



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO SECRETARIA  
MUNICIPAL DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO MUNICIPAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, VIGILÂNCIA DE  
ZONOSESE DE INSPEÇÃO AGROPECUÁRIA  
COORDENADORIA GERAL DE INOVAÇÃO, PROJETOS, PESQUISA E  
EDUCAÇÃO SANITÁRIA.

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PROFISSIONAL EM MEDICINA VETERINÁRIA

**MARIANA SORIANO DE MELLO GOMES ANTONELLI**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE MORCEGOS INFECTADOS POR  
*LYSSAVIRUS***

**SP. NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NA SÉRIE HISTÓRICA DE 2019 A  
2022**

Rio de  
Janeiro2023

**Mariana Soriano de Mello Gomes Antonelli**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE MORCEGOS INFECTADOS POR *LYSSAVIRUS*  
SP. NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NA SÉRIE HISTÓRICA DE 2019 A 2022**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao Programa de Residência  
Profissional em Medicina Veterinária, como  
requisito obrigatório para obtenção da  
Declaração de Conclusão de Residência

Orientação: Juliana Macedo Raimundo

Coorientação: Ana Carolina Nunes de Moraes  
Danielle Regis Pires

Rio de Janeiro

2023

**Mariana Soriano de Mello Gomes Antonelli**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE MORCEGOS INFECTADOS POR *LYSSAVIRUS*  
SP. NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NA SÉRIE HISTÓRICA DE 2019 A 2022**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao Programa de Residência  
Profissional em Medicina Veterinária, como  
requisito obrigatório para obtenção da  
Declaração de Conclusão de Residência.

Aprovado em: 15 / 03 / 2023

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

JULIANA MACEDO RAIMUNDO

Data: 17/04/2023 18:29:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dsc. Msc. M.V. Juliana Macedo Raimundo  
NV/CJV/IVISA-RIO/SMS

---

Dsc. Msc. M.V. Ana Carolina Nunes de Morais  
NV/CJV/IVISA-RIO/SMS

---

Dsc. Msc. M.V. Danielle Regis Pires  
NV/CJV/IVISA-RIO/SMS

---

Msc. M.V. Maria Lopes Corrêa  
LAPCLIN-DERMZOO/INI/FIOCRUZ

---

Dsc. Msc. M.V. Douglas Marques Macedo  
CCZ/CVZ/IVISA-RIO/SMS

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e à minha família que estão sempre me orientando e me resguardando em todos os meus planos.

À minha orientadora Juliana Macedo, sempre tão solícita e atenciosa, mostrando o dom de passar seu conhecimento com paciência, destreza e muito humor. Sem seu “empurrãozinho” não teria feito metade.

Às meninas Carol e Dani que fizeram muito além do que podiam, me ajudando a rever e organizar todo este trabalho para que pudéssemos chegar a esse resultado.

Aos amigos que ganhei no Núcleo de Virologia e na residência, não só da veterinária, mas também e em especial à Isis, meu grudinho.

À minha velha amiga Gabriela, que me ajudou no processo seletivo e esteve comigo antes e durante esse percurso, fazendo tudo ficar mais leve, vamos juntas para a próxima etapa.

A todos que fizeram parte do meu processo de aprendizado, principalmente à Letícia Aquino, que me acolheu e me escutou incansavelmente durante esses 2 anos.

Essa Residência foi marcada por etapas difíceis, começando por uma internação em UTI por Covid-19. Só de chegar aqui nesta etapa já me considero vitoriosa.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

*Madre Teresa de Calcutá*

## RESUMO

A raiva é uma zoonose imunoprevenível que cursa com praticamente 100% de letalidade. Está presente em mais de 150 países e o ser humano pode contrair a doença através de mordedura, lambedura ou arranhadura de pele e/ou de mucosas. A doença se mantém na natureza, por diferentes ciclos de transmissão, dentre os quais, o ciclo aéreo, em que os quirópteros são os principais envolvidos. Nos centros urbanos, este é de grande importância epidemiológica, uma vez que casos positivos em morcegos, hematófagos ou não, têm sido diagnosticados em todo o país. No Rio de Janeiro, o Núcleo de Virologia do Centro Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman (CJV) é responsável pela execução do diagnóstico da raiva em quirópteros oriundos da vigilância passiva da doença em todo o estado. O objetivo deste estudo foi descrever o perfil epidemiológico dos morcegos recebidos para diagnóstico de raiva animal. Foi realizado um estudo retrospectivo com os quirópteros recebidos para o diagnóstico de raiva animal, no período de 2019 a 2022. Foram contabilizados 930 espécimes de morcegos. Desses, 7,2% (67/930) foram diagnosticados positivos para a doença. Morcegos do gênero *Artibeus* sp. apresentaram maior frequência de infecção viral, totalizando 67% das amostras positivas (51/67), seguido de 10,4 % (7/67) de morcegos da família Molossidae e 3% (2/67) da família Vespertilionidae. Considerando a gênero *Artibeus*, observou-se 62,7% (32/51) de casos positivos na estação seca, o que configurou quase duas vezes mais chance de infecção quando comparado com a frequência 37,3% (19/51) na estação chuvosa. As espécies frugívoras mostraram maior amplitude de nicho durante a estação seca, estando esse período inserido dentro da estação do inverno, onde foram encontradas 52,9% (27/51) das amostras positivas. O vírus da raiva está presente em populações de morcegos não hematófagos no estado do Rio de Janeiro, principalmente do gênero *Artibeus*. Constatou-se que a circulação do vírus da raiva está presente em diferentes regiões do estado, representando risco de exposição à raiva para os animais domésticos e ao homem.

Palavras-chaves: Saúde Pública. Zoonose. Vírus da raiva. Morcego não hematófago.

## ABSTRACT

Rabies is a vaccine-preventable zoonosis with practically 100% lethality. It is present in more than 150 countries and humans can contract the disease through biting, licking or scratching the skin and/or mucous membranes. The disease persists in nature through different transmission cycles, including the air cycle, in which bats are the main ones involved. In urban centers, this is of great epidemiological importance, since positive cases in bats, hematophagous or not, have been diagnosed throughout the country. In Rio de Janeiro, o Núcleo de Virologia do Centro Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman (CJV) is responsible for carrying out the diagnosis of rabies in chiroptera from passive surveillance of the disease throughout the state. . The aim of this study was to describe the epidemiological profile of bats received for diagnosing animal rabies. A retrospective study was carried out with bats received for the diagnosis of animal rabies, from 2019 to 2022. 930 specimens of bats were counted. Of these, 7.2% (67/930) were diagnosed positive for the disease. Bats of the genus *Artibeus* sp. showed a higher frequency of viral infection, totaling 67% of positive samples (51/67), followed by 10.4% (7/67) of bats of the Molossidae family and 3% (2/67) of the Vespertilionidae family. Considering the genus *Artibeus*, 62.7% (32/51) of positive cases were observed in the dry season, which was almost twice as likely to be infected when compared to the frequency of 37.3% (19/51) in the dry season. rainy. The frugivorous species showed greater niche breadth during the dry season, with this period being included within the winter season, where 52.9% (27/51) of the positive samples were found. The rabies virus is present in populations of non-hematophagous bats in the state of Rio de Janeiro, mainly of the genus *Artibeus*. It was found that the circulation of the rabies virus is present in different regions of the state, representing a risk of exposure to rabies for domestic animals and humans.

Keywords: Public Health. Zoonoses. Rabies virus. Non-hematophagous bat.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Frequência de infecção pelo vírus da raiva em morcegos oriundos da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022) .....22
- Figura 2:** Abrangência do Programa de Vigilância da Raiva no estado do Rio de Janeiro (cinza) e o quantitativo de morcegos positivos para o vírus da raiva, no estado (tons de azul), no período de 2019 a 2022 .....24
- Figura 3:** Quantitativo de morcegos positivos para o vírus da raiva segundo os locais de recolhimento dos espécimes no município do Rio de Janeiro (2019 a 2022) 25
- Figura 4:** Identificação taxonômica dos espécimes de morcegos positivos no período de 2019 a 2022 .....28
- Figura 5:** Número de morcegos positivos nas estações do ano e nos períodos seco e chuvoso no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2020). \*Verão \*\*Período chuvoso 32

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Frequência de infecção pelo vírus da raiva em morcegos oriundos da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022) .....21
- Tabela 2:** Descrição do número e frequência de infecção de morcegos positivos para o vírus da raiva nos municípios do estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022).....23
- Tabela 3:** Descrição do número e frequência de morcegos positivos para o vírus da raiva nos bairros do município do Rio de Janeiro (2019 a 2022).....26
- Tabela 4:** Descrição dos dados epidemiológicos relacionados aos morcegos positivos para o vírus da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022). .....27
- Tabela 5:** Descrição dos dados epidemiológicos relacionados aos morcegos *Artibeus* sp. positivos para o vírus da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022).....31

## LISTA DE ABREVIATURAS

AgV	Variante antigênica
CJV	Centro de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IFD	Imunofluorescência direta
IVC	Isolamento do vírus rábico em camundongos
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNPR	Programa Nacional de Profilaxia da Raiva
RABV	Vírus da raiva
RT-PCR	Transcrição Reversa seguida de Reação em Cadeia Da Polimerase
RT-qPCR	Transcrição Reversa seguida de Reação em Cadeia da Polimerase quantitativa
SNC	Sistema Nervoso Central

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo geral .....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
3.1 Vírus da raiva .....	13
3.2 Mecanismos de transmissão e período de incubação.....	13
3.3 Ciclo epidemiológico .....	14
3.4 Quirópteros associados à raiva.....	16
3.5 Fisiopatogenia.....	17
3.6 Diagnóstico .....	17
3.7 Prevenção, controle e orientação.....	18
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A raiva é uma antroponose causada pelo vírus do gênero *Lyssavirus*, o qual promove uma encefalomielite aguda e fatal, cursando com praticamente 100% de letalidade. A transmissão se dá pela inoculação da saliva de animais infectados por mordedura ou, até mesmo, por arranhadura e lambedura de pele e/ou mucosa. Em algumas regiões, o vírus persiste após décadas devido a enorme variedade de reservatórios cujo ciclo epidemiológico se divide, didaticamente em aéreo, silvestre, rural e urbano.

