

ESPÉCIES DE MORCEGOS POSITIVOS PARA A RAIVA NO RIO GRANDE DO SUL

Susi Missel Pacheco¹
Júlio César de Almeida Rosa²
José Carlos Ferreira²

ESPÉCIES DE MORCEGOS POSITIVOS PARA A RAIVA NO RIO GRANDE DO SUL

RESUMO

A ordem Chiroptera é um dos mais fascinantes táxons da classe Mammalia, seja por sua biologia, ecologia, etologia, ou relacionada a importância em saúde pública e medicina da conservação. Os morcegos são importantes reservatórios de vírus zoonóticos, entre os quais a raiva, e estudos demonstram que estes mamíferos apresentam um sistema imunológico extremamente eficaz. No estudo, são apresentadas 17 espécies diagnosticadas para a raiva no estado do Rio Grande do Sul, durante 14 anos, com informações sobre as localidades, dieta, abrigos e classes de idade.

Palavras-chaves: Chiroptera, vírus rábico, Rio Grande do Sul

SPECIES OF BATS POSITIVE FOR RABIES IN RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT

The order Chiroptera is one of the most fascinating taxa in the Mammalia class, whether due to its biology, ecology, ethology, or related importance in public health and conservation medicine. Bats are important reservoirs of zoonotic viruses, including rabies, and studies show that these mammals have an extremely effective immune system. The study presents the 17 species diagnosed for rabies in the state of Rio Grande do Sul, over 14 years, with information on locations, diet, shelters and age classes.

Keywords: Chiroptera, rabies virus, Rio Grande do Sul

ESPECIES DE MURCIÉLAGOS POSITIVAS A LA RABIA EN RIO GRANDE DO SUL

RESUMEN

El orden Chiroptera es uno de los taxones más fascinantes de la clase Mammalia, ya sea por su biología, ecología, etología o su importancia relacionada en la salud pública y la medicina de conservación. Los murciélagos son importantes reservorios de virus zoonóticos, incluida la rabia, y los estudios demuestran que estos mamíferos tienen un sistema inmunológico extremadamente eficaz. El estudio presenta las 17 especies diagnosticadas de rabia en el

¹ Diretoria Executiva. Instituto Sauver, Boa Vista, Porto Alegre, RS

² Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/RS)

estado de Rio Grande do Sul, maiores de 14 años, con información sobre localización, alimentación, refugios y clases de edad.

Palabras clave: Chiroptera, virus de la rabia, Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

Morcegos são importantes reservatórios de vírus zoonóticos como Nipah, Hendra, Raiva, Coronavírus entre outros (1, 2). Estes mamíferos abrigam maior número de microorganismos do que qualquer outro vertebrado, muitas vezes, sem manifestar sintomatologia, e são necessários mais estudos para avaliar a eficácia de seu sistema imunológico (3, 4, 5, 6, 7, 8).

Apesar do risco que frequentemente os vírus emergentes representam à saúde humana e animal, e das próprias colônias de morcegos, é fundamental reconhecer que as transmissões dos surtos estão frequentemente relacionadas às ações humanas (9, 10). Conforme Fahl et al. (11) a relação entre humanos e morcegos, tanto em áreas urbanas como rurais, é parte integrante das transformações ecológicas e econômicas dos últimos 30 anos.

A ordem Chiroptera é uma das mais fascinantes em termos de comportamento, fisiologia e evolução (12). Além de ampla diversidade de habitats e hábitos, possuem tamanho populacional, áreas e ciclos de vida distintos conforme as famílias e espécies.

Batista et al. (13) informam que o vírus rábico pertence à família Rhabdoviridae e ao gênero *Lyssavirus*, considerado um dos mais antigos em termos evolutivos. Conforme Callisher et al. (1) existem descrições consistentes sobre a presença do vírus rábico, no mínimo, há 4 mil anos no planeta.

Mamíferos, humanos e, conseqüentemente, morcegos, independentemente da dieta, podem hospedar e transmitir o vírus rábico (14). A transmissão da raiva por parte de morcegos não hematófagos ocorre de forma acidental (15), através do manuseio sem proteção, no caso de humanos, ou através da predação no caso de animais silvestres e domésticos. Por esta razão, é fundamental informar à comunidade e aos órgãos pertinentes, que animais domésticos devidamente vacinados, não representam risco à população e a outros animais, e dificilmente desenvolvem raiva em caso de predação de morcegos.

Apesar de todo o conhecimento existente, ainda há preconceito, medo e asco com relação às espécies de quirópteros (16). Em áreas urbanas, a formação de colônias, o ruído relacionado ao deslocamento diurno e noturno em forros de telhados, a queda de material fecal e, o odor de urina e de suas glândulas de cheiro são responsáveis pela exclusão e morte dos animais (12). Desde 2010 morcegos, primatas e carnívoros silvestres são os principais transmissores da raiva em área rurais e naturais (9, 31). Em áreas urbanas morcegos insetívoros e frugívoros são os principais agentes do ciclo da raiva (14, 17).

O monitoramento de colônias e a detecção de espécimes positivos permite informar a circulação do vírus no ambiente, e adotar medidas para conservação de quirópteros, uma vez que são os principais responsáveis pelo controle de agentes patógenos (hospedeiros e reservatórios de diversas doenças), além de assegurar o manuseio correto no contato com animais moribundos (14, 18).

