

Morcegos do Tocantins: lista de verificação de espécies

A composição de morcegos nos estados brasileiros vem sendo reportada. Porém, muitas regiões ainda permanecem desconhecidas e, nesse sentido, apresentamos a primeira lista de morcegos para o estado do Tocantins baseado em uma revisão de literatura, de modo a diminuir as lacunas de conhecimento sobre essa diversidade. Sistemáticamente, a produção científica com quirópteros para o Tocantins é bastante recente, com aproximadamente 16 anos. Um total de 86 espécies foi documentado, pertencentes as nove famílias ocorrentes no Brasil. Lacunas de conhecimento são detectadas, principalmente, nas regiões norte, noroeste e nas extensões oeste, sudoeste e nordeste. Esforços de amostragem utilizando acústica como novos métodos de amostragens são recomendados para elevar ainda mais a riqueza de animais. Sugerimos que, no futuro, cientistas da conservação, além de analisar a composição de espécies, análise da paisagem, possam também obter variáveis ecotoxicológicas para relacionar à segurança ambiental. A partir dessas análises poderão compreender a interação dos efeitos dos xenobióticos tanto na saúde desses mamíferos como na qualidade ambiental.

Palavras-chave: Cerrado; Estado do Tocantins; Mastofauna; Quirópteros.

Bats from Tocantins: checklist of species

The composition of bats in Brazilian states has been reported. However, many regions still remain unknown and, in this sense, we present the first list of bats for the state of Tocantins based on a literature review, in order to reduce the knowledge gaps about this diversity. Systematically, the scientific production with chiropters for Tocantins is quite recent, with approximately 16 years. A total of 86 species were documented, belonging to nine families occurring in Brazil. Knowledge gaps are mainly detected in the north, northwest as well as in the west, southwest and northeast regions. Sampling efforts using acoustics as new sampling methods are recommended to further increase animal richness. We suggest that, in the future, conservation scientists, in addition to analyzing species composition and landscape analysis, may also obtain ecotoxicological variables to relate to environmental safety. From these analyzes they will be able to understand the interaction of xenobiotics effects both on these mammals' health as well as in the environmental quality.


Keywords: Cerrado; State of Tocantins; Mammals-fauna; Chiropters


Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Received: **04/11/2021**


Approved: **23/11/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Marcelino Benvindo Souza 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4364084973977142>
<https://orcid.org/0000-0001-9008-6087>
marcelinobenvindo@gmail.com

Cirley Gomes Araújo Santos 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3765377496123423>
<https://orcid.org/0000-0002-6979-0106>
cirleygomesrv2014@hotmail.com

Gianieily Alves Flausino de Queiroz Silva
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3172443544809895>
gyanyalves@hotmail.com

Ana Paula Silva Alves 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6683552146424466>
<https://orcid.org/0000-0002-0708-5313>
anapaulasilvanilda@gmail.com

Rhayane Alves de Assis
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7277166281023516>
rhayanealves1@hotmail.com

Lia Raquel de Souza Santos
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5031301781513709>
lia.santos@ifgoiano.edu.br

Rinneu Elias Borges
Universidade de Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1411627817092463>
rinneu@unirv.edu.br

Susi Missel Pacheco
Instituto Sauer, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8784654830218435>
batsusi@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.011.0006

Referencing this:

SOUZA, M. B.; SANTOS, C. G. A.; SILVA, G. A. F. Q.; ALVES, A. P. S.; ASSIS, R. A.; SANTOS, L. R. S.; BORGES, R. E.; PACHECO, S. M.. Morcegos do Tocantins: lista de verificação de espécies. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.11, p.55-64, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.011.0006>

INTRODUÇÃO

Os morcegos compreendem a segunda maior ordem de mamíferos do mundo com 1440 espécies, ficando atrás apenas dos roedores, os quais possuem 2594 (MDD, 2021). Com 13% das espécies conhecidas no mundo, o Brasil abriga 181 distribuídas em 68 gêneros e nove famílias (GARBINO et al., 2020). Quando é restringida para o Cerrado, são registradas aproximadamente 118 espécies (AGUIAR et al., 2016). Embora o conhecimento da composição de morcegos nos estados brasileiros tem sido reportado, ainda há escassas informações sobre eles. No estado do Mato Grosso do Sul, por exemplo, há uma lista apresenta 74 espécies de quirópteros (FISCHER et al., 2015; TOMAS et al., 2017). Em São Paulo, foram registradas 79 espécies distribuídas em 43 gêneros e oito famílias (GARBINO et al., 2016). Mena et al. (2018), listaram 42 espécies de morcegos no Rio Grande do Norte. Atualmente, Hannibal et al. (2021), citaram 90 espécies de morcegos para o estado de Goiás, em uma análise temporal de mais de 100 anos. Outros estudos em unidades da federação brasileira também apresentaram a composição faunística do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (PASSOS et al., 2010; QUINTELA et al., 2011), Espírito Santo (MENDES et al., 2010) e Rio de Janeiro (PERACCHI et al., 2010). Em nível de biomas no país, dados atualizados estão disponibilizados pela Sociedade Brasileira de Quirópteros (SBEQ, 2021).

