

## Variação do tamanho de colônias de *Molossus molossus* e *Molossus rufus* no Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil

### Variation in size of colony of *Molossus molossus* and *Molossus rufus* in Rio de Janeiro state, Southeastern Brazil

Carlos Eduardo Lustosa  
Esbérard<sup>1</sup>  
cesberard@superig.com.br

#### Resumo

Na região neotropical, o conhecimento da variação sazonal de colônias de morcegos é reduzido e se mostra fundamental para a escolha dos métodos para a estimativa do total de animais e para o manejo. Foram analisadas as variações mensais no tamanho de quatro colônias, duas de *Molossus molossus* e duas de *Molossus rufus* no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Um total de 60 noites de coleta foi realizado nas quatro colônias, totalizando 634 horas de trabalho. O número de animais que compunham cada colônia mostrou-se elevado, sendo de 293 e 474 em *M. molossus* e de 165 a 363 em *M. rufus*. As colônias podem ser de dois tipos, reprodutiva, quando se observa incremento no número de animais durante os meses de atividade reprodutiva, e não reprodutiva, quando o tamanho da colônia é maior em meses de inatividade reprodutiva da espécie nesta latitude e poucos morcegos permanecem no refúgio de outubro a fevereiro.

**Palavras-chave:** sazonalidade, métodos, *Molossus molossus*, *Molossus rufus*, Mata Atlântica.

#### Abstract

In the Neotropical region, knowledge of seasonal variation of bat colonies is low and appears to be fundamental to the choice of methods for estimating the total number of animals and husbandry. It was analyzed the monthly variations in the size of four colonies, two of *Molossus molossus* and two of *Molossus rufus* in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil. A total of 60 nights of data collection was conducted in these four colonies, totaling 634 hours of work. The number of animals that comprised each colony was high, 293 and 474 in *M. molossus* and 165 and 363 in *M. rufus*. There are two types of colonies: reproductive, when it is observed increase in the number of animals during the months of reproductive activity, and not reproductive, when the colony size is larger in the months of inactive reproduction of the specie in this latitude and few bats remain in the refuge from October to February.

**Key words:** Seasonality, methods, *Molossus molossus*, *Molossus rufus*, Atlantic Forest.

<sup>1</sup> Laboratório de Diversidade de Morcegos, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Km 47 da antiga estrada Rio-São Paulo, Caixa Postal 74507, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.

## Introdução

Numerosas colônias de morcegos declinaram ou mesmo desapareceram nos Estados Unidos nos últimos anos, suscitando a tentativa de construir um banco de dados nacional para futuro monitoramento (Ellison *et al.*, 2003). Na Europa, o declínio das populações de morcegos motivou a adoção de medidas legais de proteção a todas as espécies que se refugiam em construções (Simon *et al.*, 2004), e, nos últimos 73 anos, mais de 1 milhão de morcegos já foram marcados em 35 diferentes países (Hutterer *et al.*, 2005) e centenas de colônias são monitoradas regularmente (Simon *et al.*, 2004).

Recentemente, uma doença causada por fungo (*Geomyces destructans*), chamada “white-nosed syndrome”, acometeu diversas populações de morcegos no nordeste dos Estados Unidos. Algumas dessas populações que estavam sob monitoramento em refúgios de hibernação tiveram rápido declínio populacional, perdendo 75 a 90% dos indivíduos. No entanto, diferentes populações de morcegos respondem diferentemente à infestação pelo agente etiológico, não sendo observada mortalidade nas populações da Eurásia, apesar de ter sido constatada sua presença (Wibbelt *et al.*, 2010). Tal diagnóstico foi possível pelos programas de monitoramento das colônias de morcegos existentes nesses continentes (Ellison *et al.*, 2003; Racey, 1998). Calculam-se enormes prejuízos à agricultura pelo possível aumento nas populações dos insetos que eram regularmente controladas pelos morcegos (Frick *et al.*, 2006). No Brasil, os morcegos são considerados um problema quando refugiados em construções humanas por produzirem odor, ruídos, depósito de fezes e aumentarem a probabilidade de encontros com humanos (Constantine, 1970; Bredt *et al.*, 1996). Trabalhos recentes em áreas urbanas têm incrementado o conhecimento da diversidade de morcegos que podem utilizar as cidades como hábitat (*e.g.*, Lima,

2008; Pacheco *et al.*, 2010). Nestes ambientes, a presença das colônias de morcegos tem causado preocupação principalmente quanto à possibilidade de transmissão do vírus rábico (*Lys-savirus* sp.), e numerosos relatos têm sido publicados com o achado deste vírus em populações de espécies insetívoras que utilizam construções humanas para refúgio diurno (*e.g.*, Uieda *et al.*, 1995). No entanto, ainda não existe qualquer preocupação no Brasil em monitorar as colônias de morcegos em áreas urbanas e periurbanas.

