

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOLOGIA ANIMAL**

**DISSERTAÇÃO**

**MORCEGOS INSETÍVOROS QUE VOAM  
SOBRE LAGOAS NO ESTADO DO RIO DE  
JANEIRO, BRASIL**

**Luciana de Moraes Costa**

**2009**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**MORCEGOS INSETÍVOROS QUE VOAM SOBRE LAGOAS NO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**LUCIANA DE MORAES COSTA**

**Sob a Orientação do Professor**

**Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Seropédica, RJ**  
*Março de 2009*

599.409815

3

C837m

T

Costa, Luciana de Moraes, 1984-  
Morcegos insetívoros que voam  
sobre lagoas no estado do Rio de  
Janeiro, Brasil / Luciana de Moraes  
Costa - 2009.  
69 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo  
Lustosa Esbérard.

Dissertação (mestrado) -  
Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, Programa de Pós-  
Graduação em Biologia animal.  
Inclui bibliografia

1. Morcego - Identificação - rio  
de Janeiro (Estado) - Teses. 2.  
Morcego - Populações - Teses. I.  
Esbérard, Carlos Eduardo Lustosa,  
1959-. II. Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Programa  
de Pós-Graduação em Biologia  
Animal. III. Título.

Bibliotecário: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

LUCIANA DE MORAES COSTA

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, área de Concentração em zoologia, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, em biologia animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/03/2009

---

Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard, UFRRJ - IB  
(Orientador)

---

Dra. Helena de Godoy Bergallo, UERJ  
(Titular)

---

Dra. Alexandra Pires, UFRRJ – IF  
(Titular)

---

Dra. Daniela Dias, FIOCRUZ  
(Titular)

---

Dr. Hélio Ricardo da Silva, UFRRJ – IB  
(Suplente)

---

Dr. André Freitas, UFRRJ – IF  
(Suplente)

“Uma pessoa feliz é aquela que tem sempre em mente seu objetivo. Não vê problemas em seu caminho, mas sim desafios. Tem seus pensamentos no futuro e suas ações no presente. Segue sempre em frente, levando do passado apenas a experiência vivida. Uma pessoa feliz é aquela que realiza seus sonhos.”

(Daisaku Ikeda)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, Mario Romualdo Marones Costa e Maria da Conceição Biggi de Moraes pelo amor e educação que me deram em todos os momentos da minha vida e ao incentivo a cursar a carreira de Biologia, pelo orgulho que sentem ao falar que sua filhinha faz mestrado com morcegos. Obrigado pela confiança e acreditarem no meu sucesso.

A toda minha família, que não entende muito porque eu gosto de morcegos, mas sempre me apoiou.

Ao meu orientador e querido chefinho, Carlos Eduardo Lustosa Esbérard. Me fez entender o que é a vida de um pesquisador e como torná-la agradável. São mais de quatro anos de convívio quase diário, com momentos de seriedade, muita descontração e apertos de pescoço. Obrigada pela confiança que você tem em mim.

As minhas queridas amigas biólogas, Lyanna Peixoto Osório, Paula de Oliveira Caillaux Marinho e Thalyta Xavier de Medeiros. Porque simplesmente somos amigas até o fim!!! Thalyta, obrigada pela ajuda no inglês.

As primeiras morcególogas que eu conheci na Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro, Adarene Motta, Juliana Almeida e Livia Cristine por me ajudarem no “bê-á-bá” nos trabalhos com morcegos.

A galera do Laboratório de Ecologia de Pequenos Mamíferos da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Bruno Pereira, Daniel Raíces, Flávia Pêsoa, Hermano Albuquerque, Júlia Luz, Maria Carlota Enrici, Nina Attias, Tássia Jordão Nogueira e Thiago Modesto. Cada dia no laboratório, no campo e na farra era uma diversão. Com vocês aprendi muito.

A Agata Fernandes e Débora Moraes, que estavam comigo na UERJ e se mudaram para UFRuralRJ. Nosso trabalho de campo era ótimo. Uma equipe inesquecível. Temos muitas histórias para contar.