O estado do Tocantins ainda não possui uma lista elaborada de quirópteros, o que impacta fortemente no conhecimento da biodiversidade regional. O Tocantins está localizado na porção sudoeste do norte do Brasil, limite com os estados do Maranhão, Pará, Mato Grosso, Piauí, Bahia e Goiás. A vegetação é marcada pela influência dos dois maiores biomas brasileiros, a Floresta Amazônica e o Cerrado (HAIDAR et al., 2013), com predomínio deste último. O Cerrado é um hotspot de biodiversidade composto por uma paisagem de mosaico que varia de campos a florestas (OLIVEIRA et al., 2019). No entanto, vem sofrendo efeitos da fragmentação e perda de habitats decorrentes da agricultura, expansão urbana, mineração e rodovias. Partindo da premissa que, para conservar a biodiversidade, precisamos saber sobre as espécies que a compõem (BERNARD et al., 2011), buscamos lançar luz com a primeira referência de morcegos para o estado do Tocantins, no sentido de servir de base para melhor gerenciamento dessa fauna na região. Uma lista de espécies baseada em busca na literatura é apresentada para essa unidade federativa do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A literatura especializada foi revisada para elaboração de uma lista de Quirópteros para o estado do Tocantins. Como critério, a pesquisa foi direcionada para publicações de artigos, teses ou dissertações sobre morcegos na respectiva unidade federativa. Não foi utilizado nenhum dado secundário como aqueles de empresas de consultorias ou de museus, no sentido de estimular os pesquisadores dessas organizações à divulgarem suas informações científicas por meio de publicações em periódicos. Igualmente, não foram considerados nessa investigação, resumos de congressos e/ou eventos ou capítulos de livros. Essa pesquisa foi baseada em avaliações do tipo tendência científica (SOUZA et al., 2020) e a investigação consideram desde a recente criação do estado do Tocantins.

As buscas ocorreram em diferentes bases de dados: *Web of Science, Scopus, Scielo e Google Scholar*, usando combinação das palavras-chave: Bat OR Chiropteros AND Tocantins, bem como seus correspondentes em português. Para cada artigo encontrado, foram compilados o ano de publicação, município onde a pesquisa foi realizada e espécies encontradas. O status de conservação foi baseado na lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza¹. Quanto ao hábito alimentar das espécies, foi considerado o principal seguindo Reis et al. (2013). O QGis foi utilizado para elaboração de um mapa de distribuição dos estudos baseado nos municípios ao longo do estado.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A primeira lista de morcegos para o estado do Tocantins é apresentada na Tabela 1. Um total de 86 espécies das nove famílias ocorrentes no Brasil foram documentadas. A família Phyllostomidae foi a mais especiosa com 61,63% das amostragens (n = 53), seguida por Vespertilionidae (n = 9; 10,47%), Emballonuridae (n = 8; 9,30%) e Molossidae (n = 8; 9,30%). A dominância de captura de Phyllostomidae tem sido comum em estudos no Cerrado, haja vista que os métodos de amostragens como mist-net direcionam os esforços de captura. Esses achados também concordam com Hannibal et al. (2021) que indicavam maior frequência de Phyllostomidae no estado de Goiás. Vários outros trabalhos no bioma Cerrado também observaram essa ocorrência (GREGORIN et al., 2011; MAASET al., 2018; BENVINDO-SOUZA et al., 2021). Algumas espécies foram comuns, dentre elas, frugívoros *Carollia perspicillata* e *Platyrrhinus lineatus*, nectarívoros *Glossophaga soricina* e o insetívoro *Pteronotus rubiginosus*.

Tabela 1: Espécies de morcegos registrados para o Estado do Tocantins nos últimos 16 anos.

| Família/Subfamília/Espécies | Guilda | Referências | IUCN |
|--|--------|-------------------------------|------|
| Família Emballonuridae Gervais, 1856 | | | |
| Emballonuridae Gervais, 1856 | | | |
| <i>Cormura brevirostris</i> (Wagner, 1843) | I | 21 | LC |
| <i>Diclidurus ingens</i> Camacho, 1955 | I | 21 | DD |
| <i>Saccopteryx canescens</i> Thomas, 1901 | I | 21 | LC |
| <i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774) | I | 19, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867 | I | 9, 25, 27 | LC |
| <i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843) | I | 13, 17, 25, 27 | LC |
| <i>Peropteryx trinitatis</i> Miller, 1899 | I | 21 | DD |
| <i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied, 1820) | I | 7, 9 | LC |
| Família Phyllostomidae | | | |
| Desmodontinae Wagner, 1840 | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810) | H | 9, 13, 16, 17, 21, 24, 25, 27 | LC |
| <i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823) | H | 13, 17, 25, 27 | LC |
| <i>Diaemus youngii</i> (Jentnik, 1893) | H | 9, 20, 25, 27 | LC |
| Lonchorhininae Gray, 1866 | | | |
| <i>Lonchorhina aurita</i> , Tomes, 1863 | I | 21, 25, 27 | LC |
| Micronycterinae Van Den Bussche, 1992 | | | |
| <i>Micronycteris sanborni</i> Simmons, 1996 | I | 9, 13, 17, 26 | LC |
| <i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842) | I | 9, 21 | LC |
| <i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856) | I | 9, 19, 25, 27 | LC |
| <i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935 | I | 21 | LC |
| Phyllostominae Gray, 1825 | | | |
| <i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843 | O | 13, 16, 17, 21, 26 | LC |
| <i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767) | O | 13, 16, 17, 21, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Phyllostomus elongatus</i> (Geoffroy, 1810) | F | 10, 13, 17, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865 | F | 9, 13, 17, 21, 25, 27 | LC |
| <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823) | C | 9, 13, 17, 19, 21, 25, 27 | LC |
| <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856) | C | 13, 17, 25, 27 | LC |

