

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE QUIRÓPTEROS ENCAMINHADOS AO  
DIAGNÓSTICO DE RAIVA NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU, SÃO  
PAULO, ENTRE 2019 E 2023**

RAQUEL CUBA GASPAR

BOTUCATU  
2024

RAQUEL CUBA GASPAR

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE QUIRÓPTEROS ENCAMINHADOS AO  
DIAGNÓSTICO DE RAIVA NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU, SÃO  
PAULO, ENTRE 2019 E 2023**

Trabalho de Conclusão da Residência em Medicina Veterinária apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Residente em Medicina Veterinária

Área de Zoonoses e Saúde Pública

Preceptor: Prof. Dr. Hélio Langoni

Botucatu  
2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Gaspar, Raquel Cuba.

Estudo retrospectivo de quirópteros encaminhados ao diagnóstico de raiva no município de Botucatu, São Paulo, entre 2019 e 2023 / Raquel Cuba Gaspar. - Botucatu, 2024

Trabalho acadêmico (residência - Zoonoses e Saúde Pública) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Helio Langoni

Capes: 50502000

1. Epidemiologia. 2. Morcegos. 3. Vigilância sanitária ambiental. 4. Zoonoses.

Palavras-chave: Epidemiologia; Morcegos; Vigilância; Zoonoses.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, Dona Angela (*in memorian*), que acreditou nos meus sonhos e me incentivou a não parar de lutar.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha família de sangue e à que eu estou construindo nesses últimos anos, e que me ajudou a sobreviver, literalmente, a tantos momentos de dificuldades e incertezas. Minha irmã, Isabel e minha noiva, Larissa, que mesmo fisicamente longe por também estarem perseguindo seus sonhos, se fazem presentes de tantas formas; e meu cachorrinho, Loui, pela fofura da companhia diária. Vocês foram minha base mais importante e trouxeram a leveza necessária para os meus dias mais caóticos, e por isso serei eternamente grata pela presença de vocês na minha vida.

À família Soares de Araujo, que me acolheu imensamente e fez eu me sentir em casa. Margarete, Ivo, Hellen e Spike, espero poder retribuir todo o carinho que vocês demonstram por mim.

Às minhas amigas da graduação, Isabella, Mariana e Natália, por compartilharem comigo as delícias e as dores da vida adulta. E aos amigos que o estágio curricular me deu, e que até hoje colho frutos de amor; obrigada Seiki, Rodrigo, Sophia, Matheus, Karen e Déa.

Aos meus companheiros de residência, Gustavo e Gabrielle, por toda a paciência que tiveram ao me transmitir as responsabilidades do trabalho; e Victoria e Bruna, pela disposição em construirmos uma relação para além da profissional. Sem esquecer da Jhúlia, Dayane e Gismelli, pelos cuidados, conselhos, incentivo e boas vibrações na vida acadêmica e pessoal. Admiro muito todos vocês.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Helio Langoni, pela sugestão do tema, fazendo lembrar meu interesse pela epidemiologia. E aos Dr. Felipe Fornazari e Dr. Benedito Menozzi, por compartilharem comigo sua paixão pelos animais selvagens, em especial o objeto de estudo deste projeto, e por todo o suporte acadêmico oferecido.

À Dra. Anaiá da Paixão Sevá e ao MSc. José Luís Menezes Varjão, obrigada pela disponibilidade e prontidão na parceria para as análises dos dados.

A todas as pessoas que cruzaram meu caminho na residência, que me desafiaram a superar minhas dificuldades e investir em conhecimento e didática e às quais eu tive a oportunidade de contribuir na formação. Agradeço pela troca.

GASPAR, RAQUEL CUBA. Estudo Retrospectivo De Quirópteros Encaminhados Ao Diagnóstico De Raiva No Município De Botucatu, São Paulo, Entre 2019 E 2023. Botucatu, 2024. Trabalho de Conclusão da Residência em Medicina Veterinária (área de Zoonoses e Saúde Pública) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

