

**Captura de morcegos frugívoros junto a *Ficus tomentella* (Moraceae)****Adriana Fernandes Pereira & Carlos Eduardo Lustosa Esbérard**

*Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro, km 47 da antiga Rio-São Paulo, Caixa Postal 74507, 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil, cesberard@superig.com.br.*

**Abstract. Capture of frugivorous bats near *Ficus tomentella* (Moraceae).** The visits of bats of Phyllostomid bats were analyzed during the period of maturation of *Ficus tomentella*. Three night samples were accomplished using two weeks intervals in the Park of Quinta da Boa Vista, located at central area of the City of Rio de Janeiro. The total of 253 frugivorous bats (Family Phyllostomidae, subfamily Stenodermatinae) was analyzed, comprising seven species. *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus* and *Platyrrhinus lineatus* were netted in all nights, with *Artibeus lituratus* prevailing. The total biomass of frugivorous bats captured during this procedure corresponded to 16,006 g, of the which 55.9% in the ninth week of the cycle of maturation of the figs. The diameter and the weight of the fruits varied during the maturation, being larger in the ninth week. It was obtained the largest capture efficiency, larger relative biomass and percentage of animals with seeds in the feces in the ninth week.

**Key-words:** Density, frugivory, frutification, Phyllostomidae.

**Resumo.** A vista de morcegos Phyllostomidae foi analisada durante o período de frutificação de *Ficus tomentella*. Três noites de coleta foram realizadas a intervalos de duas semanas no Parque da Quinta da Boa Vista, localizado na área central da cidade do Rio de Janeiro. O total de 253 morcegos frugívoros (Família Phyllostomidae, subfamília Stenodermatinae) foi analisado, compreendendo sete espécies. *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus* e *Platyrrhinus lineatus* foram amostrados em todas as noites, tendo *Artibeus lituratus* predominado. A biomassa total de morcegos frugívoros capturados durante este procedimento correspondeu a 16.006 g, dos quais 55,9% na nona semana do ciclo de maturação dos figos. O diâmetro e o peso dos frutos variaram durante a maturação, sendo maiores na nona semana. Obteve-se a maior eficiência de captura, maior biomassa relativa e percentagem de animais com sementes nas fezes na nona semana.

**Palavras-chave:** Densidade, frutificação, frugivoria, Phyllostomidae.

**INTRODUÇÃO**

Frutos de Figueiras (*Ficus* spp.) compreendem importante recurso alimentar para morcegos (GARDNER, 1977; KUNZ & KURTA, 1990; TUTTLE, 1976; McKEY, 1975; NUNES et al., 2007). O período de frutificação destas plantas varia inter e intraespecificamente, disponibilizando figos durante a maior parte do ano para várias espécies de vertebrados (HANDLEY et al., 1991; FIGUEIREDO, 1996). Alguns autores demonstraram a importância de várias espécies de figueiras na alimentação de morcegos da família Phyllostomidae (e.g. BONACCORSO, 1979; FLEMING, 1971; MORRISON, 1978; HANDLEY et al., 1991; KALKO et al., 1996; NUNES et al., 2007).

*Ficus tomentella* (Miq.) Miq. é uma espécie freqüente nas praças e ruas do Município do Rio de Janeiro, resultado da dispersão por morcegos frugívoros e do uso por paisagistas na arborização dos parques urbanos (CARAUTA & DIAZ, 2002). É bastante procurada por morcegos e elevada densidade destes mamíferos podem ser observadas durante a frutificação. Estudo recente demonstrou que maior densidade de morcegos frugívoros e onívoros é observada nos exemplares que produzem maiores frutos (NUNES et al., 2007).

