

Registro de alimentação insetívora oportunista em *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera, Phyllostomidae) em um parque urbano no município do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil)

Camila de Oliveira Sene
Shirley Seixas Pereira da Silva
Patrícia Gonçalves Guedes *

Instituto Resgatando o Verde
Rua Tirol, 536, sala 609, CEP 22.750-009, Rio de Janeiro – RJ, Brasil

* Autor para correspondência
pguedes@gmail.com

Submetido em 25/07/2022

Aceito para publicação em 22/11/2022

Resumo

Morcegos frugívoros são comumente registrados em áreas alteradas e também nas cidades, utilizando praças e parques urbanos como área de vida. Como parte de um projeto de monitoramento de morcegos urbanos, exemplares foram capturados em um fragmento florestal com grande interferência antrópica, e suas amostras fecais foram analisadas em laboratório. Uma dessas amostras, pertencente a um indivíduo de *Artibeus lituratus*, apresentou unicamente partes de insetos, cerca de 200 fragmentos, dos quais foi possível identificar cinco ordens e nove famílias. Coleoptera foi consideravelmente mais abundante, correspondendo a 71,6% do total da amostra; a Família Scarabaeidae foi a mais consumida (26,1%), seguida de Carabidae (17,3%). Indivíduos de Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera foram menos consumidos, compondo respectivamente 6,5%, 4,4%, e 4,4% do total de fragmentos. Registra-se o consumo de hemípteros da Família Cimicidae, percevejos conhecidos por habitarem abrigos de morcegos. O consumo de insetos por estes morcegos pode indicar uma plasticidade na dieta mediante escassez da preferência alimentar primária, já que a amostra foi obtida no inverno, quando ocorre uma baixa produção de frutos na área. Embora mais estudos sejam necessários, destaca-se a importância da análise de resíduos fecais para a compreensão das relações ecológicas dos morcegos, principalmente em áreas alteradas.

Palavras-chave: Dieta; Hexapoda; Mata Atlântica; Morcego frugívoro; Stenodermatinae

Abstract

Record of opportunistic insectivorous feeding in *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera, Phyllostomidae) in an urban park in the Municipality of Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brazil). Frugivorous bats are commonly recorded in altered areas and also in cities, occupying urban areas such as squares and parks. As part of a project to monitor urban bats, specimens were captured in a forest fragment with high anthropic pressure, and their fecal samples were analyzed in the laboratory. One of these samples, belonging to an individual of *Artibeus lituratus*, contained only insect parts, where we could identify five orders and nine



families in about 200 fragments. Coleoptera was considerably more abundant, corresponding to 71.6% of the total sample; Scarabaeidae was the most consumed family (26.1%), followed by Carabidae (17.3%). Individuals of Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera were less consumed, respectively accounting for 6.5, 4.4, and 4.4% of the total fragments. The consumption of hemipterans of the family Cimicidae, bugs known to inhabit bat shelters, was noteworthy. The consumption of insects by these bats may indicate a plasticity in the diet due to lack of primary food preference, since the sample was obtained in winter, when there is a low production of fruits in the area. Although more studies are needed, the importance of fecal residue analysis is highlighted for understanding the ecological relationships of bats, especially in altered areas.

Key words: Atlantic Forest; Diet; Hexapoda; Fruit bat; Stenodermatinae

Introdução

Espécies da família Phyllostomidae são altamente flexíveis em sua dieta (REIS et al., 2007) e, apesar das adaptações morfológicas que sugerem preferências por certo tipo de alimento (FREEMAN, 2000; DUMONT et al., 2005), apresentam uma dieta oportunista. A maioria desses morcegos inclui plantas e insetos em sua alimentação (FLEMING et al., 1972; GARDNER, 1976; BONACCORSO, 1978; HUMPHREY et al., 1983; FERRAREZZI; GIMENEZ, 1996), ainda que as proporções desses itens variem entre espécies.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818) é uma espécie classificada como frugívora entre as guildas conhecidas para os morcegos (DENZINGER; SCHNITZLER, 2013). É um morcego abundante em áreas conservadas, manchas de floresta e cidades (BALLESTEROS; RACERO-CASARRUBIA, 2012; REIS et al., 2013; JARA-SERVÍN et al., 2017; MUYLAERT et al., 2017). Caracterizam-se por apresentar listras brancas na face e coloração corporal marrom escura, sendo a parte ventral mais clara que a dorsal. Estão incluídos entre os chamados “grandes *Artibeus*”, apresentando o comprimento cabeça-corpo variando de 87 a 113 mm e peso de 65 a 82 g (REIS et al., 2007; 2013). É uma espécie com ampla distribuição, ocorrendo desde a parte central do México até o sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, e no norte da Argentina, estando presente nas Pequenas Antilhas e em Trinidad e Tobago (JONES; CARTER, 1976; KOOPMAN, 1982; MARQUES-AGUIAR, 1994).