## RESUMO

Morcegos são mamíferos capazes de tolerar os impactos da ação antrópica e se adaptar ao ambiente urbano, levando-os a viverem próximo de humanos e animais domésticos, consequentemente aumentando o risco de transmissão de agentes zoonóticos. O presente estudo teve por objetivo avaliar de forma retrospectiva os quirópteros enviados para o diagnóstico de raiva no Serviço de Diagnóstico de Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FMVZ/UNESP), Botucatu, de janeiro de 2019 a agosto de 2023. Foram utilizados dados das fichas de requisição do diagnóstico, as quais foram preenchidas pelo serviço municipal de Vigilância Ambiental em Saúde (VAS) de Botucatu. Os resultados indicaram um total de 1342 morcegos, todos provenientes do perímetro urbano de Botucatu. A identificação taxonômica a nível de espécie ou gênero foi obtida para 1313 morcegos, enquanto 29 indivíduos não foram identificados. Foram encaminhadas 28 espécies, com maior prevalência da espécie insetívora *Molossus molossus* (53% 696/1313). O verão e a primavera foram as estações com maior ocorrência de morcegos encaminhados, com 44,9% e 28,2%, respectivamente. Em relação ao diagnóstico de raiva, 1,17% (15/1283) foram positivos, com a espécie frugívora *Artibeus lituratus* apresentando a maior prevalência (12,9% 4/31). Os resultados obtidos contribuem com a ecologia dos quirópteros no estado de São Paulo, particularmente no município de Botucatu, permitindo conhecer a diversidade e a frequência de espécies que ocorrem em áreas urbanas. Os períodos de maior casuística de morcegos podem estar associados à atividade reprodutiva, levando estes animais a se deslocarem com maior frequência e aumentarem seus territórios. Como consequência, os riscos de sofrerem acidentes e serem recolhidos pelo serviço da VAS são maiores, justificando a elevada casuística. Os resultados do diagnóstico de raiva reforçam a importância das atividades de vigilância em morcegos para esta zoonose de importância mundial.

**Palavras-chave:** morcegos, epidemiologia, zoonoses, vigilância

GASPAR, RAQUEL CUBA. Retrospective Study Of Chiroptera Sent For Rabies Diagnosis In Botucatu, São Paulo, Between 2019 And 2023. Botucatu, 2024. Trabalho de Conclusão da Residência em Medicina Veterinária (área de Zoonoses e Saúde Pública) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

## ABSTRACT

Bats are mammals capable of tolerating the impacts of anthropogenic action and adapting to the urban environment, leading them to live in close proximity to humans and domestic animals, consequently increasing the risk of transmission of zoonotic agents. The aim of this study was to retrospectively evaluate the chiroptera sent for rabies diagnosis to the Zoonosis Diagnosis Service of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of the "Júlio de Mesquita Filho" São Paulo State University (FMVZ/UNESP), Botucatu, from January 2019 to August 2023. We used data from the diagnostic request forms, which were filled out by the Botucatu municipal Environmental Health Surveillance (VAS) service. The results indicated a total of 1,342 bats, all from the urban perimeter of Botucatu. Taxonomic identification at species or genus level was obtained for 1313 bats, while 29 individuals were not identified. A total of 28 species were identified, with a higher prevalence of the insectivorous species *Molossus molossus* (53% 696/1313). Summer and spring were the seasons with the highest number of bats referred, with 44.9% and 28.2% respectively. Regarding rabies diagnosis, 1.17% (15/1283) were positive, with the frugivorous species *Artibeus lituratus* showing the highest prevalence (12.9% 4/31). The results obtained contribute to the ecology of chiroptera in the state of São Paulo, particularly in the municipality of Botucatu, allowing us to learn about the diversity and frequency of species that occur in urban areas. Periods of higher bat numbers may be associated with reproductive activity, leading these animals to move more frequently and increase their territories. As a result, there is a greater risk of them suffering accidents and being picked up by the VAS service, which explains the high number of cases. The results of the rabies diagnosis reinforce the importance of bat surveillance activities for this globally important zoonosis.

**Key words:** bats, epidemiology, zoonoses, surveillance

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18



## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização pode trazer consequências negativas para a manutenção da biodiversidade (SALA *et al.*, 2000; JUNG & THRELFALL, 2018). Como resultado da pressão antrópica extrema, tem-se a seleção de espécies de vida selvagem de acordo com a sua capacidade de adaptação ao meio urbano, podendo levar à diminuição da variedade de fauna e flora de uma região (BRADLEY & ALTIZER, 2006; RUSSO *et al.*, 2015).

Como exemplo de um grupo de animais com alta adaptabilidade ao ambiente urbano, destacam-se os morcegos (NUNES *et al.*, 2017), que podem ser utilizados como bioindicadores dos impactos da urbanização pela observação de alterações na sua dinâmica populacional (RUSSO *et al.*, 2015). Apesar de sua maleabilidade comportamental, esses animais também são afetados pela pressão de seleção derivada do estresse ambiental, que favorece a manutenção de espécies e indivíduos mais generalistas na busca de alimento e de abrigo (KASSO & BALAKRISHNAN, 2013; JUNG & THRELFALL, 2016; HAHS *et al.*, 2023).

Desempenham também outras funções de importância ecológica e econômica tais quais controle biológico de pragas em produções agrícolas, polinização e dispersão de sementes, predação de pragas urbanas como insetos (KASSO & BALAKRISHNAN, 2013) que atuam como vetores de doenças infecciosas para humanos (VOIGT *et al.*, 2016).

Dentre a mastofauna selvagem, a ordem Chiroptera é a segunda maior em abundância de espécies, ficando atrás apenas da ordem Rodentia. Estão registradas pelo menos 1386 espécies de morcegos no mundo, incluídas em 227 gêneros dentro de 21 famílias, sendo Vespertilionidae, Phyllostomidae, Pteropodidae e Molossidae as que apresentam a maior diversidade de espécies, respectivamente (BURGIN *et al.*, 2018).