No presente estudo foi analisada a visita de morcegos durante o período de maturação de *Ficus tomentella*, visando determinar se ocorre aumento gradativo do número de morcegos com a maturação e crescimento dos sincônios.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no Parque da Quinta da Boa Vista (22° 54' 05,8" S 043° 13' 25,8" W), Unidade de Conservação Ambiental Urbana, situada na área central do Município do Rio de Janeiro. Este parque urbano apresenta área de 380.000 m<sup>2</sup> e algumas construções, incluindo o Museu Nacional e o Jardim Zoológico, totalizando cerca de 500.000 m<sup>2</sup> (IBAM, 1998). O paisagismo deste parque foi elaborado em 1860 pelo paisagista Glaziou e hoje cerca de 2390 árvores são encontradas, resultando em uma densidade de uma árvore a cada 208 m<sup>2</sup>. Ainda existem cerca de 15 exemplares adultos de *F. tomentella* neste parque, plantados a uma distância máxima de 90 m (dados não publicados). Desde abril de 1989 realizamos amostragens de morcegos neste parque, tendo sido já identificadas 20 espécies e obtida uma eficiência de captura de 0,01 morcego/h-redes (ESBÉRARD, 2004).

O exemplar estudado, com idade estimada de 140 anos, com 1,67 m de DAP, 21 m de diâmetro de copa e nove metros de altura, apresentou ciclo de frutificação, desde o momento que pudemos distinguir a vista desarmada o sincônio até o desaparecimento total dos frutos, em dez semanas, compreendido de meados de fevereiro a meados de abril.

Os morcegos foram capturados com redes de neblina de sete metros de comprimento armadas junto à árvore em frutificação, permanecendo abertas desde imediatamente antes do crepúsculo e fechadas após o amanhecer. As redes foram armadas a distância de cerca de 2,5 metros do tronco desta, formando um círculo (seis a oito a cada noite de coleta). Considerou-se a data da coleta a partir do pôr-do-sol, independente das 24 h, permitindo que as observações sobre uma única noite de coleta sejam agrupadas em uma só data no banco de dados. Realizamos três coletas a intervalos de duas semanas (18/03, 31/03 e 14/04/1999), correspondendo a quinta, sétima e nona do ciclo de frutificação deste exemplar. Consideramos o efeito do ciclo lunar na eficiência de captura (veja Esbérard, 2007) desprezível, pois trata-se de parque urbano provido de iluminação urbana.

Os animais foram marcados individualmente com tatuagem a nanquim na cor verde realizada no dactilopatágio através de alicate tatuador. Tal método permite a identificação dos animais por até seis semanas. Animais recapturados na mesma noite não foram considerados.

Para obtenção do diâmetro e peso dos frutos de *F. tomentella*, colhemos todos os figos nas noites das coletas de morcegos, imediatamente após a queda, durante as duas primeiras horas após o pôr-do-sol. Consideramos os figos maduros quando se apresentavam macios e não mais latescentes.

Consideramos neste procedimento os seguintes índices: (1) Esforço de captura – número total de horas de coleta multiplicado pelo número total de redes armadas, indicado pela unidade h-redes e representada pela fórmula:  $E = \text{horas} \times \sum \text{redes armadas}$ ; (2) Eficiência de captura – Número de capturas de morcegos com hábito predominantemente frugívoro dividido pelo esforço de captura, indicado pela unidade N/h-redes e representado pela fórmula:  $\text{capturas} / \dots \text{horas} \times \text{redes armadas}$  e (3) Biomassa relativa – Peso médio dos morcegos capturados multiplicado pela eficiência de captura obtida, indicado pela unidade g/h-redes e representado pela fórmula:  $(P_{\text{total}} / \text{capturas}) \times (\text{capturas} / \text{horas} \times \text{redes armadas})$ .

## RESULTADOS

O total de 253 morcegos frugívoros (Família Phyllostomidae, subfamília Stenodermatinae) foi analisado nas três coletas junto a este exemplar de *F. tomentella*, compreendendo sete espécies (Tab.1), todas com comprovação da ingestão de figos através da presença de sementes nas fezes. *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Platyrrhinus lineatus* foram amostrados em todas as noites, tendo *Artibeus lituratus* predominado, correspondendo respectivamente a 54,8%, 73,8% e 62,9% das capturas a cada noite. *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* contribuíram respectivamente com 66,8% e 20,6% da biomassa total nas três noites de amostragem (Tab.2).