¹ <https://www.iucnredlist.org/>

| | | | |
|---|---|--|----|
| <i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838) | I | 4, 13, 17, 25, 27 | LC |
| <i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821) | I | 25, 27 | LC |
| <i>Gardnerycteris crenulatum</i> (Geoffroy, 1803) | I | 9, 19, 21 | LC |
| <i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867 | I | 1, 7, 9, 19, 21 | LC |
| <i>Lophostoma carrikeri</i> (Allen, 1910) | I | 9, 21 | LC |
| <i>Lophostoma silvicola</i> d'Orbigny, 1836 | I | 9, 19, 21 | LC |
| <i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823) | I | 9, 25, 27 | DD |
| <i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758) | C | 1, 25, 27 | NT |
| Glyphonycterinae Baker 2016 | | | |
| <i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896 | I | 13, 17, 18, 26 | LC |
| <i>Glyphonycteris behnii</i> (Peters, 1865) | I | 9 | DD |
| <i>Glyphonycteris daviesi</i> (Hill, 1964) | I | 21 | LC |
| <i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949) | I | 1, 19 | LC |
| Rhinophyllinae Baker 2016 | | | |
| <i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865 | F | 9, 19, 21 | LC |
| Lonchophyllinae Griffiths, 1982 | | | |
| <i>Lonchophylla dekeyseri</i> Taddei, Vizotto e Sazima, 1983 | N | 8, 9, 13, 17, 25, 27 | EN |
| <i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913 | N | 1, 13, 17, 25, 27 | LC |
| <i>Hsunnycteris thomasi</i> (Allen 1904) | N | 1, 19, 21 | LC |
| <i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903 | N | 21 | NT |
| Glossophaginae Bonaparte, 1845 | | | |
| <i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838 | N | 16, 21 | LC |
| <i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818) | N | 13, 17, 25, 27 | LC |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | N | 7, 9, 13, 15, 16, 19, 21, 23, 25, 26, 27 | LC |
| Caroliinae Miller, 1924 | | | |
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) | F | 7, 9, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821) | F | 1, 13, 21, 26 | LC |
| <i>Carollia benkeithi</i> Solari e Baker, 2006 | F | 21 | LC |
| Stenodermatinae Gervais, 1856 | | | |
| <i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821) | F | 7, 16, 19, 21 | LC |
| <i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823) | F | 9, 13, 16, 17, 19, 21, 23, 26, 27 | LC |
| <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) | F | 9, 19, 21, 23, 25, 26 | LC |
| <i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865 | F | 9, 19, 21, 25 | LC |
| <i>Artibeus gnomus</i> Handley, 1987 | F | 19, 21 | LC |
| <i>Artibeus anderseni</i> Osgood, 1916 | F | 9, 19 | LC |
| <i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856) | F | 9, 19, 21 | LC |
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810) | F | 7, 9, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Platyrrhinus fusciventris</i> Velazco, Gardner e Patterson, 2010 | F | 26 | LC |
| <i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912) | F | 19 | LC |
| <i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810) | F | 9, 13, 17, 21 | LC |
| <i>Sturnira tildae</i> dela Torre, 1959 | F | 9, 19, 21 | LC |
| <i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860 | F | 13, 17, 21 | LC |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968 | F | 9, 19, 21, 26 | LC |
| <i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901 | F | 21 | LC |
| <i>Vampyro descaraccioli</i> (Thomas, 1889) | F | 21 | LC |
| Família Thyropteridae Miller, 1907 | | | |
| <i>Thyroptera devioi</i> Gregorin, Gonçalves, Lim e Engstrom 2006 | I | 2, 8, 9, 11 | DD |
| Família Furipteridae Gray, 1866 | | | |
| <i>Furipterus horrens</i> (Cuvier, 1828) | I | 12, 13, 17, 25, 27 | LC |
| Família Noctilionidae Gray, 1821 | | | |
| <i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758) | P | 7, 9, 13, 17, 26 | LC |
| <i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818 | I | 7, 22, 26 | LC |
| Família Natalidae Gray, 1866 | | | |
| <i>Natalus macrourus</i> (Gervais, 1856) | I | 21, 25, 27 | NT |
| Família Mormoopidae Saussure, 1860 | | | |
| <i>Pteronotus rubiginosus</i> (Wagner, 1843) | I | 7, 9, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Pteronotus personatus</i> (Wagner 1843) | I | 19, 21 | LC |
| <i>Pteronotus gymnotus</i> (Wagner, 1843) | I | 21 | LC |
| Família Molossidae Gervais, 1856 | | | |
| Molossinae Gervais, 1856 | | | |
| <i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854) | I | 1, 9, 13, 16, 17, 19, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Cynomops planirostris</i> (Peters, 1866) | I | 16 | LC |
| <i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1826) | I | 21, 26 | DD |
| <i>Molossus molossus</i> Pallas, 1766 | I | 7, 9, 13, 17, 21, 26 | LC |
| <i>Nyctinomops laticaudatus</i> (Geoffroy, 1805) | I | 9, 21, 22, 23, 25, 26, 27 | LC |
| <i>Eumops maurus</i> (Thomas, 1901) | I | 3 | DD |
| <i>Promops centralis</i> Thomas, 1915 | I | 21 | LC |
| <i>Tadarida brasiliensis</i> (Geoffroy, 1824) | I | 21 | LC |
| Família Vespertilionidae Gray, 1821 | | | |
| Vespertilionidae Gray, 1821 | | | |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819) | I | 6, 9, 21 | LC |

| | | | |
|---|---|-----------------------|----|
| <i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915 | I | 9, 13, 16, 17 | LC |
| <i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny e Gervais, 1847) | I | 9, 13, 17, 19, 21, 26 | LC |
| <i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856) | I | 7, 19, 21 | LC |
| <i>Rhogeessa hussoni</i> Genoways e Baker, 1966 | I | 19, 25, 27 | DD |
| Myotinae Tate, 1942 | | | |
| <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) | I | 9, 21 | LC |
| <i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy, 1806) | I | 21 | LC |
| <i>Myotis riparius</i> Handley, 1960 | I | 9, 21 | LC |
| <i>Myotis lavalii</i> Moratelli, Peracchi, Dias & de Oliveira, 2011 | I | 25, 27 | LC |