O monitoramento de colônias se faz por contagens diretas no interior destes refúgios, por uso de detectores de morcegos nos acessos destes, por fotografias ou por capturas para amostragem (Kunz e Kurta, 1988). Por hibernarem, a contagem mostra-se mais fácil em espécies encontradas no hemisfério norte (*e.g.*, Racey, 1998; Simon *et al.*, 2004) e em grandes concentrações utilizam-se inclusive imagens térmicas para monitorar a saída e os deslocamentos destes morcegos (Sabol e Hudson, 1995).

Na região neotropical, pouco se conhece da variação anual das colônias, e este conhecimento é fundamental para a escolha de um método adequado de estimativa e monitoramento. Os poucos relatos disponíveis no Brasil descrevem colônias de poucas centenas, com número variando grandemente em diferentes períodos do ano (Marques, 1986; Fabián e Marques, 1989; Esbérard *et al.*, 1999). No entanto, concentrações de milhares ou mesmo milhões de animais não são encontradas, como as registradas no hemisfério norte (Humphrey, 1971; Bredt *et al.*, 1996; Lopez-González *et al.*, 2010). Este trabalho apresenta dados sobre colônias de Molossidae amostrados por períodos longos de tempo no estado do Rio de Janeiro. O objetivo principal deste trabalho foi analisar a variação temporal nos tamanhos de quatro colônias de molossídeos no Estado do Rio de Janeiro, duas de *M. molossus* (Pallas, 1766) e duas de *M. rufus* (É. Geoffroy, 1805).

## Material e métodos

Estudos realizados anteriormente compreenderam uma ou poucas amostras em refúgios de Molossidae (Esbérard *et al.*, 1999, 2003, 2005; Esbérard, 2001; Costa *et al.*, 2010). Para obter uma estimativa confiável e robusta dos tamanhos de colônias de *Molossus* sp. no Estado do Rio de Janeiro, indivíduos de duas colônias de *Molossus molossus* e duas de *Molossus rufus* foram capturados, marcados e soltos por intervalo igual ou superior a nove meses. Os animais capturados foram marcados com coleiras plásticas providas de cilindros coloridos, segundo código previamente estabelecido, e soltos no mesmo local da captura (Esbérard e Daemon, 1999). A primeira colônia situava-se no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, localizado na Estação Ecológica Estadual Paraíso, em Guapimirim (22° 29' 12,63" S e 42° 12' 47,24" W, 80 m de altitude). Esta colônia se encontrava refugiada em telhado de construção, composto por telhas de amianto, tendo a altura máxima de 1,2 m, com acesso por frestas (0,15 m) a cerca de 3,0 m de altura em todo o comprimento (30,0 m), resultando em um espaço disponível para os animais de cerca de 180 m<sup>3</sup>. Os animais já se refugiavam no local há mais de 10 anos (Alcides Pissinati, com. pess.) antes das coletas, que foram realizadas entre 1997 e 1998 e uma noite em 1999. Onze períodos de amostragem foram realizados, cada qual composto de uma a três noites de coleta. Apesar do esforço de amostrar todos os meses do período, chuvas intensas impediram as amostragens em fevereiro e dezembro. Os morcegos foram capturados ao sair da estrutura, com duas a três redes de neblina (7 x 2,5 m, malha de 36 mm) abertas por toda a noite (~12 h) e armadas perpendicularmente ao prédio, as quais cobriam a principal rota de deslocamento dos animais, que foi observada na primeira noite. Os animais foram soltos duas a três horas após a captura. Nesta

localidade, um segundo refúgio foi observado no dormitório de visitantes (Esbérard, 2001), onde não foi possível a captura com redes devido à altura dos acessos, e por este motivo, restringiu-se à coleta manual. Por não ter sido encontrados animais marcados oriundos do outro refúgio, estes animais não foram considerados na estimativa da colônia.

A segunda colônia situava-se na Reserva Biológica de Poço das Antas, em Silva Jardim (22° 33' 39,2" S, 42° 16' 19,3" W, 35 m de altitude). Esta colônia encontrava-se refugiada em forro sobre o Laboratório do Alojamento do Projeto Mico Leão Dourado. Os animais acessavam esta estrutura, para saída e entrada, por tijolos vazados utilizados na ventilação, a cerca de 4 m de altura. O telhado possuía 30 m<sup>2</sup> de área e o forro tinha no ponto máximo 0,70 m de altura (volume total estimado do refúgio – 21 m<sup>3</sup>). Os morcegos foram capturados ao sair, utilizando duas armadilhas do tipo Davis, adaptadas para tal fim, no período de novembro de 2000 a outubro de 2001 (Esbérard, 2002, 2003). As armadilhas permaneceram abertas até duas horas antes do amanhecer, sendo então retiradas para permitir o retorno dos animais. Os animais capturados foram soltos após a triagem (duas a três horas após a captura), e muitos foram observados tentando entrar em frestas entre as telhas, mas não observamos esta rota de saída. Os animais já utilizavam esta estrutura há mais de cinco anos (Denise Ramaldi, com. pess.).