Esse estudo é parte de um estudo maior de monitoramento de colônias de morcegos, e apresenta as espécies positivas para a raiva no estado do Rio Grande do Sul, informando os municípios, dados etários e como foram encontrados no período de 14 anos.

MATERIAL E MÉTODO

O período de estudo abrange janeiro de 2007 até setembro de 2021. Os morcegos e o material cerebral foram recebidos pelo protocolo do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF/FEPAGRO), em Eldorado do Sul, RS, e enviados ao laboratório de Virologia para identificação específica e diagnóstico de raiva. Além de morcegos, foram diagnosticados cérebros de canídeos, felinos, equinos e bovinos, que fazem parte da demanda anual de rotina no Estado do Rio Grande do Sul.

No período de estudo 4.135 morcegos foram identificados, provenientes de 236 municípios, e realizado posterior diagnóstico para a raiva.

Os morcegos foram enviados resfriados ou congelados até o laboratório de virologia, onde permaneceram em câmara fria ou em freezer à -70°C até a identificação. Alguns espécimes foram enviados vivos e os mesmos foram eutanasiados com éter até 2012 e, posteriormente, em câmara de CO_2 .

A identificação foi realizada pela especialista em quirópteros, que mensurou as medidas corpóreas: antebraço, metacarpos e falanges, pé, polegar, calcâneo, orelhas, presença/ausência de cauda, presença/ausência de ornamento nasal, dentição, além de massa corporal e avaliação de características morfológicas e cranianas, bem como ontogênicas (18, 19, 20).

Para realizar o diagnóstico foi retirada a massa cefálica através do forâmen (17), e em alguns casos, quando o material estava impróprio, ou com pouca massa cefálica, devido a traumatismos cranianos, retirou-se as glândulas salivares e tecido adiposo interescapular disponibilizados em placas de Petri para ser preparado conforme as técnicas padrões (21). As chaves utilizadas para confirmar a identificação foram: Barquez & Diaz (22) e Passos et al. (23).

Duas técnicas padrões são empregadas no diagnóstico de raiva no Rio Grande do Sul conforme manual técnico do Ministério da Saúde (24):

1. Imunofluorescência Direta (IFD)

Técnica empregada para detectar vírus rábico utilizando anticorpos marcados com fluoresceína em amostras do cérebro, glândulas salivares e tecido adiposo interescapular e utilizada para todas as amostras, uma vez que informa se o morcego é positivo ou negativo para o vírus rábico (20, 21).

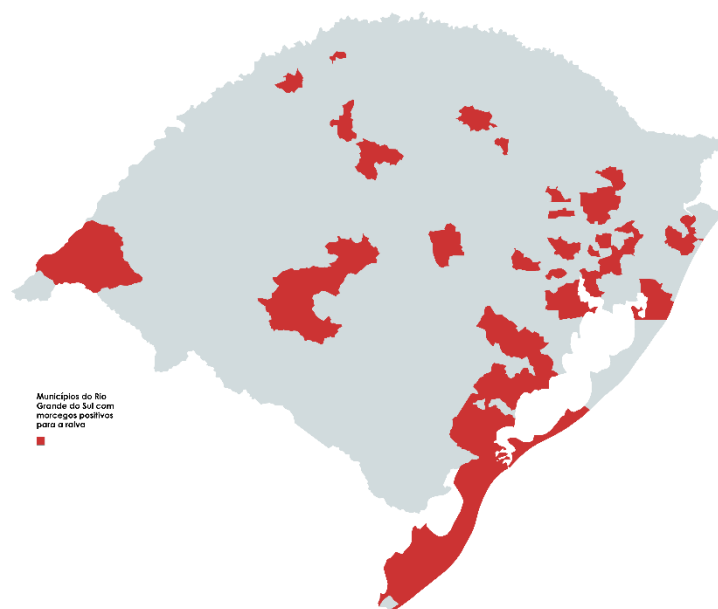
2. Prova Biológica

As amostras de cérebro, glândula salivar e tecido adiposo interescapular das amostras positivas na IFD, são processadas e inoculadas via intracerebral em camundongos neonatos albinos, procedentes de biotérios conveniados, com 21 dias de idade e 12 gramas de massa corporal. Após a inoculação, os camundongos são observados por 21 dias, conforme protocolo do Ministério da Saúde (20, 21).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 4.135 amostras de morcegos e amostras de material cerebral enviadas ao laboratório de virologia do IPVDF, foram diagnosticadas positivas 154 amostras, 17 espécies, três famílias, provenientes de 46 municípios (Figura 1 e Tabela 1).

O Rio Grande do Sul possui 497 municípios, dos quais 230 enviaram morcegos para o diagnóstico de raiva, ou seja, 46,27%. Os morcegos são provenientes da demanda das secretarias municipais de saúde e, em sua maioria de áreas urbanas. Apenas 20% dessas amostras são de áreas essencialmente rurais no Rio Grande do Sul.



Created with mapchart.net

Figura 1. Mapa do Rio Grande do Sul mostrando os municípios com morcegos positivos para a raiva. Fonte: Google

As cidades com maior número de espécies positivas foram: Pelotas (40 amostras, quatro espécies), Porto Alegre (18 amostras, três espécies), Caxias do Sul (11 amostras, sete espécies), Rio Grande (11 amostras, duas espécies), Montenegro (seis amostras, três espécies), São Lourenço do Sul (cinco amostras, três espécies). O Ano de 2014 apresentou o maior número de espécies positivas, com 24 morcegos, dos quais 21 eram insetívoros (21 molossídeos e dois vespertilionídeos), um frugívoro e um hematófago, provenientes de 12 municípios. Pelotas contribuiu com 11 morcegos positivos.