Estudos de Fleming (1986), Galetti e Morellato (1994), Zortéa e Chiarello (1994) mostram que em *A.*

lituratus a dieta é preferencialmente frugívora e os frutos mais consumidos são dos gêneros *Cecropia* (Urticaceae) e *Ficus* (Moraceae). Em relação à alimentação insetívora, Montoya-Bustamante e Zapata Mesa (2017) relatam o consumo de um indivíduo da espécie de formiga saúva *Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758), e Guedes et al. (2020) listaram as ordens Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Orthoptera como parte da dieta desses morcegos em três parques do município Rio de Janeiro (RJ).

Apesar do conhecimento da utilização ocasional de insetos na alimentação de *A. lituratus*, existem poucas informações sobre quais os grupos de Hexapoda consumidos por estes animais, especialmente em área urbana. Desta forma, apresentamos informações sobre a dieta insetívora de um indivíduo de *A. lituratus* capturado em um parque localizado no município do Rio de Janeiro (RJ).

Material e Métodos

As atividades de campo foram realizadas no Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia (PNMBF) (22°56'49”S e 43°20'35”W), conhecido como “Bosque da Freguesia”, como parte de um projeto de monitoramento de morcegos urbanos. Este parque apresenta 30,33 ha e parte da sua mata não é original, sendo basicamente secundária, em estágio inicial e médio de regeneração, pertencentes às formações pioneiras e à floresta ombrófila densa de baixada (IBGE, 2012) (Figura 1).

FIGURA 1: Mapa de localização do Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia (elaborado por Shirley S.P. Silva).



Durante o mês de julho de 2019, redes de neblina com 7 x 2,5 m e 9 x 2,5 m foram armadas em trilhas existentes na mata e permaneceram abertas das 17h00min às 00h00min. Os animais capturados foram acondicionados em sacos de pano previamente higienizados para obtenção de resíduos fecais, que foram acondicionados em microtubos plásticos estéreis individuais devidamente etiquetados. Dados biométricos foram obtidos com auxílio de paquímetro digital e o peso foi aferido com dinamômetro. Armadilhas luminosas foram instaladas nas áreas próximas às redes, visando a captura de insetos para futura comparação com os fragmentos encontrados nas fezes.

No laboratório, as fezes foram desmanchadas e analisadas com auxílio de estereomicroscópio (Biofocus XT-3L-BI; 20x, 40x, 80x), sob o qual foi realizada a separação, quantificação e identificação dos fragmentos

alimentares encontrados. Lâminas permanentes foram montadas com os fragmentos identificáveis e fotografadas em microscópio óptico (Bio1600 BA-H; 10x, 40x, 100x, 400x). Para identificação até o menor nível sistemático possível, utilizou-se bibliografia específica (p. ex., SHIEL et al., 1997).

Todos os trabalhos de campo foram realizados com autorização para atividades com finalidades científicas: nº 22393-7 emitida pelo ICMBIO e 09/2019 (Proc. 14/000.627/2013), emitida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

Resultados

Dentre os animais capturados, observou-se que, em um exemplar macho de *A. lituratus* (REG 1338;

peso: 63,0 g; antebraço: 73,0 mm; comprimento total: 83,2 mm; pé: 13,6 mm; tibia: 23,8 mm; calcâneo: 5,9 mm; orelha: 12,4 mm), os resíduos fecais continham unicamente fragmentos de Hexapoda. A análise da amostra fecal apresentou cerca de 200 fragmentos de insetos, e desse total foram obtidos 46 fragmentos que possibilitaram a identificação sistemática (23% da amostra).

