



Quirópteros Hospedeiros de Zoonoses no Brasil

Margaret Maria de Oliveira Corrêa^{1,2,5}, Ana Lazar³, Daniela Dias³, Cibele Rodrigues Bonvicino^{3,4}

¹ Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz).

Avenida Brasil, 4.365, Pavilhão Arthur Neiva – Manguinhos, CEP 21040-360, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Laboratório de Mastozologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências da Saúde, Bloco A, 1º andar, sala 121, Cidade Universitária, CEP 21941-901, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios, Instituto Oswaldo Cruz (IOC),

Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz). Avenida Brasil, 4.365, Pavilhão Lauro Travassos, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Divisão de Genética, Instituto Nacional de Câncer. Rua André Cavalcanti, 47, Centro, CEP 20231-050, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵ E-mail: margaret@biologia.ufrj.br

Resumo: Os quirópteros apresentam características que contribuem para um eficiente papel nas diversas zoonoses. Neste trabalho é mostrado o envolvimento dos morcegos no ciclo de algumas das mais importantes zoonoses do Brasil e sua atuação como hospedeiro e/ou vetor destas doenças. Este trabalho se baseou em pesquisa via internet de bases de dados, nacionais e internacionais, utilizando as palavras-chave Chiroptera, *bats* e *Brazil* combinadas com os nomes das zoonoses e dos agentes etiológicos. Quarenta espécies de Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Thyropteridae e Vespertilionidae estão envolvidas em zoonoses causadas por protozoários, principalmente a doença de Chagas e as leishmanioses. Nas zoonoses causadas por vírus, sendo a raiva a mais importante, 43 espécies de Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae foram reportadas. Nas zoonoses causadas por bactérias, 13 espécies de Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae estão envolvidas, sendo *Rickettsia rickettsii*, causadora da febre maculosa, encontrada em 10 espécies. Dez espécies de Phyllostomidae e Molossidae apresentaram registros de infecção por fungos, incluindo o *Histoplasma capsulatum*, causador da histoplasmose. Das nove famílias de Chiroptera encontradas no Brasil, sete apresentaram espécies envolvidas em zoonoses, com Phyllostomidae e Molossidae apresentando relação com várias zoonoses. *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus* e *Molossus molossus* são as espécies com maior número de casos positivos para agentes etiológicos. Estas espécies apresentam ampla distribuição neotropical, sendo geralmente abundantes e comuns em áreas urbanas, fatores que somados às características da biologia e ecologia dos quirópteros, contribuem significativamente no ciclo de importantes zoonoses.

Palavras-chave: Morcegos; Protozoários; Vírus; Bactérias e fungos.

Abstract: The order Chiroptera presents characteristics that contribute to an efficient role in a diversity of zoonoses. In this work it is shown the involvement of bats in the cycle of some of the most important zoonoses in Brazil and their acting as a host and/or vector of these diseases. This work was based on internet research databases, national and international. The keywords used were Chiroptera, bats and Brazil combined with the names of zoonoses and the etiological agents. Forty species of Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Thyropteridae and Vespertilionidae are involved in zoonoses caused by protozoa trypanosomatids, mainly Chagas disease and the leishmaniasis. In the zoonoses caused by viruses, with rabies as the most important, 43 species of Phyllostomidae, Molossidae and Vespertilionidae were reported. Thirteen species of Phyllostomidae, Molossidae and Vespertilionidae are involved in zoonoses caused by bacteria, with *Rickettsia rickettsii* that causes Rocky Mountain spotted fever found in ten of those species. And finally, ten species of Phyllostomidae and Molossidae present fungi infection, with eight different etiological agents involved, including the *Histoplasma capsulatum*, which causes histoplasmosis. Of the nine families of Chiroptera found in Brazil, seven showed reports of species involved in zoonoses, with Phyllostomidae and Molossidae showing involvement in various zoonoses. *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus* and *Molossus molossus* were involved with various zoonotic diseases. These species are widely distributed in Neotropical region, being generally plentiful and common in urban areas. These factors combined with characteristics of biology and ecology of Chiroptera, contribute significantly in important zoonoses cycle.

Keywords: Bats; Protozoan; Virus; Bacteria and fungi.



INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera é composta por 18 famílias, 202 gêneros e pelo menos 1200 espécies, correspondendo a aproximadamente ¼ das espécies de mamíferos (Simmons, 2005). No Brasil ocorrem nove famílias, 65 gêneros e 179 espécies, ocupando todos os domínios morfoclimáticos brasileiros e áreas urbanas (Paglia *et al.*, 2012; Reis *et al.*, 2013; Dias *et al.*, 2013; Velazco *et al.*, 2014).

Os quirópteros ocupam os mais variados nichos ecológicos e apresentam a maior variação morfológica dentre os mamíferos, com modificações para praticamente todos os hábitos alimentares (Koopman, 1994; Peracchi *et al.*, 2011). Assim, são importantes no controle populacional de insetos, na dispersão de sementes e na polinização de muitas espécies vegetais, sendo essenciais para a manutenção de vários ecossistemas (Reis *et al.*, 2007). Esta diversidade no uso do habitat e na dieta, aliada a ampla distribuição geográfica e a características como capacidade de voo e dispersão a longa distância, formação de colônias, hibernação, comportamentos sociais e adaptação a ambientes antrópicos, torna possível o envolvimento dos morcegos como reservatórios naturais de agentes etiológicos, por facilitar a manutenção e dispersão dos agentes (FAO, 2011).

Os morcegos estão associados a zoonoses causadas por vários tipos de agentes etiológicos como protozoários, vírus, bactérias e fungos (Ministério da Saúde, 1998). O envolvimento dos morcegos como reservatórios de protozoários é relatado desde o século passado. O protozoário do gênero *Plasmodium*, causador da malária, infecta morcegos das famílias Pteropodidae e Rhinolophidae na África (Curotto *et al.*, 2012). Entre os animais silvestres encontrados naturalmente infectados por tripanossomatídeos, os morcegos merecem atenção especial, pois algumas espécies são abundantes, bem adaptadas a ambientes antropizados e utilizam como abrigo áreas domiciliares, que podem ser compartilhados com triatomíneos. Além disso, as colônias de morcegos eventualmente trocam de abrigo, constituindo-se, assim, em possíveis elementos de dispersão de tripanossomíases (Fabian, 1991; Jansen & Roque, 2010). Morcegos de diferentes famílias, gêneros e hábitos alimentares tem sido relatados na literatura infectados por pelo menos 30 espécies de tripanossomatídeos (Marinkelle, 1976; Molyneux, 1991).

Mais recentemente, o envolvimento de morcegos com vírus que causam doenças ao homem, animais domésticos e silvestres tem sido documentado em espécies das famílias Arenaviridae, Bunyaviridae, Coronaviridae, Flaviviridae, Herpesviridae, Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Picornaviridae, Reoviridae, Rhabdoviridae e Togaviridae (Dobson, 2005; Bennett, 2006; Halpin *et al.*, 2007; Kuzmin *et al.*, 2010). Mais de 70 espécies de quirópteros, de 10 famílias, foram identificadas como portadoras desses vírus, responsáveis por muitas doenças infecciosas emergentes (Calisher *et al.*, 2006).

Na Ásia e Austrália, os vírus Nipah, Hendra e Menangle foram encontrados em quatro espécies de morcegos frugívoros do gênero *Pteropus* (Pteropodidae),

causando síndromes respiratórias ou neurológicas graves em humanos, cavalos e porcos, podendo levar à morte (Philbey *et al.*, 1998; Love *et al.*, 2001; Hyatt *et al.*, 2004; Plowright *et al.*, 2011). Vírus da família Adenoviridae foram isolados em amostras de 23 espécies procedentes de países da Europa e Ásia e também de uma espécie de morcego hematófago, *Desmodus rotundus*, no Brasil (Lima *et al.*, 2013a).

Coronavírus foram isolados pela primeira vez em Hong Kong em três espécies de morcegos do gênero *Miniopterus* (Vespertilionidae; Poon *et al.*, 2005). Na China, os coronavírus causadores da SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*), que em 2002 e 2003 infectaram mais de 8000 pessoas, matando cerca de 10% em todo o mundo, foram encontrados em cinco espécies de *Rhinolophus* (Rhinolophidae [Lau *et al.*, 2005; Li *et al.*, 2005]). Posteriormente, no hemisfério ocidental, RNA de coronavírus foram detectados em amostras de seis espécies de Vespertilionidae na região do Colorado, nos Estados Unidos (Dominguez *et al.*, 2007; Osborne *et al.*, 2011), seis espécies de Phyllostomidae, duas de Molossidae, duas de Vespertilionidae e duas de Mormoopidae, no México (Anthony *et al.*, 2013; Góes *et al.*, 2013). Na América do Sul, duas espécies de Phyllostomidae e duas de Molossidae foram positivas para coronavírus (Carlington *et al.*, 2008; Góes *et al.*, 2013). Os vírus Ebola e Marburg, causadores da febre hemorrágica, foram detectados em quatro espécies de Pteropodidae, na África (Leroy *et al.*, 2005; Dobson, 2005; Woo *et al.*, 2006; Towner *et al.*, 2007). Mais recentemente, um novo vírus do gênero *Lyssavirus* foi isolado do cérebro de *Hipposideros commersoni* (Rhinolophidae; Kuzmin *et al.*, 2010).

Além dos vírus, as bactérias patogênicas ao homem dos gêneros *Pasteurella*, *Salmonella*, *Escherichia* e *Yersinia* também foram encontradas em morcegos (Klite & Kourani, 1965; Souza *et al.*, 1999; Mühldorfer, 2012). Algumas bactérias dos gêneros *Bartonella*, *Borrelia* e *Leptospira* são importantes na epidemiologia de doenças humanas e de animais e parecem ser específicas de morcegos (Vayssier-Taussat *et al.*, 2009; Kosoy *et al.*, 2010; Lin *et al.*, 2012; Mühldorfer, 2012). Estas bactérias foram identificadas em espécies das famílias Phyllostomidae, Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Vespertilionidae e Pteropodidae (Mühldorfer, 2012).

Neste trabalho, apresentamos uma revisão da literatura sobre as principais espécies de quirópteros brasileiros infectadas com agentes etiológicos e que podem atuar como reservatórios e/ou vetores de zoonoses no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi baseado em pesquisa em diferentes bases bibliográficas, com o uso de diferentes conjuntos de palavras-chave (*e.g.*, Chiroptera, bats e Brazil combinadas com *Chagas diseases*, *coronavirus*, *histoplasmosis*, *leishmaniasis*, *Leptospira*, *rabies*, *rickettsias*, *trypanosomiasis*, etc). As seguintes bases foram consultadas: Base de dados Doenças Infecciosas e parasitárias,



LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), CidSaude e Repidisca; de Organismos Internacionais: PAHO (Acervo da Biblioteca da Organização Pan-Americana da Saúde) e WHOLIS (Sistema de Informações da Biblioteca da OMS); textos completos; portais de teses e dissertações: TESESSP e Thesis; e LIS (Catálogo de sites em saúde Diretório de eventos) e Google. A nomenclatura das espécies de morcegos segue Reis *et al.* (2013).

RESULTADOS

Zoonoses causadas por protozoários

Diferentes espécies do protozoário parasita do gênero *Trypanosoma* tem sido detectadas em diversas espécies de quirópteros, inclusive o *Trypanosoma cruzi*, restrito ao continente americano e agente causador da doença de Chagas (Chagas, 1909; Marinkelle, 1976). Esse protozoário pode infectar aproximadamente 180 espécies de mamíferos, incluindo o homem (Marcilli *et al.*, 2009; Herrera, 2010).

A doença de Chagas é frequentemente transmitida através da picada de insetos hematófagos da subordem Triatominae (barbeiros) que sugam o sangue de seus hospedeiros mamíferos (Teixeira & Hecht, 2007). Esta doença, de patologia grave, é a terceira parasitose mais importante das Américas depois da malária e da esquistossomose, sendo a doença endêmica mais letal do hemisfério ocidental (Coura & Dias, 2009; Teixeira, 2007).

No Brasil, os quirópteros podem desempenhar importante papel na transmissão da doença de Chagas, por viverem próximos às casas ou nos sótãos das residências, podendo dividir estes abrigos com os barbeiros. No Pará, espécimes do barbeiro *Cavernicola pilosa*, infectados com tripanossomatídeos, foram encontrados co-habitando ocos de árvores com colônias de morcegos (Dias *et al.*, 1942) e no nordeste do Brasil, *Triatoma brasiliensis* foi encontrado associado a uma colônia de *Phyllostomus hastatus* (Pinto & Bento, 1986). Estima-se que os morcegos sejam infectados pelas fezes contaminadas dos vetores ou pela ingestão destes, servindo assim, como fonte de sangue contaminado para novos vetores (Thomas *et al.*, 2007).