Tabela 1. Espécies positivas de quirópteros, datas e distribuição no Rio Grande do Sul entre 2007 e 2021.

LOCAL/N	ESPÉCIE/N	DATA/N
1 Alvorada/01	<i>Molossus currentium</i> /01	Dez/20 (1)
2 Barra do Ribeiro/01	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Set/13 (1)
3 Bento Gonçalves/01	<i>Histiotus montanus</i> /01	Dez/18 (1)
4 Camaquã/02	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Abr/13 (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Mai/13 (1)
5 Campo Bom/01	<i>Eptesicus brasiliensis</i> /01	Mai/13 (1)
6 Candelária/01	<i>Artibeus lituratus</i> /01	Set/14 (1)
7 Capão do Leão/02	<i>Tadarida brasiliensis</i> /02	Abr/16 (1), mai/18 (1)
8 Capela de Santana/01	<i>Histiotus velatus</i> /01	Out/11 (1)
9 Capivari do Sul/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Out/14 (1)
10 Carlos Barbosa/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Jun/13 (1)
11 Caxias do Sul/11	<i>Artibeus lituratus</i> /01	Set/07 (1)
	<i>Histiotus velatus</i> /01	Mar/09 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /04	Mar/09 (1), Abr/09 (1), Jun/09 (1), Abr/20 (1)

	<i>Histiotus montanus</i> /01	Abr/09 (1)
	Cérebro/01	Mar/10 (1)
	<i>Myotis nigricans</i> /01	Mar/11 (1)
	<i>Molossus molossus</i> /01	Nov/14 (1)
12 Charqueadas/04	<i>Eptesicus furinalis</i> /01	Abr/20 (1)
	<i>Eptesicus furinalis</i> /01	Abr/12 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /02	Abr/14 (2)
	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Dez/18 (1)
13 Chuvisca/02	<i>Molossus currentium</i> /01	Jan/12 (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Mar/12 (1)
14 Cruz Alta/02	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Jan/19 (1)
	<i>Lasiurus blossevillii</i> /01	Jan/20 (1)
15 Dois Irmãos/01	<i>Artibeus lituratus</i> /01	Mai/07 (1)
16. Dom Feliciano/02	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Ago/12 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Out/12 (1)
17 General Câmara/01	<i>Artibeus fimbriatus</i> /01	Out/15 (1)
18 Gravataí/02	<i>Artibeus lituratus</i> /01	Jan/10 (1)
	<i>Myotis nigricans</i> /01	Jan/16 (1)
19 Guaíba/03	<i>Myotis levis</i> /01	Fev/11 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /02	Set/13 (1), Fev/14(1)
20 Humaitá/01	<i>Artibeus lituratus</i> /01	Dez/20 (1)
21 Ijuí/03	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Set/16 (1)
	<i>Molossus rufus</i> /02	Set/16 (2)
22 Maquiné/02	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Abr/07 (1)
	<i>Eptesicus furinalis</i> /01	Jul/14(1)
23 Mariana Pimentel/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Fev/09 (1)
24 Montenegro/06	<i>Tadarida brasiliensis</i> /04	Mai/09 (1), Fev/13 (1), Set/13 (1), Nov/15 (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Jun/14 (1)
	<i>Histiotus velatus</i> /01	Abr/16 (1)
25 Morro Redondo/01	<i>Histiotus velatus</i> /01	Mai/12 (1)
26 Nova Petrópolis/01	<i>Myotis nigricans</i> /01	Abr/11 (1)
27 Palmares do Sul/01	<i>Eptesicus furinalis</i> /01	Set/14 (1)
28 Passo Fundo/01	Extraviado/01	Fev/14 (1)
29 Pelotas 40	<i>Tadarida brasiliensis</i> /36	Abr/07 (1); Ago/08 (1); Fev/09 (1); Jan/11 (1) Fev/11 (1); Jan/13 (1); Jan/14 (2), Fev/14 (1), Abr/14 (3), Mai/14 (2), Jun/14(1), Jul/14 (1), Set/14 (1), Jan/15 (5), Mar/15 (2), Abr/15 (1), Nov/15(1), Abr/16 (1), Mai/16(2), Nov/16 (1), Ago/17 (2), Fev/18 (1), Out/18 (1); Jan/20 (1) Abr/20 (1)
	<i>Myotis levis</i> /02	Jul/10 (1); Mar/21 (1)
	<i>Myotis albescens</i> /01	Mar/20 (1)
	<i>Molossus currentium</i> /01	Dez/20 (1)

