serra do Salitre	1	1	0
Serro	1	1	0
Sete Lagoas	1	1	0
Tomoos	1	0	1
Tupaciguara	1	0	1
Ubá	1	1	0
Várzea da Palma	1	1	0
Virginópolis	1	0	1
Sem registro	40	40	0
Total	1328	1221	107

Quanto às espécies, das 1328 amostras analisadas foi possível identificar 539 pertencentes a quatro famílias da ordem Chiroptera, são elas: *Phyllostomidae*, com 13 espécies e 304 indivíduos; *Molossidae*, com 11 espécies e 232 morcegos, *Vespertilionidae*, com duas espécies e dois quirópteros e *Emballonuridae* com um indivíduo (Tab. 3, 4 e 5). Desses 539

morcegos pertencentes a 27 espécies, 53 (9,83%) apresentaram diagnósticos positivos para raiva distribuídos em 9 espécies 32,14%.

Na Tabela 6 e nas Figuras de 7 a 16 estão registradas as espécies com isolamento do vírus rábico.

Tabela 3 –Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família *Phyllostomidae* em Minas Gerais, Brasil, de 1969 a 2003.

Espécie	Quantidade			Hábito Alimentar
	Examinado	Positivo	Negativo	
<i>Desmodus rotundus</i>	209	43	166	Hematófago
<i>Glossophaga soricina</i>	39	1	38	Nectarívoro
<i>Artibeus lituratus</i>	17	1	16	Frugívoro
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	12	0	12	Frugívoro
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	8	0	8	Onívoro
<i>Diphylla ecaudata</i>	6	0	6	Hematófago
<i>Anoura caudifer</i>	4	0	4	Nectarívoro
<i>Phyllostomus hastatus</i>	3	1	2	Onívoro
<i>Diameus youngi</i>	2	1	1	Hematófago
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	1	0	Carnívoro
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	1	0	Carnívoro
<i>Artibeus planirostris</i> ( Spix, 1823)	1	0	1	Frugívoro
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	0	1	Frugívoro
Total	304	49	255	

Tabela 4– Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família *Molossidae* em Minas Gerais, de 1969 a 2003.

Espécies	Quantidade			Hábito Alimentar
	Examinado	Positivo	Negativo	
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	82	3	79	Insetívoro
<i>Molossus molossus</i>	82	0	82	Insetívoro
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	45	0	45	Insetívoro
<i>Molossus rufus</i>	6	1	5	Insetívoro
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	5	0	5	Insetívoro
<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1827)	3	0	3	Insetívoro
<i>Tadarida brasiliensis</i>	2	0	2	Insetívoro
<i>Nyctinomops macrotis</i>	4	0	4	Insetívoro
<i>Molossus obscurus</i>	1	0	1	Insetívoro
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	1	0	1	Insetívoro
<i>Molossops temminckii</i> (Burneister, 1854)	1	0	1	Insetívoro
Total	232	4	228	

Tabela 5 – Pesquisa do vírus rábico em morcegos da Família *Vespertilionidae* e *Emballonuridae* em Minas Gerais, de 1969 a 2003.

Espécies	Família	Quantidade			Hábito Alimentar
		Examinado	Positivo	Negativo	
<i>Lasiurus ega</i>	Vespertilionidae	1	0	1	Insetívoro
<i>Lasiurus cinereus</i> (Beauvois, 1796)	Vespertilionidae	1	0	1	Insetívoro
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1838)	Emballonuridae	1	0	1	Insetívoro
Total		3	0	3	

Tabela 6 – Isolamento de vírus rábico em morcegos em Minas Gerais, Brasil, de 1969 a 2003.

Identificação	Examinado	Positivo
<i>Desmodus rotundus</i>	209	43
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	82	3
<i>Glossophaga soricina</i>	39	1
<i>Artibeus lituratus</i>	17	1
<i>Molossus sp</i>	7	1
<i>Molossus rufus</i>	6	1
<i>Phyllostomus hastatus</i>	3	1
<i>Diameus youngi</i>	2	1
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	1
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	1
Total	367	54

De acordo com os dados analisados é possível também separar uma parcela das amostras de acordo com o hábito alimentar, conforme representados na tabela 7.

Tabela 7 – Pesquisa do vírus rábico em quirópteros de acordo com o hábito alimentar em Minas Gerais, de 1969 a 2003

Hábito Alimentar	Quantidade			%
	Examinado	Positivo	Negativo	
Insetívoro	256	5	251	1,95
Hematófago	240	45	195	18,75
Nectarívoro	43	2	41	4,65
Frugívoro	36	1	35	2,77
Onívoro	11	1	10	9,09
Não Hematófago	4	0	4	0
Carnívoro	2	2	0	100
Total	592	56	536	9,45



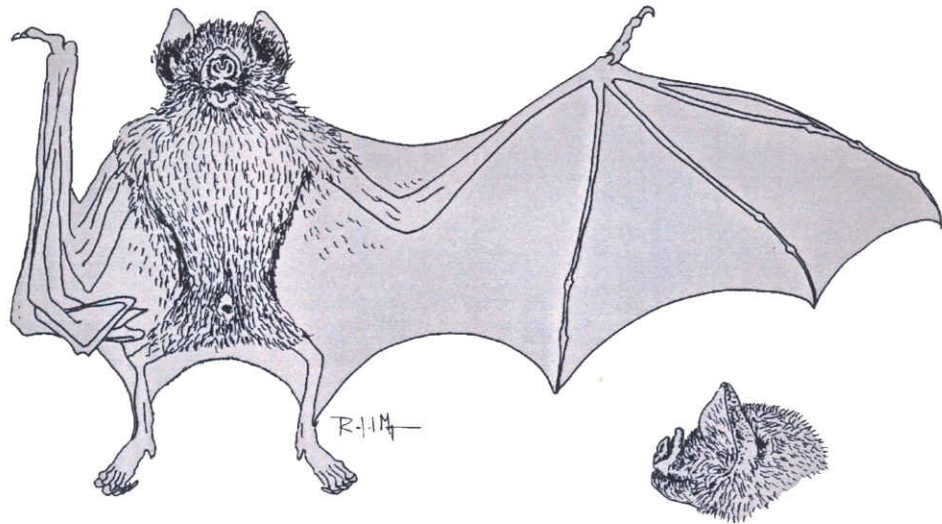


Figura 7 – *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810).