1) Nunes et al. 2005; 2) Gregorin et al. 2006; 3) Sodr e et al. 2008; 4) Gregorin et al. 2008; 5) Martins et al. 2009; 6) Cavazzana et al. 2010; 7) Bezerra et al. 2010; 8) Nogueira et al. 2011; 9) Gregorin et al. 2011; 10) Novaes et al. 2012; 11) Velazco et al. 2014; 12) Novaes et al. 2014; 13) Almeida et al. 2014; 14) Cabal et al. 2015; 15) Lima et al. 2015; 16) Lapenta et al. 2015; 17) Felix et al. 2016; 18) Ikenda et al. 2017; 19) Maas et al. 2018; 20) Pedroso et al. 2018; 21) Pereira et al. 2018; 22) Benvindo-Souza et al. 2019a; 23) Benvindo-Souza et al. 2019b; 24) Andr e et al. 2019; 25) Barros et al. 2020; 26) de Souza et al. 2021; 27) de Souza Barros et al. 2021.- Principal Guilda trófica principal: I) Insectivorous, H) Hematophagous, O) Omnivorous, F) Frugivorous, C) Carnivorous, N) Nectarivorous e P) Psivorous.- IUCN categories: LC = of Least Concern; DD = Data Deficient; NT = Near Threatened and EN = Endangered.

Os morcegos apresentam uma grande diversidade de hábitos alimentares, no entanto, nesse estudo os insetívoros e frugívoros responderam a 79% das espécies (Figura 1). Esses animais atuam no controle de insetos na região, além da dispersão de sementes. Em  rea agrícola, a preda o de insetos gera benefícios aos agricultores através do aumento da produ o e do rendimento das culturas (TAYLON et al., 2018), enquanto a intera o de morcegos-plantas   considerada importante para a chuva de sementes, favorecendo no reflorestamento de áreas degradadas (SILVEIRA et al., 2011; BERNARD et al., 2012; TORRES et al., 2018), o que torna esses animais essenciais para processos da manuten o da biodiversidade (ALMEIDA et al., 2018). Em paisagens modificadas pelo homem, onde grandes espécies de pássaros e mamíferos estão frequentemente ausentes, os morcegos são os principais dispersores de sementes (REGOLIN et al., 2021).

Morcegos com outros hábitos alimentares, como os nectarívoros, foram representados pelas subfamílias Lonchophyllinae e Glossophaginae. Embora a dieta seja composta por néctar, também consomem pólen, frutos e insetos (REIS et al., 2013). De acordo com Ratto et al. (2018), plantas polinizadas por morcegos são mais dependentes de seus respectivos polinizadores vertebrados do que as plantas polinizadas por pássaros. Dessa forma, justifica-se a importância da sustentabilidade desses animais nos ambientes naturais. Outro aspecto que deve ser considerado   a distribui o do valor dos serviços ecossistêmicos de morcegos polinizadores. No México, por exemplo, a poliniza o de morcegos para a produ o de pitaya (*Stenocereus queretaroensis*) gera aproximadamente US \$ 2.500 por ha (TREMLETT et al., 2021), evidenciando um aumento na produtividade e no tamanho dos frutos. Novos cientistas de morcegos no TO podem relacionar a dieta desses animais com os benefícios econ micos que eles desenvolvem na região.

Nesse contexto, apesar da extensa documenta o da importância ecológica e econ mica dos morcegos, estes mamíferos ainda enfrentam muitas ameaças no mundo, pois ainda persistem atitudes negativas, mantidas pela percep o humana que os consideram organismos pragas e vizinhos indesejáveis (AZIZ et al., 2021). Recentemente, uma grande col nia de morcegos insetívoros em área urbana foi documentada em Palmas (SOUZA et al., 2021), o que gera preocupa o em termos de sustentabilidade populacional desses animais (Figura 2A) e que requer um monitoramento. Para os tomadores de decisões,   importante compreender as possíveis ameaças e consequências potenciais do declínio das popula es desses

vertebrados, de modo a não interromper os serviços ambientais, sobretudo em um cenário de Pandemia Covid-19 e pós-pandemia. Nesse estudo as espécies de morcegos que aparecem com algum grau de ameaças foram os nectarívoros *Lonchophylla dekeyseri* (EN) e *Lonchophylla mordax* (NT), o carnívoro *Vampyrum spectrum* (NT) e a insetívoro *Natalus macrourus* (NT).