A terceira colônia situava-se na Praia do Gato, Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba (22° 56' 52,04" S, 43° 52' 32,13" W, nível do mar). Esta colônia era composta por dois grupos, sendo o primeiro encontrado refugiado em oco de mangueira, com acessos a 1,2 e 2,5 m de altura, tendo o oco volume estimado de 1,75 m<sup>3</sup>. O segundo refúgio, distante cerca de 30 m do primeiro, situava-se em forro de residência, com área estimada de 144 m<sup>2</sup> e espaço de cerca

de 0,25 m entre o forro e as telhas, cujo acesso era por orifícios a cerca de 4 m de altura. Estes locais eram usados pelos morcegos há mais de cinco anos, segundo informações de um dos funcionários do local. Como exemplares marcados ao sair de um refúgio foram recapturados no outro, consideramos os dois grupos como uma única colônia. Os morcegos foram capturados com redes de neblina (9 x 2,5 m, malha de 36 mm) armadas até o amanhecer nas três primeiras noites e nas seguintes até as 24h 00min junto aos acessos (duas no acesso ao oco de árvore e três junto à residência), pois neste local não observamos capturas após este horário. Das três redes empregadas junto à residência, duas foram armadas a uma altura de 1,70 m do solo, permitindo que o tirante superior ficasse à altura do acesso. As capturas foram realizadas a intervalos médios de 45 dias (N = 9 noites de coleta), entre agosto de 2009 e julho de 2010. Os animais foram soltos logo após o término da sessão de captura.

O quarto refúgio situava-se na Fazenda Ventania, em Casimiro de Abreu (22° 31' 13,98" S, 42° 00' 35,82" W). Esta colônia encontrava-se em um oco de "pau-d'alho" (*Agonandra brasiliensis*, Família Olacaceae), que se estendia desde 0,4 m, com espaço estimado de 3 m<sup>3</sup>, e com acesso de saída e entrada por orifício de 0,25 m de diâmetro em forquilha a cerca de 3,20 m do solo. Nove coletas foram realizadas entre 1997 e 2003, sem qualquer critério temporal, usando cinco redes (7 x 2,5 m, 36 mm de malha) abertas por toda a noite (~12 h), cercando o tronco da árvore (Esbérard *et al.*, 2003, 2005). Segundo informações dos funcionários da fazenda, o refúgio dos morcegos já era conhecido há mais de 10 anos. Para demonstrar o sucesso de amostragem de cada colônia foi elaborada uma curva de acumulação de indivíduos por coleta ou período de coleta, desconsiderando as recapturas.

## Resultados

Um total de 60 noites de amostragens foi realizado nas quatro colônias, totalizando 634 horas, sendo 30 noites no Centro de Primatologia, 12 noites no Alojamento do Mico Leão Dourado, nove noites na Praia do Gato e nove noites na Fazenda Ventania. Nessas colônias, as espécies estudadas foram observadas coabitando com outras espécies. *Molossus molossus* foi registrada coabitando com seis exemplares de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) e cerca de 10 exemplares de *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) no Centro de Primatologia. *Molossus rufus* foi registrada com *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) no Alojamento do Projeto Mico Leão Dourado e na Fazenda Ventania, enquanto *M. molossus* e *M. rufus* (apenas um exemplar) foram registradas coabitando na Praia do Gato. Exceto por *Phyllostomus hastatus* no Alojamento do Projeto Mico Leão Dourado (29 machos e 56 fêmeas) e na Fazenda Ventania (três machos e 23 fêmeas), as demais espécies que coabitavam estas colônias sempre estavam em número reduzido (um a 10 exemplares) e foram capturadas somente em algumas das noites de coleta.