A espécie *T. cruzi* foi detectada, até o momento, em 23 espécies de Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Thyropteridae, Molossidae e Vespertilionidae, com indivíduos encontrados nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Deve-se destacar que *Artibeus planirostris* e *Phyllostomus hastatus* tem sido as espécies nas quais este protozoário tem sido mais frequentemente detectado nas localidades estudadas até o momento, nos estados do Pará, Mato Grosso do Sul, Goiás e Ceará (Figura 1).

Os morcegos podem ser também reservatórios de outras espécies de *Trypanosoma*. Um exemplo é o *T. evansi*, causador do “Mal de Cadeiras”, doença grave que provoca uma série de sintomas até a paralisa dos

membros traseiros e a morte em cavalos (Silva *et al.*, 1995), e que no Pantanal brasileiro infecta animais domésticos e silvestres (Stevens *et al.*, 1989). *Trypanosoma evansi* foi detectado no município de Nhecolândia, estado de Goiás, em espécies de morcegos dos gêneros *Artibeus*, *Carollia*, *Platyrrhinus*, da família Phyllostomidae, *Noctilio*, da família Noctilionidae e *Myotis*, da família Vespertilionidae (Herrera *et al.*, 2004) (Tabela 1). Desta forma, os estudos indicam que quirópteros mantêm e dispersam várias espécies de tripanossomos e variados genótipos do *T. cruzi* em praticamente todos os biomas brasileiros (Fabian, 1991; Lisboa *et al.*, 2008; Marcilli *et al.*, 2009; Cavazzana *et al.*, 2010).

Outro protozoário da família Trypanosomatidae capaz de infectar quirópteros é o parasita do gênero *Leishmania*, e embora os morcegos tenham contato com potenciais vetores e hospedeiros, poucos estudos foram realizados para investigar a participação destes animais na leishmaniose tegumentar e visceral nas Américas (Rotureau *et al.*, 2006; Savani *et al.*, 2010). A leishmaniose tegumentar, doença parasitária que acomete a pele e as mucosas, no Brasil é uma doença endêmica distribuída em todos os estados e seus agentes etiológicos são *Leishmania (Viannia) braziliensis*, *Leishmania (Leishmania) amazonensis* e *Leishmania (Viannia) guyanensis*. Já a leishmaniose visceral, doença crônica que pode apresentar complicações, levando ao óbito, no Brasil é considerada uma endemia em expansão geográfica causada pela espécie *Leishmania chagasi*. As duas formas da doença são transmitidas através da picada de insetos flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* (Ministério da Saúde, 2004).

Em morcegos brasileiros, *Leishmania (L.) amazonensis* foi detectada nas espécies de Phyllostomidae *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* e *Sturnira liliium*; de Molossidae *Eumops aripendulus*, *Eumops glaucinus*, *Molossus molossus*, *Molossus rufus* e *Nyctinomops laticaudatus*; e de Vespertilionidae *Myotis nigricans*, todos na cidade de São Paulo. Indivíduos de *M. molossus* e *G. soricina* foram encontrados também infectados por *Leishmania (L.) infantum chagasi* (Savani *et al.*, 2010; Tabela 1). A detecção de morcegos infectados por estes parasitas na cidade de São Paulo é curiosa já que esta é uma área onde não há casos de leishmaniose visceral e onde são raros os casos de leishmaniose cutânea. Mais estudos são necessários para determinar o papel dos quirópteros no ciclo da leishmaniose, sobretudo em áreas onde a doença é endêmica (Savani *et al.*, 2010).

Os tripanossomatídeos já foram isolados de quirópteros de sete famílias, 28 gêneros e 40 espécies no Brasil (Tabela 1). A família Phyllostomidae corresponde a 55% do total de espécies. Em seguida, vem Molossidae com 17,5%, Vespertilionidae com 15%, Noctilionidae com 5% e Emballonuridae, Mormoopidae e Thyropteridae, cada uma com 2,5% (Pinto & Bento, 1986; Lisboa *et al.*, 2008; Marcilli *et al.*, 2009; Cavazzana *et al.*, 2010; Nishimura & Ortêncio Filho, 2012). As espécies de morcegos envolvidas com estes parasitas apresentam hábitos alimentares diversificados. Os morcegos mais frequentemente detectados com



Trypanosoma são *A. planirostris*, *C. perspicillata*, *Desmodus rotundus* e *P. hastatus*, infectados por quatro ou mais espécies do protozoário, em 14 estados de todas as regiões do Brasil (Figura 1). *Molossus molossus*, *G. soricina*, *A. lituratus*, *S. liliun*, *Molossus rufus* e

M. nigricans também tem sido encontrados infectados por espécies de *Trypanosoma* e *Leishmania*, sendo as duas primeiras infectadas por *Leishmania (L.) amazonenses*, *Leishmania (L.) infantum chagasi* e *Trypanosoma cruzi* (Tabela 1).

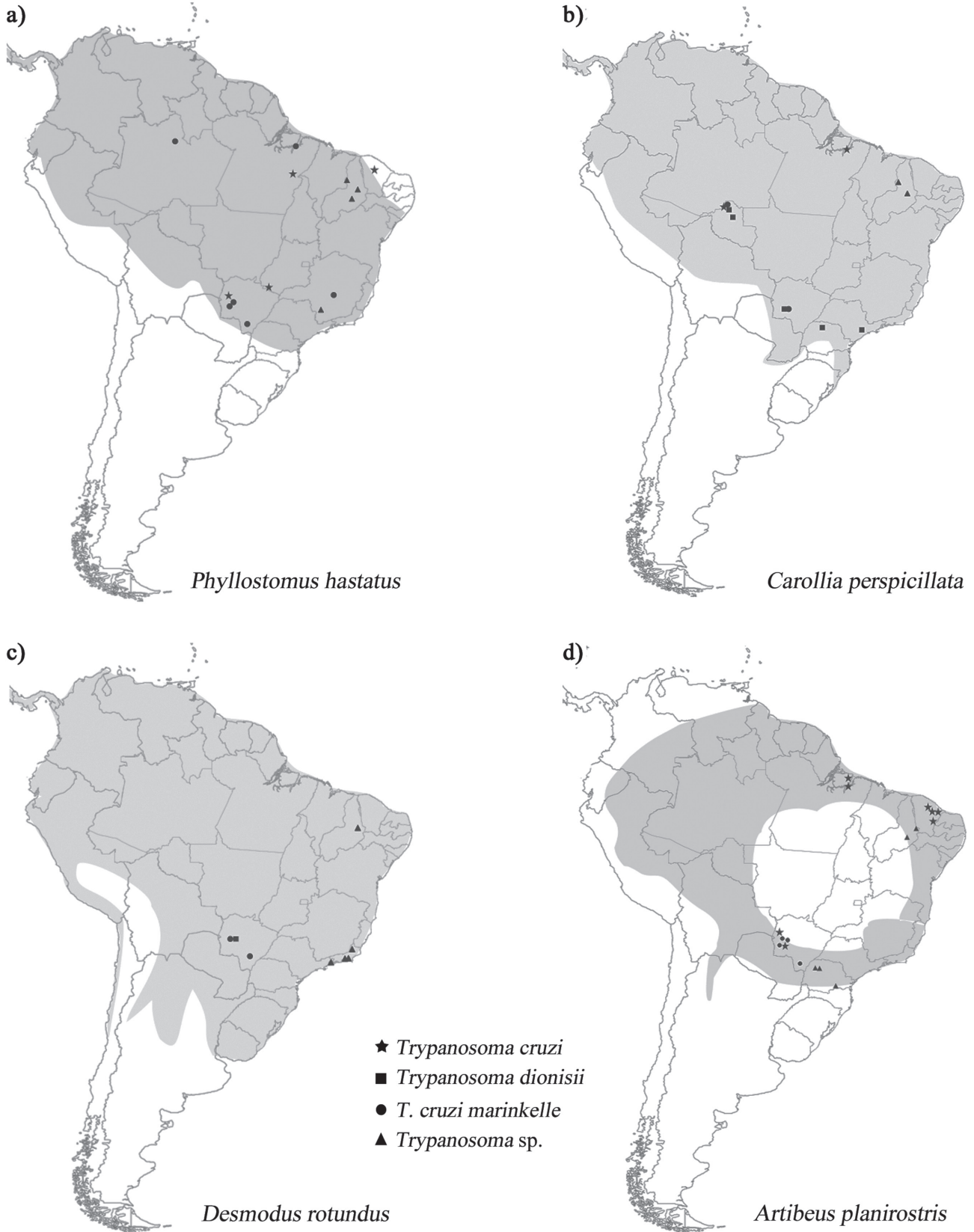


Figura 1: Distribuição e localidades de coleta de espécimes positivos de *Phyllostomus hastatus* (a), *Carollia perspicillata* (b), *Desmodus rotundus* (c) e *Artibeus planirostris* (d), para o protozoário do gênero *Trypanosoma*.

**Tabela 1:** Lista das espécies de morcegos envolvidas nos ciclos das zoonoses causadas por protozoários, discriminando o agente etiológico da doença, a localidade do registro, e a referência bibliográfica. Os estados brasileiros são AM = Amazonas, BA = Bahia, CE = Ceará, GO = Goiás, MG = Minas Gerais, MS = Mato Grosso do Sul, PA = Pará, PI = Piauí, PR = Paraná, RJ = Rio de Janeiro, RO = Roraima, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo, TO = Tocantins.

Taxa	Agente Etiológico	Localidade	Refs.
Emballonuridae			
<i>Saccopteryx bilineata</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Iha de Marajó	4, 19
Phyllostomidae			
<i>Anoura</i> sp.	<i>Trypanosoma dionisii</i>	SP: São Bernardo do Campo	3
<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Canto do Buriti	14
<i>Artibeus fimbriatus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PR: Tuneiras do Oeste, Cianorte	13
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul	17
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Abaetetuba-PA	16
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PR: Tuneiras do Oeste, Cianorte	13
<i>Artibeus planirostris</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	CE: Canindé, Quixadá, Russas, Limeira do Norte, Pereiro; MS: Bonito, Nhecolândia PA: Cachoeira do Arari, Abaetetuba	5, 10, 15, 16
<i>Artibeus planirostris</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	MS: Miranda, Aquidauana, Bonito	3
<i>Artibeus planirostris</i>	<i>Trypanosoma rangeli</i>	MS: Bonito	11
<i>Artibeus planirostris</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Picos e São João do Piauí, PR: Tuneiras do Oeste, Cianorte	13, 14
<i>Artibeus obscurus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PR: Tuneiras do Oeste, Cianorte	13
<i>Artibeus</i> sp.	<i>Trypanosoma evansi</i>	MS: Nhecolândia	9
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	RO: Porto Velho; PA: Belém, Abaetetuba	3, 4, 12, 16
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	RO: Monte Negro, Porto Velho; SP: Piedade; PR: Londrina; MS: Bonito	3, 12
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	RO: Monte Negro, Porto Velho; MS: Bonito	3, 12
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Palmeirais, Picos	14
<i>Carollia</i> sp.	<i>Trypanosoma evansi</i>	MS: Nhecolândia	9
<i>Chrotopterus auritus</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	AM: Barcelos	3
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>T. cruzi marinkellei, T. dionisii</i>	MS: Miranda	3
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Picos; RJ: Miracema, Paraty, Niterói, São Gonçalo, Maricá	2, 14
<i>Diphylla ecaudata</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	SP: Bititiba Mirim	3
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Norte, sul, oeste	17
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Leishmania infantum chagasi</i>	SP: Sul	17
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Leishmania</i> spp.	MS: Campo Grande	18
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Ilha de Marajó, Belém	4, 19
<i>Lonchorhina aurita</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	RJ: Miracema	2
<i>Lonchophylla mordax</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Amazônia	19
<i>Lophostoma silvicolum</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	AM: Barcelos	3
<i>Micronycteris megalotis</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Ilha de Marajó	4, 19
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	<i>Trypanosoma rangeli</i>	MS: Miranda	3, 11
<i>Platyrrhinus</i> sp.	<i>Trypanosoma evansi</i>	GO: Nhecolândia	9
<i>Phyllostomus discolor</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	AM: Barcelos; BA: São Felipe; CE: Quixadá	1, 3, 5
<i>Phyllostomus discolor</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Castelo do Piauí	14
<i>Phyllostomus elongatus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Ilha de Marajó	4, 19
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Itupiranga; GO: Aporé; MS: Nhecolândia; CE: Canindé	1, 5, 10
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	MS: Aquidauana, Bonito; AM: Barcelos; PA: Abaetetuba; MG: Pedro Leopoldo	1, 3
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Palmeirais, Picos, São João do Piauí; MG: Serrania, Pedro Leopoldo	8, 14, 21
<i>Phyllostomus</i> sp.	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	TO	3
<i>Sturnira liliium</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Centro	17
<i>Sturnira liliium</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Abaetetuba	16
<i>Sturnira liliium</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	MS: Miranda; GO: Campo Lindo; PR: Adrianópolis	3
<i>Sturnira liliium</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PR: Tuneiras do Oeste, Cianorte	13
<i>Trachops cirrhosus</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	AM: Barcelos, RO: Porto Velho	3
<i>Trachops cirrhosus</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Palmeirais	14
<i>Tonatia bidens</i>	<i>Trypanosoma cruzi marinkellei</i>	AM: Barcelos	3
<i>Uroderma bilobatum</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	RO: Monte Negro	3
Mormoopidae			
<i>Pteronotus parnellii</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.	PI: Canto do Buriti	14
Noctilionidae			
<i>Noctilio albiventris</i>	<i>Trypanosoma dionisii, T. cruzi</i>	MS: Miranda	3, 12
<i>Noctilio leporinus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Ilha de Marajó	4
<i>Noctilio</i> sp.	<i>Trypanosoma evansi</i>	GO: Nhecolândia	9