Aos integrantes do Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Ana Paula Carvalho, Amanda Viana, Elizabete Lourenço, Júlia Luz (de novo), Luiz Antônio Costa, Roberta Silva. Adoro trabalhar com vocês.

A todos os estagiários do Esbérard, desde o tempo do Projeto Morcegos Urbanos na Fundação RIOZOO, que ajudaram nas coletas desde 1989.

À banca examinadora composta pelos Drs Helena Godoy Bergallo, Alexandra Pires, Daniela Dias, Hélio Silva e André Freitas. Desde já agradeço as críticas e sugestões para uma futura publicação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida nesses dois anos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão de auxílios financeiros para o trabalho em campo.

A todos do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, alunos e professores, que me acolheram e me ajudaram em vários momentos.

Ao Instituto Estadual de Florestal - IEF, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Conservação do Município do Rio de Janeiro, Secretaria de Agricultura e Pesca de Casimiro de Abreu, Reserva Rio das Pedras - Club Méd, Empresa de Pesquisas Agropecuárias - PESAGRO, Fazenda da Gipóia - SOGIM, Fundação RIOZOO, Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia - CADIM, Universidade

Gama Filho, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Universidade Castelo Branco pela permissão para coletas e apoio concedidos.



## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	I
LISTA DE TABELAS	II
1. Morcegos insetívoros que voam sobre lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil	
RESUMO	1
ABSTRACT	2
APRESENTAÇÃO	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
2. CAPÍTULO I: Riqueza de morcegos insetívoros em lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil	
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	13
RESULTADOS	21
DISCUSSÃO	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
3. CAPÍTULO II - Atividade de duas espécies da família Molossidae em um riacho na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil	
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS	43
RESULTADOS	47
DISCUSSÃO	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

- Figura 1** – Localidades amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008 19
- Figura 2** – Distribuição do peso médio das espécies de morcegos insetívoros capturados em redes armadas sobre o espelho d'água de lagoas em classes de 5 gramas 26
- Figura 3** – (A) Variação da riqueza de morcegos insetívoros capturados com área alagada de cada lagoa. (B) Variação da riqueza de morcegos insetívoros capturados sobre as lagoas com o número de margens com presença de florestas 28
- Figura 4** – (A) Variação do peso médio de insetívoros capturados sobre as lagoas com o número de margens com florestas. (B) Variação do peso médio de insetívoros com a área alagada de cada lagoa 29
- Figura 5** – (A) Variação da riqueza de espécies com a presença ou não de vegetação aquática; (B) e com a salinidade da água 29
- Figura 6** – Variação da riqueza de espécies capturadas nas lagoas e os tipos de ambientes. 30

### CAPÍTULO II

- Figura 7** – Riacho analisado, Praia Grande, Ilha da Marambaia 45
- Figura 8** – Visão esquemática do local de coleta. As linhas pretas indicam as posições das redes 45
- Figura 9** – Horário de atividade de *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus* no riacho da Ilha da Marambaia 49
- Figura 10** – Variação do horário da primeira captura de *Nyctinomops laticaudatus* em horas com o total de *Molossus molossus* capturado a cada noite 50

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

- Tabela 1** – Lagoas amostradas, número de margens com florestas, área estimada, ambiente, salinidade da água e presença ou não de vegetação aquática **18**
- Tabela 2** – Espécies de morcegos insetívoros capturados nas 31 lagoas amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008, com o número de lagoas em que cada espécie foi capturada e locais onde a espécie foi capturada em redes armadas longe das lagoas **22**
- Tabela 3** – Riqueza encontrada nas 31 lagoas amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008 **23**
- Tabela 4** – Riqueza observada em cada localidade e quanto os morcegos insetívoros representam para a riqueza local **25**
- Tabela 5** – Ordenação das espécies de morcegos insetívoras quanto a presença em redes armadas sobre riachos e quanto ao tamanho das lagoas em que foram capturadas **27**

### CAPÍTULO II

- Tabela 6** – Espécies de morcegos da família Molossidae capturados em riacho na Ilha da Marambaia entre os anos de 2007 e 2008 **47**
- Tabela 7** – Horário da primeira captura de *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus* para cada noite de amostragem entre 2007 e 2008 na Ilha da Marambaia **50**