Apesar da captura de exemplares de Hexapoda nas armadilhas luminosas, não foi possível a identificação específica dos fragmentos nas fezes devido ao alto grau de trituração destes. Foram reconhecidos fragmentos de cinco ordens de Hexapoda (Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera e Hemiptera) e nove famílias (Tabela 1).

TABELA 1: Ordens e Famílias de Hexapoda encontradas compondo a dieta de *Artibeus lituratus* no PNM Bosque da Freguesia (Rio de Janeiro, RJ) e o tipo de fragmento.

Ordem	Família	Tipo de Fragmento
	Carabidae	Pata, Élitro
	Cerambycidae	Antena
Coleoptera	Chrysomelidae	Pata
	Scarabaeidae	Pata, Élitro, Mandíbula
	Staphylinidae	Pata
Hemiptera	Cimicidae	Pata, Quitina
Lepidoptera	Noctuidae	Antenas Bipectinadas
Hymenoptera	Formicidae	Corpo Inteiro, Cabeça
Diptera	Culicidae	Antena

Observou-se que o consumo de insetos da Ordem Coleoptera foi consideravelmente maior em relação às outras ordens identificadas, correspondendo a 71,6% do total da amostra, sendo a Família Scarabaeidae a mais consumida (26,1%), seguida de Carabidae (17,3%). Em relação às Ordens Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, estas foram menos consumidas, com 6,5%, 4,4% e 4,4%, respectivamente (Figuras 2 e 3). Registram-se ainda o consumo de Hemiptera da Família Cimicidae, que são percevejos conhecidos por habitarem abrigos