30 Porto Alegre/18	<i>Tadarida brasiliensis</i> /15	Mar/07 (1), Dez /07(2); Abr/08 (1), Dez/08 (1); Jan/09 (2), Mai/09 (1); Dez/10 (1); Jun/12 (1); Abr/13 (2), Mai/13 (1), Ago/13 (1), Dez/13 (1), Fev/19 (1)
	<i>Molossus molossus</i> /01	Jan/18 (1)
	<i>Artibeus fimbriatus</i> /01	Mai/21 (1)
	Cérebro/ 01	Abr/12 (1)
31 Rio Grande/11	<i>Tadarida brasiliensis</i> /10	Jun/11 (1); Mar/14 (1); Mar/15 (1); Jan/16 (1), Nov/16 (1), Mar/17 (1), Jan 18 (3), Mai/18 (1)
	<i>Molossus molossus</i> /01	Mar/20 (1)
32 Santa Maria/01	<i>Nyctinomops aurispinosus</i> /01	Dez/19 (1)
33 Santa Rosa/02	<i>Molossus rufus</i> /01	Jan/18 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Mar/18 (1)
34 Santa Vitoria do Palmar/04	<i>Tadarida brasiliensis</i> /03	Ago/13 (1), Nov/14 (1), Set/18 (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> /01	Set/12 (1)
35 São Gabriel/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Mai/10 (1)
36 São José do Norte/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Mar/16 (1)
37 São Leopoldo/02	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Mar/08 (1)
	<i>Histiotus montanus</i> /01	Fev/21 (1)
38 São Lourenço do Sul/05	<i>Molossus molossus</i> /01	Ago/10 (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> /02	Nov/10 (1), Jun/12 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /02	Set/12 (1), Mar/14 (1)
39 Saporanga/02	Cérebro/02	Mai/10 (2)
40 Taquara/01	<i>Histiotus velatus</i> /01	Nov/08 (1)
41 Terra de Areia/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Jun/08 (1)
42 Três Coroas/01	<i>Molossus molossus</i> /01	Nov/12 (1)
43 Três Forquilhas/03	<i>Myotis nigricans</i> /02	Set/08 (1); Abr/16 (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Abr/11 (1)
44 Uruguaiana/03	<i>Eptesicus furinalis</i> /01	Abr/09
	<i>Lasiurus ega</i> /02	Jan/10 (1), Fev/10 (1)
45 Vale do Sol/01	<i>Tadarida brasiliensis</i> /01	Abr/16 (01)
46 Vila Maria/01	<i>Nyctinomops aurispinosus</i> /01	Nov/15 (1)

No presente estudo, verifica-se que o mês com menor frequência foi julho com três morcegos, e relacionado ao inverno, período no qual há menor número de indivíduos nas colônias (tabela 1). Os índices de positividade mais elevados foram primavera-verão, novembro a março que corresponde ao período de nascimento, amamentação e crescimento de filhotes, com 30% (48/154) das amostras positivas e 36% (56/154) nos meses de abril e maio e de setembro e outubro, que corresponde ao período de aprendizagem dos voos dos filhotes, deslocamento sazonal, e temporada de exclusão dos morcegos em telhados e retorno das colônias no estado do Rio Grande do Sul. As colônias de morcegos no presente estudo foram avaliadas duas em Caxias do Sul (em 2009) entre 50 e 600 animais, seis em Pelotas (em 2015), com 120 até 1200 morcegos e 15 em Porto Alegre (anos de 200 a 2019) abrigos

entre 300 e um número superior a 3000 morcegos. Estas informações relacionadas ao tamanho das colônias e período de atividade reprodutiva, bem como de exclusão corroboram os estudos de Pacheco et al. (12, 16, 18) e de Pacheco & Fabián (20) realizados entre 1994 a 2010.

Dados semelhantes relacionados a sazonalidade foram registrados por Fumagalli et al. (2) e Dimitrov et al. (26) que relataram o estresse de morcegos em períodos mais quentes do ano, bem como, antes ou após o período reprodutivo e de deslocamento sazonal, e consequente aumento de indivíduos positivos para a raiva.

Tabela 2. Famílias e número de espécies de quirópteros com diagnóstico positivo de janeiro de 2007 a setembro de 2021 conforme a dieta.

Famílias	Espécies	Dieta	Positivos
Phyllostomidae	Frugívora/Hematófaga		
	<i>Artibeus fimbriatus</i>		2
	<i>Artibeus fimbriatus</i>		5
	<i>Desmodus rotundus</i>		9
Vespertilionidae	Insetívora		
	<i>Eptesicus brasiliensis</i>		1
	<i>Eptesicus furinalis</i>		5
	<i>Histiotus montanus</i>		3
	<i>Histiotus velatus</i>		5
	<i>Lasiurus blossevillii</i>		1
	<i>Lasiurus ega</i>		2
	<i>Myotis albescens</i>		1
	<i>Myotis levis</i>		3
	<i>Myotis nigricans</i>		5
Molossidae	Insetívora		
	<i>Molossus currentium</i>		3
	<i>Molossus molossus</i>		5
	<i>Molossus rufus</i>		3
	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>		2
	<i>Tadarida brasiliensis</i>		95
Cérebros			4
Extraviado			1
Total			154

Na tabela 2 verifica-se o número de espécies positivas conforme a dieta. Nove espécimes eram *D. rotundus*, espécie hematófaga, sete frugívoros, *A. lituratus* e *A. fimbriatus* espécies comuns em área urbana e 138 insetívoros. Destes, 25 são Vespertilionidae, espécies mais comuns em áreas periurbanas e rurais no Estado, e *E. furinalis*, *H. velatus* e *M. nigricans*, as espécies mais comuns em telhados desta família, e com registros de conflitos com seres humanos. Para Molossidae, família cujas espécies estão bem representadas em áreas urbanas e rurais no Rio Grande do Sul, 88% (95/108) dos indivíduos positivos dos quais 95 são *Tadarida brasiliensis* a espécie mais abundante no estado e frequente em telhados. Esses dados corroboram o estudo de Allen et al. (25) que estudou *T. brasiliensis* no sul dos Estados Unidos e Fahl et al. (11) que informaram que exclusões inapropriadas de morcegos em abrigos no estado de São Paulo, causam estresse nas colônias e aumento de surtos de

raiva. Dados semelhantes relacionados a sazonalidade foram registrados por Fumagalli et al. (2) e Dimitrov et al. (26) que relataram o estresse de morcegos em períodos mais quentes do ano, bem como, antes ou após o período reprodutivo e de deslocamento sazonal, e consequente aumento de indivíduos positivos para a raiva.