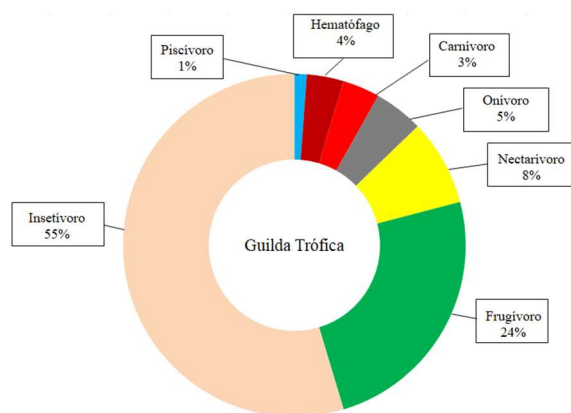


Figura 1: Guilda trófica dos morcegos amostrados no Tocantins nos últimos 16 anos.

Importante atenção deve ser dada às espécies que ocorrem em ambientes cavernícolas, sobretudo aquelas utilizadas para visitas. Uma Gruta Casa de Pedra localizada no município de Dois Irmão do Tocantins, por exemplo, abriga uma grande população de *Pteronotus rubiginosus* e *Anoura geoffroyi* (Figura 2 B), contudo a área é visitada anualmente para eventos religiosos. Entretanto, inexistente qualquer estudo que avalie a composição de espécies locais ou o impacto dessas visitas ao abrigo, bem como os possíveis riscos para visitantes ao local.



Figura 2: Populações de morcegos. A) Molossidae da Ponte dos Morcegos em Palmas e B) Morcegos na Gruta Casa de Pedra em Dois Irmão do Tocantins.

Atualmente, o estado representa 48% da riqueza de morcegos no País e 73% da composição dos morcegos do Bioma Cerrado. Esse trabalho sublinha que a produção científica com morcegos é recente, aproximadamente 16 anos (Figura 3 e 4). Esses dados corroboram Bernard et al. (2011) que enfatizaram que o Tocantins é uma das unidades federativas menos amostradas do país. Métodos como análise acústica ainda são encorajados para a região no sentido de cobrir maior esforço de amostragem da quiropterofauna. No

entanto, o estado possui considerável riqueza de espécies, uma vez que é recorrente que estudos liderados por instituições não presentes nos estados do Tocantins, descrevam novas ocorrências para a região. Tal fato sugere o reflexo de escassez de profissionais ligado a universidades locais que poderiam trabalhar com morcegos na região.

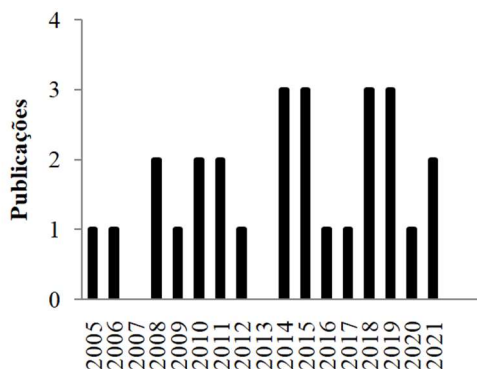


Figura 3: Número de estudos sobre morcegos no Tocantins, publicados entre 2005 e junho de 2021.

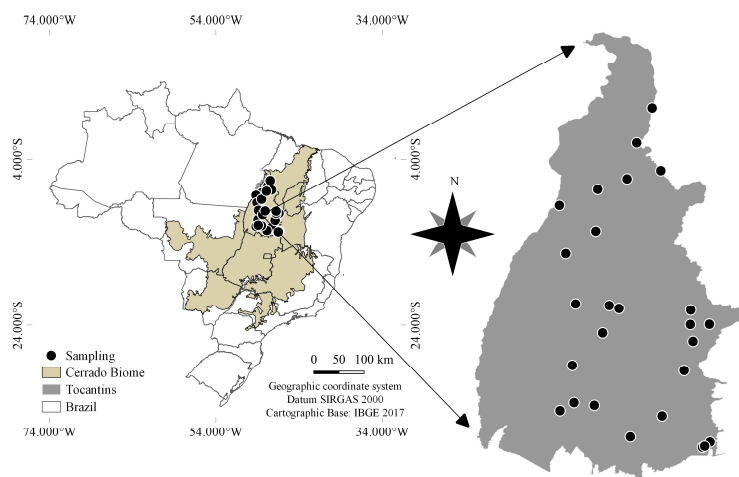


Figura 4: Aspecto geográfico da produção científica com morcegos no Tocantins. Os pontos em pretos representam a distribuição espacial dos estudos de 2005 a junho de 2021.

Várias regiões ainda carecem de esforços de amostragem, principalmente no norte, noroeste, na extensão oeste, sudoeste e nordeste do estado do Tocantins. Atualmente, o mundo convive com uma pandemia de coronavírus e que, embora haja muitas controvérsias sobre a origem do novo coronavírus. Assim, compreender a fauna de morcegos é importante para gerar indicadores para a conservação desses animais, além de servir de base para investigações de saúde pública. Finalmente, os eixos temáticos da produção científica no Tocantins envolveram principalmente inventários de espécies. Além disso, a colaboração científica diagnosticou parasitas e temas como ecotoxicologia. Essa última linha de pesquisa é relativamente recente no Brasil para pesquisas envolvendo morcegos (SOUZA et al., 2021), cujo foco é avaliar o efeito dos xenobióticos nos animais e sua relação com o ambiente onde eles vivem.