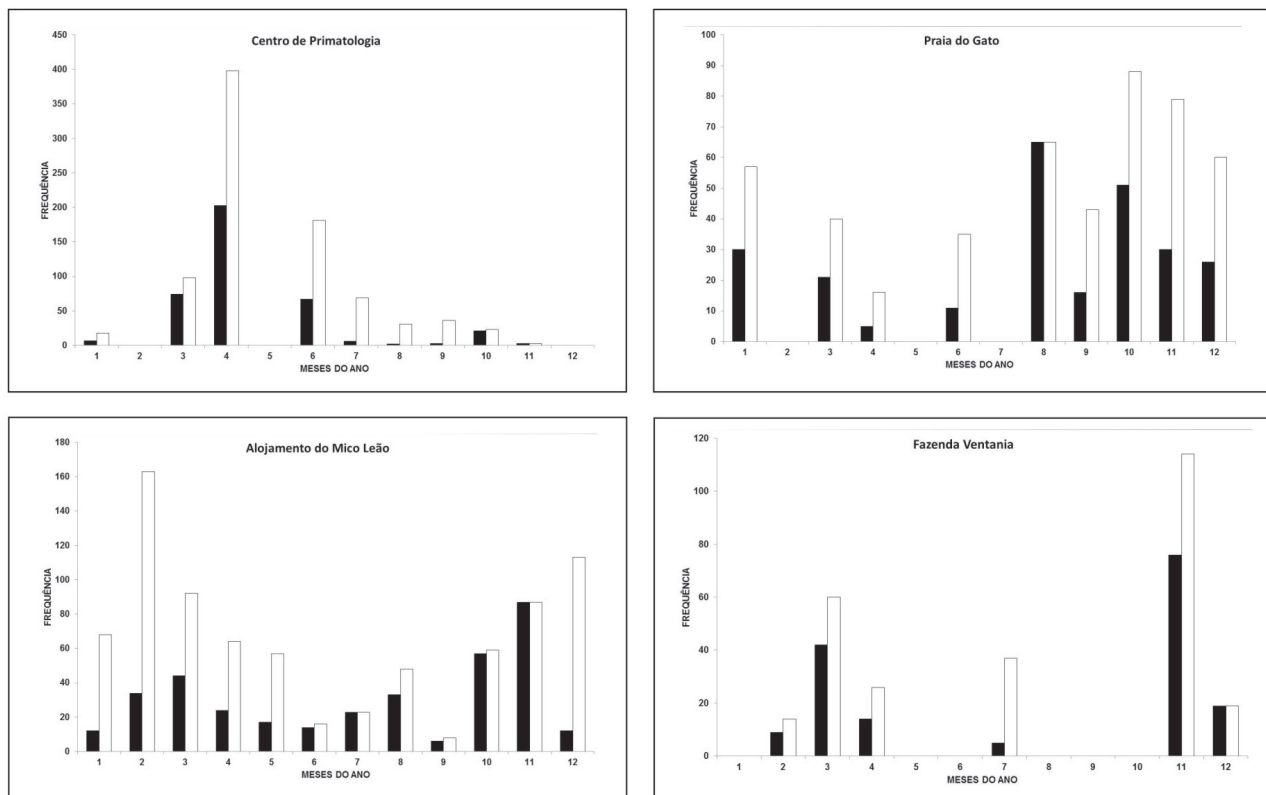
As taxas de capturas e recapturas variaram de 2,37 a 10,71 por hora. A relação de capturas/recapturas foi de  $1,56 \pm 0,33$  na Praia do Gato,  $1,74 \pm 0,15$  no Centro de Primatologia,  $1,86 \pm 0,42$  em Poço das Antas e  $4,17 \pm 2,44$  morcegos na Fazenda Ventania. O número de animais marcados que compunham cada colônia mostrou-se elevado: *M. rufus* - 165 indivíduos na Fazenda Ventania (mínimo de 5 e máximo de 42 morcegos por noite, média de  $18,33 \pm 11,05$ , mediana de 15) e 363 indivíduos no Alojamento do Mico Leão Dourado (mínimo de 6 e máximo de 87 morcegos por noite, média  $30,25 \pm 23,22$ , mediana de 23,5); *M. molossus* - 293 indivíduos na Praia do Gato (mínimo de 11 e máximo de 65 morcegos por noite, média de  $32,56 \pm 16,31$ , mediana de 27) e 474 indivíduos no Centro

de Primatologia (N = 11 períodos de amostragem, mínimo de 0 e máximo de 176 morcegos por período de amostragem, média de  $21,50 \pm 51,72$ , mediana de 39,50). A proporção sexual em *M. rufus* variou de 48,0% de fêmeas na Fazenda Ventania a 57,9% de fêmeas no Alojamento do Mico Leão Dourado, e em *M. molossus* de 64,8% de fêmeas no Centro de Primatologia a 78,5% de fêmeas na Praia do Gato.

O número de animais capturados ou recapturados a cada mês se mostrou variável (de 3 a 372 [Figura 1]). No Centro de Primatologia, os meses com maior número de indivíduos capturados e recapturados foram abril e junho de 1997, respectivamente com 372 cap-

turas e recapturas de 176 indivíduos e 129 capturas e recapturas de 100 indivíduos. Em Poço das Antas, os meses com mais indivíduos capturados foram fevereiro e dezembro de 2001, respectivamente com 163 capturas e recapturas de 34 indivíduos e 113 capturas e recapturas de 12 indivíduos. Na Praia do Gato, os meses com mais indivíduos foram novembro e dezembro de 2009, com 88 capturas e recapturas de 37 indivíduos e 79 capturas e recapturas de 49 indivíduos. Na Fazenda Ventania, os meses com maior número de capturas/recapturas foram março e novembro de 2001, com respectivamente 60 capturas e recapturas de 18 indivíduos e 39 capturas e recapturas de 27 indivíduos.