Os morcegos não hematófagos desempenham importante papel na manutenção e circulação do vírus da raiva nas cidades. A falta de planejamento urbano fez com que a população de quirópteros nos centros urbanos e periurbanos aumentasse, assim como os casos positivos de raiva pela variante 3 em animais de estimação e silvestres terrestres. Em consequência, houve a necessidade de intensificar a vigilância passiva da doença. A cidade do Rio de Janeiro conta com a maior floresta urbana do mundo, o Parque Nacional da Tijuca, o que caracteriza o avanço da população humana sobre a área verde.

O Núcleo de Virologia do Centro de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman (CJV) da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro é o laboratório de referência para o diagnóstico de raiva em cães, gatos e animais silvestres, incluindo os morcegos, em todo o estado do Rio de Janeiro. Nesse laboratório, atualmente empregam-se as técnicas de imunofluorescência direta (IFD) e o isolamento do vírus rábico em camundongos (IVC) para o diagnóstico do vírus rábico em amostras suspeitas.

Dada a atual mudança no perfil epidemiológico da raiva no Brasil com destaque para a importância dos morcegos no ciclo de transmissão e o crescente número de espécimes recebidos no Núcleo de Virologia, o diagnóstico e monitoramento da circulação do vírus da raiva em morcegos é de grande importância na prevenção e adoção de medidas de controle (medidas de pré-exposição, pós-exposição e medidas epidemiológicas) e na elaboração de políticas públicas a fim de prevenir a ocorrência na população humana.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Descrever o perfil epidemiológico dos quirópteros recebidos no Núcleo de Virologia para diagnóstico de raiva animal no período compreendido entre janeiro de 2019 e dezembro de 2022.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar os principais espécimes de morcegos positivos para a raiva em relação à gênero/família;
- Verificar a ocorrência de contato direto entre os morcegos infectados e seres humanos e/ou animais domésticos;
- Mapear a distribuição dos casos de morcegos infectados pelo vírus da raiva no estado do Rio de Janeiro;
- Mapear a distribuição dos casos de morcegos infectados pelo vírus da raiva nos bairros do município do Rio de Janeiro;
- Identificar os municípios que enviaram amostras durante o período do estudo.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Vírus da raiva**

A raiva é uma zoonose negligenciada que constitui grave problema de saúde pública, afetando mais de 150 países, devido à severidade quanto às manifestações clínicas, elevada letalidade e custos decorrentes dos tratamentos de pré e pós-exposição. É responsável por cerca de 60.000 mortes anualmente (OMS, 2022). Nos últimos 12 anos, foram notificados no Brasil 45 casos de raiva humana, dos quais 53% (24/45) foram transmitidos diretamente por morcegos, 31% (14/45) por cães e gatos domésticos e 16% (7/45) por outros mamíferos silvestres. De todos os casos de raiva humana no Brasil, apenas dois obtiveram cura, os outros evoluíram a óbito (BRASIL, 2022).

O agente etiológico, o vírus da raiva, pertence à ordem Mononegavirales, família Rhabdoviridae, gênero *Lyssavirus* e espécie *Lyssavirus rabies* (ICTV, 2021). É um vírus constituído por um genoma RNA de fita simples que possui morfologia de projétil. A classificação do gênero *Lyssavirus* foi dividida em 16 espécies distintas, sendo que a espécie 1-*Rabies lyssavirus* (RABV) é a única circulante no Brasil. Este genótipo possui ainda, cinco variantes antigênicas associadas a reservatórios específicos: AgV1 e AgV2, isoladas de cães; AgV3, do morcego hematófago *Desmodus rotundus* e AgV4 e AgV6, isoladas de morcegos insetívoros (*Tadarida brasiliensis* e *Lasiurus cinereus*, respectivamente). Outras duas variantes foram encontradas na fauna brasileira, uma em *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e outra em *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufo-branco) (BRASIL, 2021).

O vírus da raiva é sensível aos solventes de lipídios, como sabão; álcool na concentração de 45-70%; preparados iodados e amônias quaternárias. Agentes físicos e químicos inativam o vírus em poucos minutos através da ação de ácidos e bases fortes, luz solar, alterações de pH e temperatura (60°C, em 35 segundos) e raios ultravioleta. No entanto, o vírus é resistente à dessecação, congelamento e descongelamento sucessivos e a pH entre 5-10 (BRASIL, 2008).

#### **3.2 Mecanismos de transmissão e período de incubação**

A transmissão do vírus da raiva normalmente ocorre por meio da inoculação da saliva ou de secreções de um animal infectado, principalmente por mordedura e mais raramente, por arranhadura ou lambedura de pele e mucosas. Há, adicionalmente,

relato de transmissão por via aerógena em cavernas com grandes populações de morcegos; bem como em laboratórios de produção de vacina; e por transplante de córnea e órgãos de indivíduos infectados. Em quirópteros, as vias de transmissão transplacentária e transmamária já foram relatadas (BRASIL, 2008).

No ser humano, o período de incubação, período que vai desde o momento em que o agente penetra no organismo até o aparecimento da sintomatologia clínica (BRASIL, 2008), pode iniciar em poucos dias até anos, mas de modo geral varia de 20 a 90 dias. Para cada espécie animal, o período de incubação é diferente, variando de 15 a 120 dias. Tal variação é dependente, fundamentalmente, da concentração do inóculo viral e da distância entre o local do ferimento e o cérebro. De igual forma, está relacionado com a extensão, a gravidade e o tamanho da ferida causada pelo animal agressor. Nos morcegos, há inconsistência dos dados, no entanto, sabe-se que o período de incubação é prolongado, o que gerou a crença de serem “portadores sãos” (KOTAIT, 2009; BRASIL, 2021).

### **3.3 Ciclo epidemiológico**

A doença apresenta quatro ciclos de transmissão, didaticamente divididos em ciclos urbano, rural, silvestre aéreo e silvestre terrestre (OMS, 2018).

No ciclo rural, o vírus é transmitido aos animais de produção primordialmente pelos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus*. No ciclo silvestre terrestre, lobos, guaxinins, raposas, macacos e quatis são os principais responsáveis pela disseminação da doença (LIMA; GAGLIANI, 2014). No ciclo silvestre aéreo, os morcegos têm grande importância, sendo o principal reservatório no ambiente, oferecendo um risco de reintrodução da raiva em áreas onde a doença é considerada controlada, o que merece atenção uma vez que todas as espécies de morcegos podem se infectar pelo vírus. O ciclo urbano, nos países em desenvolvimento, tem o cão como o principal transmissor do vírus, sendo responsável por cerca de 70% dos casos (CORTEZ, 2006). Tal fato merece atenção, pois há um aumento do número de animais domésticos em centros urbanos, agravando o quadro (GENARO, 2010).

O vírus se mantém no ambiente através de diferentes interfaces, e não há como afirmar que a variante que circula em um ciclo não pode infectar indivíduos de outro, estabelecendo e propagando a doença (BADRANE; TORDO, 2001). O entrelaçamento dos ciclos pode ser comprovado pelos estudos laboratoriais, através

de técnicas sorológicas e moleculares (tipificação antigênica com uso de anticorpos monoclonais), sendo o ciclo urbano aquele mais passível de controle em função das medidas eficientes de prevenção, tanto em relação ao homem quanto à fonte de infecção (OMS, 2018).

Os morcegos têm despertado preocupação no ciclo urbano da raiva, já que ações antrópicas levaram a alterações no ecossistema, à urbanização e à adaptação desses animais. Tal fato estreita o convívio e a exposição de animais domésticos e, conseqüentemente, dos seres humanos ao vírus da raiva (SÃO PAULO, 2017).

A população felina merece destaque, pois as baixas coberturas vacinais e o instinto predador dessa espécie, a torna mais exposta à infecção (KOTAIT, 2009). Cães e gatos podem entrar em contato com morcegos não hematófagos em áreas urbanas e em áreas rurais, pois estes podem estar estabelecidos em áreas próximas do ser humano, procurando refúgio e alimento em casas e arredores (SODRÉ; GAMA; ALMEIDA, 2010).