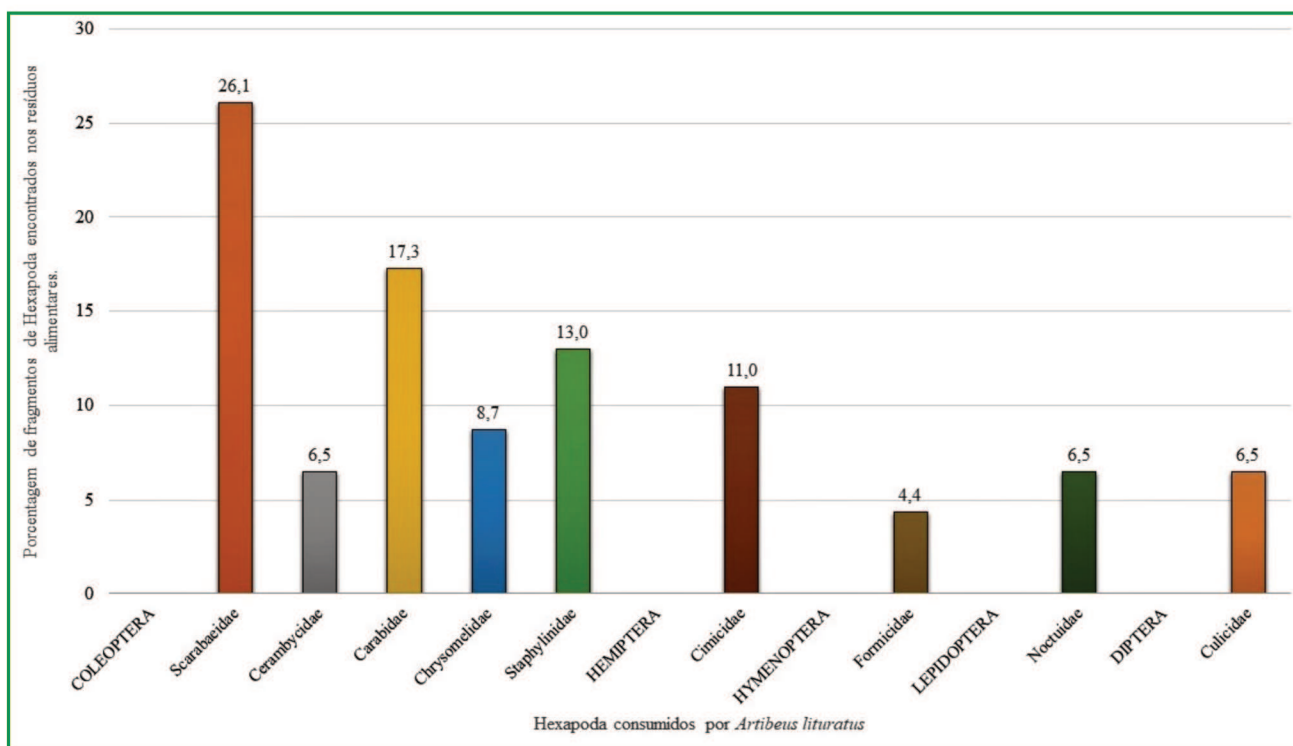
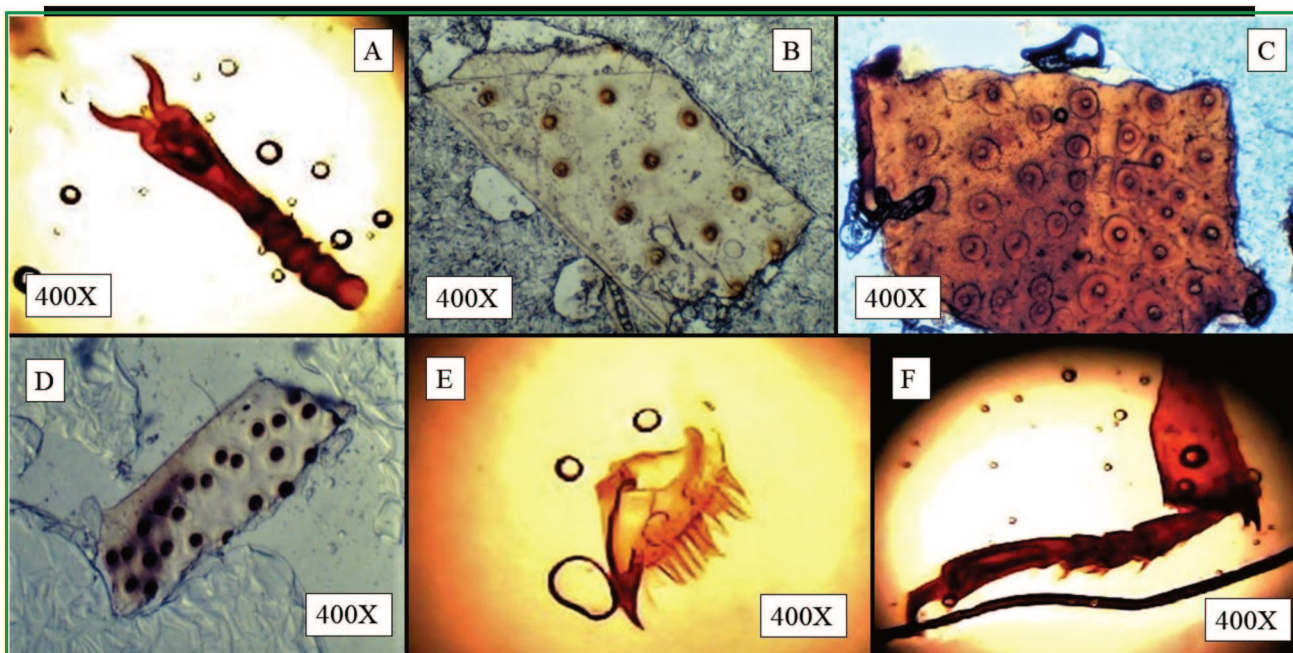
de morcegos, e de um indivíduo inteiro de Formicidae e outro de Culicidae.

Discussão

A dieta dos morcegos frugívoros neotropicais está baseada em alimentos pobres em nitrogênio, e o consumo de insetos sugere que isso ocorre para obtenção de proteínas (GARDNER, 1976; THOMAS, 1984; COURTS, 1998). Considerando-se que os tecidos corporais são formados principalmente por proteínas, espera-se que morcegos fitófagos supram sua necessidade de proteínas consumindo recursos adicionais (DELORME; THOMAS, 1996; 1999; HERRERA et al., 2001), o que inclui a ingestão de invertebrados.