O Rio Grande do Sul possui 17 espécies positivas: *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus*, *Eptesicus brasiliensis*, *Eptesicus furinalis*, *Histiotus montanus*, *Histiotus velatus*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus ega*, *Myotis albescens*, *Myotis levis*, *Myotis nigricas*, *Molossus currentium*, *Molossus molossus*, *Molossus rufus*, *Nyctinomops aurispinosus* e *Tadarida brasiliensis*. Aqui registramos três novas espécies positivas para o Brasil: *Histiotus montanus* (Vespertilionidae) *Molossus currentium* e *Nyctinomops aurispinosus* (Molossidae) todas insetívoras, em relação a lista existente para o Brasil (27). Verifica-se neste estudo para o Rio Grande do Sul e na lista de Sodré et al (27) que predominam as espécies insetívoras para a positividade do vírus rábico.

Como ocorre em São Paulo (11, 14, 28) a maioria das espécies positivas são de hábito alimentar insetívoro, frequentemente da família Molossidae pela preferência de abrigos em prédios habitados, predomínio em áreas urbanas e tendem a formar colônias com mais de 300 animais. As espécies com dieta frugívora e insetívora possuem intercorrências menos graves de raiva humana e animal, do que as espécies hematófagas, porque sua mordida   defensiva e não agressiva. Estudo realizado por Teixeira et al. (29) entre 1985 e 2007 demonstraram que os bovinos eram os animais mais comumente diagnosticados com raiva, naquele período, seguidos de morcegos, caninos, equinos e felinos. Contudo, a partir de 2008, o número de morcegos insetívoros vem mantendo dominância nos diagnósticos, consequência do maior número de amostras enviadas para o laboratório de virologia. Segundo os autores (29), esse aumento, não reflete altera es na biologia do vírus ou de seus hospedeiros.

Os morcegos positivos são normalmente retirados mortos de forros de telhados, ou encontrados mortos ou moribundos em calçadas. Cerca de 30% dos morcegos positivos de Porto Alegre, Caxias do Sul e Pelotas são provenientes de adentramentos, especialmente, prédios acima de 20 m de altura entre o terceiro e o oitavo andar, semelhante ao descrito para o estado de São Paulo (11, 28). Eventualmente, são encontrados adentrados em áreas de serviço em residências e apartamentos, como se verifica na tabela 3. No caso de espécies frugívoras, principalmente as do g nero *Artibeus*, entram em busca de frutas expostas em cozinhas e áreas, como bananas e mamão. No caso de espécies insetívoras como *T. brasiliensis*, *M. molossus*, *M. currentium*, *M. rufus* comumente adentram após exclusão incorreta de telhados, e são encontrados em baldes, caixilhos de persiana, garagens e mesmo banheiros. No presente estudo, 10 morcegos foram coletados vivos e 119 mortos em forros de telhados, dos quais 30 em algum grau de decomposi o; 15 foram capturados vivos ou mortos em adentramentos, e seis predados por gatos ou cães, indicado pelas marcas de dentes no pat gio ou na pele dos animais. Presença de lesões e multifraturas cranianas, nas asas e membros inferiores, causadas por agressão humana (tabela 3) ocorreram em 12 animais, e 54 indivíduos foram mortos com gel, substância coloidal que adere as asas ao corpo e impede o voo. Todas as amostras de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus*, enviadas pela SEAPI (Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produ o Sustentável e Irriga o do Estado do Rio Grande do Sul), nem sempre vinculada à surtos em herbívoros ou pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de alguns municípios, quando encontrados mortos, ou em ocos de  rvores. Foi uma das espécies menos amostradas pelo IPVDF. O Departamento de Vigilância e Defesa Sanitária Animal, faz o controle e o monitoramento das espécies hematófagas e a maioria das espécies capturadas   solta com a pasta anticoagulante para controle nos abrigos.

Tabela 3. Famílias e espécies positivas, local, presença ou ausência de lesões e observações sobre classificação etária, atividade reprodutiva de fêmeas.