Morcego hematófago da família *Phyllostomidae*. A média para o comprimento do antebraço é de 61 mm. A coloração predominante é o pardo ferruginoso. Focinho curto com apêndice nasal reduzido, membrana interfemural muito curta, sem vestígios de cauda ou calcânea. Orelhas triangulares e pontudas, polegar com três calosidades e fenda no lábio inferior. O crânio arredondado na parte posterior e alongado na anterior com maxilares curtos, com incisivos e caninos bem destacados. A fórmula dentária é  $i \ 1/2 \ c \ 1/1, \ pm \ 2/3, \ m \ 0/0$ , totalizando 20 dentes.



Figura 8 – *Nyctinomops laticaudatus* (E. Geoffroy, 1805).

Morcego insetívoro da família *Molossidae*. Antebraço medindo 45 mm em média. Orelhas grandes, ligadas na frente, sobre a fronte; focinho alongado, com as narinas quase verticais e separadas entre si por uma verruga vertical. Lábios superiores com dobras formando profundos sulcos verticais. Pelo curto e pardo escuro, quase uniforme. Fórmula dentária:  $i \ 1/2, \ c \ 1/1, \ pm \ 2/2, \ m \ 3/3$ , totalizando 30 dentes.

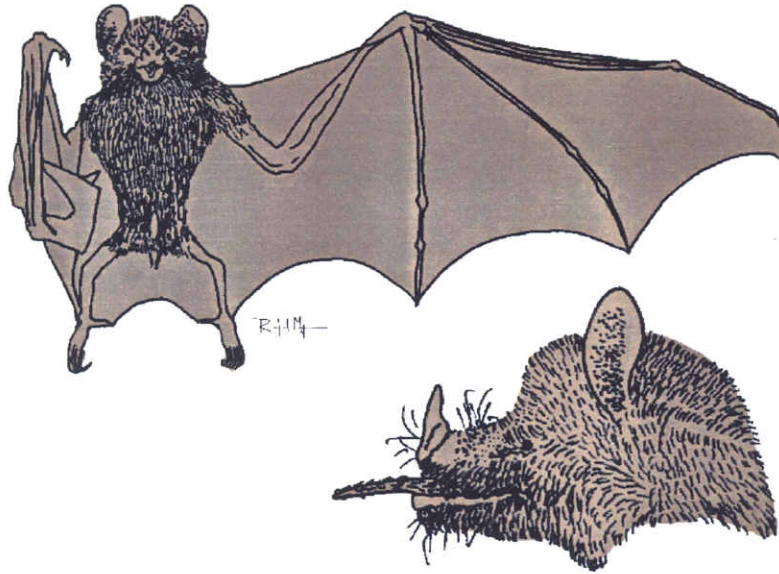


Figura 9 – *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)

Morcegos insetívoros, da família *Phyllostomidae*. Possuem pelagem parda escura na região superior, cabeça e tórax e mais clara nas partes inferiores. O focinho é compridos, finos, revestidos de pêlos sedosos e longos cerdas, com folha nasal pequena e situada na extremidade. Possuem língua comprida e retrátil e revestida de papilas lateralmente. A média de comprimento do antebraço é de 33 mm. Fórmula dentária  $i\ 2/2, c\ 1/1, pm\ 2/3, m\ 3/3$ , totalizando 34 dentes.

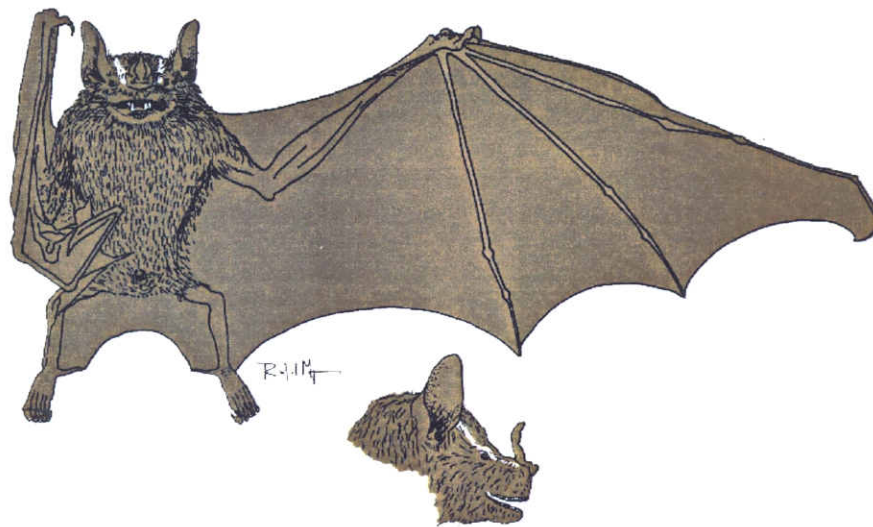


Figura 10 – *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818).

Morcegos frugívoros, da família *Phyllostomidae*. Antebraço de comprimento médio de 67 mm, coloração pardo escura, com duas listras brancas longitudinais sobre a fronte, que se estendem da base da folha nasal às orelhas. Lábio superior com pequenas verrugas, no lábio inferior destaca-se uma grande verruga no centro circundada por seis menores. Membrana interfemural sulcada, pés grandes com unhas em forma de garras. Fórmula dentária  $i\ 2/2, c\ 1/1, pm\ 2/2, m\ 2/3$ , totalizando 30 dentes.



Figura 11 – *Molossus* sp.

Morcego insetívoro caracterizados pela comprida cauda, que excede a margem inferior da membrana interfemural, de modo a ficar em grande parte livre. Orelhas largas e arredondadas ou estreitas e quase pontiagudas, algumas vezes ligadas a base, sobre a frente; trago curto e antítrago sempre bem desenvolvido. É família cosmopolita, ocorrendo inclusive na Austrália. Fórmula dentária: **i 1/2, c 1/1, pm 1/2, m 3/3**, totalizando 28 dentes.



Figura 12 - *Molossus rufus* (E. Geoffroy, 1805).

Morcego insetívoro, da família *Molossidae*. Antebraço com média de 45 mm. Orelhas curtas e arredondadas, quase unidas a base, sobre a frente, membranas das asas ligadas ao tornozelo, calcâneo muito desenvolvido, quase atingindo a cauda. Pelo muito curto e revestindo quase todo o corpo, menos a face e as orelhas que são quase nuas, com colorido geral pardo fuliginoso nas partes superiores e inferiores. Fórmula dentária: **i 1/1, c 1/1, pm 1/2, m 3/3**, com um total de 26 dentes.