A presença do vírus em diversos tecidos de quirópteros reforça as chances de transmissão para animais domésticos que tenham contato com morcegos vivos ou mortos (SCHEFFER *et al.*, 2007), sendo bastante frequente o relato de contato principalmente pela via oral. Esses animais domésticos, uma vez infectados, podem transmitir a doença para humanos (KOTAIT, 2009).

No Brasil, nota-se mudança no perfil epidemiológico da raiva. O papel dos cães como transmissores do vírus tornou-se mínimo, enquanto a transmissão por animais silvestres tem se destacado, principalmente pelas variantes de morcegos, saguis-do-tufo-branco e canídeos selvagens (BRASIL, 2022).

No período de 2000 a 2009, os morcegos e os cães apresentaram similar relevância (45% e 47%, respectivamente) na transmissão do vírus rábico ao homem (WADA; ROCHA; MAIA-ELKHOURY, 2011). No entanto, nos últimos 12 anos (2010 a 2022), os animais silvestres, em especial os morcegos, vêm se destacando como principal espécie envolvida, sendo responsáveis pela transmissão em 53% dos casos, sobrepondo aos 31% por cães e gatos domésticos e 16% por outros mamíferos silvestres (BRASIL, 2022). Essa redução da raiva humana transmitida por cães se deve à profilaxia da raiva humana e a ações de vigilância e controle da raiva canina, em especial às campanhas de vacinação de cães e gatos implantadas no Brasil (BRASIL, 2022).

### 3.4 Quirópteros associados à raiva

Os morcegos fazem parte da ordem Chiroptera, no grego "cheir " significa mão e "pteron", asa. Representam 20% das espécies de mamíferos do mundo, sendo o segundo maior grupo de mamíferos, atrás apenas dos roedores. Existem mais de 1.300 espécies, distribuídas em 20 famílias de acordo com a sua morfologia, código genético e histórico de evolução (FENTON, 2015). Os morcegos contribuem significativamente com a diversidade global dos mamíferos (WILSON; REEDER, 2005), sendo os únicos, nessa classe, capazes de voar (REIS *et al.*, 2017).

É importante salientar que na legislação ambiental, os morcegos são considerados animais sinantrópicos da fauna brasileira e, portanto, protegidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (BRASIL, 1998). Esses mamíferos desempenham importante papel na manutenção do ecossistema, através da polinização e dispersão de sementes de diversas plantas e do controle da população de insetos e pragas (KUNZ; FENTON, 2003).

Frente a inúmeras intervenções do homem no ambiente natural, como remoção de vegetação das áreas de preservação, queimadas e avanço da agropecuária, algumas espécies de animais silvestres buscaram nas cidades recursos à sua sobrevivência, inclusive os morcegos, tornando-se parte da fauna urbana (KOTAIT *et al.*, 2007; RIO GRANDE DO SUL, 2018). Há registros de cerca de 63 espécies de morcegos em áreas urbanas (LIMA, 2008). O sucesso da adaptação de algumas espécies está relacionado à oferta de alimentos (insetos e frutos) e abrigos em telhados, copas das árvores e outras construções (PACHECO; MARQUES, 2006; RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Os morcegos são os hospedeiros mais relevantes no que diz respeito à transmissão e dispersão do vírus da raiva (SCHNEIDER *et al.*, 2009). Em estudo realizado por Sodré e colaboradores (2010), o vírus foi detectado em 41 espécies, muitas das quais sinantrópicas, a exemplo de *Artibeus* sp., *Nyctinomops* sp., *Molossus* sp., *Myotis* sp., e *Tadarida* sp. Associado à possibilidade de transmissão de outros patógenos, possuem importância crescente na saúde pública. Estudos filogenéticos indicam que cepas isoladas do vírus da raiva de morcegos frugívoros *Artibeus* spp. estão intimamente associadas às do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (FAHL *et al.*, 2012).

A patogenia da doença nesses animais é pouco conhecida. Porém, sabe-se que os morcegos podem albergar o vírus por longo período, sem sintomatologia aparente e transmiti-lo pela saliva antes mesmo de adoecer (BRASIL, 2008). Pode ocorrer uma fase de excitabilidade seguida de paralisia, principalmente das asas, o que faz com que deixem de voar. Há registros de raiva em morcegos referindo-se à raiva furiosa típica, com paralisia e morte; raiva furiosa e morte sem paralisia; raiva paralítica típica e morte (OMS, 2018). Os morcegos (hematófagos ou não) encontrados em horário e local não habitual são considerados suspeitos e podem estar infectados com vírus da raiva (BRASIL, 2021).

### **3.5 Fisiopatogenia**

Trata-se de um vírus neurotrópico que se replica no sistema nervoso central (SNC), ocasionando encefalomielite aguda e severos sinais neurológicos (BRASIL, 2011). O vírus contido na saliva de um animal infectado é introduzido na pele ou nas mucosas através de mordedura, principalmente (CORTEZ, 2006; OMS, 2018). No local da inoculação há replicação viral nas células musculares ou nas do tecido subepitelial até que atinja concentração para alcançar as terminações nervosas (BRASIL, 2008). Em seguida, o vírus migra de maneira centrípeta pelos nervos periféricos até o SNC, causando encefalite. Diante da intensa replicação, o vírus segue em direção centrífuga, podendo atingir vários órgãos, chegando até as glândulas salivares, momento em que o hospedeiro começa a transmitir o vírus (CORTEZ, 2006).

A distribuição do vírus não é homogênea no SNC e, por esse motivo, a porção de eleição para encaminhar ao laboratório de diagnóstico varia de acordo com a espécie. As regiões normalmente atingidas são: hipocampo, tronco cerebral e as células de Purkinje, localizadas no cerebelo. Os sinais, por vezes, estão associados com a localização anatômica no cérebro (BRASIL, 2008).

### **3.6 Diagnóstico**

O diagnóstico da raiva nos animais pode ser realizado por algumas técnicas, tais como: histopatologia, imuno-histoquímica, imunofluorescência direta (IFD), isolamento do vírus rábico em camundongos (IVC), cultivo celular e detecção de material genético viral por ensaios moleculares (OMS, 2018).

A IFD é considerada a técnica padrão-ouro possuindo elevada sensibilidade, especificidade, acurácia e rápida execução (CASTILHO *et al.*, 2007; BRASIL, 2008). A sensibilidade da IFD depende de três fatores: espécie animal, grau de autólise e experiência do profissional responsável pelo diagnóstico (BRASIL, 2008). Nessa técnica é utilizada a impressão de fragmentos de tecido nervoso em lâminas, acrescidas de soluções previamente preparadas, contendo conjugado. Quando a amostra é positiva, ocorre ligação do antígeno da amostra com os anticorpos presentes nas soluções, esse complexo liga-se ao conjugado, ocorrendo emissão de fluorescência sob a luz ultravioleta (DEAN *et al.*, 1996; KOPROWSKI, 1996).

O resultado negativo na IFD não permite a exclusão da infecção. Nesse caso, faz-se necessária, na sequência, a confirmação por uma técnica complementar como o isolamento do vírus rábico em camundongos ou em cultivo celular (BRASIL, 2021). Isto porque o isolamento viral em camundongos detecta o agente em amostras com baixa carga viral, que pode não ter sido detectada na IFD, onde podem ocorrer resultados falsos negativos (OMS, 2018).

Ensaio moleculares como a transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase convencional (RT-PCR) ou quantitativa (RT-qPCR) tem ganhado destaque como alternativa à IVC no diagnóstico de raiva em amostras de animais dada às preocupações éticas e de bem-estar animal; menor custo e maior rapidez nos resultados (DACHEUX *et al.*, 2016; MINOZZO *et al.*, 2022).

### **3.7 Prevenção, controle e orientação**

O Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR), criado em 1973, implantou, entre suas medidas de ação, a vacinação antirrábica canina e felina em todo o território nacional. Assim, evidenciou-se um decréscimo significativo nos casos de raiva relacionados a pequenos animais, permitindo um controle da raiva urbana no país. Entre 1999 e 2017, no Brasil, o número de casos de cães positivos para raiva diminuiu de 1.200 em 1999 (em sua maioria as variantes 1 e 2, típicas desses animais), para 11 casos em 2021, todos identificados como variantes de animais silvestres, exceto um que não foi possível a caracterização (BRASIL, 2022).

Em decorrência do atual cenário epidemiológico, as ações de vigilância e prevenção da raiva em áreas urbanas incluem: a vacinação anual de cães e gatos; o monitoramento e a vigilância do vírus da raiva em amostras de cães e gatos

eutanasiados ou com evolução a óbito após manifestação de sinais neurológicos ou no período de observação de dez dias após agressão ou encontrados mortos por atropelamento (BRASIL, 2019); a vigilância passiva do vírus da raiva em morcegos (hematófagos ou não) encontrados mortos ou em horário e local não habitual para a espécie; e em animais silvestres encontrados mortos. Tais amostras devem ser prontamente colhidas, identificadas e encaminhadas para o diagnóstico laboratorial conforme preconizado pelo Manual de Diagnóstico Laboratorial da Raiva (BRASIL, 2008), bem como deve ser realizada a vacinação e o monitoramento dos cães e gatos contactantes de morcegos (BRASIL, 2012).