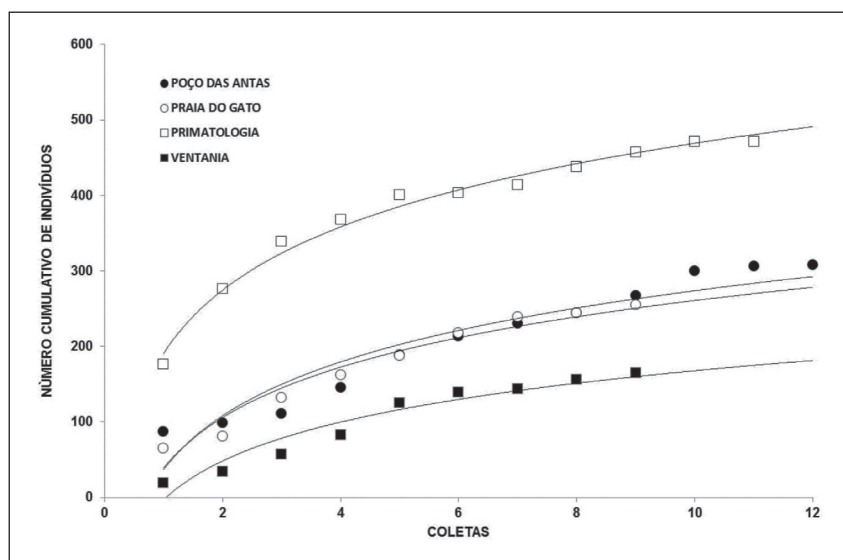
O número de animais marcados a cada coleta cresce lentamente (Figura 2). No Centro de Primatologia (indivíduos =  $120,83 \cdot \log_n(\text{coletas}) + 190,83$ ,  $r = 0,99$ ), o comportamento da curva é ligeiramente diferente, pois cada unidade amostral envolvia mais de uma noite de coleta, resultando em maior número de animais recapturados na primeira amostra. No Alojamento do Mico Leão Dourado, a curva aparenta ter se aproximado de uma assíntota, com apenas 4,2 morcegos/coleta adicionados entre a 7ª e a 12ª noite de coleta (indivíduos =  $196,58 \cdot \log_n(\text{coletas}) + 85,159$ ,  $r = 0,96$ ). Na Praia do Gato (indivíduos =  $207,2 \cdot \log_n(\text{coletas}) + 9,0572$ ,  $r = 0,96$ ), a velocidade de adição de novos



**Figura 1.** Variação do tamanho da colônia (capturas e recapturas) em quatro localidades no Rio de Janeiro. *Molossus molossus* em forro no Centro de Primatologia, *Molossus molossus* em oco e forro na Praia do Gato; *Molossus rufus* no forro do Alojamento do Projeto Mico Leão e *Molossus rufus* em oco de árvore na Fazenda Ventania. Número total de capturas e recapturas em barras brancas e número de indivíduos em barras pretas. Os valores representam a soma das capturas em um mesmo mês, caso existam.

**Figure 1.** Variation in size of each colony (captures and recaptures) in four localities in Rio de Janeiro. *Molossus molossus* in roof in the Centro de Primatologia, *Molossus molossus* in hollow and roof in Praia do Gato; *Molossus rufus* in roof in Alojamento do Projeto Mico Leão and *Molossus rufus* in tree hollow in Fazenda Ventania. Total number of captures and recaptures in white bars and number of individuals in black bars. The values represent the sum of captures in the same month, if there is any.





**Figura 2.** Curva de acumulação dos indivíduos para as quatro colônias amostradas no estado do Rio de Janeiro por campanha (Centro de Primatologia) ou noite (Praia do Gato, Alojamento do Mico Leão e Fazenda Ventania).

**Figure 2.** Accumulation curve of individuals for four colonies sampled in Rio de Janeiro State per excursion (Centro de Primatologia) or sampling night (Praia do Gato, Alojamento do Mico Leão and Fazenda Ventania).

animais se manteve alta até a 9ª coleta e 25,75 morcegos por noite foram adicionados em média para as últimas cinco noites. No Centro de Primatologia, 17,5 morcegos por noite foram adicionados nas últimas cinco noites. Na Fazenda Ventania (indivíduos =  $74,22 \cdot \log_n(\text{coletas}) - 3,12$ ,  $r = 0,93$ ), a curva ainda apresenta acelerada acumulação de indivíduos não marcados até a última coleta e nas cinco últimas noites 49,7% dos morcegos foram adicionados (16,4 morcegos em média por noite).

Na Praia do Gato, onde dois grupos foram observados simultaneamente, foram encontrados mais animais no forro que no oco da árvore em sete dos nove meses amostrados.

## Discussão

Quatro diferentes métodos para amostrar as colônias refugiadas de molossídeos resultaram em similaridades, como crescimento relativamente lento do total de animais marcados, demonstrando a necessidade de longos procedimentos para conhecer o total de

indivíduos que compõe a colônia. Os números de morcegos encontrados nas três colônias em forros mostram-se elevados, ultrapassando 300 indivíduos em *M. rufus* e 400 indivíduos em *M. molossus*. O refúgio em forros permite, pelo maior espaço disponível, colônias maiores, como sugerido neste trabalho, além de serem encontradas menores taxas de parasitismo (Esbérard *et al.*, 2005). No oco o número de animais marcados foi inferior, mas a elevada proporção de animais não marcados na Fazenda Ventania sugere que muitos animais ainda devem ser capturados além dos 165 animais analisados. Além disto, o número de animais capturados na Praia do Gato pode ser inferior ao real, pois a altura das redes junto ao acesso do forro pode ter influenciado na taxa de captura.