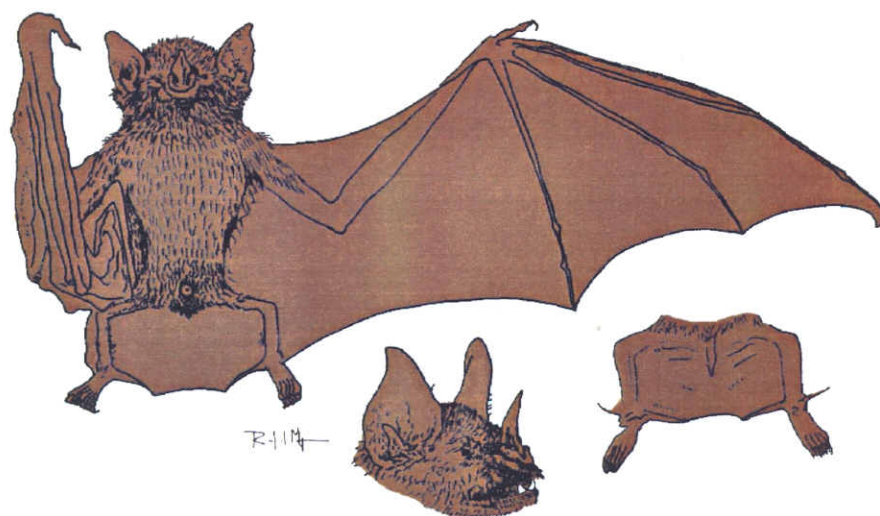


Figura 13 – *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767).

Morcego onívoro de grande porte, família *Phyllostomidae*. O comprimento médio dos antebraços foi de 76 mm. Pelagem cinza escura na parte superior e um pouco mais clara nas extremidades. Membrana interfemural coberta de pelos na parte superior onde existe uma cauda com cinco vértebras, pouco saliente. Folha nasal larga na base, lábio inferior com sulco marginado por pequenas verrugas. Fórmula dentária: **i 2/2, c 1/1, pm 2/2, m 3/3**, num total de 30 dentes.

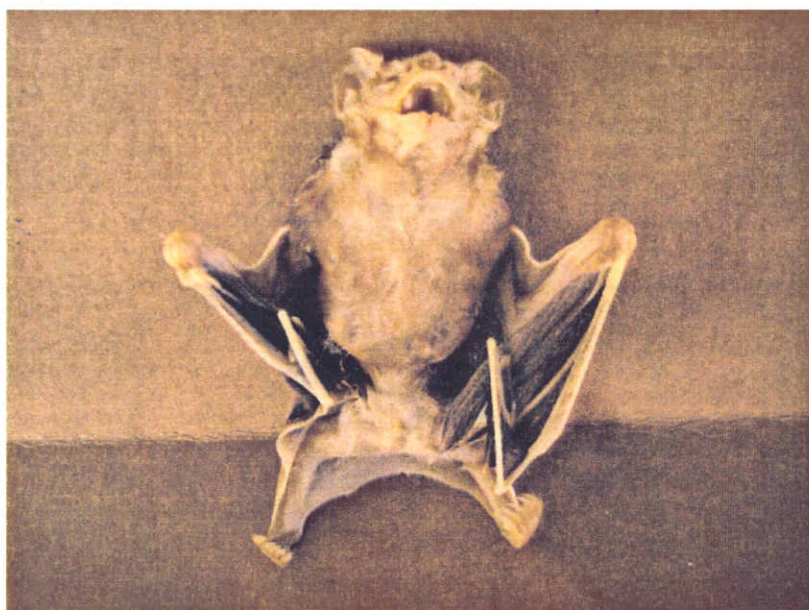


Figura 14 – *Diaemus youngi* (Jentik, 1893).

Morcego hematófago, com predileção para aves da família *Phyllostomidae*. Semelhante ao *Desmodus rotundus*, mas muito menos alongado, cerca de um oitavo de comprimento do terceiro dedo e com as calosidades unidas, a segunda falange do dedo médio é quase duas vezes maior. Pernas e antebraços mais curtos. O antebraço em média tem 51 mm de comprimento. Este morcego é mais escuro nas partes inferiores; a membrana antebraquial é marginada de branco; a membrana das asas é inteiramente branca em larga faixa na extremidade, entre a segunda e a terceira falange do terceiro dedo. Fórmula dentária: **i 2/2, c 1/1, pm 1/2, m 2/2**, totalizando 26 dentes.



Figura 15 – *Chrotopterus auritus* (Peters, 1865).

Morcego de grande porte, carnívoro da família *Phyllostomidae*. Orelhas muito grandes e largas, ovaladas; trago relativamente pequeno, comprido e estreito. Apêndice foliáceo do nariz bem desenvolvido; lábios superior e inferior quase nus. Membranas das asas ligadas à base dos dedos do pé; membrana interfemural bastante larga, com cauda rudimentar quase imperceptível. Comprimento médio do antebraço de 80 mm. Colorido pardo avermelhado nas partes superiores e pardo cinza nas inferiores; patágio pardo escuro; extremidades das asas esbranquiçadas. Fórmula dentária: **i 2/1, c 1/1, pm 2/3, m 3/3**, totalizando 32 dentes.

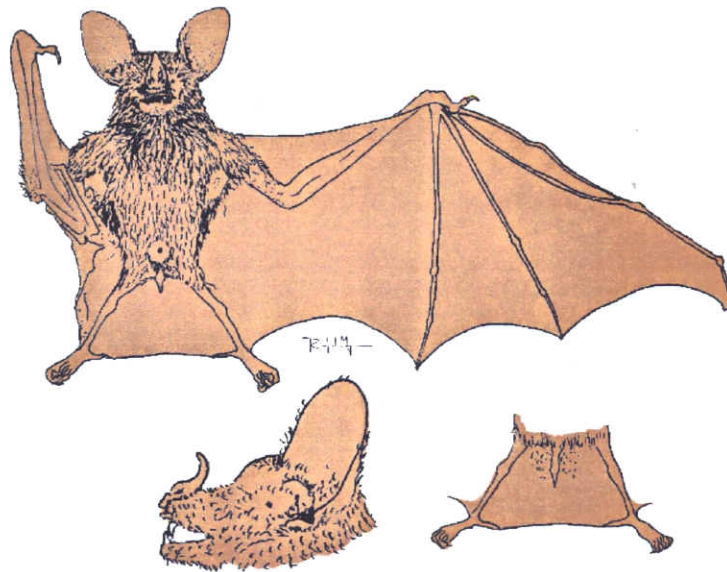


Figura 16 – *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823)

Morcego carnívoro da família *Phyllostomidae*. Comprimento médio do antebraço de 61mm, pelagem parda ferrugínea, com tonalidades mais claras nas extremidades. Folha nasal bem desenvolvida, mento e lábio inferior com sulco longitudinal central, com numerosas verrugas distribuídas lateralmente. Membrana interfemural grande e larga onde está inserida uma curta cauda, com quatro vértebras. Fórmula dentária: **i 2/2, c 1/1, pm 2/2, m 3/3**, com total de 34 dentes.