Taxa	Agente Etiológico	Localidade	Refs.
Molossidae			
<i>Eumops glaucinus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Norte	17
<i>Eumops auripendulus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul	17
<i>Molossus molossus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul e leste	17
<i>Molossus molossus</i>	<i>Leishmania infantum chagasi</i>	SP: Norte e sul	17
<i>Molossus molossus</i>	<i>Leishmania</i> spp.	MS: Campo Grande	18
<i>Molossus molossus</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	RO: Monte Negro	3
<i>Molossus molossus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Amazônia	19
<i>Molossus rufus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul	17
<i>Molossus rufus</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Amazônia; PA: Abaetetuba	16, 19
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul	17
<i>Promops</i> sp.	<i>Trypanosoma dionisii</i>	MS: Miranda	3
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	SP: São Joaquim da Barra	6
Thyropteridae			
<i>Thyroptera tricolor</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	AM: Barcelos	3, 12
Vespertilionidae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i>	SP: São Paulo e TO	3
<i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	PA: Cachoeira do Arari	15
<i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Trypanosoma desterrensis</i>	SC: Florianópolis	7
<i>Eptesicus</i> sp.	<i>Trypanosoma</i> sp., <i>T. cruzi</i>	SC: Florianópolis; PA: Cachoeira do Arari	10, 20
<i>Myotis nigricans</i>	<i>Leishmania amazonensis</i>	SP: Sul	17
<i>Myotis nigricans</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i> , <i>T. cruzi</i>	SP: São Paulo; MS: Miranda;	3, 12
<i>Myotis albescens</i>	<i>Trypanosoma dionisii</i> , <i>T. cruzi</i>	MS: Miranda; SP: São Paulo, Juquitiba	3, 12
<i>Myotis levis</i> , <i>M. ruber</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	SP: São Paulo	3, 12
<i>Myotis</i> sp.	<i>Trypanosoma evansi</i>	MS: Nhecolândia	9

Referências: 1 = Barnabe *et al.* (2003), 2 = Barros (2009), 3 = Cavazzana *et al.* (2010), 4 = Dias *et al.* (1942), 5 = Fabian (1991), 6 = Funayama & Barreto (1970), 7 = Grisard *et al.* (2003), 8 = Hamanaka & Pinto (1993), 9 = Herrera *et al.* (2004), 10 = Lisboa *et al.* (2008), 11 = Maia da Silva *et al.* (2009), 12 = Marcilli *et al.* (2009), 13 = Nishimura & Ortêncio Filho (2012), 14 = Pinto & Bento (1986), 15 = Roque *et al.* (2008), 16 = Roque *et al.* (2013), 17 = Savani *et al.* (2010), 18 = Shapiro *et al.* (2013), 19 = Siqueira-Batista *apud* Herrera (2010), 20 = Steindel *et al.* (1998), 21 = Teixeira *et al.* (1993).

Zoonoses causadas por vírus

A raiva, causada pelos vírus do gênero *Lyssavirus*, é a doença mais conhecida transmitida pelos morcegos. Das 14 espécies conhecidas de *Lyssavirus*, os morcegos são reservatórios e vetores de 12 (Freuling *et al.*, 2011; Marston *et al.*, 2012; Picard-Meyer *et al.*, 2012; WHO, 2013). Desde o início do século passado foi sugerido que o morcego hematófago *D. rotundus* era transmissor da raiva (Carini, 1911 *apud* Kotait *et al.*, 1998). Atualmente *D. rotundus* é considerado o mais importante reservatório e vetor desta doença, apesar do aumento no número de identificação do vírus da raiva em morcegos não hematófagos, devido ao maior número de estudos realizados nesses animais e à maior divulgação dos casos na mídia (Kotait *et al.*, 1998; Passos *et al.*, 1998; Cunha *et al.*, 2005; Batista *et al.*, 2007). No estado de São Paulo, a espécie frugívora *A. lituratus* e a insetívora *M. nigricans*, são as mais comumente encontradas com o vírus rábico (Cunha *et al.*, 2006; Queiroz *et al.*, 2009; Sodrê *et al.*, 2010).

Esta doença causa encefalite aguda em mamíferos, inclusive no homem, e é transmitida pela saliva de animais infectados principalmente através da mordedura, sendo fatal em praticamente 100% dos casos (WHO, 2013). O vírus da raiva é mantido por ciclos inter-relacionados, o ciclo urbano (em cães e gatos domésticos), o ciclo silvestre (em animais silvestres das famílias Canidae, Procyonidae, Mustelidae, Felidae, Didelphidae e Cebidae, e em morcegos), e o ciclo rural (em herbívoros).

Estudos mostraram uma grande diversidade de variantes do vírus da raiva circulando entre os morcegos que ocorrem no Brasil, com a possibilidade destas variantes virais serem espécies-específicas (Kobayashi *et al.*, 2005; Kobayashi *et al.*, 2007).

No Brasil foram isolados vírus da raiva em 41 espécies de morcegos, número que corresponde a 24% das espécies registradas no país. Desse total, 44% são espécies da família Phyllostomidae, 29% de Vespertilionidae e 27% de Molossidae (Sodrê *et al.*, 2010; Albas *et al.*, 2011; Almeida *et al.*, 2011b; Tabela 2). Indivíduos infectados de *Desmodus rotundus* foram encontrados em estados de todas as regiões do Brasil. Essa é a espécie alvo do Programa Nacional de Controle da Raiva em Herbívoros (PNCRH), o que a torna a mais pesquisada. (Figura 1). As espécies *A. lituratus*, *M. molossus* e *N. laticaudatus* também apresentaram indivíduos infectados em várias regiões do Brasil, sendo a maioria em São Paulo (Figura 2).

Em 2007 foi descrito pela primeira vez nas Américas, no estado do Colorado, EUA, um coronavírus (*Alphacoronavirus*) de morcego (*Rock Mountain Bat Coronavirus*), nas espécies insetívoras *Eptesicus fuscus* e *Myotis occultus* (Dominguez *et al.*, 2007). Em 2008 uma nova cepa de *Alphacoronavirus* foi identificada em *D. rotundus* no estado de São Paulo (Brandão *et al.*, 2008). A detecção de um coronavírus em um morcego hematófago representa um potencial problema de saúde pública já que este patógeno pode causar doenças ao homem, caso haja uma mudança de hospedeiro, como ocorreu

**Tabela 2:** Lista das espécies de morcegos envolvidas nos ciclos das zoonoses causadas pelos vírus, discriminando o agente etiológico da doença, a localidade do registro e as referências bibliográficas. Os estados brasileiros são DF = Distrito Federal, ES = Espírito Santo, GO = Goiás, MG = Minas Gerais, MS = Mato Grosso do Sul, PA = Pará, PB = Paraíba, PE = Pernambuco, RJ = Rio de Janeiro, RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo.

Taxa	Agente Etiológico	Localidades	Refs.
Phyllostomidae			
<i>Anoura caudifer</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
	<i>Hantavirus</i> Araraquara-like	SP: Biritiba-Mirim	8
<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Artibeus fimbriatus</i>	<i>Rabies virus</i>	MS: Campo Grande; RJ: Rio de Janeiro; SP: São José do Rio Preto, Monte Castelo, Valparaíso	1, 12, 14, 19, 22, 25, 46
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Rabies virus</i>	ES: Vitória; MG: Montes Claros; MS: Campo Grande; RJ: Rio de Janeiro; RS: Dois Irmãos; SP: Araçatuba, Dracena, Itapira, Novo Horizonte, São José do Rio Preto, Vargem Grande Paulista	5, 9, 12, 13, 18, 22, 25, 33, 35, 51
	<i>Rabies virus</i>	SP: Álvares Machado, Botucatu, Cotia, Dracena, Jacaré, Jundiá, Junqueirópolis, Martinópolis, Oswaldo Cruz, Pres. Prudente, Santo André, São José do Rio Preto, São Paulo, Teodoro Sampaio, Votuporanga	1, 5, 6, 18, 26, 45
<i>Artibeus planirostris</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: S. José do Rio Preto, Tupi Paulista	1, 9
<i>Artibeus</i> sp.	<i>Rabies virus</i>	RJ: Paracambi, Mesquita; PA: Anajás	25, 41
<i>Carollia brevicauda</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	Nordeste do Brasil	17
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Itapira; GO: Niquelândia; SP: Araçatuba, Valparaíso	6, 14, 47
	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	Nordeste do Brasil	17
<i>Carollia</i> sp.	<i>Rabies virus</i>	PA: Anajás	41
<i>Chrotopterus auritus</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Rabies virus</i>	GO: Cocalzinho de Goiás, Guapó, Uruaçu, Niquelândia, Nova Iguaçu de Goiás	37
	<i>Rabies virus</i>	PA: Anajás, Augusto Corrêa; PE: Olinda; PI: São Miguel Tapuio, Buriti dos Montes	9, 16, 21, 41
	<i>Rabies virus</i>	RJ: Quissamã, Valença, Laje do Muriaé, Itaperuna; SC: São Joaquim	10, 25, 37, 50
	<i>Rabies virus</i>	SP: Ubatuba, Taubaté, Pindamonhangaba, Lindóia, São José do Barreiro, Tambaú, Guarulhos, Santa Branca, Jundiá, Pindamonhangaba, Taubaté	6, 9, 23, 25, 37
	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	SP	11
	<i>Mastadenovirus</i> sp.	RS	52
<i>Diaemus youngi</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Diphylla ecaudata</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
	<i>Hantavirus</i>	SP: Biritiba-Mirim	8
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: São Paulo, Presidente Prudente	2, 43
<i>Lonchorrhina aurita</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Lophostoma brasiliense</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Micronycteris megalotis</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP	6
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Sturnira lilium</i>	<i>Rabies virus</i>	SP	6
<i>Sturnira lilium</i>	Vírus Mapuera	Amazônia	24
<i>Trachops cirrhosus</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Uroderma bilobatum</i>	<i>Rabies virus</i>	PA: Ponte	9
Molossidae			
<i>Cynomops abrasus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Norte e noroeste	20
<i>Cynomops planirostris</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba	35
<i>Cynomops</i> sp.	<i>Rabies virus</i>	SP: Ribeirão Preto	32
<i>Eumops auripendulus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Norte e noroeste	6
<i>Eumops glaucinus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba	35
<i>Eumops perotis</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Ribeirão Preto	6
<i>Molossops neglectus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: São Paulo	36
<i>Molossus currentinum</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	Nordeste do Brasil	17
<i>Molossus molossus</i>	<i>Rabies virus</i>	PB: Patos; PE: Moreno, Recife; RJ: Rio de Janeiro; RS; SP: Araçatuba, Botucatu, Campinas, Ilha Solteira, Jales, Oswaldo Cruz, Pres. Prudente, São Paulo, Valparaíso	1,2,3,12,14,25,32,35,36,38,42,48
<i>Molossus molossus</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	RS: Porto Alegre	27
<i>Molossus molossus</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	SP	53
<i>Molossus rufus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba, Paulicéia, Penápolis, Ribeirão Preto, S. José do Rio Preto, Valparaíso	1,14,32,35,39