A biomassa total de morcegos frugívoros capturados durante este procedimento correspondeu

**Tabela 1.** Espécies de morcegos frugívoros capturados e biomassa junto ao exemplar de *Ficus tomentella* no Parque da Quinta da Boa Vista.

Espécies	5ª. semana		7ª. semana		9ª. semana	
	N	Σ Peso (g)	N	Σ Peso (g)	N	Σ Peso (g)
<i>Artibeus lituratus</i>	34	2425	45	3275	90	6290
<i>Artibeus fimbriatus</i>	12	667	10	668	30	1674
<i>Artibeus jamaicensis</i>	8	421	0	0	2	94
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	6	119	6	119	6	138
<i>Chiroderma villosum</i>	1	28	0	0	0	0
<i>Sturnira lilium</i>	1	18	0	0	1	22
<i>Artibeus obscurus</i>	0	0	0	0	1	48
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>3678</b>	<b>61</b>	<b>4062</b>	<b>130</b>	<b>8266</b>

a 16.006 g, dos quais 55,9% na nona semana do ciclo de maturação dos figos. O diâmetro e o peso dos frutos variaram durante a maturação (Fig.1), sendo maiores na nona semana. Obteve-se a maior eficiência de captura na nona semana (incremento de 62,3 e 67,8%) e a biomassa relativa dos morcegos apresentou incremento de 7,08g/h-redes entre a quinta e a sétima semana e de 41,72g/h-redes da sétima para a nona semana. A percentagem de animais com sementes presentes nas fezes durante o manuseio aumentou de 6,4% a 16,9% entre as três noites de amostragem.

Alguns exemplares foram capturados enquanto portavam sincônios, tanto na quinta como na sétima semana do ciclo. Visitas a dois poleiros de alimentação situados a menos de 150 m desta árvore comprovaram alguns figos parcialmente comidos ou descartados a partir da quinta semana do ciclo de frutificação.

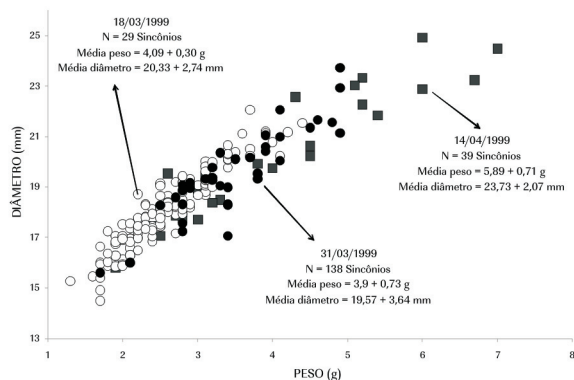
## DISCUSSÃO

Espécies de morcegos menores visitam predominantemente as figueiras que produzem menores figos, conforme sugerido anteriormente por HANDLEY *et al.* (1991) para o Panamá. Treze espécies foram confirmadas junto a figueira que produz frutos menores e apenas sete visitando figos maiores em Mangaratiba, RJ, área em bom estado de conservação (ESBÉRARD *et al.*, 1998). A captura de sete espécies em um parque urbano de uma metrópole junto a *F. tomentella*, é, portanto, elevada. A assincronia do

**Tabela 2.** Tamanho dos figos, número de morcegos com sementes nas fezes, eficiência de captura, biomassa, peso médio e comprimento médio dos antebraços dos morcegos capturados junto a *Ficus tomentella* no Parque da Quinta da Boa Vista. Dp = desvio padrão.