O Brasil conta com uma diversidade de 184 espécies de quirópteros pertencentes a 68 gêneros e 9 famílias, de acordo com a Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2023). Destas, dez espécies, incluídas dentro das famílias Phyllostomidae e Vespertilionidae, são consideradas endêmicas no

território nacional e estão distribuídas em regiões de Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Amazônia, algumas vezes ocorrendo em mais de um bioma (NOGUEIRA, *et al.*, 2014), sendo todas não-hematófagas.

Em relação aos morcegos hematófagos, são registradas apenas três espécies no mundo – *Desmodus rotundus* (*D. rotundus*), *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* –, pertencentes à família Phyllostomidae. Todas podem ser encontradas no Brasil, representando 1,65% do total de espécies catalogadas no país, sendo que *D. rotundus* se alimenta exclusivamente do sangue de mamíferos, enquanto as outras se alimentam do sangue de aves e outros vertebrados (BRASS, 1994).

Quanto à diversidade de quirópteros urbanos no Brasil, Nunes *et al.* (2017) encontraram registros de 84 espécies de morcegos, pertencentes a 43 gêneros e 6 famílias, representando 47,2% de todas as espécies registradas no país. Em relação à variedade de espécies, 50% (42/84) pertenciam à família Phyllostomidae e 24% (20/84) à família Molossidae. Destes, morcegos insetívoros representaram 61% (51/84) das espécies catalogadas, seguidos pelos frugívoros com 21% (18/84).

A expansão geográfica de morcegos em áreas urbanas está diretamente relacionada à dispersão da população humana para novos territórios, uma vez que as construções produzidas por eles servem de abrigo para que os quirópteros utilizem de maneira fixa ou temporária para realizar suas atividades comuns de reprodução, maternidade, digestão e descanso (VOIGT *et al.*, 2016).

A coexistência de humanos e morcegos no mesmo ambiente ou região pode ser um fator de risco para transmissão de doenças de importância em saúde pública, pois os quirópteros também são conhecidos por abrigarem relevante variedade de patógenos com potencial zoonótico (NUNES *et al.*, 2017; LETKO *et al.*, 2020; CASTELO-BRANCO *et al.*, 2023). Deve-se levar em consideração essas relações interespecíficas, pois de acordo com a Organização Mundial para Saúde Animal (OMSA), 60% das doenças infecciosas humanas têm origem em animais domésticos ou selvagens.

Os quirópteros são os mamíferos que hospedam a maior variedade de patógenos zoonóticos, sendo capazes de dispersá-los apresentando sintomas leves, quando não assintomáticos (BROOK & DOBSON, 2015).

No Brasil foram descritas 27 espécies de morcegos de áreas urbanas albergando patógenos zoonóticos (NUNES *et al.*, 2017). Destaca-se o vírus da raiva como agente mais pesquisado e descrito no Brasil e no mundo (FAVORETTO *et al.*, 2002; SODRÉ *et al.*, 2010; NUNES *et al.*, 2017) devido a sua importância em saúde pública. Entre outras infecções virais relevantes, estão Alphacoronavirus e Betacoronavirus, Rotavirus, Hantavirus (NUNES *et al.*, 2017; LETKO *et al.*, 2020; CASTELO-BRANCO *et al.*, 2023).

Em áreas urbanas do Brasil, protozoário do gênero *Leishmania* sp. foi encontrado em 9 espécies de morcegos não hematófagos, além da ocorrência de *Trypanosoma cruzi* e *Toxoplasma gondii*, de fungos como *Candida* sp., *Histoplasma* sp., *Coccidioides* sp. e *Pneumocystis* sp. e de bactérias como *Leptospira* sp. (NUNES *et al.*, 2017; CASTELO-BRANCO *et al.*, 2023) *Bartonella* sp. *Coxiella burnetii* (CASTELO-BRANCO *et al.*, 2023), bem como espécies de nematódeos e trematódeos (DE ALBUQUERQUE *et al.*, 2016).

Quanto à região de Botucatu, alguns estudos já relataram infecções de caráter zoonótico em morcegos hematófagos e não hematófagos, inclusive com co-infecção do vírus rábico com *Histoplasma suramericanum* (MENOZZI *et al.*, 2019). *H. capsulatum* (DOS SANTOS *et al.*, 2018), *Cryptococcus* sp. e *Paracoccidioides brasiliensis* (DA PAZ *et al.*, 2018) também foram encontrados, assim como *Toxoplasma gondii* e *Leptospira* sp. (MACHADO *et al.*, 2023).

Para além da resistência às infecções devido a particularidades de sua morfologia e imunologia (BROOK & DOBSON, 2015; LETKO *et al.*, 2020), o compartilhamento de habitats entre diferentes espécies de morcegos, permitindo mais contato físico entre elas, é determinante para o sucesso da transmissão de agentes infecciosos (JACQUOT *et al.*, 2022).