Considerando todas as amostras analisadas, o comportamento da raiva em quirópteros em Minas Gerais apresenta uma

freqüência de 8,1% de casos positivos (Tabela 8).

Tabela 8 - Pesquisa do vírus rábico em morcegos em Minas Gerais, de 1969 a 2003.

Identificação do Morcego	Quantidade			%
	Examinado	Positivo	Negativo	
Sem identificação	726	52	674	7,2
<i>Desmodus rotundus</i>	209	43	166	20,6
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	82	3	79	3,7
<i>Molossus molossus</i>	82	0	82	0
<i>Eumops glaucinus</i>	45	0	45	0
<i>Glossophaga soricina</i>	39	1	38	2,6
Identificado como hematófago	23	1	22	4,3
<i>Artibeus lituratus</i>	17	1	16	5,9
Identificado como insetívoro	14	0	14	0
<i>Carollia perspicillata</i>	12	0	12	0
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	8	0	8	0
<i>Molossus</i> sp	7	1	6	14,3
Identificado como frugívoro	7	0	7	0
<i>Diphylla ecaudata</i>	6	0	6	0
<i>Molossus rufus</i>	6	1	5	16,7
<i>Eumops auripendulus</i>	5	0	5	0
<i>Anoura caudifer</i>	4	0	4	0
<i>Nyctinomops macrotis</i>	4	0	4	0
Phyllostomidae	4	0	4	0
Insetívoro	4	0	4	0
<i>Phyllostomus hastatus</i>	3	1	1	33,3
<i>Cynomops abrasus</i>	3	0	3	0
<i>Diameus youngi</i>	2	1	1	50
<i>Micronycteris megalotis</i>	2	0	2	0
<i>Tadarida brasiliensis</i>	2	0	2	0
<i>Artibeus</i> sp	2	0	2	0
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	1	0	100
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	1	0	100
<i>Artibeus planirostris</i>	1	0	1	0
<i>Sturnira lilium</i>	1	0	1	0
<i>Molossus obscurus</i>	1	0	1	0
<i>Eumops bonariensis</i>	1	0	1	0
<i>Molossops temminckii</i>	1	0	1	0
<i>Lasiurus ega</i>	1	0	1	0
<i>Lasiurus cinereus</i>	1	0	1	0
<i>Rhynchonycteris naso</i>	1	0	1	0
Total	1.328	107	1.221	8,1

## 5. DISCUSSÃO

De 1969 até 1995 somente 240 amostras de quirópteros haviam sido enviadas para diagnóstico de raiva, em Minas Gerais. Até essa época, apesar da raiva canina e dos herbívoros ser endêmica em Minas Gerais, não estava incorporado aos serviços de saúde pública e animal pesquisar, seja isolar ou detectar o vírus rábico por imunofluorescência direta e inoculação intracerebral em camundongos, em todas as espécies de morcegos. Assim, os morcegos não hematófagos não estavam incluídos na rotina de trabalho desses serviços. A queda significativa da incidência da raiva humana no Brasil transmitida por cães e gatos e a ocorrência de surtos transmitidos por morcegos, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil na década de 90, como descrito por Araújo (2002) pode ter influenciado a decisão de remeter materiais para diagnóstico de laboratório, independente de o hábito alimentar do morcego. Schneider e Burgoa (2004) consideram que as áreas de agricultura tradicional e explorações de garimpos são mais vulneráveis para a ocorrência de raiva humana transmitida por morcegos hematófagos. No período de 2000 a 2003, dos 822 materiais examinados, somente o município de Uberlândia enviou 541 de morcegos não hematófagos obtendo cinco animais positivos, conforme os resultados registrados nas Tabelas 1 e 2. É evidente que aqueles municípios que enviaram mais exemplares de morcegos terão maior probabilidade de obter resultados positivos. Os 65 municípios onde houve diagnóstico e isolamento do vírus estão localizados em 14 mesoregiões do Estado (ver Figura 6). Este fato permite inferir que, provavelmente, pelo menos 40% dos municípios mineiros, ou seja, em 341 deles o ciclo aéreo da raiva em quirópteros está presente. Essa assertiva encontra respaldo na pesquisa de Silva et al. (2001) que analisou a raiva dos herbívoros transmitida por morcegos hematófagos no período de 1976 a 1997 e verificou a ocorrência da doença em 543 municípios mineiros, todos os 65 estão incluídos nesses locais.

O envio de amostra de morcegos para diagnóstico de raiva mesmo abrangendo toda Minas Gerais, não ocorreu de forma uniforme, pois dos 18% dos municípios que enviaram material de 1969 a 2003 a maioria remeteu menos de três exemplares nesse período, sendo que Uberlândia, Belo Horizonte e Patos de Minas foram responsáveis por 57% das amostras, ou seja, 764 quirópteros de 1.328 de todo o período. Provavelmente isso ocorreu por possuírem Centros de Controle de Zoonoses Municipais que implantaram ações de vigilância epidemiológica sobre a raiva em morcegos urbanos. O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) não tem envolvimento com as ações urbanas de controle da raiva, estando concentrado nos trabalhos de campo de combate ao *Desmodus rotundus* e orientação aos fazendeiros nas medidas de prevenção e controle da raiva dos herbívoros. Dos 853 municípios de Minas Gerais, praticamente 42% dos que enviaram material tiveram pelo menos um resultado positivo para raiva, o que demonstra a necessidade de um incremento na investigação do vírus rábico nas outras regiões do Estado.