Os tamanhos das colônias estudadas neste trabalho estão iguais ou superiores aos totais reportados para molossídeos na região norte do Brasil (Marques, 1986, cerca de 500 animais para as duas espécies simultaneamente) e Estados Unidos, onde Elli-

son *et al.* (2003) citaram uma colônia de *M. molossus* composta por mais de 250 animais. Poucos dados estão disponíveis sobre o tamanho das colônias destas espécies no Brasil, sendo relatada frequentemente a captura de menos de 100 animais (*e.g.*, Fabian e Marques, 1989; Esbérard *et al.*, 1999, 2003). Outras espécies do gênero apresentam tamanhos reduzidos de colônias, como é o caso de *Molossus pretiosus* (Jennings *et al.*, 2000) e *Molossus bondae* (Burnett *et al.*, 2001). No entanto, as colônias de *M. molossus* e *M. rufus* já descritas em trabalhos anteriores, com uma ou poucas dezenas de indivíduos, podem ser decorrentes da ausência de uma análise continuada e por todo o ano, se localizadas em refúgios espaçosos. Ainda não foi possível analisar se o espaço disponível seria um determinante no tamanho das colônias, mas os maiores refúgios de ambas as espécies (para *M. molossus* – 180 m³ e para *M. rufus* – 21 m³) apresentaram mais animais (respectivamente 474 e 363 animais).

Cada indivíduo usa o refúgio por reduzido período de tempo, provavelmente o necessário para a criação do filhote no caso das fêmeas, como já verificado para *M. rufus* por Esbérard (2002) e Esbérard *et al.* (2003). As duas espécies de *Molossus* estudadas apresentam modelos de acasalamento com grupos sazonais formados por múltiplos machos e múltiplas fêmeas (McCracken e Wilkinson, 2000). Estas espécies de morcegos apresentam reprodução poliéstrica estacional, com nascimentos observados na primavera e verão a 23°S (Esbérard, 2002). A variação do número de indivíduos de cada colônia corresponde principalmente ao número de fêmeas que usam os abrigos a cada período. Os machos mostraram-se menos numerosos, e nos meses em que não se observa atividade reprodutiva podem predominar, pois as fêmeas mostram-se ausentes (Esbérard, 2002). No período de inatividade reprodutiva, o número total de animais nas colônias mostra-se muito

reduzido (Marques, 1986; Esbérard, 2002), como pode ser observado também em outras espécies, como *Tadarida brasiliensis* (e.g., López-González *et al.*, 2010).

Um aspecto importante demonstrado neste trabalho é a variação mensal do total de indivíduos refugiados. No Centro de Primatologia, uma maior quantidade de animais foi encontrada no outono (abril, maio e junho) e inverno (julho, agosto e setembro), enquanto na Praia do Gato, em Poço das Antas e na Fazenda Ventania, foram observados mais indivíduos na primavera (outubro, novembro e dezembro). Esta diferença sugere que características locais podem interferir no tipo de uso destas estruturas, podendo os animais se agruparem em diferentes momentos do ano para diferentes atividades (Lewis, 1995). As maiores quantidades de *M. rufus* observadas na primavera coincidem com o período reprodutivo desta espécie no sudeste do Brasil, que é na primavera e no verão (Esbérard, 2002). *Molossus molossus* e *M. rufus* podem trocar de refúgio periodicamente e usam alguns destes para reprodução. Os abrigos podem ser próximos, como observado na Praia do Gato, mas nem sempre são fáceis de encontrar pelos pesquisadores. O baixo tempo de permanência de cada indivíduo – três meses (Esbérard, 2002; Esbérard *et al.*, 2003) – e a recaptura de animais marcados em um abrigo e recapturados em outro na Praia do Gato corroboram a afirmação do uso de múltiplos refúgios e a troca constante destes nas espécies estudadas.

Nos abrigos usados para reprodução, *Molossus* sp. forma maternidades, com acúmulo de neonatos e fêmeas (Costa *et al.*, 2010) que permanecem até a independência destes (Esbérard, 2002). Com isso, os refúgios de reprodução apresentam número elevado de integrantes de outubro a fevereiro, e aqueles não destinados à reprodução apresentam números reduzidos neste período. É muito provável que as fêmeas retornem ao refúgio em que nasceram para se reproduzir, sendo

possível recapturar indivíduos por vários anos consecutivos (Esbérard *et al.*, 2003). Tal fato mostra-se possível por estas espécies usarem abrigos permanentes (veja Lewis, 1995; Kunz e Lumsden, 2003), como ocos de árvores, frestas e construções humanas (Bredt *et al.* 1996; Esbérard *et al.*, 1999, 2005).