Famílias	Espécies/ Número	Onde e Como	Observação
Phyllostomidae			
	<i>Artibeus fimbriatus</i> (2)	Predado por carnívoro em pátio (1), encontrado morto em bananeira (1)	Adultos (2)
	<i>Artibeus lituratus</i> (5)	Predado por carnívoro (2); mortos com fraturas (3);	Adultos (5), lactante (1)
	<i>Desmodus rotundus</i> (9)	Capturas (9)	Adultos (6), subadultos (3)
Vespertilionidae			
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (1)	Morto em piscina	Adulto (1)
	<i>Eptesicus furinalis</i> (5)	Adentramentos (5)	Adultos (4), subadulto (1)
	<i>Histiotus montanus</i> (3)	Adentramentos (3)	Adultos (3)
	<i>Histiotus velatus</i> (5)	Telhados (2), encontrado morto em pátio (1), morto com gel (2)	Adultos (4), subadulto (1), idosa (1), grávida (1)
	<i>Lasiurus blossevillii</i> (1)	Predado por carnívoro	Adulto (1)
	<i>Lasiurus ega</i> (2)	Junto a Agavea – <i>Yucca</i> sp (1), multifraturas (1)	Adulto (1), subadulto (1)
	<i>Myotis albescens</i> (1)	Predado por carnívoro	Adulto (1)
	<i>Myotis levis</i> (2)	Capturada viva em Pelotas (1); morto em telhado (1)	Adultos (2)
	<i>Myotis nigricans</i> (5)	Adentramentos (4), encontrado morto (1)	Adultos (5), lactantes (2)
Molossidae			
	<i>Molossus currentium</i> (3)	Telhado (3), mortos com gel (2)	Adultos (3), lactante (1)
	<i>Molossus molossus</i> (5)	Telhado (5), mortos multifraturas (3)	Adultos (3), subadultos (2)
	<i>Molossus rufus</i> (3)	Telhados (3). Mortos com gel (2)	Adultos (3)
	<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (2)	Adentramento (1), encontrado pátio (1)	Filhote cerca de 40 dias (1), subadulto (1)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> (95)	Adentramentos (5), Telhado (119); predado por cão/gato (3), mortos com gel (48), adentramento em hospital (1), morto com multifraturas (5), em decomposição (30)	Filhotes de 5 até 40 dias (3), subadultos (10), adultos (82), idoso (1), grávidas (3), lactantes (3)
Total	149 morcegos		

Observações realizadas em Porto Alegre demonstram que exclusões malfeitas e o aumento de pessoas adentrando abrigos aumentam os casos de raiva em morcegos. Dentre as espécies positivas 76 foram fêmeas, 56 machos e 13 sem determinação do sexo, por estar em processo de putrefação adiantado, ou porque foi enviado apenas o crânio ou os cérebros. A classe etária dos 149 morcegos positivos consistiu em 126 indivíduos adultos, 19 subadultos, quatro filhotes entre cinco e 40 dias de idade. Dois morcegos eram adultos idosos com mais de 15 anos, avaliados pelo desgaste dentário e estruturas ósseas; quatro fêmeas grávidas e sete fêmeas lactantes. As exclusões incorretas tendem a aumentar o número de animais positivos para raiva, observado em Porto Alegre e Pelotas, uma vez que houve o monitoramento das colônias. Morcegos são fiéis aos abrigos e, durante três dias até uma semana da exclusão alguns indivíduos retornam ao local, também constatado em outros estudos (11, 12, 16, 28).

A desinformação da população e mesmo entre técnicos das áreas ambiental e de saúde, em relação a ameaça da proximidade dos morcegos com humanos ou animais domésticos e de produção, conduz a agressões com multifraturas e ao aumento da mortalidade. Fato

semelhante foi constatado por Wynne e Wang (10) e comumente verificado nos animais que chegam para o diagnóstico de raiva no Brasil (11, 14, 28).

A espécie com maior número de indivíduos positivos foi *Tadarida brasiliensis*. Considerada uma espécie urbana, ocorre em telhados altos, e até 2018 a mais comum no Rio Grande do Sul. Foi enviada para diagnóstico por quase todos os municípios. Apresenta colônias numerosas, em geral, acima de 1000 morcegos. Contudo desde 2013, o número de indivíduos vem diminuindo exponencialmente e suas colônias excluídas. Outras espécies que procuram abrigos em telhados são *Molossus molossus*, *M. currentium*, *M. rufus*, *Histiotus velatus*, *Eptesicus brasiliensis*, *E. furinalis*, *Myotis nigricans* e *M. levis*, porém com número de indivíduos inferior a 50 morcegos. Outras espécies insetívoras positivas, *Lasiurus ega* e *L. blossevillii*, ambos com hábitos solitários, tendem a ter seus abrigos em árvores. Espécies frugívoras como *Artibeus lituratus* e *A. fimbriatus* têm seus abrigos frequentemente junto à vegetação como figueira, abacateiro, sibipiruna e formam grupos de até 10 indivíduos, e são encontradas mortas em pátios, predadas por animais ou mortas com multifraturas por humanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A positividade de raiva segundo Mollentze & Streicker (30) tem frequência variável entre os principais reservatórios de mamíferos (entre os quais os quirópteros), e corresponde a uma propriedade emergente de variação entre hospedeiros e as espécies de vírus (4). Entre os mamíferos, não há evidências de diferenças intrínsecas ou ecológicas entre as espécies avaliadas, que favoreçam o aumento na transmissão de determinados vírus zoonóticos, entre os quais a raiva, para humanos ou entre espécies distintas. Para Mollentze & Streicker (30) é fundamental ter estratégias de vigilância e pesquisa em saúde pública que visem identificar viroses com potencial zoonótico de alto risco tanto de humanos para animais como vice-versa. Barone (5) enfatiza que, devido as alterações fisiológicas presentes nos morcegos, quando comparadas a outros mamíferos, a sua resposta imunológica é excepcional. Além do processo evolutivo da ordem Chiroptera, apresentam alta longevidade, capacidade para combater tumores e infecções virais (8, 30) e mesmo fúngicas (6) e bacterianas (7), distintamente de outras espécies de vertebrados.