A identificação correta das espécies capturadas e enviadas para exames laboratoriais é um procedimento importante no estudo da epidemiologia da raiva. Na presente pesquisa, somente foram identificados 539 morcegos dos 1328 examinados. A maioria (60%) não se conseguiu registros que pudessem enquadrá-los nas espécies ou mesmo nas famílias. Dos 107 morcegos positivos por imunofluorescência e isolamento, somente 54 tinham identificação plena. Essa deficiência pode ser superada, pois a capacitação de especialistas neste tema pode ser conseguida em curto prazo, e as pesquisas futuras poderão apresentar resultados próximos de 100% de identificação. Trabalhos realizados no Estados Unidos por Parker et al. (1999) relacionado à raiva em quirópteros no Estado de Carolina do Sul, relataram que das 2657 espécies estudadas apenas 181 não estão corretamente identificadas, o que representa apenas 7% do total analisado.

Dos morcegos com diagnóstico positivo, apenas um não tinha identificação plena. Rohde et al. (2004) no Estado do Texas examinaram 3.989 exemplares de morcegos para diagnóstico do vírus rábico e identificaram 96% das amostras, sendo que dos morcegos positivos apenas seis (1,4%) não possuíam a identificação correta.

Das espécies coletadas a mais freqüente foi o morcego hematófago *Desmodus rotundus* (209), por ser hematófago, objeto de combate desde que as pesquisas de Lima (1934) e Torres e Lima (1935) deixaram bem esclarecido a participação dessa espécie na transmissão da raiva para bovinos, equídeos, caprinos e suínos com grandes prejuízos à criação animal em todos os Estados brasileiros. A freqüência de raiva para essa espécie é, entretanto muito variável. No presente estudo a freqüência de amostras positivas para essa espécie foi de 20,6%, comparada com 2,22% das pesquisas de Sugay e Nilsson (1966) e 65% observado por Piccinini et al (1996) fica bem evidente a amplitude dessa variação. Além dos estudos já citados, vários outros foram realizados no Brasil que confirmam ser freqüente o isolamento do vírus rábico em *Desmodus rotundus* (Bauer, 1957; Silva e Souza, 1968b; Azevedo e Chamoro, 1972; Silva et al., 1974b; Nilson e Nagata, 1975 e Moreira et al., 1996). Esta percentagem de positivos poderia estar associada ao comportamento biológico desses morcegos que vivem em colônias de dezenas de indivíduos, podendo, em alguns abrigos, ser encontrada colônias com centenas, conforme está descrito em Alencar (1977). A agressividade dos morcegos hematófagos na colônia aumenta com uma epidemia de raiva, favorece a propagação da raiva na colônia, de acordo com os achados de Diego e Valota (1979). Málaga (1954) verificou que num surto de raiva a colônia de *Desmodus rotundus* sofreu uma redução de 90%. Outro fator que pode interferir, favorecendo maior positividade nos *Desmodus rotundus*, é quando eles são de áreas endêmicas ou epidêmicas e a maioria procedia de regiões do Estado onde havia surtos de raiva bovina. Esses autores verificaram que quando os exames são praticados em

morcegos capturados em situações epidêmicas, os casos positivos de raiva podem chegar de 10 a 14%.

O diagnóstico positivo para raiva e o isolamento do vírus rábico em sete espécies de quirópteros não hematófagos positivos para raiva, tem sido um achado freqüente desde as primeiras publicações científicas a partir dos trabalhos de Ruschi (1953), que detectou a presença do vírus rábico em 15 espécies de morcegos não hematófagos e de (Venters et al., 1954) que isolaram o vírus rábico em *Dasypterus floridanus* na Flórida, Estados Unidos. A transmissão da raiva entre os morcegos ocorre por contato direto por mordeduras intra e inter espécies, fato comum entre os quirópteros brasileiros conforme os registros de Ruschi (1953) e Alencar (1977). Recentemente, Almeida et al. (2002) encontraram em 18 abrigos naturais o *Desmodus rotundus* que coabitavam com 12 espécies não hematófagas e entre elas *Anoura geoffroy*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Lasiurus ega*, *Trachops cirrhosus*, *Phyllostomus hastatus*, *Platyrrhinus lineatus*, *Artibeus lituratus* e *Myotis nigricans* que já foram descritas como infectadas pelo vírus rábico. A transmissão aérogena sugerida por Ruschi (1951) foi confirmada por Constantine (1962) na Cova do Frio, Sul do Texas, onde estimava-se existir uma população de 20 milhões de *Tadarida brasiliensis mexicana*. Essa situação provavelmente não ocorre no Brasil, pois nas cavernas brasileiras é muito raro encontrar populações de quirópteros acima de 5000 exemplares como mencionado por Ruschi (1951) e Moreira et al. (1980).

Durante o período de 1969 a 2003 a freqüência de positividade para diagnóstico do vírus rábico foi de 8,1%. Em pesquisas realizadas por diversos autores, Feller et al. (1997), Parker et al. (1999) e Rohde et al. (2004), em diversos estados americanos, ocorreram resultados semelhantes entre 6 a 11% de positividade.

A espécie *Glossophaga soricina*, morcego nectarívoro, de ampla distribuição no território nacional, foi identificado como portador do vírus rábico pela primeira vez no



Brasil por Ruschi (1953) no Espírito Santo e posteriormente por Moreira et al. (1996) em Minas Gerais.

Os onívoros *Chrotopterus auritus*, *Phyllostomus hastatus* e *Trachops cirrhosus* já foram descritos como infectados pelo vírus rábico por Ruschi (1953) no Espírito Santo e posteriormente Silva et al. (1961) e Silva e Alencar (1968) isolaram nos municípios de Itaguaí e São Fidélis o vírus rábico em *Phyllostomus hastatus* e *Chrotopterus auritus*, respectivamente. Em Minas Gerais, Moreira et al. (1996) isolaram em 1969 o vírus rábico em *Chrotopterus auritus* capturado num túnel abandonado da ferrovia do aço no município de Rio Acima, onde vivia próximo de uma colônia de *Desmodus rotundus* com aproximadamente 60 exemplares. O diagnóstico de raiva em *Phyllostomus hastatus* e *Trachops cirrhosus* ocorreu em 1978 de exemplares capturados em grutas localizadas no município de Paraopeba em Minas Gerais por Moreira et al. (1996).