À população, cabem ações educativas no que se refere ao esclarecimento da importância da vacinação antirrábica de cães e gatos anualmente; a não manipulação de morcegos ou animais silvestres encontrados caídos no chão e a busca imediata por atendimento médico e medidas profiláticas diante de agressão por cães, gatos, morcegos ou animais silvestres (BRASIL, 2019).

#### 4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo e prospectivo realizado com informações obtidas a partir dos relatórios internos do Núcleo de Virologia do CJV, referentes às amostras de quirópteros oriundos da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro, recebidas para o diagnóstico no período compreendido entre janeiro de 2019 e dezembro de 2022.

No laboratório supracitado, os exemplares de morcegos recebidos são armazenados em embalagens plásticas devidamente enumeradas e conservados em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Desta forma, , foi possível a conferência do gênero e a identificação taxonômica dos exemplares recebidos nos anos anteriores e no presente ano. A identificação a nível de família e/ou gênero procedeu de acordo com REIS e colaboradores (2007).

As variáveis utilizadas para traçar o perfil epidemiológico foram: número de morcegos positivos para raiva no período, local de coleta da amostra, gênero ou família, hábito alimentar, identificação taxonômica da amostra, assim como o histórico de agressão a humanos ou animais domésticos. Os dados foram compilados em planilhas do programa Microsoft Office Excel® 2021, submetidos à análise estatística descritiva e apresentados na forma de gráficos e/ou tabelas.

O mapeamento das localidades onde foi realizado utilizando o *Software Paint 3D*® (Microsoft Software).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

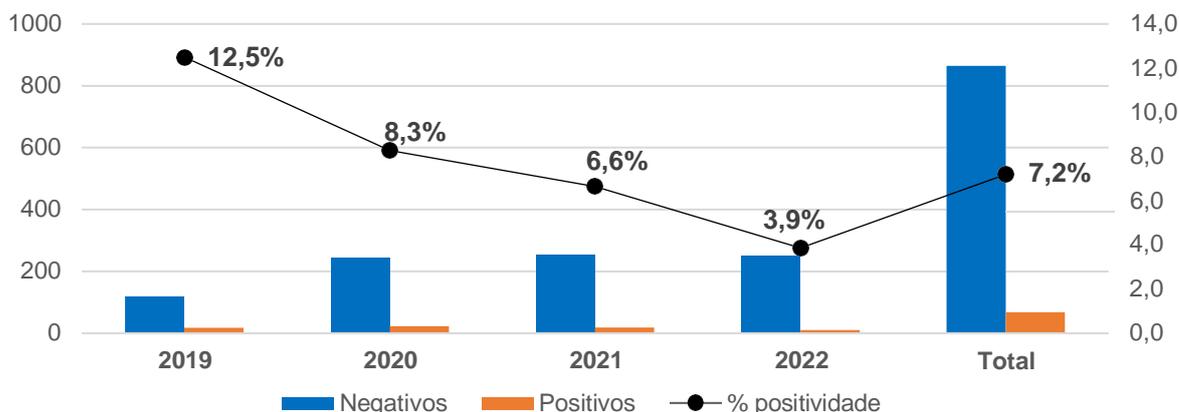
Foram analisadas as planilhas com informações referentes às fichas de requisição de morcegos oriundas da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro no período compreendido entre janeiro de 2019 e dezembro de 2022. Dos exemplares recebidos no período do estudo, o total de 69 amostras foi descartado dada à impossibilidade de realizar qualquer dos testes diagnósticos em função do avançado grau de autólise da amostra, quantidade insuficiente de material ou até mesmo à ausência deste, totalizando 930 amostras no período do estudo.

Foram registradas 135, 265, 271 e 259 amostras nos anos de 2019, 2020, 2021 e 2022, respectivamente. Considerando o quadriênio, 7,2% (67/930) amostras foram positivas para o vírus da raiva e a frequência de positividade anual foi 12,5% (17/135) no ano de 2019, 8,3% (22/265) em 2020, 6,1% (18/271) em 2021 e 3,9% (10/259) em 2022, representados na tabela 1 e na figura 1.

Para fins de diagnóstico, os morcegos foram considerados positivos para raiva, quando apresentaram positividade em pelo menos um dos testes de diagnóstico empregados no Núcleo de Virologia, conforme recomendação do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Essa Instrução Normativa nº 5/2002 define que “os exames dos materiais coletados serão processados por meio das técnicas de imunofluorescência direta e isolamento viral, ou outra técnica que venha a ser recomendada pela Organização Mundial da Saúde, em laboratório oficial ou privado” (BRASIL, 2002).

**Tabela 1:** Frequência de infecção pelo vírus da raiva em morcegos oriundos da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

Frequência de infecção	Positivo (n)	Negativo (n)	Total (n)	%
Total (2019 a 2022)	67	865	930	7,2
2019	17	118	135	12,5
2020	22	243	265	8,3
2021	18	253	271	6,6
2022	10	249	259	3,9



**Figura 1:** Frequência de infecção pelo vírus da raiva em morcegos oriundos da vigilância passiva da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

Dentre as amostras consideradas positivas, 89,6% (60/67) foram identificadas através da técnica de IFD e 10,4% (7/67) pelo isolamento viral em camundongos. Este achado demonstra que 10,4% das amostras tiveram resultado falso-negativo pela técnica de IFD, o que pode ter ocorrido por baixa carga viral ou acentuado grau de autólise (OMS, 2018), demonstrando a importância do uso de técnicas complementares em amostras previamente negativas ou inconclusivas pela IFD. Ambas as técnicas são consideradas técnicas padrão-ouro e determinadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2008).

A área de estudo foi compreendida pelos municípios do estado do Rio de Janeiro, os quais participam do Programa Estadual de Vigilância e Monitoramento da Circulação do Vírus da Raiva. Segundo o IBGE (2021), o estado do Rio de Janeiro possui a área territorial de aproximadamente 43.750km<sup>2</sup> distribuídos entre 92 municípios, nos quais reside a população de 17.463.349 pessoas. Segundo os dados do presente estudo, somente 32,6% (30/92) do total de municípios do Estado enviaram amostras suspeitas para a investigação da raiva durante o período estudado (Tabela 2 e Figura 2), a saber: Araruama, Armação de Búzios, Barra do Piraí, Barra Mansa, Belford Roxo, Campos dos Goytacazes, Cantagalo, Duque de Caxias, Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Itatiaia, Macaé, Mangaratiba, Maricá, Niterói, Nova Iguaçu, Paraíba do Sul, Petrópolis, Piraí, Queimados, Resende, Rio das Ostras,

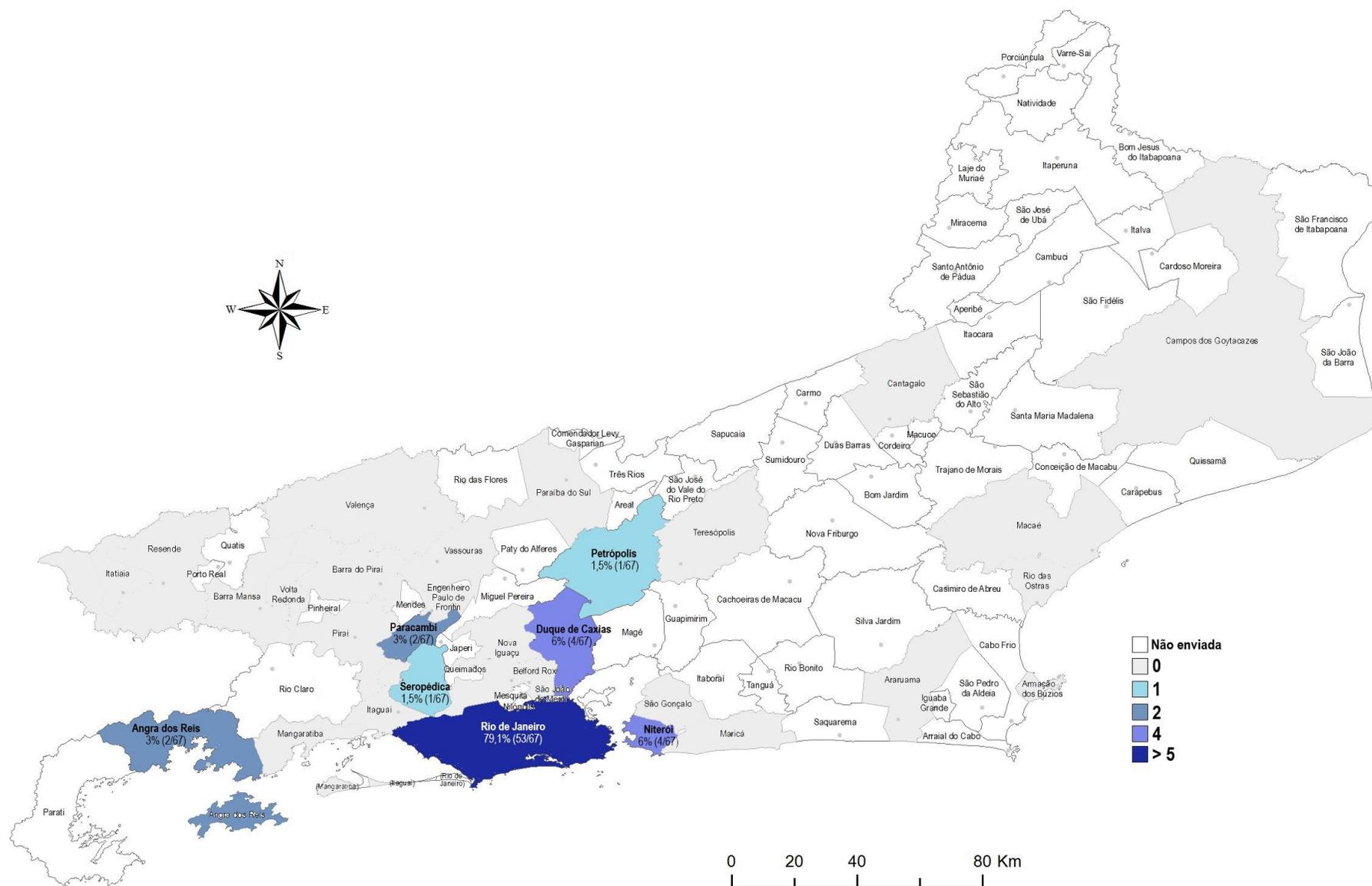
Rio de Janeiro, Seropédica, São Gonçalo, São João de Meriti, Teresópolis, Valença, Vassouras e Volta Redonda.