O uso de armadilha de Davis, como adotado em Poço das Antas (Esbérard, 2003), resultou em maiores taxas de captura e recaptura (veja também Esbérard, 2002), sendo marcada quase a totalidade da colônia. Tal fato provavelmente explique a maior diferença entre a curva de acumulação de indivíduos e o número de animais capturados, que se mostrou mais elevada que nas demais amostras, assim como a proporção de capturas e recapturas sobre indivíduos nos demais forros analisados.

O monitoramento de colônias no Brasil, quando se referem ao gênero *Molossus* e provavelmente outras espécies de insetívoros, precisa levar em consideração dois pontos principais: (i) método de amostragem e (ii) época de ano em que se realizam as amostragens. Por geralmente se abrigarem em estruturas de difícil acesso aos pesquisadores, contagens diretas são praticamente inviáveis. Contagens na saída podem produzir erros mais frequentemente que o método de captura e marcação (dados não publicados). No entanto, como demonstrado neste trabalho, o método de captura e marcação demanda muitas horas de amostragem. A variação a cada mês observada nestas quatro colônias demonstra que com apenas amostras rápidas não é possível estimar os tamanhos das colônias. É importante que sejam levados em consideração todos os abrigos próximos que sejam usados pelos morcegos de uma mesma colônia para conhecer detalhadamente os usos e períodos de permanência de espécies do gênero *Molossus* nestas estruturas. As duas espécies de *Molossus* sp. estudadas apresentaram colônias numerosas que podem exceder 300 indivíduos

em *M. rufus* e cerca de 500 indivíduos em *M. molossus* e que podem ser de dois tipos: (i) reprodutiva, quando se observa incremento no número de animais durante os meses de atividade reprodutiva, e (ii) não reprodutiva, quando o tamanho da colônia é elevado em meses de inatividade reprodutiva da espécie na latitude estudada.

## Agradecimentos

À Reserva Biológica Poço das Antas e Associação Mico Leão Dourado, ao Centro de Primatologia da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente e à Fazenda Ventania pelo apoio concedido; a Julia L. Luz, Luciana M. Costa, Gustavo Freitas, Lorena N. Freitas, Maira Godoy e demais membros do Laboratório de Diversidade de Morcegos pelo trabalho em campo; a Ricardo Moratelli, Daniela Dias e ao revisor anônimo pelas críticas a uma das versões deste trabalho; ao CNPq peça bolsa de produtividade em pesquisa (processo 301061/2007-6) e à FAPERJ pela bolsa de Jovem Cientista do Nosso Estado; à FAPERJ e ao CNPq, que financiaram o trabalho em campo (processos E-16/170.449/07 e 471983/2007-1). O trabalho foi autorizado por licença especial para coletas concedida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Processos 1755/89-SUPES/RJ/IBAMA e 4156/95-46 AC-SUPES/DF/IBAMA) e licença permanente de coleta SISBIO (número 10356-1).

## Referências

- BREDT, A.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M.G.R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S.P.; PORTO, V.A.R.; UIEDA, W. 1996. *Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle*. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 117 p.
- BURNETT, S.E.; JENNINGS, J.B.; RAINEY, J.C.; BEST, T.L. 2001. *Molossus bondae*. *Mammalian Species*, **668**:1-3.
- [http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410\(2001\)668<0001:MB>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410(2001)668<0001:MB>2.0.CO;2)
- CONSTANTINE, D.G. 1970. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. In: W.A. WINSATT (ed.), *Biology of bats*. London, Academic Press.