CONCLUSÃO

Em síntese um total de 86 espécies de quirópteros é reportado para os últimos 16 anos de 26 publicações analisadas para o Tocantins. Como esperado, os espécimes de morcegos no estado estão representados pelas nove famílias do Brasil, e a riqueza está vinculada às famílias Phyllostomidae,

Vespertilionidae, Emballonuridae e Molossidae. No que tange ao status de conservação, pelo menos quatro espécies têm algum grau de ameaça. Desta forma, enfatiza-se a importância do fortalecimento de publicações de dados de morcegos ocorrentes em coleções científicas para maximizar o conhecimento de morcegos na região, bem como estudos de informações ecológicas e de saúde.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M.; BERNARD, E.; RIBEIRO, V.; MACHADO, R. B.; JONES, G.. Should I stay or should I go? Climate change effect on the future of Neotropical savannah bats. **Global Ecology and Conservation**, v.5, p.22-33, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.11.011>
- ALMEIDA, S. F.. **Diversidade e conservação de morcegos em uma região cárstica do Cerrado Brasileiro**: uma extraordinária riqueza de espécies em cavernas. Dissertação, (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- ALMEIDA, A.; MIKICH, S. B. Combining plant-frugivore networks for describing the structure of neotropical communities. **Oikos**, v.127, n.2, p.184-197, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/oik.04774>
- ANDRÉ, M. R.; GUTIERREZ, R.; IKEDA, P.; DO AMARAL, R. B.; DE SOUSA, K. C. M.; BIALA, Y. N.; LIMA, L.; TEIXEIRA, M. M. G.; HARRUS, M. S.. Genetic diversity of *Bartonella* spp. in vampire bats from Brazil. **Transboundary and emerging diseases**, v.66, n.6, p.2329-2341, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.13290>
- ASM. American Society of Mammalogists.. Mammal Diversity Database. **Zenodo**, v.1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4139722>.
- AZIZ, S. A.; MCCONKEY, K. R.; TANALGO, K.; SRITONGCHUAY, T.; LOW, M. R.; YONG, J. Y.; MILDENSTEIN, T. L.; NUEVO-DIEGO, C. E.; LIM, V. C.; RACEY, P. A.. The Critical Importance of Old World Fruit Bats for Healthy Ecosystems and Economies. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v.9, p.181, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.641411>
- BARROS, J. S.; BERNARD, E.; FERREIRA, R. L.. Ecological preferences of neotropical cave bats in roost site selection and their implications for conservation. **Basic and Applied Ecology**, v.45, p.31-41, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.03.007>
- BENVINDO-SOUZA, M.; SANTOS, L. R. D.; BORGES, R. E.; DE ASSIS, R. A.; SILVA, D. D. E.; ZORTEA, M.; PACHECO, S. M. Thousands of bats: A portrait of the chiropteran fauna of Palmas city, Central Brazil. **Austral Ecology**, v. 46, p. 876-879, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/aec.13032>
- BERNARD, E.; AGUIAR, L. M.; MACHADO, R. B.. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries?. **Mammal Review**, v.41, n.1, p.23-39, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00164.x>
- BEZERRA, A. M. R.; MARINHO, J.. Bats of the Paranã River Valley, Tocantins and Goiás states, Central Brazil. **Zootaxa**, v.2725, n.1, p.41-56, 2010.
- CABAL, A.; PEREIRA, M.J.; AGUIAR, L.M.; DOMÍNGUEZ, L.; FONSECA, C.; ÁLVAREZ, J.; DREXLER, J. F.. Direct detection of *Escherichia coli* virulence genes by real-time PCR in fecal samples from bats in Brazil. **Journal of wildlife diseases**, v.51, n.4, p.942-945, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7589/2015-01-024>
- CAVAZZANA, J. R. M.; MARCILI, A.; LIMA, L.; DA SILVA, F. M.; JUNQUEIRA, Â. C.; VELUDO, H. H.; VIOLA L. B.; CAMPANER, M.; NUNES, V. L. B.; PAIVA F.; COURA, J. R.; CAMARGO, E. P.; TEIXEIRA, M. M.. 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**, v.40, n.3, p.345-355, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.08.015>
- FELIX, S.; NOVAES, R. L. M.; SOUZA, R. F.; AVILLA, L. S.. Bat assemblage in a karstic area from Northern Brazil: seven new occurrences for Tocantins State, including the first record of *Glyphonycteris sylvestris* for the Cerrado. **Check List**, v.12, n.6, p.1999, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15560/12.6.1999>
- FISCHER, E.; SANTOS, C. F.; CARVALHO, L. F. A. D.; CAMARGO, G.; DA CUNHA, N. L.; SILVEIRA, M.; BORDIGNON, M. O.; SILVA, C. D.. Bat fauna of Mato Grosso do Sul, south western Brazil. **Biota Neotropica**, v.15, p.1-17, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-06032015006614>
- GARBINO, G. S. T.. Research on bats (Chiroptera) from the state of São Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. **Arquivos de Zoologia**, v.47, n.3, p.43-128, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v47i3p43-128>
- GARBINO, G. S. T.; GREGORIN, R.; LIMA, I. P.; LOUREIRO, L.; MORAS, L. M.; MORATELLI, R.; NOGUEIRA, M. R.; PAVAN, A. C.; TAVARES, V. C.; DO NASCIMENTO, M.C.; PERACCHI, A. L.. **Updated check list of Brazilian bats**: versão 2020. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros, 2020.
- GREGORIN, R.; CAPUSSO, G. L.; FURTADO, V. R.. Geographic distribution and morphological variation in *Mimon bennettii* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v.98, p.404-411, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0073-47212008000300017>
- GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; AIRES, C. C.; CARMIGNOTTO, A. P.. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. **Biota Neotropica**, v.11, p.299-311, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100028>
- GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; BURTON, K. L. M.; ENGSTROM, M. D.. New species of disk-winged bat thyroptera and Range extension for *T. discifera*. **Journal of**

Mammalogy, v.87, n.2, p.238-246, 2006. DOI:

<https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-125R1R1.1>

HAIDAR, R. F.; FAGG, J. M. F.; PINTO, J.R.R.; DIAS, R. R.; DAMASCO, G.; SILVA, L. C. R.; FAGG, C. W.. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. **Acta Amazonica**, v.43, p.261-290, 2013.