Morcegos do gênero *Artibeus* alimentam-se principalmente de frutos, mas também podem incluir néctar, insetos (GARDNER, 1976; EMMONS; FEER, 1997; TEIXEIRA et al., 2009), folhas (GARDNER, 1976; KUNZ; DÍAZ, 1995) e pólen (TEIXEIRA et al., 2009). O levantamento realizado por Fabián et al. (2008) sobre os registros publicados acerca dos recursos vegetais utilizados por morcegos *A. lituratus* no Brasil teve como resultado frutos (n = 125), folhas (n = 2) e flores (n = 1), caracterizando a preferência alimentar por frutos de diferentes espécies de *Ficus* (Moraceae), *Solanum* (Solanaceae) e *Cecropia* (Urticaceae). O consumo de folhas por *A. lituratus* foi observado por Zortea e Mendes (1993), que sugeriram essa utilização como uma forma de suprir a carência proteica, pois o consumo de insetos ocorreria de forma ocasional.

No estado do Espírito Santo, Ruschi (1953) reportou a ingestão de lepidópteros da Família Sphingidae por *A. lituratus*. A presença de besouros da Família Scarabaeidae (Coleoptera) na dieta desses morcegos foi observada por Zortea e Chiarello (1994), em um parque urbano no sul do país, nos meses de novembro e dezembro. Diferentemente destes autores, a amostra do presente estudo apresentava unicamente fragmentos de insetos.

FIGURA 2: Percentual de Famílias de Hexapoda consumidas por *Artibeus lituratus* no PNM Bosque da Freguesia (Rio de Janeiro, RJ).FIGURA 3: Fragmentos de Hexapoda identificados nos resíduos alimentares de *Artibeus lituratus* do PNM Bosque da Freguesia (Rio de Janeiro, RJ): (A) pata de Carabidae (Coleoptera); (B) élitro de Scarabaeidae (Coleoptera); (C) élitro de Carabidae (Coleoptera); (D) amostra de quitina de Cimicidae (Hemiptera); (E) mandíbula de Scarabaeidae (Coleoptera); (F) pata de Cimicidae (Hemiptera).

Em estudo sobre a dieta de morcegos frugívoros na Colômbia, Montoya-Bustamante e Zapata Mesa (2017) relatam o consumo de dez espécies diferentes de frutos por *A. lituratus* e o consumo acidental *Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758) (Formicidae), provavelmente associado a sementes e polpa de *Psidium guajava* (Myrtaceae). Apesar do consumo não intencional descrito, os autores destacaram o fato de a dieta insetívora nesta espécie estar relacionada a uma estratégia para obtenção de nitrogênio. Segundo Muñoz-Lazo (2013), a ingestão de insetos como forma estratégica de adquirir proteínas em *A. lituratus* seria baixa pois os morcegos desta espécie dependem quase inteiramente das proteínas encontradas nas plantas.

No estudo de Guedes et al. (2020) em parques urbanos da zona oeste do Município do Rio de Janeiro, registraram-se fragmentos de Hexapoda que foram identificados pertencendo às ordens Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Diptera e Hymenoptera, a partir da análise das fezes de *A. lituratus*. Ao comparar os resultados encontrados por esses autores com o presente estudo, é possível verificar que insetos das ordens Coleoptera, Diptera e Lepidoptera são os mais utilizados pelos morcegos, sendo diferente apenas para Hemiptera, que não foi citada por Guedes et al. (2020), e Orthoptera, que não foi registrada no presente estudo.

A partir da análise dos fragmentos identificáveis, estima-se que indivíduo macho de *A. lituratus* do presente estudo tenha ingerido cerca de 20 insetos. Segundo Morrison (1980) o trânsito alimentar no sistema digestório de morcegos frugívoros ocorreria em cerca de 40 minutos, valor próximo ao encontrado por Xavier et al. (2017) para *A. lituratus* – 60 minutos. Assim, considera-se provável que o morcego tenha ingerido os insetos no mesmo dia em que foi capturado.