Há registros de diferentes espécies sinantrópicas compartilhando o mesmo abrigo, simultaneamente ou não, em busca de termorregulação, proteção contra predadores e otimização da procura por alimento (VOIGT *et al.*, 2016; KELM *et*

*al.*, 2021). Gêneros como *Artibeus* sp., *Carollia* sp., *Glossophaga* sp. e *Sturnira* sp. foram observados habitando o mesmo abrigo que *D. rotundus* (TURNER, 1975).

Assim, nossos objetivos foram descrever a diversidade e frequência de espécies de quirópteros, determinar a prevalência total de animais e estabelecer a prevalência de espécies positivas para raiva, e analisar e descrever a distribuição sazonal de animais encaminhados para diagnóstico de raiva provenientes do perímetro urbano de Botucatu.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizado um estudo retrospectivo dos dados coletados no período de janeiro de 2019 a agosto de 2023 de quirópteros enviados ao Serviço de Diagnóstico de Zoonoses (SDZ-FMVZ) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, câmpus de Botucatu, para diagnóstico de raiva, como parte de ações de controle executadas pela equipe da Vigilância Ambiental em Saúde (VAS) de Botucatu.

Foram utilizados dados epidemiológicos das fichas de requisição encaminhadas pela VAS, referentes à espécie de morcegos que são entregues ao SDZ por vigilância passiva, ou seja, dependente da demanda da população. Os dados coletados para o estudo foram a data de chegada ao SDZ, espécie e o resultado do diagnóstico de raiva pelas técnicas de Imunofluorescência Direta (IFD) e prova biológica (PB).

A identificação dos quirópteros a nível de espécie é realizada pelos agentes de combate à endemias (ACE) da VAS de acordo com as características morfológicas dos animais.

Buscando estabelecer um padrão de sazonalidade, dividiu-se os meses em estações, considerando verão (dezembro a fevereiro), outono (março a maio), inverno (junho a agosto) e primavera (setembro a novembro).

Para os cálculos de prevalência, em relação ao diagnóstico de raiva foram excluídas da análise amostras consideradas como material impróprio para

avaliação, devido ao avançado estado de autólise do material encefálico; e em relação às espécies, foram excluídos os indivíduos sem identificação.

As análises estatísticas foram realizadas com os pacotes *stat* no programa R, considerando o intervalo de confiança (IC) de 95% e significativo quando  $p < 0,05$  (versão 3.5).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período do estudo, o SDZ recebeu 1342 morcegos. Foram identificadas 28 espécies pertencentes a 15 gêneros e 3 famílias. As mais prevalentes foram as espécies com dieta insetívora como *Molossus molossus* (53%), *Eumops glaucinus* (9,67%), *Molossus rufus* (8,61%) e *Myotis nigricans* (5,26%) (Tabela 1). *M. molossus*, espécie significativamente adaptada às edificações humanas, consegue se beneficiar do ambiente urbano devido a flexibilidade de seus hábitos de abrigo e alimentação (JUNG & THRELFALL, 2018; DIAS *et al.*, 2019).

A família Molossidae apresentou o maior número de espécimes encaminhados (78,7%, 1056), seguido de Vespertilionidae (10,9%, 147) e Phyllostomidae (8,2%, 110). O restante dos indivíduos (2,1%, 29) não foram identificados.

*Lasiurus villosissimus* é a única espécie registrada neste trabalho que não consta na revisão sistemática realizada por Nunes *et al.* (2017) sobre morcegos encontrados em áreas urbanas do Brasil. Isso pode ter se dado pois no mesmo ano em que a revisão finalizou, *L. villosissimus* passou de subespécie (antes *L. cinereus villosissimus*) para espécie, substituindo *L. cinereus* (GARBINO *et al.*, 2020).

Em Botucatu, a família Vespertilionidae representou 2,03% (10/493) das espécies catalogadas no mundo, Phyllostomidae 4,67% (10/214), e Molossidae 6,56% (8/122), não sendo observado o mesmo padrão de variedade de gênero e espécies entre as famílias taxonômicas como é relatado por Burgin *et al.* (2018).

**Tabela 1 - Distribuição de quirópteros encaminhados ao Serviço de Diagnóstico de Zoonoses (SDZ) para diagnóstico de raiva, de acordo com espécie, dieta e frequência de ocorrência relacionada à estação do ano. Botucatu, 2019-2023.**