HANNIBAL, W.; ZORTÉA, M.; CALAÇA, A. M.; CARMIGNOTTO, A. P.; BEZERRA, A. M. R.; CARVALHO, H. G.; BONVICINO, C. R.; MARTINS, A.C.; AGUIAR, L.M.S.; SOUZA, M. B.; MATTOS, I.; OLIVEIRA, R.; BRITO, D.; SILVA, D. A.; GUIMARÃES, M. A.; CARMO, B. E. M.; MOREIRA, J.. Checklist of mammals from Goiás, central Brazil. **Biota Neotropica**, v.21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1173>

LAPENTA, M. J.; BUENO, A. A.. Checklist of bats (Mammalia, Chiroptera) from Tocantins and Bahia, Brazil: a gradient from Cerrado, Caatinga and Atlantic Forest. **Check List**, v.11, n.4, p.1673, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15560/11.4.1673>

LIMA, L.; ÁLVAREZ, O. E.; ORTIZ, P. A.; VARÓN, J. A. T.; CARRANZA, J. C.; PINTO, C. M.; SERRANO, M.G.; BUCK, G.A.; CAMARGO, E.P.; TEIXEIRA, M. M. Genetic diversity of *Trypanosoma cruzi* in bats, and multilocus phylogenetic and phylogeographical analyses supporting Tcbat as an independent DTU (discrete typing unit). **Actatropica**, v.151, p.166-177, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.07.015>

MAAS, A. C. S.; GOMES, L. A. C.; MARTINS, M. A.; DIAS, D.; POL, A.; CHAVES, F. G.; SCHUTTE, M.; ARAUJO, R.M.; PERACCHI, A. L.. Bats in a Cerrado landscape of Northern Brazil: species occurrence, influence of environmental heterogeneity and seasonality, and eight new records for the State of Tocantins. **Mammalia**, v.82, n.5, p.469-480, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2017-0023>

MARTINS, F. M.; TEMPLETON, A. R.; PAVAN, A. C.; KOHLBACH, B. C.; MORGANTE, J. S.. Phylogeography of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*): marked population structure, Neotropical Pleistocene vicariance and incongruence between nuclear and mtDNA markers. **BMC evolutionary biology**, v.9, n.1, p.1-13, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2148-9-294>

MENA, J. C.; ALVES-PEREIRA, K.; BARROS, M. A. S.; BARBIER, E.; CORDERO-SCHMIDT, E.; LIMA, S. M. Q.; RODRIGUEZ-HERRERA, B.; VENTICINQUE, E. M.. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v.18, n.2, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0417>

MENDES, P.; VIEIRA, T. B.; OPERA, M.; LOPES, S. R. DITCHFIELD, A. D.; ZORTÉA, M.. O conhecimento sobre morcegos (Chiroptera: Mammalia) do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.50, p.363-373, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0031-10492010002200001>

NOGUEIRA, C. D. C.; FERREIRA, M. N.; RECODER, R. S.; CARMIGNOTTO, A. P.; VALDUJO, P. H.; LIMA, F. C. T. D.; GREGORIN, R.; SILVEIRA, L. F.; RODRIGUES, M. T.. Vertebrados da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: faunística, biodiversidade e conservação no Cerrado

brasileiro. **Biota Neotropica**, v.11, p.329-338, 2011. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100030>

NOVAES, R. L. M.; SOUZA, R. F.; FELIX, S.; JACOB, G.; SAUWEN, C.; AVILLA, L. S.. Occurrence of *Phyllostomus elongatus* (Geoffroy St.-Hilaire, 1810) (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Cerrado of Tocantins and a compilation of its Brazilian distribution. **Check List**, v.10, n.1, p.213-216, 2014. DOI: <https://doi.org/10.15560/10.1.213>

NOVAES, R. L. M.; SOUZA, R. F.; FELIX, S.; SAUWEN, C.; JACOB, G.; AVILLA, L. S.. New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Mammalia, Chiroptera) from the Cerrado of Tocantins state with a compilation of the known distribution within Brazil. **Check List**, v.8, n.6, p.1359-1361, 2012. DOI: <https://doi.org/10.15560/8.6.1359>

NOVAES, R. L. M.; SOUZA, R. F.; FELIX, S.; SAUWEN, C.; JACOB, G.; AVILLA, L. S.. New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Mammalia, Chiroptera) from the Cerrado of Tocantins state with a compilation of the known distribution within Brazil. **Check List**, v.8, n.6, p.1359-1361, 2012. DOI: <https://doi.org/10.15560/8.6.1359>

NUNES, A., MARQUES-AGUIAR, S., SALDANHA, N., SILVA, R. S.; BEZERRA, A.. New records on the geographic distribution of bat species in the Brazilian Amazonia. **Mammalia**, v.69, p.109-115, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1515/mamm.2005.012>

OLIVEIRA, H. F. M.; CAMARGO, N. F.; GAGER, Y.; MUYLAERT R. L.; RAMON, E.; MARTINS, R. C.. Protecting the Cerrado: Where should we direct efforts for the conservation of bat-plant interactions?. **Biodiversity and Conservation**, v.28, n.11, p.2765-2779, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01793-w>

PASSOS, F. C.; MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; OLIVEIRA, N. Y. K.; MUNSTER, L. C.. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). **Série Zoologia**, v.100, p.25-34, 2010.