Observa-se, desta forma, a necessidade de o estado intensificar as estratégias de forma a aumentar a adesão por parte dos municípios ao programa de vigilância da raiva, para que se possa ter a real magnitude da circulação viral e, conseqüentemente, a adoção de medidas de controle no estado do Rio de Janeiro. Para que isto aconteça, é fundamental a integração entre a população, clínicos veterinários e os órgãos de saúde pública.

Em relação ao total de amostras positivas, a maior parte contabilizou 79% (53/67) amostras do município do Rio de Janeiro, seguido de Niterói e Duque de Caxias com 6% (4/67) cada, Angra dos Reis e Paracambi 3% (2/67) cada e Petrópolis e Seropédica 1,5% (1/67) cada (Tabela 2). O Rio de Janeiro possui uma maior área territorial em relação aos outros municípios e é onde fica localizado o Núcleo de Virologia do CJV. Além de ter em seu município o Parque Nacional da Tijuca que compreende fragmento florestal em meio urbano de mais de 3.300 hectares, onde existe predominância de algumas espécies de quirópteros que são amplamente representadas em toda a região neotropical (ESBÉRARD,2003). Neste município, através do serviço da Central de Atendimento ao Cidadão (1746) em conjunto com a equipe de fiscalização do Centro de Controle de Zoonoses, morcegos suspeitos de infecção pelo vírus da raiva são recolhidos em todo o município e enviados para a investigação laboratorial. A saber, são considerados suspeitos, os morcegos (hematófagos ou não) encontrados em horário e local não habitual (BRASIL, 2021).

**Tabela 2:** Descrição do número e frequência de infecção de morcegos positivos para o vírus da raiva nos municípios do estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

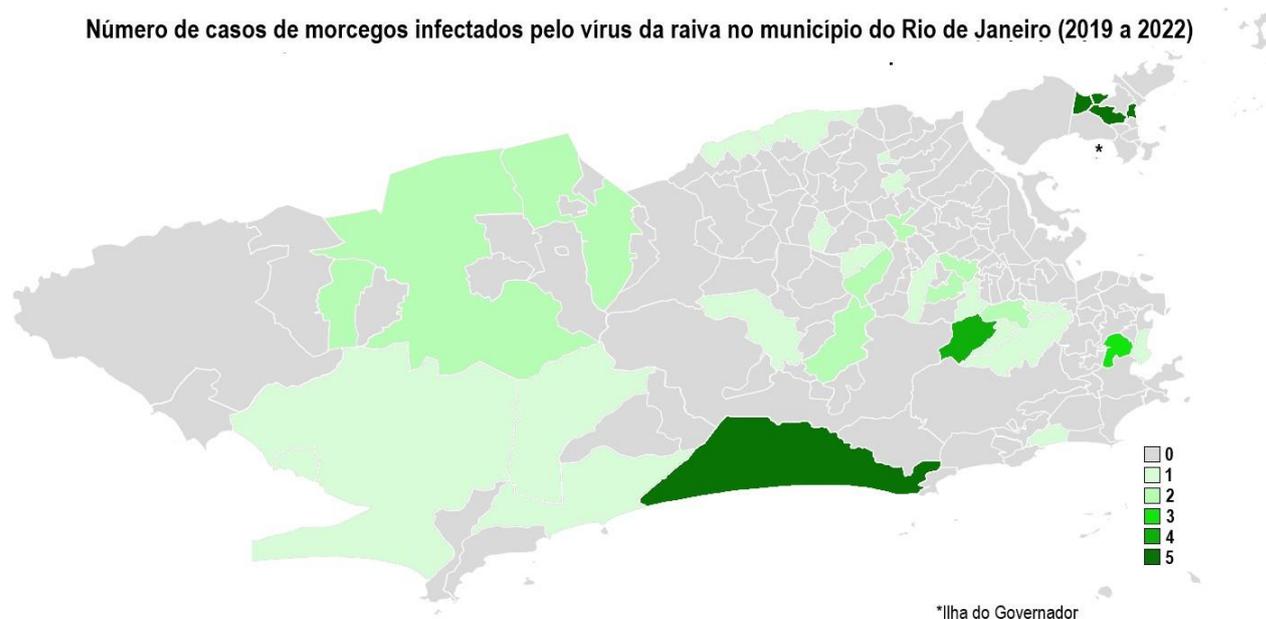
	Positivo (n)	Frequência de infecção (%)	Total (n)
<b>Rio de Janeiro</b>	<b>53</b>	<b>79,1</b>	
Niterói	4	6,0	
Duque de Caxias	4	6,0	
Angra dos Reis	2	3,0	67
Paracambi	2	3,0	
Petrópolis	1	1,5	
Seropédica	1	1,5	



**Figura 2:** Abrangência do Programa de Vigilância da Raiva no estado do Rio de Janeiro (cinza) e o quantitativo de morcegos positivos para o vírus da raiva, no estado (tons de azul), no período de 2019 a 2022.

Em estudo retrospectivo, considerando amostras de quirópteros recebidos para diagnóstico também no Núcleo de Virologia, no período de 2001 a 2010, Cabral e colaboradores (2012) detectaram 5,5% (11/555) de morcegos não hematófagos positivos para a infecção pelo vírus da raiva, oriundos da cidade do Rio de Janeiro. No presente estudo, observou-se aumento expressivo do quantitativo de amostras recebidas pelo Laboratório, tendo em vista que durante os quatro anos, foram contabilizadas 789 amostras do município do Rio de Janeiro e, destas, 6,7% (53/789) foram positivas, com maior predominância nos bairros da Barra da Tijuca e na Ilha do Governador, correspondendo a 9,4% (5/53) dos casos, em ambas as localidades (Figura 3 e Tabela 3).

Moutinho e colaboradores (2020) relataram que entre 2013 e 2017, no município de Niterói, ocorreram três casos de raiva em morcegos. Posteriormente, em 2018, foram registrados três casos de morcegos do gênero *Artibeus* sp. positivos no mesmo mês, o que foi classificado como um surto. O município enfrenta esta situação há anos e a ocorrência de um evento dessa magnitude em área urbana foi considerada, pelos autores, como um fator preocupante dado ao risco da ocorrência de casos em humanos e/ ou animais domésticos, devendo ao poder público realizar estratégias visando salvaguardar a saúde da população.



**Figura 3:** Quantitativo de morcegos positivos para o vírus da raiva segundo os locais de recolhimento dos espécimes no município do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

**Tabela 3:** Descrição do número e frequência de morcegos positivos para o vírus da raiva nos bairros do município do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

	Positivo (n)	Frequência de infecção (%)	Total (n)
			53
<b>Barra da Tijuca</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>	
<b>Ilha do Governador</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>	
Grajaú	4	7,5	
Laranjeiras	3	5,7	
Bangu	2	3,8	
Cachambi	2	3,8	
Campo Grande	2	3,8	
Cosmos	2	3,8	
Freguesia	2	3,8	
Méier	2	3,8	
Quintino Bocaiúva	2	3,8	
Tomas Coelho	2	3,8	
Vila Isabel	2	3,8	
Anchieta	1	1,9	
Andaraí	1	1,9	
Cascadura	1	1,9	
Engenho de Dentro	1	1,9	
Tijuca	1	1,9	
Engenho Novo	1	1,9	
Flamengo	1	1,9	
Guaratiba	1	1,9	
Leblon	1	1,9	
Maracanã	1	1,9	
Oswaldo Cruz	1	1,9	
Pavuna	1	1,9	
Pedra de Guaratiba	1	1,9	
Recreio dos Bandeirantes	1	1,9	
Taquara	1	1,9	
Vargem Grande	1	1,9	
Vila da Penha	1	1,9	
Vista Alegre	1	1,9	

Vale ressaltar que a determinação de áreas de risco para a raiva faz parte dos objetivos da vigilância epidemiológica. Assim como o monitoramento da circulação viral em animais, com intuito de evitar ocorrência de casos humanos; a investigação dos casos suspeitos de raiva humana e animal; e a determinação da fonte de infecção. Após a confirmação de caso suspeito, realiza-se bloqueio do foco e busca ativa de pessoas sob exposição de risco ao vírus rábico (BRASIL, 2021). No município do Rio

de Janeiro, estas atividades são contempladas pela parceria entre as Secretarias Municipal e Estadual de Saúde.