Família/Espécie	Dieta	Inverno		Outono		Primavera		Verão		Total geral
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Phyllostomidae		69		16		13		12		110
<i>Anoura caudifer</i>	Nec			1	0,07					1
<i>Anoura geoffroyi</i>	Nec	2	0,15							2
<i>Anoura sp</i>	Nec							1	0,07	1
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Fru	1	0,07							1
<i>Artibeus lituratus</i>	Fru	26	1,94	4	0,30	2	0,15	2	0,15	34
<i>Artibeus obscurus</i>	Fru	1	0,07							1
<i>Artibeus planirostris</i>	Fru					1	0,07			1
<i>Artibeus sp</i>	Fru	2	0,15	1	0,07					3
<i>Carollia perspicillata</i>	Fru	1	0,07			1	0,07			2
<i>Carollia sp</i>	Fru	1	0,07							1
<i>Glossophaga soricina</i>	Nec	31	2,31	8	0,60	8	0,60	8	0,60	55
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Fru	4	0,30	1	0,07			1	0,07	6
<i>Sturnira lilium</i>	Fru			1	0,07	1	0,07			2
Molossidae		117		121		292		526		1056
<i>Eumops auripendulus</i>	Ins	4	0,30	5	0,37	5	0,37	6	0,45	20
<i>Eumops glaucinus</i>	Ins	12	0,89	21	1,56	42	3,13	52	3,87	127
<i>Eumops perotis</i>	Ins	7	0,52	3	0,22	16	1,19	25	1,86	51
<i>Eumops sp</i>	Ins	1	0,07			1	0,07	4	0,30	6
<i>Molossops temminckii</i>	Ins			4	0,30	2	0,15	1	0,07	7
<i>Molossus molossus</i>	Ins	81	6,04	75	5,59	181	13,49	359	26,75	696
<i>Molossus rufus</i>	Ins	11	0,82	10	0,75	31	2,31	61	4,55	113
<i>Molossus sp</i>	Ins			2	0,15	3	0,22	5	0,37	10
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Ins	1	0,07			9	0,67	13	0,97	23
<i>Nyctinomops sp</i>	Ins					2	0,15			2
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Ins			1	0,07					1
Vespertilionidae		12		17		66		52		147
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Ins			3	0,22	16	1,19	9	0,67	28
<i>Eptesicus diminutus</i>	Ins							1	0,07	1
<i>Eptesicus furinalis</i>	Ins					4	0,30			4
<i>Eptesicus sp</i>	Ins					4	0,30	1	0,07	5
<i>Histiotus velatus</i>	Ins	2	0,15	1	0,07	3	0,22	5	0,37	11
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Ins	5	0,37	1	0,07	4	0,30	6	0,45	16
<i>Lasiurus cinereus</i>	Ins					3	0,22	3	0,22	6
<i>Lasiurus ega</i>	Ins					1	0,07	2	0,15	3
<i>Lasiurus villosissimus</i>	Ins							1	0,07	1
<i>Myotis nigricans</i>	Ins	5	0,37	12	0,89	29	2,16	23	1,71	69
<i>Myotis riparius</i>	Ins					1	0,07			1
<i>Myotis sp</i>	Ins					1	0,07	1	0,07	2
Não informado		5	0,37	3	0,22	8	0,60	13	0,97	29
Total		203	15,13	157	11,70	379	28,24	603	44,93	1342

Legenda. n: número de indivíduos; Nec: nectarívoro; Fru: frugívoro; Ins: insectívoro.

De acordo com estudos anteriores (BERNARD *et al.*, 2001; DIAS *et al.*, 2019; BRITO *et al.*, 2023), o método e o local de captura são decisivos quanto à biodiversidade encontrada na região, pois espécies da família Molossidae conseguem voar acima das redes de coleta e são mais adaptados à abrigos artificiais. Enquanto Bernard *et al.* (2001) e Brito *et al.* (2023) registraram predominância de indivíduos da família Phyllostomidae (95% das coletas em ambos) por captura ativa, aqui esses animais foram os menos prevalentes, provavelmente pela dificuldade em acessar abrigos artificiais, permanecendo por menos tempo próximo à residências.

A Tabela 1 e Figura 1 evidenciam que a prevalência de quirópteros enviados para diagnóstico de raiva é maior nos meses de temperaturas mais elevadas (verão e primavera), representando 73,17% (982/1342) das amostras recebidas ao longo do ano, corroborando a Ribeiro *et al.* (2018) e Dias *et al.* (2019), que trabalharam com dados de vigilância passiva nos municípios de Curitiba/PR e Campinas/SP, respectivamente.

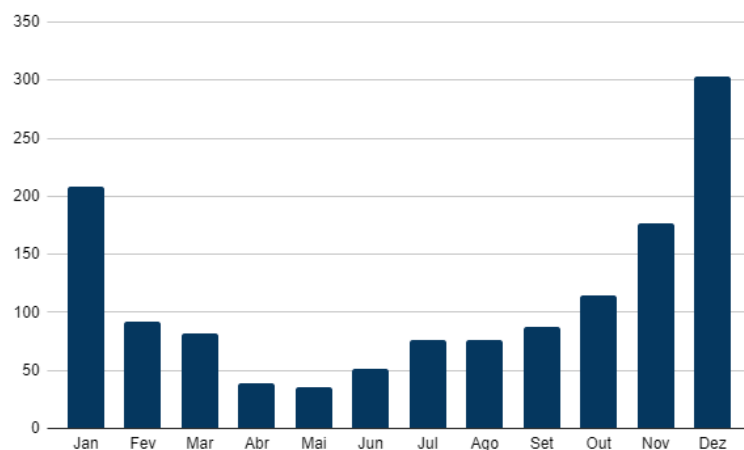


Figura 1 - Distribuição de quirópteros encaminhados ao Serviço de Diagnóstico de Zoonoses (SDZ) para diagnóstico de raiva, de acordo com o mês de recebimento. Botucatu, 2019-2023.