PEDROSO, M. A.; ROCHA, P. A. D.; BRANDAO, M. V.; GARBINO, G. S.; MORAES, C. O. D.; AIRES, C. C.. Filling gaps in the distribution of the white-winged vampire bat, *Diaemus youngii* (Phyllostomidae, Desmodontinae): new records for southern Amazonia. **Acta Amazonica**, v.48, p.154-157, 2018.

PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M. R.. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.16, n.1, p.508-519, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201704291>

PEREIRA, M. J. R.; FONSECA, C.; AGUIAR, L. M. Loss of multiple dimensions of bat diversity under land-use intensification in the Brazilian Cerrado. **Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy**, v.29, n.1, p.25-32, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4404/hystrix-00020-2017>

QUINTELA, F. M.; IBARRA, C.; OLIVEIRA, S. V.; MEDVEDOVISKY, I. G.; CORREA, F.; GIANUCA, D.; GAVA, A.; PACHECO, S. M.. Mammalia, Chiroptera, Rio Grande, state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List, Journal of species list and distributin**, v.7, n.4, p.443-447, 2011.

RATTO, F.; SIMMONS, B. I.; SPAKE, R.; ZAMORA-GUTIERREZ,

V.; MACDONALD, M. A.; MERRIMAN, J. C.; TREMLETT, C. J.; POPPY, G. M.; PEH, K. S. H.; DICKS, L. V.. Global importance of vertebrate pollinators for plant reproductive success: a meta-analysis. **Frontiers in Ecology and The Environment**, v.16, n.2, p.82-90, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1002/fee.1763>

REGOLIN, A. L.; MUylaERT, R. L.; CRESTANI, A. C.; DATILO, W.; RIBEIRO, M. C.. 2020 Seed dispersal by Neotropical bats in human-disturbed landscapes. **Wildlife Research**, v.48, n.1, p.1-6, 2020.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.. **Morcegos do Brasil**: Guia de campo. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

SILVEIRA, M.; TREVELIN, L.; CARVALHO, M. P.; GODOI, S.; MANDETTA, E. N.; CRUZ, A. P. Frugivory by phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera) in a restored area in Southeast Brazil. **Acta Oecologica**, v.37, n.1, p.31-36, 2011. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.11.003>

SODRÉ, M. M.; ROSA, A. R.; GREGORIN, R.; GUIMARÃES, M.. Range extension for Thomas' Mastiff bat *Eumops maurus* (Chiroptera: Molossidae) in northern, central and southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, p.379-382, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752008000200027>

SOUZA, J. B.; BERNARD, E.; FERREIRA, R. .L. An exceptionally high bat species richness in a cave conservation hotspot in Central Brazil. **Acta Chiropterologica**, v.23, n.1, p.233-245, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2021.23.1.020>

SOUZA, M. B.; SANTOS, L. R. S.; BORGES, R. E.; NUNES, H. F.; VIEIRA, T. B.; PACHECO, S. M.; E SILVA, D. D. M.. Current Status of Ecotoxicological Studies of Bats in Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.104, n.4, p.393-399, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02794-0>

SOUZA, M.; BORGES, R. E.; PACHECO, S. M.; SANTOS, L. R. S.. Genotoxicological analyses of insectivorous bats (Mammalia:

Chiroptera) in central Brazil: The oral epithelium as an indicator of environmental quality. **Environmental Pollution**, v.245, p.504-509, 2019. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.11.015>

SOUZA, M.; BORGES, R. E.; PACHECO, S. M.; SANTOS, L. R. S.. Micronucleus and other nuclear abnormalities in exfoliated cells of buccal mucosa of bats at different trophic levels.

Ecotoxicology and Environmental Safety, v.172, p.120-127, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.01.051>

TAYLOR, P. J.; GRASS, I.; ALBERTS, A. J.; JOUBERT, E.; TSCHARNTKE, T.. Economic value of bat predation services—A review and new estimates from macadamia orchards.

Ecosystem Services, v.30, p.372-381, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.11.015>

TOMAS, W. M.; ANTUNES, P. C.; BORDIGNON, M. O.; CAMILO, A. R.; CAMPOS, Z.; CAMARGO, G.; CARVALHO, L. F. A. D. C.; DA CUNHA, N. L.; FISCHER, E.; GODOI, M. N.; HANNIBAL, W.; MOURAO, G.; RIMOLI, J.; SANTOS, C. F.;

SILVEIRA, M.; TOMAS, M. A.. Check list of mammals from

Mato Grosso do Sul, Brazil. **Série Zoologia**, v.107, 2017. DOI:

<https://doi.org/10.1590/1678-4766e2017155>

TORRES, J. M.; ANJOS, E. A.; FERREIRA, C. M.. Frugivoria por morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois remanescentes urbanos de cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Iheringia. **Série Zoologia**, v.108, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1590/1678-4766e2018002>

TREMLETT, C. J., PEH, K. S. H., GUTIERREZ, V. Z.;

SCHAAFSMA, M.. Value and benefit distribution of pollination services provided by bats in the production of cactus fruits in central Mexico. **Ecosystem Services**, v.47, n.101197, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101197>

VELAZCO, P. M.; GREGORIN, R.; VOSS, R. S.; SIMMONS, N. B.. 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**, v.2014, n.3795, p.1-28, 2014.