Desta forma, o monitoramento de colônias e a demanda de morcegos em laboratórios para o diagnóstico de raiva são fundamentais para avaliar a saúde dos morcegos e a integridade de suas populações, além de esclarecer a sociedade humana da importância na conservação dos morcegos.

A prevenção e a instrução sobre morcegos e a raiva é necessária na forma de políticas públicas (31), junto às universidades, em eventos acadêmicos, durante atividades com os clientes de empresas de controle de pragas e através da divulgação realizada por profissionais especializados na ordem Chiroptera. É fundamental restringir exclusões no período reprodutivo, de crescimento e de deslocamento sazonal, uma vez que dessa forma, se reduz o estresse e a circulação viral da raiva urbana (11, 16).

Enfatiza-se que ações humanas, no caso as exclusões incorretas, a presença de humanos dentro de colônias maternidades, no período de novembro a abril, podem favorecer os surtos de raiva em áreas urbanas. Morcegos insetívoros, cujas colônias são alvo de desalojamento e alta mortalidade, prestam serviços ecossistêmicos fundamentais para a saúde ambiental e são economicamente importantes, especialmente para evitar perdas na agricultura e alimentação humana e animal (32).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Victor Antunes de Mattos e Vacaria – Rodinei Gigoletti por sua experiência e auxílio laboratorial nesse estudo.

REFERÊNCIAS

1. Calisher CH, Childs JE, Field HE, Holmes KV, Schountz T. Bats: importante reservoir hosts of emerging viroses. *Clinical Microbiology Reviews* 2006. 19 (3): 531-545. Doi: 10.1128/CRM.00017-06.
2. Fumagalli MR., Zapperi S., La Porta CAM. 2021. Role of body temperature variations in bat immune response to viral infections. *Journal R Society Interface* 18: 20210211.
3. Turnelle AS, Jackson FR, Green D, McCracken GF, Rupprecht CE. 2010. Host immunity to repeats rabies vírus infection in big brown bats. *Journal of General Virology*. 91:2360-6. Doi: 10.1099/vir.0.020073-0.
4. O’Shea TJ., Cryan PM., Cunningham AA, Fooks AR, Hayman DTS, Luis AD, Peel AY, Plowright RK, Wood JLN. 2014. Bat flight and zoonotic viroses. *Emerging Infectious Disease* 20 (5):741-745. Doi: 10.3201/eid2005.130539.
5. Barone GT. 2022. Um estudo sobre a filogenia de Chiroptera e sua coevolução com o vírus da raiva. 133 f. il. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo.
6. Cavallini Sanches EM, Ferreiro L., Andrade CP, Pacheco SM, Almeida LL, Spanamberg A, Wissmann G. 2013. *Pneumocystis* sp. in bats evaluated by qPCR. *Journal de Mycologie Medicale*, 23: 47-52.
7. Mayer FQ, Reis EM, Bezerra AVA, Cerva C, Rosa J, Cibulski SP, Lima FES, Pacheco SM, Rodrigues RO. 2017. Pathogenic *Leptospira* spp. in bats: Molecular investigation in Southern Brazil. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 52:14-18. Doi:[10.1016/j.cimid.2017.05.003](https://doi.org/10.1016/j.cimid.2017.05.003)
8. Bisht P, Gallagher MD, Barrasa, MI, Boucau J, Harding M, Godoy-Parejo C, Bisher M, Nola G, Lytton-Jean ATR, Gehke L, Zwada TP, Jaenisch R. 2024. Abortive infection of bat fibroblasts with SARS-COV-2. *PNAS*, 121(43):1-9. Doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.2406773121>.
9. Kotait I, Carrieri ML, Carnieli JRP, Castilho JG, Oliveira RN, Macedo CI, Ferreira KCS, Achkar SM. 2007. Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública. *Boletim de Epidemiologia Paulista*, 4(40): 1-10.
10. Wynne JW, Wang LF. 2013. Bats and viruses: friend or foe? *PLoS Pathogens* 9(10):1–4. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003651>
11. Fahl WD, Garcia ATE, Achkar SM, Mori C, Asano KM, Iamamoto K, Schefffer KC. 2015. Rabia transmitida por murciélagos en Brazil. *Acta Biologica Colombiana*, 20(3): 21-35. Doi:<http://dx.doi.org/10.15446/abc.v20n3.45481>