Em estudo realizado por Esbérard (2003), nas 4.043 capturas analisadas nas seis Unidades de Conservação Ambiental correspondentes ao Parque Nacional da Tijuca, foram identificadas 40 espécies. A maioria das espécies pertenciam à família Phyllostomidae.

Dentre os quirópteros positivos, 76% (51/67) foram do gênero *Artibeus* sp., seguido de 10,4 % (7/67) de morcegos da família Molossidae, 3% (2/67) da família Vespertilionidae e 1,5% dos gêneros *Glossophaga* sp. e *Phyllostomus* sp. (1/67) cada, essas duas últimas pertencentes à mesma família que o *Artibeus* sp. (Phyllostomidae). Foram classificados como não identificados, aqueles em que não foi possível identificar a taxonomia (Tabela 4 e Figura 4).

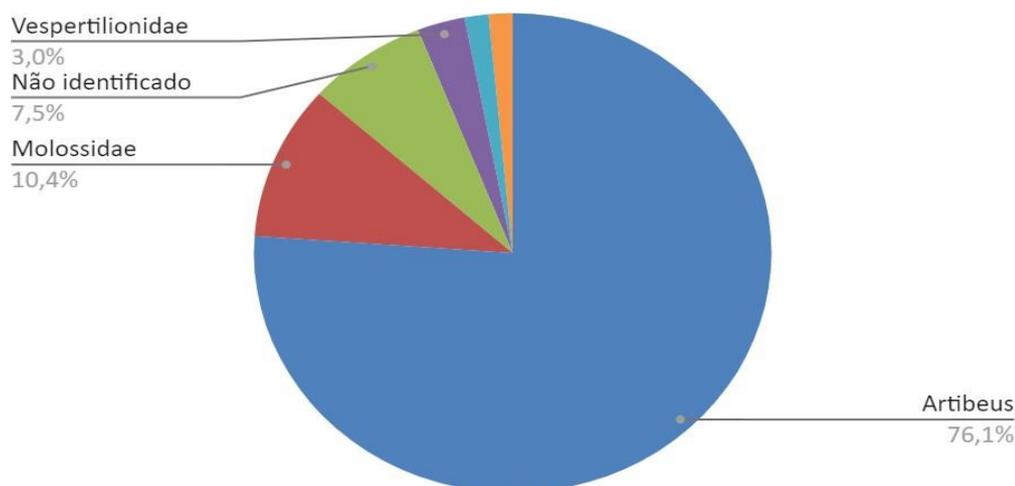
**Tabela 4:** Descrição dos dados epidemiológicos relacionados aos morcegos positivos para o vírus da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022).

Variável (total analisado)	Morcegos positivos (n)	Frequência (%)
<b>Identificação taxonômica (n=67)</b>		
<i>Artibeus</i> sp.	51	<b>76,1</b>
Molossidae	7	10,4
Vespertilionidae	2	3,0
<i>Glossophaga</i> sp.	1	1,5
<i>Phyllostomus</i> sp.	1	1,5
Não identificado	5	7,5
<b>Gênero (n=51)</b>		
Fêmea	25	49
Macho	26	51
<b>Contato com animal e/ou humano (n=62)</b>		
Sim	19	30,6
Não	43	<b>69,4</b>
<b>Estação do ano (n=67)</b>		
Primavera	12	17,9
Verão	14	20,9
Outono	13	19,4
Inverno	28	<b>41,8</b>
<b>Período (n=67)</b>		
Seco	37	<b>55,2</b>
Chuvoso	30	44,8

**Hábito alimentar** (n=62)

Frugívoro	51	<b>82,3</b>
Onívoro	1	1,6
Insetívoro	9	14,5
Nectarívoro	1	1,6

---



**Figura 4:** Identificação taxonômica dos espécimes de morcegos positivos no período de 2019 a 2022

Segundo Sodré e colaboradores (2010) o vírus da raiva já foi encontrado em 41 espécies de morcegos, hematófagos e não hematófagos no Brasil, provenientes de três famílias: Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae. Nesse estudo, o número de espécies positivas da família Phyllostomidae, composta de diferentes hábitos alimentares (frugívora, hematófaga, nectarívora, carnívora, onívora e insetívora), foi maior em relação às famílias Vespertilionidae e Molossidae, corroborando com os dados encontrados no presente trabalho, onde a maioria dos morcegos positivos foram do gênero *Artibeus* (espécie frugívora), que pertence à família Phyllostomidae.

A família Phyllostomidae apresenta como característica a presença da folha nasal membranosa em forma de folha triangular na extremidade do focinho. No Brasil, é representada por 93 espécies inseridas em 10 subfamílias, dentre elas Glossophaginae, Phyllostominae, Sternodermatinae (REIS *et al.*, 2017). E, adicionalmente, a subfamília Glossophaginae é representada por 6 gêneros, tendo como principal espécie, o morcego nectarívoro, *Glossophaga soricina* (Reis *et al.*, 2017). Considerando a família, adicionam-se *Glossophaga* sp. e *Phyllostomus* sp. (onívoro), exemplares positivos para raiva no presente estudo (Tabela 4).

Segundo a literatura, este achado pode estar relacionado ao fato de que a família Phyllostomidae compreende o maior número de espécies encontradas no Brasil. A maioria das espécies desta família vive longe de áreas urbanas, exceto *Artibeus lituratus*, que é comumente relatado nestas áreas em todo o país. As outras famílias de morcego relatadas usam telhados, porões e sótãos dentro das habitações humanas como abrigos (SODRÉ *et al.*, 2010).

No estado do Rio de Janeiro, o vírus da raiva foi detectado, pela primeira vez, em morcego da espécie *Nyctinomops laticaudatus*, em 2007 (SILVA *et al.*, 2007). Esta espécie pertence à família Molossidae, que até então era pouco frequente no estado e, em contrapartida, já dispunha de ampla distribuição em todo o Brasil, formando grandes colônias (ESBÉRARD, 1999). Os membros da família Molossidae têm hábitos predominantemente crepusculares, e sua presença em horário incomum pode sugerir uma possível manifestação de raiva (UIEDA, 1995). Estes representaram a segunda família de maior importância neste estudo, com a frequência de 10,4% (7/67) das amostras positivas (Tabela 4).

Durante estudo no estado de São Paulo, Albas e colaboradores (2011) concluíram que a coabitação de morcegos hematófagos e não hematófagos em dado momento, pode ter relação na disseminação do vírus da raiva entre diferentes grupos de morcegos. Outras espécies de quirópteros também vêm desempenhando importante papel na transmissão da raiva (BRASIL, 2008). Dentre as amostras recebidas neste quadriênio, apenas uma pertencia ao morcego hematófago *Desmodus rotundus*, a qual teve resultado negativo na investigação laboratorial.

Na América Latina, os morcegos (hematófagos ou não) ocupam o segundo lugar quanto à transmissão da raiva ao homem, sendo superados apenas pelos cães (BELOTTO *et al.*, 2005). No Brasil, por outro lado, nota-se mudança no perfil epidemiológico da raiva. Os cães, há anos incriminados como principais transmissores da doença ao homem, não mais desempenham este papel devido às ações de vigilância e controle da raiva canina, em especial às campanhas de vacinação de cães e gatos implantadas (BRASIL, 2022).

Atualmente, os morcegos despertam preocupação, já que ações antropogênicas levaram a alterações no ecossistema, e à urbanização e adaptação destes animais (RIO DE JANEIRO, 2020). No Brasil, no período de 2010 a 2022, foram registrados 45 casos de raiva humana. Desses casos, nove foram relacionados a

agressões provocadas por cães, 24 por morcegos, quatro por primatas não humanos, dois por raposas, quatro por felinos e em dois deles não foi possível identificar a espécie de animal agressora (BRASIL, 2022). Nota-se que há aumento na prevalência nos casos de morcego como principal espécie agressora. Tal fato aumenta a exposição de animais domésticos e, conseqüentemente, dos seres humanos ao vírus da raiva possivelmente veiculado por estes.