O isolamento do vírus rábico em *Artibeus lituratus* e *Nyctinomops laticaudatus* de exemplares remetidos pelo Serviço Municipal de Controle de Zoonoses do município de Uberlândia em 2003 mostra que essas espécies estão expostas à infecção em áreas bem distantes. O primeiro isolamento em *Artibeus lituratus* ocorreu em Itaguaí por Silva e Silva (1974), seguido por Passos et al. (1999a) que isolaram o vírus de um indivíduo que foi encontrado morto no terreno de um ginásio municipal de esportes, cidade de Rio Claro, São Paulo e em 2003 na cidade de Botucatu, de acordo com o registro de Silva et al. (2004). A espécie *Nyctinomops laticaudatus*, morcego insetívoro da família Molossidae, com colônias com centenas de indivíduos em várias cidades brasileiras, tiveram o primeiro diagnóstico de raiva em 1991 na cidade de Guarulhos, São Paulo, conforme o artigo de Uieda et al. (1995). Os três morcegos positivos dessa espécie em Minas Gerais faziam parte da amostra de 82 capturados de uma colônia de aproximadamente 3.000 que moravam num galpão utilizado para fins industriais. Os outros molossídeos *Molossus rufus* e *Molossus* spp tiveram o diagnóstico realizado em 1969 num exemplar

encontrado vivo, na parte da manhã, no piso de um passeio de uma residência do Bairro do Calafate em Belo Horizonte, Moreira (2005)<sup>1</sup>. Em 1951, no Espírito Santo, e em 1973 na Bahia, foram diagnosticados *Molossus rufus* com raiva por Ruschi (1953) e Silva et al. (1973), respectivamente. O diagnóstico em *Molossus* sp foi em 2002 em um exemplar encontrado vivo no piso de uma Igreja da cidade de Patos de Minas que foi enviado ao Laboratório de Diagnóstico do IMA. O isolamento do vírus rábico no *Molossus molossus*, em 1999, na cidade de Cuiabá por Kawatake e Silva (1999) e Uieda et al. (1995) em Botucatu, Estado de São Paulo, sugere que a raiva nos quirópteros brasileiros está endêmica e pode-se prever que sua abrangência geográfica deverá ser mais ampla. A identificação dessas localidades depende da intensificação das atividades de vigilância epidemiológica, procedendo-se à coleta anual de amostras de morcegos em todas as regiões do Estado, tanto no meio rural e urbano, como realizado nos países desenvolvidos.

O diagnóstico de raiva em *Diaemus youngi* citado por Moreira et al. (1996) obtido a partir de um morcego capturado no município de Tombos, zona da Mata, Minas Gerais, em 1973. O encontro de raiva nessa espécie é um achado raro, pois após o primeiro isolamento descrito por Silva e Souza (1968a) em Alagoas só aparece na literatura científica internacional como o segundo registro após a citação de Villa (1966). Na revisão atual da literatura não foram encontradas mais citações da ocorrência da raiva nessa espécie. Este morcego raramente vive em cavernas, preferindo ocos de árvores, em regiões de matas exuberantes como a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica, em colônias com poucos indivíduos e solitários.

Estima-se em torno de 150 o número de espécies de quirópteros endêmicas no Brasil e até o momento foram identificadas 31 infectadas pelo vírus rábico, representando 25% dessa população. Até 1996 existiam registros de isolamento em 27 espécies de morcegos no Brasil, conforme o

<sup>1</sup> Moreira, Elvío Carlos. 2005. Raiva em morcegos. elviocm@vet.ufmg.br

trabalho de revisão publicado por Uieda et al (1996). Em *Platirrinus linneatus* o isolamento foi em Boa Vista do Tupim, Bahia (Silva et al., 1974a). O isolamento em morcegos da família *Molossidae* no Brasil está relatado por Rodrigues et al. (1975) que diagnosticaram a raiva em *Molossus obscurus* no município de Campinas, São Paulo. Neste estado também foi registrado o isolamento do vírus rábico em *Nyctinomops macrotis* por Almeida et al. (1994), Uieda et al. (1995) e Passos et al. (1998), em *Tadarida brasiliensis* por Uieda (1998) e em *Molossus ater* por Silva et al. (1999). Em morcegos da família *Vespertilionidae* o diagnóstico e isolamento de vírus rábico ocorreu em *Histiotus velatus* em 1970 na cidade de Alfredo Wagner, Santa Catarina (Amorim et al., 1970) e posteriormente em Ibiuna, no estado de São Paulo (Bernadini et al., 1998). Martorelli et al. (1995), no município de Ribeirão Pires localizado na região metropolitana da cidade de São Paulo isolaram o vírus rábico em *Myotis nigricans*, fato também observado por Passos et al. (1999b) no município de Mauá, São Paulo e, finalmente, Martorelli et al. (1996) publica a raiva em *Lasiurus borealis* no município de Jundiá. Em Minas Gerais, o isolamento em nove espécies, sendo duas hematófagas, um nectarívoro, um frugívoro, três carnívoros e três insetívoros revela que os quirópteros têm um papel importante como reservatório do vírus rábico na natureza. Este número poderia facilmente dobrar se houvesse um esforço dos órgãos de saúde pública e animal em conhecer a real situação da raiva nos quirópteros. Nos Estados Unidos existem somente 39 espécies e já foram confirmadas a raiva em 30 espécies de morcegos não hematófagos, principalmente insetívoros e frugívoros, ou seja, a raiva está presente em 77% das espécies, conforme registra Constantine (1979).

## 6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, pode-se concluir que em Minas Gerais:

- A raiva em morcegos possui distribuição geográfica aleatória e generalizada.

- Os isolamentos dos vírus rábicos em morcegos em áreas urbana e rural revelam existir um risco real de transmissão da raiva para o homem e os animais domésticos.

- O vírus rábico foi isolado nos hematófagos *Desmodus rotundus* e *Diaemus youngi* e nos não hematófagos *Artibeus lituratus*, *Chrotopterus auritus*, *Glossophaga soricina*, *Molossus rufus*, *Molossus* sp, *Nyctinomops laticaudatus*, *Phyllostomus hastatus* e *Trachops cirrhosus*.