O consumo de insetos por *A. lituratus* reforça a plasticidade da dieta mediante escassez da preferência alimentar primária, já que a amostra foi obtida no inverno, período em que ocorre uma baixa na produção de frutos na área. Os resultados vêm assim ressaltar a importância da análise de resíduos fecais para a compreensão das relações ecológicas dos morcegos e da busca pelas fontes alternativas de alimentos, principalmente em áreas urbanas.

Agradecimentos

À gestão do Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia, por oferecer a logística necessária para a realização desta pesquisa.

Referências

- BALLESTEROS, C. J. RACERO-CASARRUBIA, J. Murciélagos del area urbana en la ciudad de Montería, Córdoba – Colombia. **Revista MVZ Córdoba**, Córdoba, v. 17, n. 3, p. 3193-3199, 2012.
- BONACCORSO, F. J. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, Gainesville, v. 24, n. 4, p. 359-408, 1978.
- COURTS, S. E. Dietary strategies of Old World fruit bats (Megachiroptera, Pteropodidae). How do they obtain sufficient protein? **Mammal Review**, Oxford, v. 28, n. 4, p. 185-194, 1998.
- DELORME, M.; THOMAS, D. W. Nitrogen and energy requirements of the short-tailed fruit bat (*Carollia perspicillata*): fruit bats are not nitrogen constrained. **Journal of Comparative Physiology, B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology**, Berlin, v. 166, n. 7, p. 427-34, 1996.
- DELORME, M.; THOMAS, D.W. Comparative analysis of the digestive efficiency and nitrogen and energy requirements of the phyllostomid fruit-bat (*Artibeus jamaicensis*) and the pteropodid fruit-bat (*Rousettus aegyptiacus*). **Journal of Comparative Physiology, B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology**, Berlin, v. 169, n. 2, p. 123-132, 1999.
- DENZINGER, A.; SCHNITZLER, H. U. Bat guilds, a concept to classify the highly diverse foraging and echolocation behaviors of microchiropteran bats. **Frontiers in Physiology**, New York, v. 4, p. 1-15, 2013.
- DUMONT E. R.; KUNZ, T.H.; FENTON M. B. Bats and fruit: an ecomorphological approach. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. (Ed.). **Bat ecology**. Chicago: University of Chicago Press, 2005. p. 398-429.
- EMMONS, L; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press. 1997. 396 p.
- FABIÁN, M. E.; RUI, A. M.; WAECHTER, J. L. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (Ed.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books, 2008. p. 51-70.
- FERRAREZZI, H.; GIMENEZ, E. D. A. Systematic patterns and the evolution of feeding habits in Chiroptera (Archonta: Mammalia). **Journal of Comparative Biology**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 3-4, p. 75-94, 1996.
- FLEMING, T. H. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: W. Junk Publisher, 1986. p. 105-118.
- FLEMING, T. H.; HOOPER, E. T.; WILSON, D. E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and