Taxa	Agente Etiológico	Localidades	Refs.
<i>Molossus rufus</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	Nordeste do Brasil	17
<i>Molossus rufus</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	SP	53
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	<i>Rabies virus</i>	DF: Brasília; MS: Campo Grande; PE; RJ: Rio de Janeiro; SP: Campinas, Guarulhos, Ipiranga, Joanópolis, Mauá, Marília, Ribeirão Preto, Rio Claro, São Sebastião, S. José do Rio Preto	12, 22, 25, 29, 32, 40, 42, 48
<i>Nyctinomops macrotis</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Diadema, São Paulo	6, 34, 48
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Rabies virus</i>	RJ: Rio de Janeiro; RS; SP: Botucatu, Jundiaí, Mogi das Cruzes, Salesópolis, São Paulo, Socorro	6, 25, 32, 38, 49
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Alphacoronavirus</i> sp.	RS: Porto Alegre	27
Vespertilionidae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Guarulhos	6
<i>Eptesicus diminutus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: São José do Rio Preto	18
<i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Rabies virus</i>	PE: Moreno	3
<i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba, Barretos, Campinas, Capivari, Catanduva, Espírito Santo do Pinhal, Jundiaí, Marília, Olímpia, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto	1,2,5, 25,32, 35
<i>Eptesicus</i> sp.	<i>Rabies virus</i>	SP: Jundiaí	6
<i>Histiotus velatus</i>	<i>Rabies virus</i>	MG: Belo Horizonte; SC; SP: Mairinque, Ribeirão Pires, São Paulo, Vargem Gde Paulista	6, 7, 32
<i>Lasiurus blossevillii</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba, Jundiaí, Presidente Prudente	2, 6, 31, 35
<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Garça, Itu, São Paulo	6, 32
<i>Lasiurus ega</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: Araçatuba, Cotia, Dracena, Franca, Panorama, Pres. Prudente, Rib. Preto, Santo André	1,2,4,6,21,28,32,35
<i>Lasiurus egregius</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Myotis albescens</i>	<i>Rabies virus</i>	Não informada	44
<i>Myotis levis</i>	<i>Rabies virus</i>	SP	44
<i>Myotis nigricans</i>	<i>Rabies virus</i>	MS: Campo Grande	22
	<i>Rabies virus</i>	SP: Águas de Lindóia, Araçatuba, Caçapava, Campinas, Jundiaí, Itapeçerica da Serra, Mauá, Nova Canaã Paulista, Paraguaçu Paulista, Presidente Prudente, Ribeirão Pires, Ribeirão Preto, São Paulo, Santo André, Taboão da Serra	1, 2, 6, 30, 32,35
<i>Myotis riparius</i>	<i>Rabies virus</i>	SP: São Paulo	36
<i>Myotis</i> sp.	<i>Rabies virus</i>	SP: Santo André	6

Referências: 1 = Albas *et al.* (2009), 2 = Albas *et al.* (2011), 3 = Albuquerque *et al.* (2012), 4 = Allendorf *et al.* (2011), 5 = Almeida *et al.* (2011a), 6 = Almeida *et al.* (2011b), 7 = Amorim (1970), 8 = Araújo *et al.* (2012), 9 = Barbosa *et al.* (2007), 10 = Bordignon *et al.* (2005), 11 = Brandão *et al.* (2008), 12 = Cabral *et al.* (2012), 13 = Carneiro *et al.* (2009), 14 = Carvalho *et al.* (2011), 15 = Castilho *et al.* (2008), 16 = Castilho *et al.* (2010), 17 = Corman *et al.* (2013), 18 = Cunha *et al.* (1998 *apud* Sodré *et al.* (2010)), 19 = Cunha *et al.* (2005), 20 = Cunha *et al.* (2006), 21 = Dantas-Torres *et al.* (2005), 22 = Deus *et al.* (2003), 23 = Ferraz *et al.* (2007), 24 = Henderson *et al.* (1995), 25 = Kobayashi *et al.* (2007), 26 = Langoni *et al.* (2005), 27 = Lima *et al.* (2013), 28 = Lino *et al.* (2008), 29 = Massunaga *et al.* (2003 *apud* Sodré *et al.* (2010)), 30 = Martorelli *et al.* (1995), 31 = Martorelli *et al.* (1996), 32 = Oliveira *et al.* (2010), 33 = Pacheco *et al.* (2010), 34 = Passos *et al.* (1998), 35 = Queiroz *et al.* (2009), 36 = Rosa *et al.* (2011), 37 = Sato *et al.* (2006), 38 = Schaefer *et al.* (2005), 39 = Silva *et al.* (1999), 40 = Silva *et al.* (2007), 41 = Silva *et al.* (2008), 42 = Silva *et al.* (2011), 43 = Sodré *et al.* (2007), 44 = Sodré *et al.* (2010), 45 = Souza *et al.* (1998 *apud* Sodré *et al.* (2010)), 46 = Souza *et al.* (2008), 47 = Tomaz *et al.* (2007), 48 = Uieda *et al.* (1995), 49 = Uieda (1998), 50 = Vieira *et al.* (2010), 51 = Vieira *et al.* (2012), 52 = Góes *et al.* (2013), 53 = Lima *et al.* (2013b).

na China no caso da SARS (Brandão *et al.*, 2008). Recentemente, outros *Alphacoronavirus* foram detectados em *M. molossus* e *Tadarida brasiliensis* em Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Lima *et al.*, 2013b), em *C. perpicillata*, *Carollia brevicauda*, *M. rufus* e *Molossus currentium*, no nordeste do Brasil (Corman *et al.*, 2013). Novo alphacoronavirus foi detectado em um indivíduo de *M. molossus* e um de *M. rufus* coletados em área urbana no noroeste do estado de São Paulo (Góes *et al.*, 2013; Tabela 2).

Outros vírus detectados em morcegos no Brasil incluem o vírus Mapuera, um membro do gênero *Rubulavirus*, isolado das glândulas salivares do morcego frugívoro *S. lillium* da família Phyllostomidae (Henderson *et al.*, 1995), e o vírus Mojuí dos Campos, um membro do gênero *Bunyavirus*, isolado de um quiróptero não identificado em Mojuí dos Campos, estado do Pará (Wanzeller *et al.*, 2002). Estudo recente descreveu a primeira detecção de *Mastadenovirus* (Adenoviridae) em *D. rotundus*, no estado do Rio Grande do Sul (Lima *et al.*, 2013a). Em

2012 foram coletados dois indivíduos de *Diphylla ecaudata* e um indivíduo de *Anoura caudifer* infectados com o hantavírus Araraquara-like em Biritiba-Mirim, no estado de São Paulo (Araújo *et al.*, 2012). Hantavírus em tecidos de morcegos já foram registrados na Coreia e na África em duas espécies da família Vespertilionidae e uma de Rhinolophidae (Kim *et al.*, 1994; Sumibcay *et al.*, 2012).

Zoonoses causadas por bactérias

A leptospirose, doença causada pela bactéria do gênero *Leptospira*, é transmitida pela urina de roedores e outros animais silvestres e domésticos infectados. A disseminação da doença é facilitada pelo contato da mucosa da pele lesada com solo úmido ou água estagnada, ou ainda através de contato direto com os animais infectados (Ministério da Saúde, 2004). Esta bactéria foi



encontrada em morcegos não identificados, no estado do Mato Grosso (Lins *et al.*, 1986). Anticorpos anti-*Lep-tospira* foram também detectados em *D. rotundus* no estado de São Paulo (Zetun *et al.*, 2009). Estudos realizados nos municípios de Jundiá e São Paulo, onde casos de leptospirose são comuns, detectaram a presença de antígenos em tecido renal de 2 a 3% de morcegos das espécies *A. lituratus*, *G. soricina*, *P. lineatus*, *M. molossus* e *M. rufus* (Bessa *et al.*, 2010; Tabela 3).

Os morcegos também podem ser hospedeiros sil-vestres de riquéttsias, bactérias causadoras da febre maculosa brasileira, cujo vetor é o carrapato das espé-cies *Amblyomma cajennense* e *Amblyomma aureolatum* (Pinter & Labruna, 2006). Esta é uma das doenças mais graves causadas por bactérias, por apresentar alta letali-dade e quase sempre se apresentar de forma epidêmica, acometendo membros de uma mesma família e/ou co-munidade (Milagres, 2010).

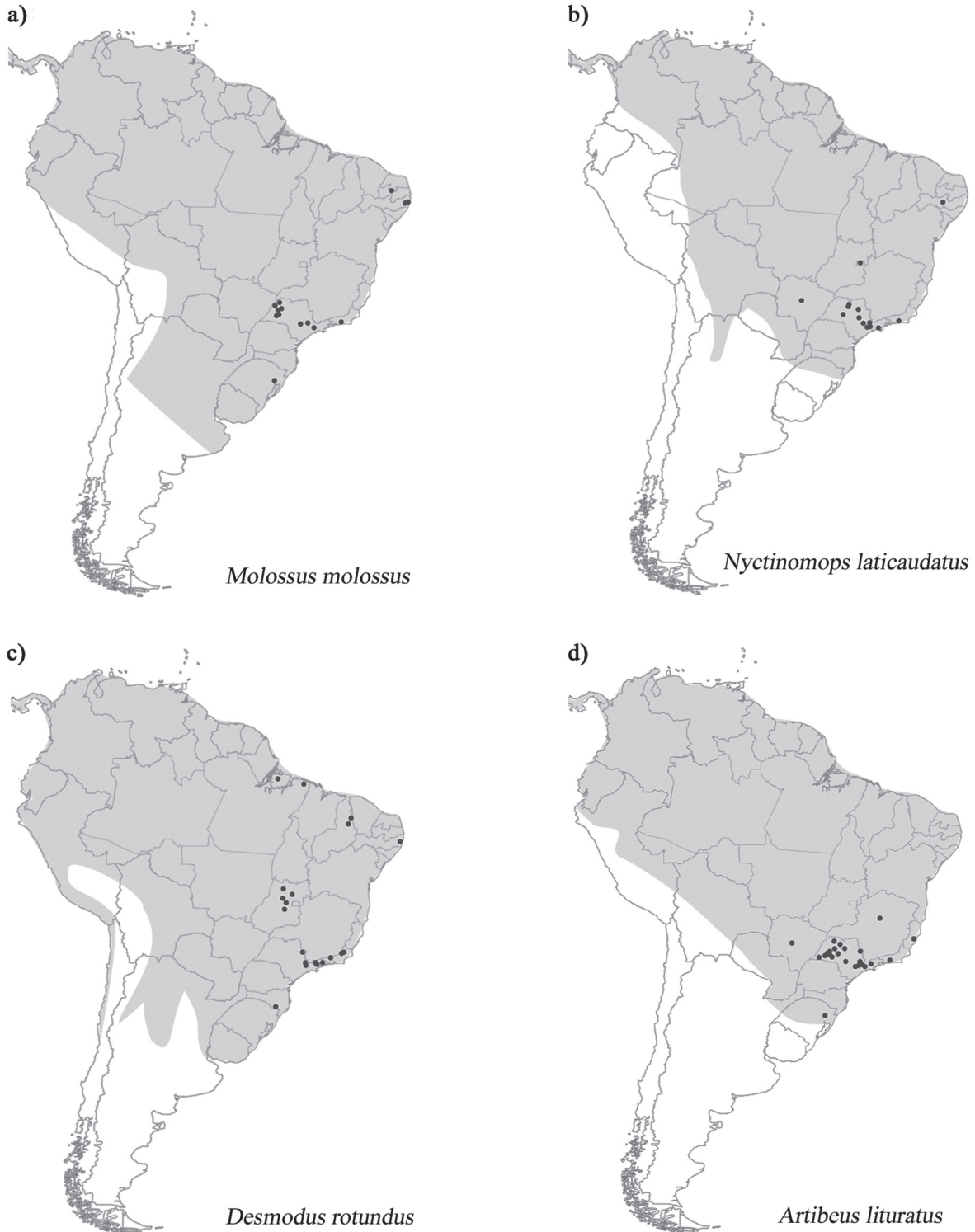


Figura 2: Distribuição e localidades de coleta de espécimes positivos de *Molossus molossus* (a), *Nyctinomops laticaudatus* (b), *Desmodus rotundus* (c) e *Artibeus lituratus* (d), para o vírus do gênero *Lyssavirus*.



Tabela 3: Lista das espécies de morcegos envolvidas nos ciclos das zoonoses causadas pelas bactérias, discriminando o agente etiológico da doença, a localidade do registro e a referência bibliográfica. O estado brasileiro é SP = São Paulo.