Espécies das famílias Molossidae e Vespertilionidae são responsáveis por 97,4% (936/961) das amostras recebidas na primavera e verão, sendo sua

prevalência de 77,46% e 80,27%, respectivamente. A atividade reprodutiva de morcegos insetívoros, principalmente pertencentes à família Molossidae, é verificada nos meses de temperatura mais elevada, o que explica o aumento da ocorrência de espécimes nesse período (REIS *et al.*, 2007). Quanto à família Phyllostomidae, mais da metade dos indivíduos (62,7% 69/110) ocorreram nos meses referentes a inverno e outono, padrão semelhante aos quirópteros observados por Dias *et al.* (2019).

**Tabela 2 - Número e porcentagem de quirópteros associados à detecção e não detecção do vírus da raiva. Botucatu, 2019-2023.**

	Positivo		Negativo		Total	OR	p value	
	n	%	n	%				
<i>Eptesicus</i>	0	0	38	100	38	0 (NA – Inf)	0,995	
<i>Eumops</i>	0	0	195	100	195	0 (NA – Inf)	0,988	
<i>Molossus</i>	2	0,26	777	99,74	779	0.02 (0.00 – 0.11)	<b>&lt;0.001</b>	
<i>Myotis</i>	6	8,57	64	91,43	70	0.77 (0.21 – 3.20)	0,706	
<i>Nyctinomops</i>	1	4,35	22	95,65	23	0.37 (0.02 – 2.75)	0,394	
Gêneros	<i>Artibeus</i>	4	10,81	33	89,19	37	ref	
	<i>Artibeus lituratus</i>	4	12,9	27	87,1	31	ref	
	<i>Glossophaga soricina</i>	1	1,85	53	98,15	54	0.13 (0.01 – 0.91)	0,071
	<i>Histiotus velatus</i>	1	9,09	10	90,91	11	0.67 (0.03 – 5.29)	0,739
	<i>Molossus molossus</i>	1	0,15	662	99,85	663	0.01 (0.00 – 0.07)	<b>&lt;0.001</b>
	<i>Molossus rufus</i>	1	0,93	106	99,07	107	0.06 (0.00 – 0.45)	<b>0,016</b>
Espécies positivas	<i>Myotis nigricans</i>	6	8,96	61	91,04	67	0.66 (0.18 – 2.77)	0,55
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	1	4,76	20	95,24	21	0.34 (0.02 – 2.50)	0,348

Legenda. n: número de indivíduos; OR: odds ratio.

Para o diagnóstico de raiva, 59 indivíduos foram considerados impróprios para realização do exame, logo foram analisados 1283 animais. Destes, sete espécies testaram positivo (Tabela 1 e 2), representando 1,17% (15) das amostras. A relação de espécies se assemelha à que Scheffer *et al.* (2007) descreveram no estado de São Paulo, com exceção à *Glossophaga soricina* que, na época, não constou entre as amostras positivas para infecção pelo vírus da raiva.

De todas as espécies catalogadas, *A. obscurus*, *M. temminckii* e *S. lilium* são as únicas que não são relatadas na literatura consultada com diagnóstico direto positivo para infecção natural pelo vírus da raiva (SODRÉ *et al.*, 2010; NUNES *et al.*, 2017; DIAS *et al.*, 2019), assim como neste trabalho. Entretanto, *A. obscurus* e *S. lilium* apresentaram anticorpos neutralizantes com títulos protetores em



diversas regiões do Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2011; COSTA *et al.*, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2019; RODENAS, 2021). Isto sugere necessidade de maior atenção a essas espécies para vigilância da circulação do vírus rábico por meio de outras técnicas de diagnóstico.

Com relação às espécies positivas, *Artibeus lituratus* foi a mais prevalente com 12,9% (4/31), sendo significativamente maior do que as prevalências de *Molossus rufus* (0,93%; 1/107;  $p=0.016$ ) e *Molossus molossus* (0,15; 1/663;  $p<0.001$ ).

Dos quirópteros que tiveram contato com animais domésticos, como cães e gatos, 0,59% (3/510) estavam infectados pelo vírus da raiva, sendo *Artibeus lituratus*, *Molossus molossus* e *Myotis nigricans* as espécies identificadas, ressaltando a importância da presença desses animais no meio urbano para a vigilância da raiva entre outros patógenos. Nenhum morcego que teve contato com humanos (50/1283) foi positivo.

Conhecer as espécies que ocorrem em determinada região permite entender como a dinâmica e os hábitos de uma população de morcegos se relacionam com o ambiente e que tipo de riscos podem oferecer para a comunidade, contribuindo para a ecologia de quirópteros no estado de São Paulo.