- COSTA, L.M.; LOURENÇO, E.C.; ESBÉRARD, C.E.L.; SILVA, R.M. 2010. Colony size, sex ratio and cohabitation in roosts of *Phyllostomus hastatus* (Pallas) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Brazilian Journal of Biology*, **70**(4):1047-1053.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842010000500019>
- ELLISON, L.E.; O'SHEA, T.J.; BOGAN, M.A. EVERETTE, A.L.; SCHNEIDER, D.M. 2003. Existing data on colonies of bats in the United States: summary and analysis of the U.S. Geological Survey's Bat Population Database. In: T.J. O'SHEA; M.A. BOGAN (eds.), *Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: problems and prospects. Information and Technology Report 2003-0003*. Washington, Geological Survey, 237 p.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2001. Infestation of *Rhyncopsyllus pullex* (Siphonaptera: Tungidae) on *Molossus molossus* (Chiroptera) at Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **96**:1169-1170.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762001000800024>
- ESBÉRARD C.E.L. 2002. Composição de colônia e reprodução de *Molossus rufus* (É. Geoffroy) (Chiroptera, Molossidae) em um refúgio no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **19**:1153-1160.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000400021>
- ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Armadilha para retirada de morcegos abrigados em telhado. *Chiroptera Neotropical*, **9**:164-166.
- ESBÉRARD, C.E.L.; DAEMON, C. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, **5**:116-117.
- ESBÉRARD, C.E.L.; LUZ, E.M.; CHAGAS, A.S. 1999. Uso de residências para refúgio por morcegos no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, **21**:17-20.
- ESBÉRARD, C.E.L.; JESUS, A.C.; MOTTA, A.G.; BERGALLO, H.G.; GETTINGER, D. 2005. *Hesperoctenes fumarius* (Hemiptera: Polyctenidae) infesting *Molossus rufus* (Chiroptera: Molossidae) in southeastern Brazil. *Journal of Parasitology*, **91**:465-467.  
<http://dx.doi.org/10.1645/GE-365R>
- ESBÉRARD, C.E.L.; MOTTA, A.G.; OLIVEIRA, D.M.; AREAS, A.F.; RODRIGUES, R.T.V.; BERGALLO, H.G., 2003. Observação de fidelidade ao abrigo em *Molossus rufus* no Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*, **9**:175-178.
- FABIAN, M.E.; MARQUES, R.V. 1989. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Molossidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, **6**:603-610.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751989000400005>
- FRICK, W.F.; POLLOCK, J.F.; HICKS, A.C.; LANGWIG, K.E.; REYNOLDS, D.S.; TURNER, G.G.; BUTCHKOSKI, C.M.; KUNZ, T.H. 2006. An emerging disease causes regional population collapse of a common North American bat species. *Science*, **329**:679-682.  
<http://dx.doi.org/10.1126/science.1188594>
- HUMPHREY, S.R. 1971. Photographic estimation of population size of the Mexican free-tailed bat, *Tadarida brasiliensis*. *American Midland Naturalist*, **86**:220-223.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2423705>
- HUTTERER, R.; IVANOVA, T.; MEYERCORDS, C.; RODRIGUES, L. 2005. *Bat migrations in Europe – A review of banding data and literature*. Bonn, Federal Agency for Nature Conservation, 162 p. (Naturschutz und biologische Vielfalt, 28).
- JENNINGS, J.B.; BEST, T.L.; RAINEY, J.C.; BURNETT, S.E. 2000. *Molossus pretiosus*. *Mammalian Species*, **635**:1-3.  
[http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410\(2000\)635<0001:MP>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410(2000)635<0001:MP>2.0.CO;2)
- KUNZ, T.H.; KURTA, A. 1988. Capture methods and holding devices. In: T.H. KUNZ (ed.), *Ecology and behavioral methods for the study of bats*. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 1-30.
- KUNZ, T.H.; LUMSDEN, L.F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: T.H. KUNZ; M.B. FENTON, (eds.), *Ecology of bats*. Chicago, University of Chicago Press, p. 3-89.
- LEWIS, S.E., 1995. Roost fidelity in bats: a review. *Journal of Mammalogy*, **76**:481-496.  
<http://dx.doi.org/10.2307/1382357>
- LIMA, I.P. 2008. Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; G.A.S.D. SANTOS (org.), *Ecologia de morcegos*. Londrina, Technical Books Editora, p. 71-85.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, C.; RASCÓN, J.; HERNÁNDEZ-VELÁZQUEZ, F.D. 2010. Population structure of migratory Mexican free-tailed bats *Tadarida brasiliensis mexicana* (Chiroptera) in a Chihuahuan Desert roost. *Chiroptera Neotropical*, **16**:539-548.
- MARQUES, S.A. 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, **2**:159-179.
- MCCRACKEN, G.F.; WILKINSON, G.S., 2000. Bat mating systems. In: E.G. CRICHTON; P.H. KRUTZSCH (eds.), *Reproductive biology of bats*. London, Academic Press, p. 321-362.  
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-012195670-7/50009-6>
- PACHECO, S.M.; SODRÉ, M.; GAMA, A.R.; BREDT, A.; CAVALLINI-SANCHES, E.M.; MARQUES, R.V.; GUIMARÃES e BIANCONI, G. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*, **16**(1):629-647.
- RACEY, P.A. 1998. Ecology of European bats in relation to their conservation. In: T.H. KUNZ.; P.A. RACEY (eds.), *Bats: biology and conservation*. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 249-260.
- SABOL, B.M.; HUDSON, M.K. 1995. Technique using thermal infrared-imaging for estimating populations of gray bats. *Journal of Mammalogy*, **76**:1242-1248.  
<http://dx.doi.org/10.2307/1382618>
- SIMON, M.; HÜTTENBÜGEL, S.; SMIT-VERGUTZ, J. 2004. *Ecology and conservation of bats in villages and towns*. Bonn, Federal Agency for Nature Conservation, 263 p. (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 77).
- UIEDA, W.; HARMANI, N.M.S.; SILVA, M.S. 1995. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, **29**:393-397.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101995000500009>
- WIBBELT, G.; KURTH, A.; HELLMANN, D.; WEISHAAR, M.; BARLOW, A. VEITH, M.; PRÜGER, J.; GÖRFÖL, T.; GROSCHKE, L.; BONTADINA, F.; ZÖPHEL, U.; SEIDL, H.; CRYAN, P.M.; BLEHER, D.S. 2010. White-nose syndrome fungus (*Geomyces destructans*) in bats, Europe. *Emerging Infectious Diseases*, **16**:1-6.  
<http://dx.doi.org/10.3201/eid1608.100002>

Submitted on August 18, 2010.

Accepted on March 2, 2011.