Concomitante à identificação taxonômica, foi feita a identificação do gênero em 92,5% (62/67) dos exemplares positivos. As condições de preservação impossibilitaram a identificação da espécie e/ou sexo de alguns espécimes. A frequência de infecção foi de 51% (26/51) em machos e 49% (25/51) em fêmeas (Tabela 4). Machos e fêmeas apresentaram, segundo a análise descritiva, iguais chances de se infectar pelo vírus da raiva.

A transmissão por morcegos não-hematófagos, a pessoas e outros mamíferos pode ser considerada ocasional, pois seu contato direto é, geralmente, acidental. A incapacidade de voo é o primeiro sinal observado nos morcegos com suspeita de raiva, sendo encontrados em situações não habituais, tais como localizados durante o dia e caídos no chão (SÃO PAULO, 2017). Neste estudo, 69,4% dos morcegos positivos (43/62) não tiveram contato com pessoas e/ou animais e 30,6% (19/62) apresentavam histórico de contato e/ ou agressão com pessoas e/ou cães e gatos (Tabela 4). Tendo em vista que a raiva é uma zoonose letal os números representam um risco em potencial até mesmo de óbito (BRASIL,2022).

Faz-se necessário orientar a população quanto à importância da não manipulação direta de morcegos e/ou demais animais suspeitos. Quando possível, devem ser capturados utilizando proteção para as mãos, seja por uso de panos, caixas de papel, balde, ou pela manutenção deste em ambiente fechado para posterior captura por técnicos capacitados. Sempre que possível, o morcego suspeito deve ser enviado para diagnóstico laboratorial da raiva (BRASIL, 2014).

As pessoas que tiveram contato direto com morcegos ou que sofreram agressão devem ser encaminhadas de imediato para Unidades Básicas de Saúde ou unidades de referência, para que as medidas profiláticas sejam aplicadas de acordo com norma técnica de profilaxia antirrábica vigente. Não é recomendada a busca ativa de outros morcegos (colônias) para envio ao laboratório, diante de um caso positivo de raiva em morcegos (BRASIL, 1998; BRASIL, 2021).

A comprovação da subnotificação dos casos vem sendo relatada em estudos, a falha de notificação dos acidentes envolvendo mordeduras e arranhaduras de animais possivelmente transmissores de raiva acontece tanto em âmbito nacional como no estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2012; MOUTINHO *et al.*, 2015).

A mesma análise das variáveis foi feita com os quirópteros do gênero *Artibeus*, por corresponderem à maioria dos positivos (51/67). O padrão de respostas se manteve semelhante (Tabela 5).

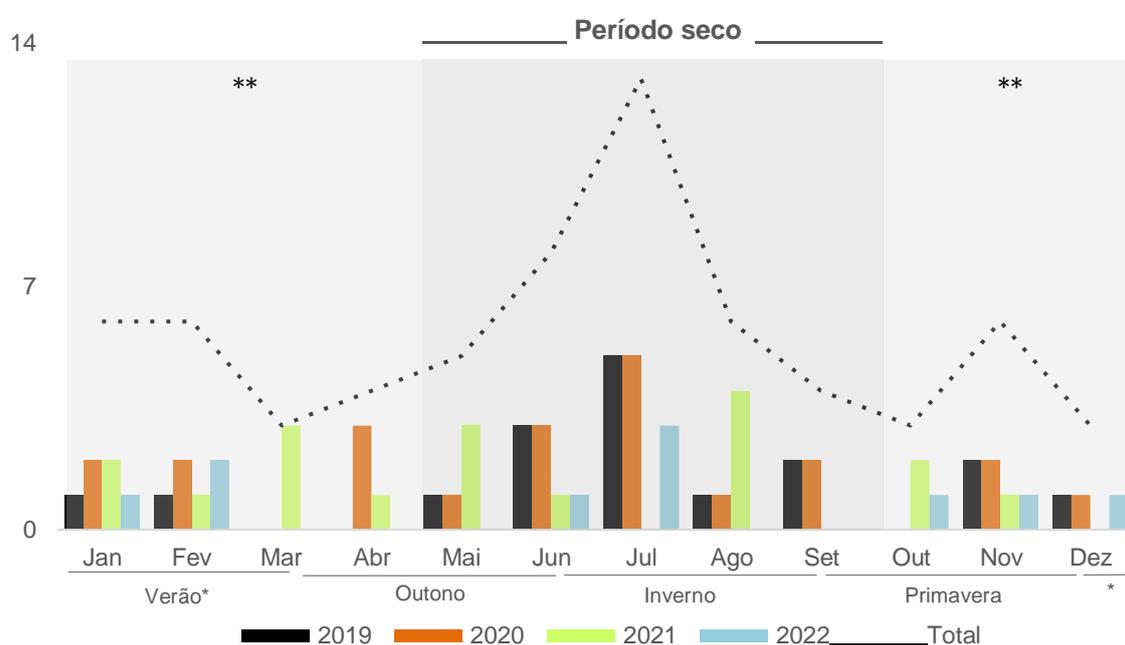
**Tabela 5:** Descrição dos dados epidemiológicos relacionados aos morcegos *Artibeus* sp. positivos para o vírus da raiva no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2022)

Variável (total analisado)	Exemplares positivos (n)	Frequência (%)
<b>Gênero (n=42)</b>		
Fêmea	22	47,6
Macho	20	52,4
<b>Contato com animal e/ou humano (n=51)</b>		
Sim	10	19,6
Não	37	72,5
Sem informação	4	7,8
<b>Estação do ano (n=51)</b>		
Primavera	8	15,7
Verão	7	13,7
Outono	9	17,6
Inverno	27	<b>52,9</b>
<b>Período (n=51)</b>		
Seco	32	<b>62,7</b>
Chuvoso	19	37,3

No que diz respeito ao gênero embora as fêmeas tenham correspondido a 52,4% (22/42) das amostras positivas, enquanto os machos à 47,6% (20/42), observou-se não haver distinção entre os gêneros quanto a possibilidade de positividade (Tabela 5) semelhante ao observado por Favaro (2018) no estado de São Paulo, Cabral e colaboradores (2012) no Rio de Janeiro e Souza e colaboradores (2005) na região de Botucatu-SP.

Pedro e Taddei (1997) definiram as estações do ano como seca, de maio a setembro, e chuvosa, de outubro a abril. No presente estudo, observou-se maior frequência de casos positivos na estação seca corroborando com Favaro (2018), que

observou associação entre a estação do ano e a prevalência da raiva em morcegos. Na estação seca a detecção de casos positivos foi de 62,7% (32/51), ou seja, quase duas vezes mais chance de se infectarem quando comparado com a chuvosa 37,3% (19/51) (Tabelas 4 e 5; Figura 5). As espécies frugívoras mostram maior amplitude de nicho durante a estação seca (PEDRO; TADDEI,1997). Estando inserido no período seco, o inverno, onde foram encontradas 52,9% (27/51) das amostras positivas do gênero *Artibeus* que tem hábito alimentar frugívoro (Tabela 5). Observa-se, portanto, a estreita relação entre a principal espécie infectada pelo vírus da raiva e o período seco.



**Figura 5:** Número de morcegos positivos nas estações do ano e nos períodos seco e chuvoso no estado do Rio de Janeiro (2019 a 2020). \*Verão \*\*Período chuvoso.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo contribuem para o avanço do conhecimento quanto ao perfil epidemiológico da raiva no estado do Rio de Janeiro, especialmente no que se refere ao diagnóstico e monitoramento da infecção em quirópteros provenientes de diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro, onde acredita-se haver desconhecimento da real magnitude da infecção viral nesta espécie animal, em virtude da subnotificação dos casos.

Constatou-se que o vírus da raiva está presente em morcegos não hematófagos oriundos de diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro, em especial, naqueles do gênero *Artibeus* sp., o que representa risco de exposição à raiva, para os animais domésticos e os de produção e, principalmente, para o homem.

Embora o número de amostras recebidas pelo Núcleo de Virologia tenha aumentado, ainda pode-se dizer que é pequeno o quantitativo de exemplares enviados para o diagnóstico de raiva animal, em especial, no que diz respeito a abrangência e adesão dos municípios ao programa.

Como perspectiva, acredita-se que a determinação do perfil epidemiológico da infecção pelo vírus rábico na população de morcegos no estado do Rio de Janeiro poderá auxiliar, sobretudo, no delineamento das ações de vigilância da raiva, de modo a prevenir a ocorrência de casos em animais e, conseqüentemente, nos humanos; na elaboração e divulgação de materiais educativos à população e na formação de recursos humanos, principalmente nas áreas de Saúde Pública e Medicina Veterinária Preventiva, especialmente na capacitação de profissionais de saúde vinculados ao Programa de Controle e Profilaxia da Raiva do município do Rio de Janeiro e demais municípios do estado.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAS, A.; SOUZA, E.A.N.; PICOLO, M.R.; FAVORETTO, S.R.; GAMA, A.R.; SODRÉ, M.M. Os morcegos e a raiva na região oeste do Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.44, n.2, p.201-205, 2011.
- BADRANE, H; TORDO, N. Host Swiching in *Lyssavirus* History from the Chiroptera to the Carnivora Orders. **Journal of Virology**, v. 75. n. 17 p. 8096-8104, 2001.
- Belotto A., Leanes L.F., Schneider M.C., Tamayo H. & Correa E. 2005. Overview of rabies in the Americas. **Virus Res.** 111:5-12
- BRASIL. Ministério da Saúde. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle.** Brasília, DF: Funasa, 1998. 117 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. **Nota Técnica Nº 19/2012 - CGDT/ DEVEP/ SVS/ MS. Diretrizes da vigilância em saúde para atuação diante de casos de raiva em morcegos em áreas urbanas.**
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 740 p.: il.
- BRASIL. Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm). Acesso em outubro de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Raiva.** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/raiva>. Acesso em: 22 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Diagnóstico Laboratorial da Raiva /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008. 108 pg.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. – 5. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 1.126 p.: il.
- CABRAL, C.C.; MORAIS, A.C.N.; DIAS, A.V.A.B.; ARAÚJO, M.G.; MOREIRA, W.C.; MATTOS, G.L.M. Circulation of rabies vírus in nonhematophagous bats in city of Rio de Janeiro, Brazil, during 2001-2010. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.45, n.2, p.180-183, 2012.