Taxa	Agente etiológico	Localidade	Refs.
Phyllostomidae			
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i>	SP: São Paulo	2
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: São Paulo	1
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: Botucatu	3
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: São Paulo	1
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: São Paulo	1
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i> , <i>R. rhipicephali</i>	SP: São Paulo	2
Molossidae			
<i>Eumops auripendulus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i>	SP: São Paulo	2
<i>Eumops perotis</i>	<i>Rickettsia parkeri</i>	SP: São Paulo	2
<i>Molossus molossus</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: São Paulo	1
<i>Molossus molossus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i> , <i>R. rhipicephali</i>	SP: São Paulo	2
<i>Molossus rufus</i>	<i>Leptospira</i> spp.	SP: Jundiá	1
<i>Molossus rufus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>Rickettsia parkeri</i>	SP: São Paulo	2
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>Rickettsia parkeri</i>	SP: São Paulo	2
<i>Nyctinomops macrotis</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i>	SP: São Paulo	2
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i> , <i>R. rhipicephali</i>	SP: São Paulo	2
Vespertilionidae			
<i>Histiotus velatus</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i>	SP: São Paulo	2
<i>Myotis nigricans</i>	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. parkeri</i> , <i>R. amblyommii</i>	SP: São Paulo	2

Referência: 1 = Bessa *et al.* (2010), 2 = D'Auria *et al.* (2010), 3 = Zetun *et al.* (2009).

Soropositividade para *R. rickettsii*, *R. parkeri*, *R. amblyommii* e *R. rhipicephali* foi detectada em 11 espécies de morcegos na cidade de São Paulo, com 46 indivíduos, dentre 451 examinados, reativos a pelo menos um antígeno. As espécies positivas nesse estudo foram *A. lituratus* e *P. lineatus*, de Phyllostomidae, *Eumops perotis*, *E. auripendulus*, *M. molossus*, *M. rufus*, *Nyctinomops macrotis*, *N. laticaudatus* e *T. brasiliensis*, de Molossidae, e *Histiotus velatus* e *M. nigricans*, de Vespertilionidae (D'Auria *et al.*, 2010). Das sete espécies de *Rickettsia* que ocorrem no Brasil (Labruna, 2009), três são patogênicas para o ser humano. *Rickettsia rickettsii* é a causadora da febre maculosa (Dumler & Walker 2005, Labruna *et al.* 2009) e *Rickettsia parkeri* e *Rickettsia amblyommii* causam outras doenças nos Estados Unidos e no Uruguai (Paddock, 2005; Apperson *et al.*, 2008; Tabela 3).

Treze espécies de quirópteros já foram relatadas infectadas por bactérias no Brasil, sendo 54% das espécies envolvidas da família Molossidae, 31% de Phyllostomidae e 15% de Vespertilionidae. As espécies *A. lituratus*, *P. lineatus*, *M. molossus* e *M. rufus* apresentam infecções por *Leptospira* e *Rickettsia*, sendo todos os casos registrados até o momento no estado de São Paulo, a maioria na cidade de São Paulo (Tabela 3).

Zoonoses causadas por fungos

Dentre as doenças causadas por fungos relacionadas a morcegos, a histoplasmose é a mais importante. Seu agente etiológico é o *Histoplasma capsulatum*, cujos esporos são encontrados em solo contendo fezes de aves e morcegos em todo o mundo (Emmons, 1958; Hoff & Bigler, 1981). O homem adquire a infecção através da inalação desses esporos. Os morcegos formam colônias

em cavernas, buracos de árvores, fendas em pedras, além de sótãos e forros de telhados de casas em áreas rurais e urbanas (Reis *et al.*, 2007; Peracchi *et al.*, 2011), criando condições de umidade e temperatura adequadas para o crescimento deste fungo, que pode persistir no ambiente por longos períodos de tempo (Ferreira & Borges, 2009). Na maioria dos casos a doença é assintomática, mas em pessoas imunodeprimidas pode ser fatal (Emmons, 1958; Hoff & Bigler, 1981; Taylor *et al.*, 1999; Ministério da Saúde, 2004; Daher *et al.*, 2007).

Nas Américas, o fungo *H. capsulatum* foi isolado em 19 gêneros de morcegos das famílias Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae (Hoff & Bigler, 1981; Taylor *et al.*, 1999). No Brasil, *H. capsulatum* foi isolado nas espécies *P. hastatus* (Phyllostomidae), na região do Distrito Federal, em Brasília (Schmidt *et al.*, 1973) e de *E. glaucinus*, *M. molossus*, *M. rufus*, *N. macrotis* e *T. brasiliensis* (Molossidae) no estado de São Paulo (Dias *et al.*, 2011; Tabela 4).

O fungo patogênico *Coccidioides posadasii*, que causa a coccidioidomicose, uma infecção séria que acomete homens e animais, foi identificado em três espécies da família Phyllostomidae, *C. perspicilata*, *D. rotundus* e *G. soricina*, no estado do Ceará (Cordeiro *et al.*, 2012; Tabela 4).

Outros fungos patogênicos oportunistas foram detectados em excretas de morcegos, como espécies dos gêneros *Candida* e *Cryptococcus* em *M. molossus* e em *G. soricina* (Matos *et al.*, 1998) e *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus*, *Rhodotorula*, *Microsporium* e *Penicillium*, em *A. lituratus*, todas no estado de São Paulo (Tencate *et al.* 2010; Tabela 4).

Até o momento, somente morcegos das famílias Phyllostomidae e Molossidae foram registrados com

**Tabela 4:** Lista das espécies de morcegos envolvidas nos ciclos de zoonoses causadas pelos fungos, discriminando o agente etiológico da doença, a localidade do registro e a referência bibliográfica. Os estados brasileiros são CE = Ceará, SP = São Paulo, e o DF = Distrito Federal.

Taxa	Agente etiológico	Localidade	Refs.
Phyllostomidae			
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Microsporium ferrugineum</i> , <i>Candida</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Rhodotorula</i> sp., <i>Penicillium</i> sp.	SP: Noroeste	5
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Coccidioides posadasii</i>	CE: Aracoiaba	1
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Coccidioides posadasii</i>	CE: Ubajara	1
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Candida cifferri</i>	SP: Jundiá	3
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Coccidioides posadasii</i>	CE: Aracoiaba	1
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	DF: Brasília	4
Molossidae			
<i>Eumops glaucinus</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	SP	2
<i>Molossus molossus</i>	<i>Candida famata</i> , <i>Candida guilliermondi</i> , <i>Candida parapsilosis</i> , <i>Cryptococcus laurentii</i>	SP: Jundiá	3
<i>Molossus molossus</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	SP	2
<i>Molossus rufus</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	SP	2
<i>Nyctinomops macrotis</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	SP	2
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>	SP	2

Referências: 1 = Cordeiro *et al.* (2012), 2 = Dias *et al.* (2011), 3 = Matos *et al.* (1998), 4 = Schmidt *et al.* (1973), 5 = Tencate *et al.* (2010).

infecção por fungos, sendo que *A. lituratus* e *M. molossus* são infectados pelo maior número de agentes etiológicos (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Alterações ambientais nos ecossistemas silvestres, causadas principalmente pelo aumento da ocupação humana, têm diminuído o habitat de várias espécies de morcegos, o que faz com que estes animais cada vez mais ocupem as áreas urbanas e se aproximem das residências humanas. Com isso, o relato de novas zoonoses ou a re-emergência de doenças graves transmitidas ou mantidas por morcegos têm sido frequentes.

Neste trabalho, observou-se que das nove famílias de Chiroptera que ocorrem no Brasil, sete apresentam relatos de espécies relacionadas a alguma zoonose, sendo que as famílias Phyllostomidae e Molossidae possuem espécies envolvidas em todos os tipos de zoonoses aqui abordadas (Tabelas 1-4). Devem ser destacadas *A. lituratus*, *D. rotundus* e *M. molossus*, com registros de infecção por todos os tipos de agentes causadores ou potenciais causadores de zoonoses, além de apresentarem indivíduos positivos para a raiva em uma ampla área geográfica (Figuras 1 e 2, Tabelas 1-4).

A espécie frugívora *A. lituratus*, apresentou indivíduos infectados por espécies de *Leishmania*, *Trypanosoma*, *Lyssavirus*, *Leptospira*, *Rickettsia*, *Cryptococcus*, *Microsporium*, *Candida*, *Aspergillus*, *Rhodotorula* e *Penicillium*. A espécie hematófaga *D. rotundus*, apresentou infecção por *Trypanosoma*, *Lyssavirus*, *Alphacoronavirus*, *Leptospira* e *Coccidioides*, enquanto *M. molossus*, espécie estritamente insetívora, apresentou positividade para os patógenos *Leishmania*, *Trypanosoma*, *Lyssavirus*, *Alphacoronavirus*, *Leptospira*, *Rickettsia*, *Cryptococcus*, *Candida* e *Histoplasma*. Estas espécies apresentam ampla distribuição geográfica na região neotropical e, geralmente são abundantes e bastante comuns em áreas

urbanas (Aguiar, 2007; Fabian & Gregorin, 2007; Zortéa, 2007). Estes fatores, somados a características da biologia dos quirópteros como capacidade de dispersão pelo voo, torpor, hibernação, utilização de áreas domiciliares como abrigo, colônias numerosas, comportamento e interações sociais entre os indivíduos, podem contribuir para a participação significativa destas espécies no ciclo de importantes zoonoses.

Os resultados obtidos neste estudo contribuem para aumentar o conhecimento sobre a atuação de morcegos brasileiros como reservatório de zoonoses. Contudo, considerando a grande extensão territorial do Brasil, e as 179 espécies de morcegos registradas no país (Reis *et al.*, 2013; Dias *et al.*, 2013; Velazco *et al.*, 2014), os estudos ainda são escassos, cobrindo áreas isoladas e com baixa amostragem de espécimes. A maioria das espécies detectadas com agentes etiológicos pertence à Phyllostomidae, que possui o maior número de espécies no país e com espécies abundantes (*Artibeus* spp, *Carollia* spp, *Desmodus rotundus*) além de ser a mais amostrada pelas redes de neblina, método de coleta de morcegos mais utilizado atualmente (Reis *et al.*, 2013; Peracchi & Nogueira, 2010). Além disso, a maioria dos estudos foi realizada com espécies de maior porte, devido à facilidade de obtenção de amostra de sangue.

Para compreender o papel das diferentes espécies na manutenção e transmissão de zoonoses são necessários estudos de longa duração sobre a epidemiologia das zoonoses e a biologia de quirópteros, técnicas mais sensíveis e específicas de diagnóstico, e maior amostragem de espécimes e localidades. Dados como sexo, categoria etária, método e local de captura devem ser informados. A correta identificação de hospedeiros reservatórios é também fundamental para definição de programas de monitoramento e controle de doenças infecciosas de origem zoonótica. Isto nem sempre é possível, pois a maioria das identificações dos hospedeiros nos estudos consultados não é subsidiada por material-testemunho e são realizadas em campo ou baseadas em revisões e



trabalhos taxonômicos antigos. Algumas espécies são difíceis de identificar, uma vez que vários gêneros apresentam conhecidos problemas taxonômicos. Dessa forma, é importante que os estudos incluam sempre material-testemunho para ser encaminhado a um especialista para identificação taxonômica e depositado em coleção zoológica acessível, para que possa permitir consultas a posteriori.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERJ e ao CNPq. Ana Lazar é bolsista CAPES e FAPERJ.