Os resultados do diagnóstico de raiva reforçam a importância das atividades de vigilância em morcegos para esta zoonose de importância mundial, seja por pesquisa direta em material encefálico ou indireta em amostras de soro.

## CONCLUSÃO

Quirópteros com dieta insetívora foram os mais presentes durante o período estudado, sendo *Molossus molossus* a espécie mais frequente.

Sete espécies tiveram diagnóstico positivo para infecção pelo vírus da raiva, com destaque para *Artibeus lituratus* apresentando a maior prevalência.

O período de maior quantidade de morcegos enviados ao Serviço de Diagnóstico de Zoonoses (SDZ) foi durante as estações de primavera e verão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E.; CASALI, D.; COSTA-ARAÚJO, R. et al. **Lista de Mamíferos do Brasil (2023-1)**. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.10428436>>. Acessado em: 08/02/2024

ALMEIDA, M.F.; MARTORELLI, L.F.A.; SODRÉ, M.M. *et al.* Rabies diagnosis and serology in bats from the State of São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, :p. 40-145, 2011.

ALMEIDA, M.F.; ROSA, A.R.; MARTORELLI, L.F.A. *et al.* Rabies virus monitoring in bat populations in Rondônia state, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. 1-6, 2019.

BERNARD, E. Species list of bats (Mammalia, Chiroptera) of Santarém area, Pará State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 2, p. 455-463, 2001.

BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology & Evolution**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 95–102, 2007.

BRASS, D. **Rabies in Bats: natural history and public health implications**. Ridgefield, Connecticut: Livia Press, 1994. 1994.

BRITO, J.E.C.; DE MELLO, B.G.V.; GAETA, N.C. *et al.* Bats (Mammalia: Chiroptera) in urban–rural interfaces: community structure associated with pathogen screening in São Paulo—the largest metropolitan region in Brazil. **Veterinary Research Communications**, [s. l.], v. 47, n. 3, p. 1575–1600, 2023.

BROOK, C.E.; DOBSON, A.P. Bats as ‘special’ reservoirs for emerging zoonotic pathogens. **Trends in Microbiology**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 172–180, 2015.

BURGIN, C.J.; COLELLA, J.P.; KAHN, P.L. *et al.* How many species of mammals are there?. **Journal of Mammalogy**, [s. l.], v. 99, n. 1, p. 1–14, 2018.

CASTELO-BRANCO, D.S.C.M.; NOBRE, J.A.; SOUZA, P.R.H. *et al.* Role of Brazilian bats in the epidemiological cycle of potentially zoonotic pathogens. **Microbial Pathogenesis**, [s. l.], v. 177, p. 106032, 2023.

COSTA, L. J. C. et al. Serological investigation of rabies virus neutralizing antibodies in bats captured in the eastern Brazilian Amazon. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, [S.L.], v. 107, n. 11, p. 684-689, 2013.

DA PAZ, G.S.; ADORNO, B.M.V.; RICHINI-PEREIRA, V.B. *et al.* Infection by *Histoplasma capsulatum*, *Cryptococcus* spp. and *Paracoccidioides brasiliensis* in bats collected in urban areas. **Transboundary and Emerging Diseases**, [s. l.], v. 65, n. 6, p. 1797–1805, 2018.

DE ALBUQUERQUE, A.C.A.; MORAES, M.F.D.; SILVA, A.C. *et al.* Helminth

fauna of chiropterans in Amazonia: biological interactions between parasite and host. **Parasitology Research**, [s. l.], v. 115, n. 8, p. 3229–3237, 2016.

DIAS, R.A.; ROCHA, F.; ULLOA-STANOJLOVIC, F.M. *et al.* Spatiotemporal distribution of a non-haematophagous bat community and rabies virus circulation: a proposal for urban rabies surveillance in Brazil. **Epidemiology and Infection**, [s. l.], v. 147, p. e130, 2019.

DOS SANTOS, B.; LANGONI, H.; DA SILVA, R.C. *et al.* Molecular detection of *Histoplasma capsulatum* in insectivorous and frugivorous bats in Southeastern Brazil. **Medical Mycology**, [s. l.], 2017.

FAVORETTO, S.R.; CARRIERI, M.L.; CUNHA, E.M.S. *et al.* Antigenic typing of brazilian rabies virus samples isolated from animals and humans, 1989-2000. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 91–95, 2002.

GARBINO G.S.T.; GREGORIN R.; LIMA I.P. *et al.* Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. **Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq)**. 2022. Disponível em: <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>>. Acessado em: 13 nov. 2023.

HAHS, A.K.; FOURNIER, B.; ARONSON, M.F.J. *et al.* Urbanisation generates multiple trait syndromes for terrestrial animal taxa worldwide. **Nature Communications**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 4751, 2023.

JACQUOT, M.; WALLACE, M.A.; STREICKER, D.G. *et al.* Geographic Range Overlap Rather than Phylogenetic Distance Explains Rabies Virus Transmission among Closely Related Bat Species. **Viruses**, [s. l.], v. 14, n. 11, p. 2399, 2022.