CASTILHO, J.G *et al.* **Padronização e aplicação da técnica de isolamento do vírus da raiva em células de neuroblastoma de camundongo (N2A).** Boletim Epidemiológico Paulista. São Paulo, p. 12-18. 2007

CORTEZ, Tamara Leite. **Raiva urbana: epidemiologia e controle.** 2006. 61 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/geng/11449/98508>>.

CUNHA, E.M.S.; LARA, M.C.C.S.H.; NASSAR, A.F.C.; SODRÉ, M.M.; AMARAL, L.F.V. Isolamento do vírus da raiva em *Artibeus fimbriatus* no Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.4, p.683-684, 2005.

DACHEUX, L; LARROUS, F; LAVENIR, R; LEPELLETIER, A; FAUOUZI, A; TROUPIN, C *et al.* Dual Combined Real-Time Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction Assay for the Diagnosis of Lyssavirus Infection. **PLoS Negl Trop Dis** 10(7): e0004812(2016).

DEAN, D.J.; ABELSETH, M. K.; ATANASIU, P. **The fluorescent antibody test.** 1996. In: MESLIN, F-X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWISK, H. Laboratory techniques in rabies. 4. ed. Geneva: WHO-World Health Organization, 476p.

ESBÉRARD, C.E.L; Chagas AS, Luz EM. Uso de residências por morcegos no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária** 21:17-20, 1999.

FAHL, W.O., Carnieli Jr., P, Castilho, J.G., Carrieri, M.A., Kotait, I., Iamamoto, K., Paulo Brandão, P.E., Oliveira, R.N., 2012: *Desmodus rotundus* and *Artibeus* spp. bats might present distinct rabies virus lineages, **braz j infect dis.** 2012;16(6):545–551.

FAVARO, Ana Beatriz Botto de Barros da Cruz. **Positividade para morcegos no estado de São Paulo e potenciais fatores de risco.** Dissertação de mestrado- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, São Paulo, 2018. 50pg.

FENTON, MB; Simmons NB. **Bats, a world of science and mystery.** The University of Chicago Press, Brooklyn, New York. pp: 333, 2015.

GENARO G. Gato doméstico: futuro desafio para controle da raiva em áreas urbanas? **Pesq. Vet. Bras.** 30(2):186-189, fevereiro 2010.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, **Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2020.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj.html>. Acesso em: 24 jan. 2022.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES(ICTV). **Virus Taxonomy: 2021 Release.** Disponível em: <https://ictv.global/taxonomy>. Acesso em: 24 jan. 2022.

KOTAIT, I. **Manejo de quirópteros em áreas urbanas:** Manual Técnico do Instituto Pasteur. São Paulo: Instituto Pasteur, 2003. 45p.

KOTAIT, Ivanete. **Raiva – Aspectos gerais e clínica**, por Ivanete Kotait, Maria Luiza Carrieri e Neide Yumie Takaoka. São Paulo, Instituto Pasteur, 2009 (Manuais, 8) 49p.

KUNZ T. H; FENTON M. B. **Bat Ecology**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.779 pp.(eds.) 2003.

LIMA, I. P. **Espécies de morcegos registradas em parques, praças nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste meio ambiente**. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. Ecologia de morcegos. Londrina: Ed. Technical Books. 2008. p. 71-85.

LIMA, Felipe Gouvêa; GAGLIANI, Luiz Henrique. **RAIVA: Aspectos Epidemiológicos, Controle e Diagnóstico laboratorial**. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa. Santos, 2014.

MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Instrução Normativa nº 5, de 1º de março de 2002.

MINOZZO, G, A. *et al.* Novel duplex RT-qPCR for animal rabies surveillance. *Transboundry and Emerging Diseases*, 28 abr. 2022.

MOUTINHO, F.F.B.; Nascimento, E.R.; Paixão, R.L. Raiva no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: análise das ações de vigilância e controle no âmbito municipal. **Ciência & Saúde Coletiva**, 20(2): 577-586, 2015.

MOUTINHO *et al.* (2020). **Surto de raiva em morcegos frugívoros no município de Niterói, RJ, 2018**. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, Recife, v.14, n.4(out-dez), p.307-314.

OLIVEIRA, A.S.S.; Bezerra, F.F.M;Azevedo, F.O.R.M.A. Descrição do perfil epidemiológico da raiva no Estado do Rio de Janeiro no período de 1981 a 2007. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**,4(2): 1-12, 2010.

OLIVEIRA, V.M.R. Pereira, P.L.L.; Silva, J.A. Miranda, C.F.J. Rodrigues, K.O. Rodrigues, T.O.; Moreira, E.C. Mordedura canina e atendimento antirrábico humano em Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64(4): 891-898, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, Rupprecht, Charles E, Fooks, Anthony R & Abela-Ridder, Bernadette. (2018). **Laboratory techniques in rabies**, volume 1, 5th ed.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Expert consultation on rabies**: third report. Genebra: WHO,2018. (WHO technical report series; n. 1012). 183 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272364>. Acesso em: 02 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Rabies. Key facts**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>. Acesso em: 02 ago. 2022.

PACHECO, S.M.; SODRÉ, M.; GAMA, A.R.; BREDT, A.; CAVALLINI E.D.; MARQUES, S.R.V; GUIMARÃES, M.M.; BIANCONI, G. **Morcegos urbanos: status**

**do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil.** Chiropt. Neotrop., v.16, n.1, 2010.

PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Bol. Mus. Biol.** Mello Leitão, (N. Sér), n.6, p.3-21,1997.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Guia de Manejo e Controle de Morcegos.** Técnicas de identificação, captura e coleta. 2.ed./ Org. André Alberto Witt - Porto Alegre: CEVS/RS, 2018. 140 p

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACCHI, A.L.; SHIBATA, O.A (Orgs.). **Morcegos do Brasil, Guia de campo.** Technical Books,2013. 252p.

REIS; Peracchi, A.L. Batista, C.B.; Lima, I.P. Pereira, A.D. **História Natural dos Morcegos Brasileiros Chave de Identificação de Espécies.** 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora Ltda, 2017. v. 1. 416p

SÃO PAULO, **Manual de manejo e controle de morcegos urbanos.** Secretaria Municipal de Saúde-Coordenadoria de Vigilância em Saúde - COVISA/SMS. São Paulo, 2017.

SCHEFFER KC, M Carrieri ML, Albas A, Santos HCP, Kotait I, Ito FH. Vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública** 3:389-395, 2007.

SCHNEIDER, MC; ROMIJN, PC; UIEDA, W; TAMAYO, H; DA SILVA, DF; BELOTTO, A; DA SILVA, JB; LEANES, LF; Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America? **Rev Panam Salud Publica.** 2009;25(3):260–9

SILVA, MV da, Xavier S de M, Moreira WC, Santos BCP dos Esbérard CEL. Vírus rábico em morcego *Nyctinomops laticaudatus* na Cidade do Rio de Janeiro, RJ: isolamento, titulação e epidemiologia.**Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 2007 40(4):479–81.

SODRE, MM., GAMA, AR., ALMEIDA, MF. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Rev. Inst. Med. trop.** S. Paulo, v. 52, n .2, p.75-81, 2010

SOUZA, L.C.; LANGONI, H.; SILVA, R.C.; LUCHEIS, S.B. Vigilância epidemiológica da raiva na região de Botucatu-SP: importância dos quirópteros na manutenção do vírus na natureza. **Ars Vet.**, v.21, n.1, p.62-68, 2005

UIEDA, W., Harmani, N. M. S. Silva, M. M. S. (1995). **Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil.** Revista De Saúde Pública, 29(Rev. Saúde Pública, 1995 29(5)), 393–397.

WADA, Marcelo Yoshito; ROCHA, Silene Manrique e MAIA-ELKHOURY, Ana Nilce Silveira. Situação da Raiva no Brasil, 2000 a 2009. **Epidemiol. Serv. Saúde** [online]. 2011, vol.20, n.4, pp.509-518.

WILSON, D.E. & REEDER D.M. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. **Johns Hopkins University Press**, Baltimore. {169}