Variáveis	5ª. semana	7ª. semana	9ª. semana
Biomassa total de morcegos (g)	3,678	4,062	8,266
Sementes nas fezes (%)	6.4	6.5	16.9
Eficiência de captura (N/h*redes)	1.08	1.05	1.76
Biomassa relativa (g/h*redes)	63.18	70.26	111.98
Peso dos morcegos (g ± dp)	58,32 ± 18,30	66,92 ± 17,77	63,59 ± 13,89
Antebraço dos morcegos (mm ± dp)	66,29 ± 8,53	59,53 ± 7,71	68,82 ± 6,10

período de frutificação de *Ficus* resulta na imprevisibilidade por seus possíveis consumidores (FOSTER, 1985; GAUTHIER-HION & MICHALOUD, 1989), no entanto, morcegos apresentam preferência pelos frutos das figueiras (HEITHAUS *et al.*, 1975; MORRISON, 1978; HANDLEY *et al.*, 1991a, b). As figueiras apresentam um ou mais períodos de frutificação a cada ano, podendo produzir grande quantidade deste recurso alimentar, que se extingue ao fim de poucas semanas. Tal estratégia permite manter uma elevada densidade populacional de morcegos frugívoros (subfamília Stenodermatinae) neste parque. A eficiência de captura pode fornecer subsídios para avaliar a quantidade de frugívoros de uma dada área quando expressa através do esforço realizado para captura (LOISELLE & BLAKE, 1991). Nas três coletas realizadas neste procedimento foram obtidas eficiências de captura > 1,0 morcego/h-rede, enquanto em áreas florestadas são capturados em baixa eficiência (0,04/morcego/h-rede em oito localidades 4,5 km distante deste parque – veja ESBÉRARD (2003)).



**Figura 1.** Variação do diâmetro e do peso do figo durante o ciclo de frutificação em um exemplar de *Ficus tomentella* no Parque da Quinta da Boa Vista.

Morcegos preferem frutos maiores (MELLO *et al.*, 2005) e maiores densidades de morcegos são observadas junto a *F. tomentella* que produzem maiores figos (NUNES *et al.*, 2007). Na coleta realizada na nona semana do ciclo de maturação do exemplar de *F. tomentella* estudado observou-se incremento na eficiência de captura e na biomassa relativa comprovando o aumento na quantidade de consumidores dos frutos.

O tamanho e peso dos figos maduros variaram durante a frutificação, sendo máximo na nona semana. Ocorre um crescimento contínuo dos sincônios até a maturação. Tal fato explica o aumento da eficiência de captura de morcegos frugívoros e o aumento da densidade relativa observado. A existência de figos maduros, a elevada taxa de captura e a presença de sementes nas fezes dos morcegos capturados demonstram que desde a quinta semana do ciclo de frutificação os figos já são usados pelos morcegos. Na nona semana do ciclo a densidade de morcegos mostra-se muita elevada e resulta no desaparecimento completo dos figos no início da décima semana do ciclo de frutificação.

MORRISSON (1978) anilhou 1.212 *A. jamaicensis* e obteve uma taxa de recaptura de 21,29%. Este autor a partir de animais equipados com radiotransmissores concluiu que *A. jamaicensis* emprega figos em 70% de sua dieta, restringe-se a um km de seu refúgio, ingere nove figos por noite e realiza vôos exploratórios na fase escura do ciclo

lunar. Adotando-se estes dados para nossas condições, é possível esperar que os morcegos visitem todos os exemplares de *F. tomentella* do parque nas noites escuras do ciclo lunar e se limitem a realizar visitas para ingestão de frutos nas demais noites. Nestes vôos exploratórios seria possível que avaliasse o estado de maturação destes frutos. Neste parque a pequena distância entre as figueiras representaria gasto energético desprezível. Apesar de termos restringido nossas coletas a momentos em que não havia outro exemplar de *F. tomentella* frutificando no interior deste parque, é impossível saber se os morcegos utilizaram frutos de apenas uma figueira a cada noite, pois esta espécie de árvore é encontrada também em áreas externas.