JUNG, K.; THRELFALL, C.G. Trait-dependent tolerance of bats to urbanization: a global meta-analysis. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, [s. l.], v. 285, n. 1885, p. 20181222, 2018.

JUNG, K.; THRELFALL, C.G. Urbanisation and Its Effects on Bats—A Global Meta-Analysis. *In*: VOIGT, C.C.; KINGSTON, T. **Bats in the anthropocene: conservation of bats in a changing world**. Cham: Springer International Publishing, 2016. cap. 2, p. 13-33.

KASSO, M.; BALAKRISHNAN, M. Ecological and Economic Importance of Bats (Order Chiroptera). **ISRN Biodiversity**, [s. l.], v. 2013, p. 1–9, 2013.

KELM, D.H.; TOELCH, U.; JONES, M.M. Mixed-species groups in bats: non-random roost associations and roost selection in neotropical understory bats. **Frontiers in Zoology**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 53, 2021.

LETKO, M.; SEIFERT, S.N.; OLIVAL, K.J. *et al.* Bat-borne virus diversity, spillover and emergence. **Nature Reviews Microbiology**, [s. l.], v. 18, n. 8, p. 461–471, 2020.

- MACHADO, D.M.R.; FORNAZARI, F.; MANTOVAN, K.B. *et al.* Serological and molecular investigations on *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. in bats captured in urban areas from Brazil. **Emerging Animal Species**, [s. l.], v. 9, p. 100033, 2023.
- MENOZZI, B.D.; DA PAZ, G.S.; PAIZ, L.M. *et al.* Rabies virus and *Histoplasma suramericanum* coinfection in a bat from southeastern Brazil. **Zoonoses and Public Health**, [s. l.], v. 67, n. 2, p. 138–147, 2020.
- NOGUEIRA, M.R.; DE LIMA, I.P.; MORATELLI, R. *et al.* Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 808–821, 2014.
- NUNES, H.; ROCHA, F.L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. Bats in urban areas of Brazil: roosts, food resources and parasites in disturbed environments. **Urban Ecosystems**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 953–969, 2017.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. *et al.* **Morcegos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2007. 256p.
- RIBEIRO, J.; STAUDACHER, C.; MARTINS, C.M. *et al.* Bat rabies surveillance and risk factors for rabies spillover in an urban area of Southern Brazil. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 173, 2018.
- RODENAS, L.C.S. **Estudo do ciclo epidemiológico do vírus rábico, por meio do levantamento de abrigos e populações de morcegos hematófagos e da diversidade da quiropterofauna na região de Presidente Prudente**. 2021. 77p. Tese (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, São Paulo.
- RUSSO, D.; ANCILLOTTO, L. Sensitivity of bats to urbanization: a review. **Mammalian Biology**, [s. l.], v. 80, n. 3, p. 205–212, 2015.
- SALA, O.E.; STUART CHAPIN III, F.; ARMESTO, J.J. *et al.* Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. **Science**, [s. l.], v. 287, n. 5459, p. 1770–1774, 2000.
- SCHEFFER, K.C.; CARRIERI, M.L.; ALBAS, A. *et al.* Vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública**; v. 41, n3, p.389-95, 2007.
- SODRÉ, M.M.; GAMA, A.R. da; ALMEIDA, M.F. de. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, [s. l.], v. 52, n. 2, p. 75–81, 2010.
- VOIGT, C.C.; PHELPS, K.L.; AGUIRRE, L.F. *et al.* Bats and Buildings: The Conservation of Synanthropic Bats. In: VOIGT, C.C.; KINGSTON, T. **Bats in the anthropocene: conservation of bats in a changing world**. Cham: Springer International Publishing, 2016. cap. 14, p. 427–462.

## AVALIAÇÃO DOS RESIDENTES

ANO: 2024

NOME DO RESIDENTE: Raquel Cuba Gaspar

DEPARTAMENTO: PRODUÇÃO ANIMAL E MEDICINA VETERINÁRIA  
PREVENTIVA

ÁREA: Zoonoses e Saúde Pública

PRECEPTOR: Prof(a). Dr(a). Helio Langoni

### I – AVALIAÇÃO:


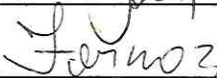
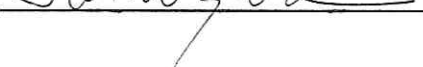
Nota das atividades realizadas no período e a entrevista (NA)	10
Nota do trabalho de conclusão (monografia) (NTC)	10
Nota do desempenho durante as atividades de Residência, emitida pelo Preceptor (ND)	10
Média = $\frac{(NA \times 1) + (NTC \times 1) + (ND \times 1)}{3}$	10

Botucatu, 29/01/2024

Prof(a). Dr(a). Hélio Langoni

Prof(a). Dr(a). Simone B. Lucheis

Prof(a). Dr(a). Felipe Fornari

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_