REFERÊNCIAS

- Aguar LMS. 2007. Subfamília Desmodontinae. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP. Pp. 17-24. In: Morcegos do Brasil (Eds.). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Albas A, ACA Campos, DB Araujo, CS Rodrigues, MM Sodr , EL Durigon, SR Favoretto. 2011. Molecular characterization of rabies virus isolated from nonhaematophagous bats in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44(6):678-683.
- Albas A, EAN Souza, RA Lourenço, SR Favoretto, MM Sodr . 2009. Perfil antig nico do vírus da raiva isolado de diferentes espécies de morcegos não hematófagos da Região de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 42:15-7.
- Albuquerque P, LAM Silva, MC Cunha, CJ Silva, JLM Machado, ML Melo, VIB Alencar. 2012. Vigilância Epidemiológica da raiva em morcegos no município de Moreno, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biot cias* 18(2):5-13.
- Allendorf SD, A Albas, JRB Cipriano, JMAP Antunes, CM Apolinário, MG Peres, AR da Rosa, MM Sodr , J Megid. 2011. Rabies virus in a pregnant naturally infected southern yellow bat (*Lasiurus ega*). *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 17(2):223-225.
- Almeida MF, SR Favoretto, LFA Martorelli, J Trezza-Netto, ACA Campos, CH Ozahata, MM Sodr , APAG Kataoka, DRV Sacramento, EL Durigon. 2011a. Characterization of rabies virus isolated from a colony of *Eptesicus fernalis* bats in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 53(1):31-37. doi: 10.1590/S0036-46652011000100006
- Almeida MF, LFA Martorelli, MM Sodr , AP Kataoka, AR Rosa, ML Oliveira, E Amatuzzi. 2011b. Rabies diagnosis and serology in bats from the State of São Paulo, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44(2):140-145. doi: 10.1590/S0037-86822011005000011
- Amorim AF, RA Silva, MM Silva. 1970. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoros *Histiotus velatus*, capturado no Estado de Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 5:433-435.
- Anthony SJ, R Ojeda-Flores, O Rico-Chávez, I Navarrete-Macias, CM Zambrana-Torrel, MK Rostal, JH Epstein, T Tipps, E Liang, M Sanchez-Leon, J Sotomayor-Bonilla, AA Aguirre, R  vila-Flores, RA Medellín, T Goldstein, G Suz n, P Daszak, WI Lipkin. 2013. Coronaviruses in bats from Mexico. *Journal of General Virology* 94:1028-1038.
- Apperson CS, B Engber, WL Nicholson, DG Mead, J Engel, MJ Yabsley, K Dail, J Johnson, DW Watson. 2008. Tickborne diseases in North Carolina: is "*Rickettsia amblyommii*" a possible cause of rickettsiosis reported as Rocky Mountain spotted fever? *Vector Borne and Zoonotic Diseases* 8:597-606.
- Araujo J, LM Thomazelli, DA Henriques, D Lautenschlager, T Ometto, LM Dutra, CC Aires, S Favorito, EL Durigon. 2012. Detection of hantavirus in bats from remaining rain forest in São Paulo, Brazil. *BMC Research Notes* 5:690.
- BarbosaTFS, EST Da Rosa, DBA Medeiros, LMN Casseb, AS Pereira, AL Begot, RJS Lima, MRT Nunes, PFC Vasconcelos. 2007. Epidemiologia molecular do vírus da raiva no estado do Pará no período de 2000 A 2005: Emergência e transmissão por morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*). *Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro* 15(3):329-348.
- Barnabe C, S Brisse, M Tibayrenc. 2003. Phylogenetic diversity of bat trypanosomes of subgenus *Schizotrypanum* based on multilocus enzyme electrophoresis, random amplified polymorphic DNA, and cytochrome *b* nucleotide sequence analyses. *Infection, genetics and evolution* 2:201-208.
- Barros JHS. 2009. Avalia o da ocorrência de tripanosomatídeos (Protozoa: Kinetoplastida) em morcegos no estado do Rio de Janeiro: Occurrence of trypanosomatids (Protozoa: Kinetoplastida) in bats in the state of Rio de Janeiro. Disserta o de Mestrado. Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Brasil.
- Batista HBCR, AC Franco, PM Roehe. 2007. Raiva: uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae* 35(2):125-144.
- Bennett M. 2006. Bats and human emerging diseases. *Epidemiological Infectious* 134:905-907. doi: 10.1017/S0950268806006674
- Bessa TAF, A Spichler, EGB Chapola, AC Husch, MF Almeida, MM Sodr , ESMM Savani, DRV Sacramento, JM Vinetz. 2010. The contribution of bats to Leptospirosis transmission in São Paulo City, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 82(2):315-317. doi: 10.4269/ajtmh.2010.09-0227
- Bordignon J, G Brasil-Dos-Anjos, CR Bueno, J Salvatiera-Oporto, AMR D vila, EC Grisard, CR Zanetti. 2005. Detection and characterization of rabies virus in Southern Brazil by PCR amplification and sequencing of the nucleoprotein gene. *Archives of Virology* 150:695-708.
- Brandão PE, K Scheffer, LY Villarreal, S Achkar, RN Oliveira, WO Fahl, JG Castilho, I Kotait, LJ Richtzenhain. 2008. A coronavirus detected in the vampire bat *Desmodus rotundus*. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* 12(6):466-468.
- Cabral CC, ACNB Morais, AVA Dias, MG Araújo, WC Moreira, GLM Mattos. 2012. Circulation of the rabies virus in non-hematophagous bats in the City of Rio de Janeiro, Brazil, during 2001-2010. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 45(2):180-183.
- Calisher CH, JE Childs, HE Field, KV Holmes, T Schountz. 2006. Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses. *Clinical Microbiology Reviews* 19(3):531-545. doi: 10.1128/CMR.00017-06
- Carneiro NFF, AP Caldeira, LA Antunes, VF Carneiro, GF Carneiro. 2009. Raiva em morcegos *Artibeus lituratus* em Montes Claros, Estado de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical de São Paulo* 42(4):449-451.
- Carrington CV, JE Foster, HC Zhu, JX Zhang, GJ Smith, N Thompson, AJ Auguste, V Ramkissoon, AA Adesiyun, Y Guan. 2008. Detection and phylogenetic analysis of group 1 coronaviruses in South American bats. *Emerging Infectious Diseases*. 14:1890-1893.
- Carvalho C, JF Gonçalves, R Franco, DKA Casagrande, WA Pedro, LH Queiroz. 2011. Caracteriza o da fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e ocorrência de vírus rábico na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Veterinária e Zootecnia* 18(3):490-503.
- Castilho JG, RN Oliveira, WO Fahl, R Cavalcanti, AA Santana, WLGA Rosa, ML Carrieri, I Kotait. 2010. A comparative study of rabies virus isolates from hematophagous bats in Brazil. *Journal of Wildlife Diseases* 46(4):1335-1339.
- Castilho JG, KC Scheffer, SM Achkar, ML Carrieri, I Kotait. 2008. Antigenic and genetic characterization of the first rabies virus isolated from the bat *Eumops perotis* in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 50:95-9.
- Cavazzana Jr., M, A Marcili, L Lima, FM Silva, ACV Junqueira, HH Veludo, LB Viola, M Campaner, VLB Nunes, F Paiva, JR Coura, EP Camargo, MMG Teixeira. 2010. Phylogeographical, ecological and biological patterns shown by nuclear (ssrRNA and gGAPDH) and mitochondrial (Cyt *b*) genes of trypanosomes of the subgenus *Schizotrypanum* parasitic in Brazilian bats. *International Journal for Parasitology* 40:345-355.
- Chagas C. 1909. Nova tripanozomiasse humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen. n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1:11-80.
- Cordeiro RA, KR Castro e Silva, RSN Brilhante, FBP Moura, NFH Duarte, FJF Marques, RA Cordeiro, RE Moreira Filho, RWB Araújo, TJPG Bandeira, MFG Rocha, JJC Sidrim. 2012. *Coccidioides*



- posadasii* infection in bats, Brazil. *Emerging Infectious Diseases* 18(4):668-670.
- Corman VM, A Rasche, TD Diallo, VM Cottontail, A Stöcker, BF Souza, JI Corrêa, AJB Carneiro, CR Franke, M Nagy, M Metz, M Knörnschild, EKV Kalko, SJ Ghanen, KDS Morales, E Salsamendi, M Spínola, G Herrler, CC Voigt, M Tschapka, C Drosten, JF Drexler. 2013. Highly diversified coronaviruses in neotropical bats. *Journal of General Virology* 94:1984-1994. doi: 10.1099/vir.0.054841-0
- Coura JR, JCP Dias. 2009. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease – 100 years after its discovery. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 104(suppl. I):31-40.
- Cunha EMS, MCCSH Lara, AFC Nassar, MM Sodrê, LJV Amaral. 2005. Isolation of rabies virus in *Artibeus fimbriatus* bat in the State of São Paulo, Brazil. *Revista de Saúde Pública* 39:683-684.
- Cunha EMS, LHQ Silva, MCCSH Lara, AFC Nassar, A Albas, MM Sodrê, WA Pedro. 2006. Bat rabies in the north-northwestern regions of the State of São Paulo, Brazil: 1997-2002. *Revista de Saúde Pública* 40:1082-1086.
- Curto SM, TG Silva, FZ Basso, IR Barros Filho. 2012. Malária em mamíferos silvestres. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR* 15(1):67-77.
- Daher EF, GB Silva Jr, FAS Barros, CFV Takeda, RMS Mota, MT Ferreira, SA Oliveira, JC Martins, SMHA Araújo, OA Gutiérrez-Adrianzén. 2007. Clinical and laboratory features of disseminated histoplasmosis in HIV patients from Brazil. *Tropical Medicine and International Health* 12(9):1108-1115. doi: 10.1111/j.1365-3156.2007.01894.x
- Dantas-Torres F, LA Valença, GV Andrade-Filho. 2005. First record of *Desmodus rotundus* in urban area from the city of Olinda, Pernambuco, Northeastern Brazil: a case report. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 47:107-108.
- D'Auria, SRN, MCGO Camargo, RC Pacheco, ESMM Savani, MAG Dias, AR da Rosa, MF Almeida, MB Labruna. 2010. Serologic Survey for Rickettsiosis in Bats from São Paulo City, Brazil. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 10(5):459-463. doi: 10.1089/vbz.2009.0070
- Deus GT, M Becer, IT Navarro. 2003. Diagnóstico de raiva em morcego não-hematófago na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Centro-oeste do Brasil: descrição de casos. *Ciências Agrárias (Londrina)* 24:171-176.
- Dias D, CE Esbérard, R Moratelli. 2013. A new species of *Lonchophylla* (Chiroptera, Phyllostomidae) from the Atlantic Forest of southeastern Brazil, with comments on *L. bokermanni*. *Zootaxa* 3722:347-360.
- Dias E, GB Mello, DR Costa, M Azevedo. 1942. Investigação sobre esquistosomioses de morcegos do Estado do Pará. Encontro de barbeiros *Cavernicola pilosa* como transmissor. *Revista Brasileira de Biologia* 2:103-110.
- Dias MAG, RMZ Oliveira, MC Giudice, H Montenegro Netto, LR Jordão, IM Grigorio, AR Rosa, J Amorim, JD Nosanchuk, LR Travassos, CP Taborda. 2011. Isolation of *Histoplasma capsulatum* from bats in the urban area of São Paulo State, Brazil. *Epidemiology and Infection* 139(10):1642-1644. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/S095026881000289X>.
- Dobson AP. 2005. What Links Bats to Emerging Infectious Diseases? *Science* 310:628-629.
- Dominguez SR, TJ O'Shea, LM Oko, KV Holmes. 2007. Detection of Group 1 Coronaviruses in Bats in North America. *Emerging Infectious Diseases* 13(9):1295-1300.
- Dumler JS, DH Walker. 2005. Rocky Mountain spotted fever-changing ecology and persisting virulence. *New England Journal of Medicine* 353:551-553.
- Emmons CW. 1958. Associations of bats with histoplasmosis. *Public Health Reports* 73(7):590-595.
- Fabian ME. 1991. Contribuição ao estudo da infecção de morcegos por hemoflagelados do gênero *Trypanosoma* Gruby, 1843. *Cadernos de Saúde Pública* 7(1):69-81.
- Fabian ME, R Gregorin. 2007. Família Molossidae. Pp. 17-24, In: Reis NR, AL Peracchi, WA Pedro, IP Lima (Eds.), *Morcegos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Ferraz C, SM Achkar, I Kotait. 2007. First report of rabies in vampire bats (*Desmodus rotundus*) in an urban area, Ubatuba, São Paulo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 49:389-390.
- Ferreira MS, AS Borges. 2009. Histoplasmosse. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 42(2):192-198.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. *Investigating the role of bats in emerging zoonoses: Balancing ecology, conservation and public health interests*. In: Newman SH, HE Field, CE de Jong, JH Epstein (Eds.), *FAO Animal Production and Health Manual*. 12. Rome.
- Freuling C, M Beer, FJ Conraths, S Finke, Hoffmann B, B Keller, J Kliemt, TC Mettenleiter, E M hlbarch, JP Teifke, P Wohlsein, T M ller. 2011. Novel lyssavirus in a Natterer's bat (*Myotis nattereri*), Germany. *Emerging Infectious Diseases* 17:1519-1522.
- Funayama G, M Barreto. 1973. Studies of wild reservoirs and vectors of *Trypanosoma cruzi*. LIV. Natural bat infection, *Epitesicus brasiliensis brasiliensis* (Desmarest, 1819) by *T. cruzi*. *Revista Brasileira de Biologia* 33:439-444.
- G es LGB, SG Ruvalcaba, ACA Campos, LH Queiroz, C Carvalho, JA Jerez, EL Durigon, LI D valos, SR Dominguez. 2013. Novel bat coronaviruses, Brazil and Mexico. *Emerging Infectious Diseases* 19:1711-1713. doi: 10.3201/eid1910.130525
- Grisard EC, NR Sturm, DA Campbell. 2003. A new species of trypanosome, *Trypanosoma desterrensis* sp. n., isolated from South American bats. *Parasitology* 127:265-271.
- Halpin K, AD Hyatt, RK Plowright, JH Epstein, P Daszak, HE Field, L Wang, PW Daniels. 2007. Henipavirus Ecology Research Group. *Emerging Viruses: Coming in on a Wrinkled Wing and a Prayer*. *Emerging Infectious Diseases* 44:711-717.
- Hamanaka SI, AS Pinto. 1993. Growth and differentiation on a trypanosome of the subgenus *Schizotrypanum* from the bat *Phyllostomus hastatus*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 26(4):225-230.
- Henderson GW, C Laird, IE Dermott, BK Rima. 1995. Characterization of Mapuera virus: structure, proteins and nucleotide sequence of the gene encoding the nucleocapsid protein. *Journal of General Virology*, 76:2509-2518.
- Herrera, L. 2010. Una revisión sobre reservorios de *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* (Chagas, 1909), agente etiológico de la Enfermedad de Chagas. *Boletín de Malariolog a y Salud Ambiental* L(1):3-15.
- Herrera HM, AMR D' vila, A Norek, UG Abreu, SS Souza, PS D'Andrea, AM Jansen. 2004. Enzootiology of *Trypanosoma evansi* in Pantanal, Brazil. *Veterinary Parasitology* 125:263-275. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.07.013
- Hyatt AD, P Daszak, AA Cunningham, H Field, AR Gould. 2004. Henipaviruses: gaps in the knowledge of emergence. *EcoHealth* 1:25-38. doi: 10.1007/s10393-004-0017-6
- Hoff GL, WJ Bigler. 1981. The role of bats in the propagation and spread of Histoplasmosis: a review. *Journal of Wildlife Diseases* 17(2):191-196.
- Jansen AM, ALR Roque. 2010. Domestic and wild mammalian reservoirs. Pp. 249-276, In: Telleria, J., Tibyarenc, M. (Eds.), *American Trypanosomiasis – Chagas Disease*. Elsevier, London.
- Kim GR, YT Lee, CH Park. 1994. A new natural reservoir of hantavirus: solation of hantaviruses from lung tissues of bats. *Archives of Virology* 134:85-95.
- Klite PD, M Kourany. 1965. Isolation of *Salmonellae* from a Neotropical Bat. *Journal of Bacteriology* 90(3):831.
- Kobayashi Y, G Sato, M Kato, T Itou, EMS Cunha, MV Silva, CS Mota, FH Ito, T Sakai. 2007. Genetic diversity of bat rabies viruses in Brazil. *Archives of Virology* 152:1995-2004. doi: 10.1007/s00705-007-1033-y
- Kobayashi Y, G Sato, Y Shoji, T Sato, T Itou, EMS Cunha, MV Silva, CS Mota, SI Samara, AAB Carvalho, DP Nocitti, FH Ito, T Sakai. 2005. Molecular Epidemiological analysis of bat rabies viruses in Brazil. *Journal of Veterinary Medical Science* 67(7):647-652.
- Koopman KF. 1994. *Handbook of Zoology. Band/Volume VIII Mammalia. Chiroptera: Systematics*. Niethammer J, H Schliemann, D Starck (Eds.). Walter de Gruyter & Co, Berlin. 277p.
- Kosoy M, Y Bai, L Tynch, IV Kuzmin, M Niezgodna, R Franka, B Agwanda, RF Breiman, CE Rupprecht. 2010. *Bartonella* spp. in Bats, Kenya. *Emerging Infectious Diseases* 16(12):1875-1881. doi: 10.3201/eid1612.100601
- Kotait I, CA Gonç lves, NF Peres, MCAM Souza, MC Targueta. 1998. *Manual Técnico do Instituto Pasteur. Controle da raiva dos herbívoros*, Instituto Pasteur de São Paulo, São Paulo. 1. 15p.
- Kuzmin IV, AE Mayer, MI Niezgodna, W Markotter, B Agwanda, RF Breiman, CE Rupprecht. 2010. Shimoni bat virus, a new