A elevada densidade de morcegos frugívoros observada neste trabalho e em NUNES *et al.* (2007) sugere que plantios desta e de outras espécies de figueiras seria um grande atrativo para os morcegos usarem áreas desmatadas. O hábito dos morcegos de realizar vôos exploratórios resultaria no espalhamento de sementes e, conseqüentemente incrementariam a probabilidade de germinação de outras espécies.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a permissão das coletas à Administração do Parque da Quinta da Boa Vista e o auxílio no trabalho de campo a Mariane Nunes, Alessandra Dotto Hamond, Caio Daemon. Dr. Rodolfo Figueiredo e Marlon Zortéa contribuíram com valiosas críticas. As coletas foram realizadas sob licença especial para coleta (Processos 1755/1989 e 4156/95-46).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences** 24 (4): 359-408.
- CARAUTA, J.P.P. & B.E. DIAZ. 2002. **Figueiras no Brasil**, Rio de Janeiro. Editora da UFRJ, 212p.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em uma área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoociências** 5 (2): 189-204.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2004. **Morcegos no Estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado, Universidade do Estado do

- Rio de Janeiro, 224 p.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia, série Zoologia* **97**(1): 81-85.
- FIGUEIREDO, R.A. 1996. Vertebrates at a neotropical fig species in a forest fragment. *Tropical Ecology* **37** (1): 139-141.
- FOSTER, R. B. 1985. The seasonal rhythm of fruitfall on Barro Colorado Island. Pp. 151-172. In E. G. Leight Jr., A. R. Rand & D. W. Windsor (Eds). *The Ecology of a tropical forest*. Washington, Smithsonian Institution Press, 468p.
- GARDNER, A. L. 1977. Feeding habits. 293-350 p. In: Baker, R. J., J. Knox Jones Jr. and D.C. Carter (eds), Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part II. **Special Publications, Museum Texas Tech University** **13**, 354 p.
- GAUTHIER-HION & G. MICHALOUD. 1989. Are figs always keystone resources for tropical frugivorous vertebrates? A test in Gabon. *Ecology* **70** (6): 1826-1833.
- HANDLEY, C.O., JR.; A. L. GARDNER, A.L. & D.E. WILSON. 1991. Food habits. 141-146p. In C. O. Handley Jr., A.L. Gardner & D.E. Wilson (Eds) Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology** **511**, 173p.
- HANDLEY, C.O. JR. & E. G. LEIGH JR. 1991. Diet and food supply. 147-149 p. In C. O. Handley Jr., A.L. Gardner & D.E. Wilson (Eds) Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology** **511**, 173p.
- HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Patterns of foraging and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology* **56**: 841-854.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. 1998. **Guia das Unidades de Conservação Ambiental do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 201 p.
- KALKO, E.K.V.; E.A. HERRE & C.O. HANDLEY JR. 1996. Relation of fig fruit characteristics to fruit-eating bats in the New and Old World tropics. *Journal of Biogeography* **23**: 565-576
- KUNZ, T.H. & A. KURTA. 1990. Capture methods and holding devices. 1-29p, In T. H. Kunz (Ed) **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington, Smithsonian Institution Press, XXII + 533p.
- LOISELLE, B. A. & J. G. BLAKE. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* **72** (1): 180-193.
- MACK, A. L. 1993. The sizes of vertebrate-dispersed fruits: a neotropical-paleotropical comparison. *The American Naturalist* **142** (5): 840-856.
- McKEY, D. 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. Pp. 159-191. In: L.E. Gilbert & P.H. Haven (eds.) **Coevolution of Animals and Plants**. Austin, University of Austin Press, 263p.
- MELLO, M.A.R.; N.O. LEINER, P.R. GUIMARÃES JR. & P. JORDANO. Size-based fruit selection of *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae) by bats of the genus *Artibeus* (Phyllostomidae) in a Restinga area, southeastern Brazil. *Acta Chiropterologica* **7**: 179-182.
- MORRISON, D.W. 1978. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. *Ecology* **59** (4): 716-723.
- NUNES, M.S.; A.P. CIFALI & C.E.L. ESBÉRARD. 2007. Maiores figos atraem mais morcegos? *Revista Brasileira de Zootecias* **9** (2): 203-207.
- TUTTLE, M. D. 1976. Collecting techniques, 133-145p. In R. J. Baker, J. K. Jones & D.C. Carter (Eds.) Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part 1. **Special Publications of the Museum of Texas Tech University** **10**, 218p.

Recebido: 25/03/2008

Revisado: 24/11/2008

Aceito: 27/04/2009