- Existe uma endemicidade da raiva entre os morcegos de espécies e hábitos alimentares distintos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, O. A. *Aspetos biológicos e ecológicos do Desmodus rotundus rotundus, Chiroptera (E. Geoffroy, 1810) no nordeste do Brasil*. 1977. 88 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ALMEIDA, M.F.; AGUIAR, E. A. C.; MARTORELLI, L. F. A.; SILVA, M. M. S. Diagnóstico laboratorial de raiva em quirópteros realizado em área metropolitana na região sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v.28, n.5, p.341-344, 1994.

ALMEIDA, E. O.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B.; HERRMANN, G.P. Combate ao *Desmodus rotundus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.54, n. 2, p. 117 - 128, 2002.

ALMEIDA, E. O. Raiva: velha doença, ameaça constante. *Veterinária e Zootecnia em Minas*. p. 12 – 14, 2004.

AMORIM, A. S.; SILVA, R. A.; SILVA, N. M. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoro *Histiotus velatus*, capturados no Estado de Santa Catarina. *Pesq. Agrop. Bras./Veterinária*, v.5, n. 3, p. 433 – 435, 1970.

- ARAUJO, F. A. *Raiva Humana no Brasil, 1992 – 2001*. 2002, 68f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Epidemiologia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- AZEVEDO, R. M. F. C.; CHAMORRO, M. Isolamento do vírus rábico em morcegos hematófagos provenientes do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 9., 1972 *Anais...* Rio de Janeiro: 1972 p. 280.
- BAUER, A. G.; Considerações sobre a raiva bovina e sua transmissão por morcegos no Rio Grande do Sul. *Arquivo do Instituto de Pesquisa Veterinária Desidério Finador*, v.2, p. 19 – 22 1956.
- BERNARDI, F.; GOMES, A.A.B.; ITO, F.H.; SAKAY, T. Raiva em morcego não hematófago. *Ars Veterinária Jaboticabal*, v. 14, n. 2, p. 186-192, 1998
- CARINI, A. *Sur une grande epizootie de rage*. *Ann. l'Inst. Pasteur*, v. 25, p. 843- 846, 1911.
- CONSTANTINE, D. G. Rabies transmission by non-bite route. *Public Health Rep.*, v.77 p. 287 – 289, 1962.
- CONSTANTINE, D. G. An update list of rabies infected bats in North America. *Journal. Wildl. Disease*, v. 15, p. 347 – 349, 1979
- DIEGO, A. I., VALOTTA, J.R., Rabia Transmitida por Murciálegos. *Boletim de la Oficina Sanitária Panamericana*, v. 86, n. 6, p. 495-508, 1979.
- EPI Info, version 6: a word processing, database a statistics program for public health on IBM – compatible microrcomputers. Atlanta: Centers for Diseases Control and Prevention, 1995.
- FELLER, M. J.;KANEENE, L. B.; STOBIEFSKI, G. M. Prevalence of rabies in bats in Michigan, 1981 – 1993. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, v. 210, n. 2, p. 195-200, 1997.
- GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. Chave artificial para a identificação de molossídeos (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoologia Neotropical/J. Neotrop. Manmal*, v. 9, n.1, p. 13 – 32, 2002.
- KATAWAKE, M. S.; SILVA, M. C. O isolamento de vírus rábico em morcego não hematófago na área urbana de Cuiabá – MT Disponível em: <http://www.ufmt.br/niefapibicmarilia2.htm> Acesso em 28 fev. 2005.
- LIMA, E. Q. A transmissão da raiva dos herbívoros pelos morcegos hematófagos da família Desmodontidae. *Revista do Departamento Nacional da Produção Animal*, p. 165 – 1173, 1934.
- MALAGA ALBA, A.; El vampiro portador de la rabia. *Bol. Of. San. Panamericana*, v. 37, n.1, p. 53 - 65,1954.
- MARTORELLI, L.F. A.; AGUIAR, E. A. C.; ALMEIDA, M. F.; SILVA, M. M. S.; NOVAES, E. C. R. Isolation of the rabies virus in a specimen of the insectivorous bat *Myotis nigricans*. *Revista de Saúde Pública*, v.29, n.2, p.140-141, 1995.
- MARTORELLI, L. F. A.; AGUIAR, E. A. da C.; ALMEIDA, M. F. de, SILVA, M. M. S.; NUNES, V. F. N. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoro , *Lasiurus borealis*. *Revista de Saúde Pública*, v.30, n.1, p.101-102, 1996.
- MESLIN, F. M.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H., *Laboratory Techniques in Rabies*, 14 ed. Geneva, World Health Organization, 1996. 80-103.
- MOREIRA, E. C.; SILVA, J. A.;SATURNINO, H. M.; VIANA, F. C.; ALENCAR, O. A. O emprego da warfarina 3 (alpha acetonybenzyl) – hidroxicumarina no combate aos morcegos hematófagos. *Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p.83 – 392, dez 1980.