- representative of the *Lyssavirus* genus. *Virus Research* 149:197-210.
- Labruna MB. 2009. Ecology of *Rickettsia* in South America. *Rickettsiology and Rickettsial Disease-Fifth International Conference. Annals of the New York Academy of Sciences* 1166:156-166. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04516.x
- Labruna MB, O Kamakura, J Moraes-Filho, MC Horta, RC Pacheco. 2009. Rocky Mountain Spotted Fever in dogs, Brazil. *Emerging Infectious Diseases* 5:458-460.
- Langoni H, K Lima, BD Menozzi, RC Silva. 2005. Rabies in the big fruit-eating bat *Artibeus lituratus* from Botucatu, Southeastern Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins and Tropical Diseases* 11:84-7.
- Lau SKP, PCY Woo, KSM Li, Y Huang, H Tsoi, BHL Wong, SSY Wong, S Leung, K Chan, K Yuen. 2005. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proceedings of National Academy of Science U.S.A.* 102(39):14040-14045. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0506735102.
- Leroy EM, B Kumulungui, X Pourrut, P Rouquet, A Hassanin, P Yaba, A Délicat, JT Paweska, J Gonzalez, R Swanepoel. 2005. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature* 438:575-576. doi: 10.1038/438575a
- Li W, ZI Shi, M Yu, W Ren, C Smith, JH Epstein, H Wang, G Cramer, Z Hu, H Zhang, J Zhang, J McEachern, H Field, P Daszak, BT Eaton, S Zhang, L Wang. 2005. Bats Are Natural Reservoirs of SARS-Like Coronaviruses. *Science* 310:676-679. doi: 10.1126/science.1118391
- Lima FES, SP Cibulsk, P Carnielli Jr., F Elesbao, HBCR Batista, PM Roehle, AC Franco. 2013a. First detection of adenovirus in the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Brazil. *Virus Genes* 47:378-381.
- Lima FES, FS Campos, HC Kunert Filho, HBC Batista, P Carnielli Jr., SP Cibulsk, R Spilki, PM Roehle, AC Franco. 2013b. Detection of an Alphacoronavirus in velvet free-tailed bats (*Molossus molossus*) and Brazilian free-tailed bats (*Tadarida brasiliensis*) from urban area of Southern Brazil. *Virus Genes* 47(1):164-167.
- Lin JW, YM Hsu, BB Chomel, LK Lin, JC Pei, SH Wu, CC Chang. 2012. Identification of novel *Bartonella* spp. in bats and evidence of Asian gray shrew as a new potential reservoir of *Bartonella*. *Veterinary Microbiology* 156(1-2):119-126.
- Lins ZC, ML Lopes, OM Maroja. 1986. Epidemiologia das Leptospirose com particular referência a Amazônia brasileira. In: Instituto Evandro Chagas; 50 anos de Contribuição às Ciências Biológicas e à Medicina Tropical. Belém, Fundação Serviços de Saúde Pública, 1986. Volume 2. 764p.
- Lino AMCD, PA Bichiato, JRC Petroni, FCC Mello, NY Takaoka, MLAB Reichmann. 2008. Raiva animal no Município de Cotia, São Paulo: relatos de casos. In: Anais do 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado. Disponível em: www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R1139-1.html.
- Lisboa CV, AP Pinho, HM Herrera, M Gerhardt, E Cupolillo, AM Jansen. 2008. *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) genotypes in neotropical bats in Brazil. *Veterinary Parasitology* 156:314-318.
- Love RJ, AW Philbey, PD Kirkland, AD Ross, RJ Davis, C Morrissey, PW Daniels. 2001. Reproductive disease and congenital malformations caused by Menangle virus in pigs. *Australian Veterinary Journal* 79(3):192-198.
- Maia da Silva F, A Marcelli, L Lima, M Cavazzana, PA Ortiz, M Campaner, GF Takeda, F Paiva, VL Nunes, EP Camargo, MMG Teixeira. 2009. *Trypanosoma rangeli* isolates of bats from Central Brazil: genotyping and phylogenetic analysis enable description of a new lineage using spliced-leader gene sequences. *Acta Tropica* 109(3):199-207.
- Marcelli A, L Lima, MJR Cavazzana, ACV Junqueira, HH Veludo, F Maia da Silva, M Campaner, F Paiva, VLB Nunes, MMG Teixeira. 2009. A new genotype of *Trypanosoma cruzi* associated with bats evidenced by phylogenetic analyses using SSU rDNA, cytochrome b and Histone H2B genes and genotyping based on ITS1 rDNA. *Parasitology* 136:641-655.
- Marinkelle C J. 1976. The biology of the trypanosomes of bats. Pp. 175-216. In: Lumdsen WHR, DA Evans. (Eds.), *Biology of the Kinetoplastida*. Academic Press, New York.
- Martorelli LFA, EAC Aguiar, MF Almeida, MMS Silva, ECR Novaes. 1995. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoro *Myotis nigricans*. *Revista de Saúde Pública* 29(2):140-141.
- Martorelli LFA, EAC Aguiar, MF Almeida, MMS Silva, VFP Nunes. 1996. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoro, *Lasurus borealis*. *Revista de Saúde Pública* 30(1):101-102.
- Marston DA, DL Horton, C Ngeleja, K Hampson, LM McElhenny, AC Banyard, D Haydon, S Cleaveland, CE Rupprecht, M Bigambo, AR Fooks, T Lembo. 2012. Ikoma lyssavirus: identification of a highly divergent novel lyssavirus in an African civet (*Civettictis civetta*). *Emerging Infectious Diseases* 18:664-667.
- Matos D, MF Almeida, EA Aguiar, LFA Martorelli, UFP Nunes. 1998. Pathogenic fungi in bats of the Jundiá City, Brazil. SMS Instituto Adolfo Lutz, 1p.
- Milagres BS. 2010. Pesquisa de *Rickettsia* em Animais Sinantrópicos e Domésticos e em seus Ectoparasitas em duas Áreas de Baixa Endemicidade para Febre Maculosa Brasileira da Região Leste de Minas Gerais, de 2005-2007. Tese de Doutorado, Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.
- Ministério da Saúde. 1998. Morcegos em áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle, Brasília. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_manejo_morcegos.pdf. 117p.
- Ministério da Saúde. 2004. Doenças Infecciosas e Parasitárias: guia de Bolso/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Série B. Textos Básicos de Saúde, Brasília. 198p.
- Molyneux DH. 1991. Trypanosomes of bats. Pp. 195-224. In: Kreier, JP; Baker, JR. (Eds.), *Parasitic Protozoa*. Academic Press, San Diego.
- Mühldorfer K. 2012. Bats and Bacterial Pathogens: A Review. *Zoonoses and Public Health* 60:93-103. doi: 10.1111/j.1863-2378.2012.01536.x
- Nishimura SMM, HMM Ortêncio Filho. 2012. Trypanosomatids in phyllostomids (Chiroptera, Phyllostomidae) from Perobas Biological Reserve, Paraná, Brazil *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR* 13(2):87-91.
- Oliveira RN, SP Souza, RSV Lobo, JG Castilho, CI Macedo, P Carnielli Jr., WO Fahl, SM Achkar, KC Scheffer, I Kotait, ML Carrieri, PE Brandão. 2010. Rabies virus in insectivorous bats: implications of the diversity of the nucleoprotein and glycoprotein genes for molecular epidemiology. *Virology* 405:352-360.
- Osborne C, PM Cryan, TJ O'Shea, LM Oko, C Ndaluka, CH Calisher, AD Berglund, ML Klavetter, RA Bowen, KV Holmes, SR Dominguez. 2011. Alphacoronaviruses in New World bats: prevalence, persistence, phylogeny, and potential for interaction with humans. *PLoS ONE* 6:e19156.
- Paddock CD. 2005. *Rickettsia parkeri* as a paradigm for multiple causes of tick-borne spotted fever in the western hemisphere. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1063:315-326.
- Pacheco SM, EP Caldas, JCA Rosa, DP Rosa, H Batista, JC Ferreira, J Predebom, PM Roehle. 2010. Registros de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) positivo para o vírus rábico no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 8(1):61-63.
- Paglia AP, GAB Fonseca, AB Rylands, G Herrmann, LMS Aguiar, AG Chiarello, YLR Leite, LP Costa, S Siciliano, AM Kierulff, SL Mendes, VC Tavares, RA Mittermeier, JL Patton. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 6. 76p.
- Passos EC, ML Carrieri, E Dainovskas, M Camara, MMS Silva. 1998. Isolamento do vírus rábico em morcego insetívoro, *Nyctinompos macrotis*, no município de Diadema, SP (Brasil). *Revista de Saúde Pública* 32(1):74-76.
- Peracchi AL, IP Lima, NR Reis, MR Nogueira, HO Filho. 2011. Ordem Chiroptera. Pp. 155-234. In: Reis, NR, AL Peracchi, WA Pedro, Lima IP (Eds.), *Mamíferos do Brasil*, Londrina.
- Peracchi AL, MR Nogueira. 2010. Métodos de captura de quirópteros em áreas silvestres. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L., Rossaneis, B.K.; Fregonezi, M.N. (Org.). *Técnicas de estudo aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, p. 42-58.
- Philbey AW, PD Kirkland, AD Ross, RJ Davis, AB Gleeson, RJ Love, PW Daniels, AR Gould, AD Hyatt. 1998. An apparently new virus