12. Pacheco SM, Marques RV, Grillo HCZ, Marder E, Bianconi GV, Miretzki M, Lima IP, Rosa VA. 2008. Morcegos em áreas urbanas da Região Sul do Brasil. In: Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação. Pacheco, S.M.; Marques, R.V.; Esbérard, C.E.L. (Org). Porto Alegre: Armazém Digital, 574 p
13. Batista, H.B.C.R.; Franco, A.C.; Roehe, P.M. Raiva: uma breve revisão. 2007. Acta Scientiae Veterinariae 35(2):125-144.
14. Almeida, M.F.; Rosa, A.R.; Sodré, M.M.; Martorelli, L.F.A.; Netto, J.T. 2015. Fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e a ocorrência do vírus da raiva na cidade de São Paulo, Brasil. Veterinária e Zootecnia 22(1): 89-100.
15. Uieda, W., Hayashi, M.M., Gomes, L.H., Silva, M.M.S. 1996. Espécies de quirópteros diagnosticados com raiva no Brasil. Boletim do Instituto Pasteur, 1:17-36.
16. Pacheco, S.M.; Sodré, M.; Gama, A.R.; Breidt, A.; Cavallini Sanches, E.M.; Marques, R.V.; Guimarães, M.M.; Bianconi, G. 2010a. Morcegos urbanos: status de conhecimento e plano de ação. Chiroptera Neotropical 16(1):629-647.
17. Pacheco, S.M.; Caldas, E.P.; Rosa, J.C.A.; Rosa, D.P.; Batista, H. Ferreira, J.C.; Pedebom, J.; Roehe, P.M. 2010b. Registro de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera, Phyllostomidae) positivo para o vírus rábico no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biociências 8(1):61-63.
18. Pacheco, S.M.; Rosa, J.C.A.; Cavallini Sanches, E.M.; Batista, H.; Ribeiro, S.; Ferreira, J.C.; Ferreira, L.; Roehe, P.; Braga A.C.; Sangiovani, J.C.; Predebom, J.; Bello, M.I. 2010c. Morcegos no Rio Grande do Sul: informações sobre saúde animal. Chiroptera Neotropical 16(1) supl.:162-164.
19. Pacheco, S.M. 2004. Técnicas de campo empregadas no estudo de quirópteros. Caderno La Salle XI 2(1):193-205.
20. Pacheco, S. M.; Fabián, M. A. Análise de crescimento e estimativa de idade – estudo de caso: *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824). In: Pacheco, S.M.; Marques, R.V.; Esbérard, C.E.L. (Org.). Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação. Porto Alegre: A Digital, 2008. p. 173-186.
21. Mota, R.S.S. 2016. Raiva urbana no Rio Grande do Sul: circulação do vírus da raiva em morcegos em Pelotas e perfil da profilaxia antirrábica humana e pré-exposição. 2016. 81f.il. Tese (Doutorado, Programa Pós-Graduação em Veterinária). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2016. Pelotas.
22. Barquez, R.M.; Diaz, M.M. 2009. Los murciélagos de Argentina: clave de identificación. Tucuman: Barquez, R.M. 1ª Ed. 84p.il.
23. Passos, F.C., Miranda, J.M.D., Bernardi, I.P., Kaku-Oliveira, N.Y., Munster, L.C. 2010. Morcegos da região sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). Iheringia, Ser. Zool., 100(1):25-34.

24. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2008. Manual de Diagnóstico Laboratorial da Raiva/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 108p. il. Disponível em: https://bvmz.saude.gov.br/bvs/publicações/anual_diagnostico_laboratorial_raiva.pdf. acesso em: 20 de maio de 2022.
25. Allen, L.C.; Turmelle, A.S.; Widmaier, E.P.; Hirstov, N.D.; McCracken, G.E.; Kunz, T.H. 2010. Variation in physiological stress between bridge-and cave- roosting Brazilian free-tailed bats. *Conservation Biology* 25 (2): 374-381. Doi:10.1111/j.1523.2010.01624.x
26. Dimitrov, D.; Hallam, TG. & McCracken, GF. 2006. Modelling the effects of stresses on dynamics bat rabies. *Proceedings of the Second IASTED International Conference on Environmental Modelling and Simulation, SEM 2006*. P.107-112. https://www.researchgate.net/publication/289483287_Modelling-the-effects-of-stresses-on-dynamics-of-bat-rabies.
27. Sodré, M.M; Gama, A.R.; Almeida, M.F. 2010. Update list of bat species positive for rabies in Brazil. *Revista Instituto de Medicina Tropical* 52(2):75-81. doi:10.1590/S0036-4665201000020000.
28. Rosa, A. R., Kataoka, A.P.A.G., Favoretto, S.R., Sodré, M.M., Netto, J. T., Campos, A.C.A. Durigon, E.L., Matorelli, L.F.A. 2011. First report of rabies infection in bats, *Molossus molossus*, *Molossops neglectus* and *Myotis riparius* in the city of São Paulo, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44(2): 146-149.
29. Teixeira, T.F., Holz, C.L., Caixeta, S.P.M.B., Dezen, D., Cibulski, S.P., Silva, J.R., Rosa, J.C.A., Schmidt, E., Ferreira, J.C., Batista, H.B.C.R., Caldas, E., Franco, A.C. Roehe, P.M. 2008. Diagnóstico de raiva no Rio Grande do Sul, Brasil, 1985-2007. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 28(10): 515-520.
30. Mollentze, N.; Streicker, D.G. 2020. Viral zoonotic risk is homogenous among taxonomic orders of mammalian and avian reservoir hosts. *PNAS* 117(17):9423-9430. Doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas
31. Silva, A.S; Teles, R.C.C.C.; Rabelo, M.N.; Pereira, E.S.; Oliveira, A.A.; Jesus, J.V.; Silva, R.R.; Lima, P.R.B.; Frias, D.F.R.; Campos, R.N.S. 2022. Aspectos epidemiológicos da raiva: estudo descritivo. *Medicina Veterinária e Zootecnia*, 16(9):1-11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n09a1218.1-11>.
32. Kunz, T.H., Torrez, E.B., Bauer, D., Lobova, T., Fleming, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223:1-38. doi: 10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x.

Recebido em: 18/03/2025

Aceito em: 27/03/2026