- MOREIRA, E. C.; SILVA, J. A.; CAVALIERIA, M. O.; ROCHA, R.; HADDAD, J. P. Vírus rábico em quirópteros capturados em Minas Gerais de 1969 a 1995. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21., 1996. *Anais...* Goiânia: 1996. p. 78.
- NILSON M. R.; NAGATA, C. A. Isolamento do vírus rábico em cérebro, glândulas salivares, pulmão, glândula interescapular, coração e testículos de morcego *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) no Estado de São Paulo. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 42, p. 183 – 188, 1975.
- PARKER, E. K.; DOWDA, H.; TOLSON, M.W., TURNER, N.; KEMICK, W. Bat rabies in South Carolina, 1970 – 90. *Journal of Wildlife diseases*, v. 35, n. 3, p. 557-564, 1999.
- PASSOS, E. C.; CARRIERI, M. L.; DAINOVSKAS, E.; CAMARA, M.; SILVA, M. M. S. Isolation of rabies virus in an insectivorous bat *Nyctinomops macrotis*, in Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v.32, n.1, p.74-76, 1998.
- PASSOS, E. C.; CARRIERI, M. L.; SILVA, M. M. S.; PEREIRA JUNIOR, R. G.; MELO, A. T. S.; MULE, J. L. Vírus rábico isolado de morcego frugívoro (*Artibeus lituratus*), capturado em 1997 no município de Rio Claro, SP. *Brazilian Journal. Veterinarian. Research and Animal Science*, v.36, no.1, p. 40 – 42, 1999a.
- PASSOS, E. C.; CARRIERI, M. L.; FAVORETTO, S. R.; SILVA, M. M. S.; WASSERSTEIN, T. A. M.; WALENDY, C. H. Isolamento do vírus rábico em morcego insetívoro, *Myotis nigricans*, do Município de Mauá, São Paulo, em 1997. *Arquivos do Instituto Biológico São Paulo*, v. 64, n. 82, p. 139-142, 1999b.
- PICCININI, R. S., GITTI, C. B., SILVA, S. B., GUIMARÃES, C. V., BASTOS, P. V. Presença do vírus rábico em uma colônia de morcegos *Desmodus rotundus* no município de Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. *Ver. Bras. Med. Vet.*, v. 18, n. 3, p. 106-109, 1996.
- ROHDE, R. E.; MAYES, B. C.; SMITH, J. S.; NEILL, S. U. Bat rabies, Texas, 1996 – 2000. *Emerging infections diseases*, v. 10, n. 5, p. 948 – 952, 2004.
- RODRIGUES, F. M.; NAGATA, C. A.; PEIXOTO, Z. M. P. Isolamento do vírus da raiva de morcego insetívoro da família *Molossus obscurus* (Geoffroy, 1805) no Estado de São Paulo. *Arquivo, Instituto Biológico*, v. 42, p. 193 – 196, 1975.
- RUSCHI, A. Morcegos no Estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia*, Santa Tereza, n.2, p. 1-8, mar 1951.
- RUSCHI, A. Morcegos no Estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia*, Santa Tereza, n.10, p. 1-16, set 1953.
- SCHINEIDER, M. C.; BURGOA, C. S. *Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélego*. Disponível em: <<http://www.insp.mx/salud/37/374-10s.html>>. Acessado em: 15 junho 2004.
- SILVA, R. A.; RIVELLO, G. V.; NILSSON, M. R. Isolamento de vírus rábico de morcego não hematófago da espécie *Phyllostomus hastatus* (Pallas). *Arquivo do Instituto Biológico Animal*, v. 4, p. 115 – 120 1961.
- SILVA, R. A.; SOUZA, A. M. A ocorrência de vírus rábico em morcegos hematófagos da espécie *Diaemus youngi* (Jentik) no Brasil. *Veterinária*, v. 21, p. 53 – 55, 1968a.
- SILVA, R. A.; SOUZA, A. M. A ocorrência do vírus rábico no útero, feto, testículos e outros órgãos de morcegos hematófagos, *Desmodus rotundus* na infecção natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira / Veterinária*, v.3, p. 365 – 368, 1968b.
- SILVA, R. A.; ALENCAR, O. A. Isolamento de vírus rábico das glândulas salivares de morcegos carnívoros da espécie *Chrotopterus auritus australis* Olfers, (1818). In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 11. *Anais...* Rio de Janeiro, 1968. p.7

- SILVA, A. G.; COSTA, A. R.; FREIRE, M. C. L. Ocorrência de vírus da raiva em morcegos insetívoros *Molossus rufus* capturados no Estado da Bahia. *Boletim do Instituto Biológico da Bahia*, v. 12, n.1, p. 8 – 15, 1973.
- SILVA, A. G.; COSTA, A. R.; FREIRE, M. C. L. Ocorrência do vírus da raiva em morcego *Vampyrops lineatus* (Geoffroy) capturado no Estado da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Veterinária *Anais...* Salvador 1974a. p. 100.
- SILVA, A. G.; COSTA, A. R.; FREIRE, M. C. L. Isolamento do vírus da raiva de morcego hematófago da espécie *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1910) capturado no Estado da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Veterinária. *Anais...* 1974b. p. 101.
- SILVA, N. M.; SILVA, R. A.. Ocorrência do vírus rábico em morcegos frugívoros *Artibeus lituratus lituratus* (Olfers, 1818) In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. *Anais...* 1974. p. 102.
- SILVA, L. H. Q. da; CUNHA, E. M. S.; PEDRO, W. A.; CARDOSO, T. C.; SOUZA, M. C. C. de; FERRARI, C. I. L. Isolamento do vírus rábico em *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, v.33, n.6, p.626-628, dez. 1999.
- SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P.; MADALENA, C. M.; TUBALDIN, M. A. S. Distribuição espaço temporal e espacial da raiva bovina em Minas Gerais, 1976 a 1997. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 53, n. 3 p. 263 – 272, 2001.
- SILVA, R. C.; LIMA, K.; MENOZZI, B. D.; LANGOONI, H. Raiva em morcego frugívoro, *Artibeus lituratus*, em Botucatu, SP. Disponível em: [http://www.fmvz.unesp.br/cursos/8aMostra/anais/Medicina\\_Veterinaria\\_Preventiva/MVP15.htm](http://www.fmvz.unesp.br/cursos/8aMostra/anais/Medicina_Veterinaria_Preventiva/MVP15.htm) Acesso em: 01 mar. 2005.
- SUGAY, W.; NILSSON, M.R. Isolamento do vírus da raiva de morcegos hematófagos do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v.60, n.4, p. 310 – 315, 1966.
- TADDEI, V. A. 2001 Famílias de quirópteros brasileiros: caracterização geral. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL: MORCEGOS COMO TRANSMISSORES DA RAIVA, 2001. *Anais...* São Paulo: Secretaria de Saúde de São Paulo. 2001. p.17.
- TORRES, S.; LIMA, E. Q. A raiva e sua transmissão por morcegos hematófagos infectados naturalmente. *Revista do Departamento Nacional da Produção Animal*, v. 2, n.1, p. 1 – 55, 1935.
- UIEDA, W.; HARMANI, N.M.S.; SILVA, M.M.S. Rabies in insectivorous bats (Molossidae) of southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 5, p.393-397, 1995.
- UIEDA, W.; HAYASHI, M.; GOMES, L. H.; SILVA, M. M. S. Espécies de quirópteros diagnosticadas com raiva no Brasil. *Boletim do Instituto Pasteur*, v. 1, n.2, p. 17 – 35, 1996.
- UIEDA, W. Raiva no morcego insetívoro *Tadarida brasiliensis* na região Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 32, n. 5, p.484-486, 1998.
- VENTERS, H. D.; HOFFERT, W. R.; SCATTERDAY, J. E.; HARDY, M. D. Rabies in bats in Florida. *American Journal of Public Health*, v. 44, p.182-5, 1954.
- VIEIRA, C. O. C. *Ensaio Monográfico Sobre os Quirópteros do Brasil*, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1942, 471p.