- (Family Paramyxoviridae) infectious for pigs, humans, and fruit bats. *Emerging Infectious Diseases* 4(2):269-271.
- Picard-Meyer E, C Borel, M Moinet, A Servat, P Rasquin, F Cliquet. 2012. Découverte d'une chauve-souris de Natterer infectée par un lyssavirus Bokeloh en Moselle en 2012. *Bulletin Epidémiologique Santé animale Alimentation* 55:25. Disponível em: www.anses.fr/bulletin-epidemiologique.
- Pinter A, MB Labruna. 2006. Isolation of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia bellii* in cell culture from the tick *Amblyomma aureolatum* in Brazil. *Annals of New York Academy of Sciences* 1078:523-529.
- Pinto AS, DNC Bento. 1986. *Trypanosoma cruzi*-like bloodstream trypomastigotes in bats from the State of Piauí, northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 19(1):31-34.
- Plowright RK, P Foley, HE Field, AP Dobson, JE Foley, P Eby, P Daszak. 2011. Urban habituation, ecological connectivity and epidemic dampening: the emergence of Hendra virus from flying foxes (*Pteropus* spp.). *Proceedings of the Royal Society B* 278:3703-3712.
- Poon LLM, DKW Chu, KH Chan, OK Wong, TM Ellis, YHC Leung, SKP Lau, PCY Woo, KY Suen, KY Yuen, Y Guan, JSM Peiris. 2005. Identification of a Novel Coronavirus in Bats. *Journal of Virology* 79(4):2001-2009.
- Queiroz LH, C Carvalho, DS Buso, CIL Ferrari, WA Pedro. 2009. Perfil epidemiológico da raiva na região Noroeste do Estado de São Paulo no período de 1993 a 2007. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 42:9-14.
- Reis NR, OA Shibatta, AL Peracchi, WA Pedro, IP Lima. 2007. Sobre os Morcegos Brasileiros. Pp. 17-24. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (Eds.), *Morcegos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Reis NR, MN Fregonezi, AL Peracchi, OA Shibatta. 2013. *Morcegos do Brasil – Guia de Campo*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 252p.
- Roque ALR, ASCC Xavier, MG da Rocha, AC Duarte, PS D'Andrea, AM Jansen. 2008. *Trypanosoma cruzi* transmission cycle among wild and domestic mammals in three areas of orally transmitted Chagas disease outbreaks. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 79:742-749.
- Roque ALR, ASCC Xavier, M Gerhardt, MFO Silva, VS Lima, PS D'Andrea, AM Jansen. 2013. *Trypanosoma cruzi* among wild and domestic mammals in different areas of the Abaetetuba municipality (Pará State, Brazil), an endemic Chagas disease transmission area. *Veterinary Parasitology* 193:71-77.
- Rosa AR, APAG Kataoka, SR Favoretto, MM Sodrê, JT Netto, ACA Campos, EL Durigon, LFA Martorelli. 2011. First report of rabies infection in bats, *Molossus molossus*, *Molossops neglectus* and *Myotis riparius* in the city of São Paulo, State of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44(2):146-149. doi: 10.1590/S0037-86822011005000018
- Rotureau B, F Catzeflis, B Carme. 2006. Short Report: Absence of *Leishmania* in Guianan bats. *American Journal of Tropical of Medicine and Hygiene* 74(2):318-321.
- Sato G, Y Kobayashi, Y Shoji, T Sato, T Ito, FH Ito, HP Santos, CJC Brito, T Sakai. 2006. Molecular epidemiology of rabies from Maranhão and surrounding states in the northeastern region of Brazil. *Archives of Virology* 151:2243-2251. doi: 10.1007/s00705-006-0770-7
- Savani ESM, MF Almeida, MCGO Camargo, SRN D'Áuria, MMS Silva, ML Oliveira, D Sacramento. 2010. Detection of *Leishmania (Leishmania) amazonensis* and *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in Brazilian bats. *Veterinary Parasitology* 168:5-10.
- Schaefer R, HB Batista, AC Franco, FA Rijsewijk, PM Roehe. 2005. Studies on antigenic and genomic properties of Brazilian rabies virus isolates. *Veterinary Microbiology* 107:161-170.
- Schmidt S, OP Machado, AP Galvão. 1973. Microepidemia de histoplasmose na zona rural de Brasília – DF – 1967. *Estudos Epidemiológico e Parasitológico da Fonte de Infecção*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 7(2):107-115.
- Shapiro JT, MSC Lima Junior, MEC Dorval, AO França, MFC Matos, MO Bordignon. 2013. First record of *Leishmania braziliensis* presence detected in bats, Mato Grosso do Sul, southwest Brazil. *Acta Tropica* 128(1):171-174. doi: 10.1016/j.actatropica.2013.07.004
- Silva RAMS, NAE Arosemena, HM Herrera, CA Sahib, MSJ Ferreira. 1995. Outbreak of trypanosomiasis due to *Trypanosoma evansi* in horses of Pantanal Mato-grossense, Brazil. *Veterinary Parasitology* 60:167-171.
- Silva LHQ, EMS Cunha, WA Pedro, TC Cardoso, MCC Souza, CIL Ferrari. 1999. Isolamento do vírus rábico em *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) no estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 33(6):626-628.
- Silva LAM, JLM Machado, ML Melo, VIB Alencar, RS Melo, LP Andrade, EMVG Silva. 2011. Rabies virus in *Molossus molossus* (Chiroptera: Molossidae) in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44(4):526-527.
- Silva LP, OS Ramos, SM Xavier, JR Reis. 2008. Vírus da raiva em quirópteros no município de Anajás, Estado do Pará, Brasil. In: *Anais do 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado*. Disponível em: www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0634-2.html.
- Silva MV, SM Xavier, WC Moreira, BCP Santos, CEL Esbérard. 2007. Vírus rábico em morcego *Nyctinomops laticaudatus* na Cidade do Rio de Janeiro, RJ: isolamento, titulação e epidemiologia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 4:479-481.
- Simmons NB. 2005. Order Chiroptera. Pp. 312-529. In: Wilson DE, Reeder DM (Eds.), *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. V. 1. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Sodrê MM, AR Rosa, MF Almeida. 2007. Rabies in the nectarivorous bat *G. soricina* (Pallas, 1766) in São Paulo city, Brazil. *Chiroptera Neotropical* 13:307-308.
- Sodrê MM, AR Gama, MF Almeida. 2010. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 52(2):75-81. doi: 10.1590/S0036-46652010000200004
- Souza HC, GS Almeida, GLM Mattos, AVAB Dias, WC Moreira. 2008. Manutenção do vírus rábico em zona urbana da cidade do Rio de Janeiro por *Artibeus fimbriatus*. In: *Anais do 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado*. Disponível em: www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0498-1.html.
- Souza V, M Rocha, A Valera, LE Eguiarte. 1999. Genetic structure of natural populations of *Escherichia coli* in wild hosts on different continents. *Applied and Environmental Microbiology* 65:3373-3385.
- Steindel M, EC Grisard, CJ de Carvalho Pinto, FD Cordeiro, R Ribeiro-Rodrigues, AJ Romanha. 1998. Characterization of trypanosomes from the subgenus *Schizotrypanum* isolated from bats, *Eptesicus* sp. (Chiroptera: Vespertilionidae), captured in Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil. *Journal of Parasitology* 84(3):601-607.
- Stevens JR, VLB Nunes, SM Lanham, ET Oshiro. 1989. Isoenzyme characterization of *Trypanosoma evansi* isolated from capybaras and dogs in Brazil. *Acta Tropica* 46:213-222.
- Sumibacay L, B Kadjo, SH Gu, HJ Kang, BK Lim, JA Cook, JW Song, R Yanagihara. 2012. Divergent lineage of a novel hantavirus in the banana pipistrelle (*Neoromicia nanus*) in Côte d'Ivoire. *Virology Journal* 9:34.
- Taylor ML, CB Chávez-Tapia, R Vargas-Yañez, G Rodríguez-Arellanes, GR Peña-Sandoval, C Toriello, A Pérez, MR Reyes-Montes. 1999. Environmental conditions favoring bat infection with *Histoplasma capsulatum* in Mexican shelters. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 61(6):914-919.
- Teeling EC, MS Springer, O Madsen, P Bates, JS O'Brien, WJ Murphy. 2005. A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. *Science* 307(5709):580-584.
- Teixeira A. 2007. Os jogos eônicos. Pp. 29-50. In: Teixeira A. (Ed.), *Doença de Chagas e Evolução*. Editora Universidade de Brasília: Finatec, Brasília.
- Teixeira LFM, AM Gonçalves, AJ Romanha, M Steindel, AS Pinto. 1993. Schizodeme and zymodeme analysis of trypanosomes of the subgenus *Schizotrypanum* from the bat. *Parasitology Research* 79:497-500.
- Teixeira A, MM Hecht. 2007. O agente infeccioso e o hospedeiro. Pp. 51-57. In: Teixeira, A (Ed.), *Doença de Chagas e Evolução*. Editora Universidade de Brasília: Finatec, Brasília.



- Tencate LN, C Carvalho, CV Táparo, M Marinho. 2010. Presença de *Cryptococcus neoformans* em excretas de morcegos da região noroeste do estado de São Paulo – Resultados Parciais. *Veterinária e Zootecnia* 17(Supl. 1):118.
- Thomas ME, IVJJ Rasweiler, A D'Alessandro. 2007. Experimental transmission of the parasitic flagellates *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli* between triatomine bugs or mice and captive neotropical bats. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 102(5):559-565.
- Tomaz LAG, M Zortea, M Souza, VS Jayme. 2007. Isolamento do vírus rábico em morcego *Carollia perspicillata* em Niquelândia, Goiás. *Chiroptera Neotropical* 13:309-312.
- Towner JS, X Pourrut, CG Albariño, CN Nkogue, BH Bird, G Grard, TG Ksiazek, JP Gonzalez, ST Nichol, EM Leroy. 2007. Marburg Virus Infection Detected in a Common African Bat. *PLoS ONE* 2(8): e764. doi: 10.1371/journal.pone.0000764
- Uieda W. 1998. Rabies in the insectivorous bat *Tadarida brasiliensis* in Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública* 32(5):484-485.
- Uieda W, NMS Harmani, MMS Silva. 1995. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública* 29(5):393-397.
- Vayssier-Taussat M, D Le Rhun, S Bonnet, V Cotté. 2009. Insights in *Bartonella* Host Specificity. Pp. 127-132. In: *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1166, Rickettsiology and Rickettsial Diseases Fifth International Conference.
- Velazco PM, R Gregorin, RS Voss, NB Simmons. 2014. Extraordinary Local Diversity of Disk-Winged Bats (Thyropteridae: *Thyroptera*) in Northeastern Peru, with the Description of a New Species and Comments on Roosting Behavior. *American Museum Novitates* 3795:1-28.
- Vieira LFP, SRFG Pereira, P Carnieli-Junior, LCB Tavares, I Kotait. 2010. Caracterização molecular do vírus da raiva isolado de *Desmodus rotundus* capturados no Estado do Rio de Janeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 62(2):343-349.
- Vieira LFP, SRFG Pereira, P Carnieli-Junior, LC Tavares, I Kotait. 2013. Phylogeography of rabies virus isolated from herbivores and bats in the Espírito Santo State, Brazil. *Virus Genes* 46(2):330-336. doi: 10.1007/s11262-012-0866-y
- Wanzeller ALM, JAP Diniz, MLC Gomes, ACR Cruz, MCP Soares, W Souza, APAT Rosa, PFC Vasconcelos. 2002. Ultrastructural, Antigenic and Physicochemical Characterization of the Mojuí dos Campos (*Bunyavirus*) Isolated from Bat in the Brazilian Amazon Region. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97(3):307-311.
- Woo PCY, SKP Lau, K Yuen. 2006. Infectious diseases emerging from Chinese wet-markets: zoonotic origins of severe respiratory viral infections. *Current Opinion in Infectious Diseases* 19:401-407.
- World Health Organization. 2013. Expert Consultation on Rabies: second report World Health Organization. Technical reports Series 982.
- Zetun CB, JL Hoffmann, RC Silva, LC Souza, H Langoni. 2009. *Leptospira* spp. and *Toxoplasma gondii* antibodies in vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Botucatu region, SP, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 15(3):546-552.
- Zortea M. 2007. Subfamília Stenodermatinae. Pp. 17-24. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP. (Eds.), *Morcegos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.