- moving patterns. **Ecology**, Washington, v. 53, n. 4, p. 555-569, 1972.
- FREEMAN, P. W. Macroevolution in Microchiroptera: recoupling morphology and ecology with phylogeny. **Evolutionary Ecology Research**, Tucson, v. 2, p. 317-335, 2000.
- GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 4, p. 661-665, 1994.
- GARDNER, A. L. Feeding habits. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae**. Part II. Special Publications, Texas Tech University Museum n. 10, Lubbock: Texas Tech Press, 1976. p. 293-350.
- GUEDES, P. G.; SILVA, S. S. P.; SANTOS, K. S.; CARNEIRO, A. M. S.; LOPES, L. S.; CARVALHO, J. F. Padrão reprodutivo, dieta e parasitologia de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera), em parques urbanos do município do Rio de Janeiro (RJ). **Biotemas**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 1-16, 2020.
- HERRERA, L. G.; HOBSON, K. A.; ESTRADA, D.; MANZO, A.; MÉNDEZ, G.; SÁNCHEZ-CORDERO, V. The role of fruits and insects in the nutrition of frugivorous bats: evaluating the use of stable isotope models. **Biotropica**, Malden, v. 33, n. 3, p. 520-528, 2001.
- HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J.; ZINN, T. L. Guild structure of surface-gleaning bats in Panamá. **Ecology**, New York, v. 64, n. 2, p. 284-294, 1983.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira, sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 272 p.
- JARA-SERVÍN, A. M.; SALDANA-VÁZQUEZ, R. A.; SCHOONDUBE, J. E. Nutrient availability predicts frugivorous bat abundance in a urban environment. **Mammalia**, Paris, v. 81, n. 4, p. 367-374, 2017.
- JONES, J. K.; CARTER, D. C. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae**. Part I. Special Publications, Texas Tech University Museum n. 10, Lubbock: Texas Tech Press, 1976. p. 7-38.
- KOOPMAN, K. F. Biogeography of the bats of South America. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Ed.). **Mammalian biology in South America**. Special Publications, Pymatuning Laboratory of Ecology. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1982. p. 273-302.
- KUNZ, T. H.; DIAZ, C. A. Folivory in fruit-eating bats, with new evidence from *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Biotropica**, Malden, v. 27, n. 1, p. 106-120, 1995.
- MARQUES-AGUIAR, S. A. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia, Chiroptera), with some phylogenetic inferences. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, Belém, v. 10, n. 1, p. 3-83, 1994.
- MONTOYA-BUSTAMANTE, B.; ZAPATA MESA, M. Accidental consumption of *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae) by *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Notas Mastozoológicas – Sociedade Colombiana de Mastozologia**, Bogotá, v. 4, n. 1, p. 25-26, 2017.
- MORRISON, D. W. Efficiency of Food Utilization by Fruit Bats. **Oecologia**, Heidelberg, v. 45, n. 2, p. 270-273, 1980.
- MUÑOZ-LAZO, F. J. J. **Efeito da fragmentação no metabolismo energético e nível trófico em duas espécies de morcegos frugívoros *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* (Chiroptera, Phyllostomidae)**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro. 2013.
- MUYLAERT, R. L.; STEVENS, R. D.; ESBÉRAD, C. E. L.; MELLO, M. A. R.; GARBINO, G. S. T.; VARZINCZACK, L. H.; FARIA, D.; WEBER, M. M.; ROGERI, P. K.; REGOLIN, A. L.; OLIVEIRA, H. F. M.; COSTA, L. M.; BARROS, M. A. S.; SABINO-SANTOS, G.; CREPALDI, M. A. M.; KAVAGUTTI, V. S.; PASSOS, F. C.; MARJAKANGAS, E.-L.; MAIA, F. G. M.; RIBEIRO, M. C.; GALETTI, M. Atlantic bats: a data set of bat communities from the Atlantic Forests of South America. **Ecology**, New York, v. 98, n. 12, p. 3227. 2017.
- REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. K. **Morcegos do Brasil: guia de campo**, Rio de Janeiro. 2013. 252 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. 253 p.
- RUSCHI, A. Morcegos do estado do Espírito Santo. XVII. Família Phyllostomidae. Descrição das espécies *Artibeus jamaicensis lituratus* e *Vampyrops lineatus*, com algumas observações biológicas a respeito. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Zoologia**, Santa Teresa, v. 20, p. 1-8, 1953.
- SHIEL, C.; MCANEY, C.; SULLIVAN, C.; FAIRLEY, J. Identification of arthropod fragments in bat droppings. **Mammal Society Occasional Publications**, Dorset, v. 17, p. 1-56, 1997.
- TEIXEIRA, R. C.; CORRÊA, C. E.; FISCHER, E. Frugivory by *Artibeus jamaicensis* (Phyllostomidae) bats in the Pantanal, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Abingdon, v. 44, p. 7-15, 2009.
- THOMAS, D. W. Fruit intake and energy budgets of frugivorous bats. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 57, n. 4, p. 457-467, 1984.
- XAVIER, L. H.; ORTÊNCIO FILHO, H.; BIANCONI, G. V.; SANTANA, H. S. Fruit digestion time, integrity and germination of seeds defecated by *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Tübingen, v. 53, p. 1-8, 2017.
- ZORTEA, M.; CHIARELLO, A. G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an urban reserve of South-east Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 4, p. 665-670, 1994.
- ZORTEA, M.; MENDES, S. L. Folivory in the Big Fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 9, p. 117-120, 1993.