## RESUMO

COSTA, Luciana de Moraes. **Morcegos insetívoros que voam sobre lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Seropédica: UFRuralRJ, 2009. 57p. (Dissertação, Mestrado em Biologia Animal)

O Estado do Rio de Janeiro possui pelo menos 74 espécies de morcegos, das quais 48 apresentam hábito exclusiva ou parcialmente insetívoro. Apesar dessa variedade, os morcegos de hábitos insetívoros são pouco capturados. Esses podem evitar as redes de neblina armadas em trilhas devido ao sonar apurado ou por voarem acima da posição das redes. Algumas pequenas coleções de água podem concentrar elevado número de morcegos sobrevoando o local para ingerir água e presas. Armar redes de neblina sobre coleções de água pode resultar em elevada eficiência de captura de morcegos insetívoros. Este trabalho foi dividido em dois capítulos que tratam de aspectos diversos da biologia dos morcegos insetívoros. O objetivo do primeiro capítulo foi analisar a importância das lagoas na riqueza de morcegos insetívoros. Nesse capítulo foram incluídos 20 locais totalizando 31 lagoas. Os morcegos foram capturados com auxílio de redes de neblina. O esforço correspondeu a um total de 1.995 horas em 198 noites de coleta, com a utilização de 9.122 metros de redes de 1989 a 2008. Foi obtido um total de 26 espécies com 2.159 capturas. Os dados indicaram que as espécies insetívoras corresponderam de 5,9 a 46,7% do total local de espécies de morcegos. É elevada a riqueza de morcegos insetívoros que utiliza as lagoas, já tendo sido confirmadas 79% das 33 espécies insetívoras reconhecidas para o Estado do Rio de Janeiro em 31 lagoas. O objetivo do segundo capítulo foi comparar o horário de atividade de *Nyctinomops laticaudatus* e *Molossus molossus* nas mesmas condições analisando se a atividade de uma espécie pode influenciar a de outra. O local analisado situa-se na Praia Grande, Ilha da Marambaia, Município de Mangaratiba. O estudo foi realizado em 10 noites entre janeiro de 2007 e setembro de 2008, correspondendo a 114,5 horas de coleta e 648 metros de redes. Foram analisadas 198 capturas de *M. molossus* e 30 de *N. laticaudatus*. Ambas as espécies analisadas quanto ao horário de captura apresentaram as primeiras capturas imediatamente após o pôr-do-sol. A atividade de *N. laticaudatus* durante toda a noite pode ser explicada por evitar usar o local amostrado enquanto *M. molossus* está presente em grande número. Este trabalho demonstra a necessidade de um maior esforço amostral em lagoas de forma a obter uma maior riqueza de espécies insetívoras, que não são comumente capturadas. A amostragem em lagoas com vegetação aquática e de tamanho médio e muito grande, em bordas de florestas e próximas a área residencial podem ser as mais produtivas para a captura de espécies insetívoras. A elevada riqueza de morcegos insetívoros obtida em lagoas atesta a necessidade de se considerar esse ambiente nos futuros inventários de morcegos no bioma da Mata Atlântica. Mostra-se importante que estudos futuros analisem o horário de início da atividade de *N. laticaudatus* e *M. molossus* e as presas empregadas. Com mais pesquisas centradas na atividade de morcegos na região neotropical será possível compreender quais espécies adotam diferentes estratégias e quanto as variáveis climáticas interferem diretamente no forrageio dessas.

Palavras-chave: Ambiente ripário, amostragem, atividade, comunidade e riqueza.

## ABSTRACT

COSTA, Luciana de Moraes. **Insectivorous bats wick fly over ponds at Rio de Janeiro State, Brazil.** Seropédica: UFRuralRJ, 2009. 57p. (Dissertation, Master Degree in Animal Biology)

Rio de Janeiro State has at least 74 bat species, of which 48 have exclusive or partial insectivorous habits. Despite this diversity, insectivorous bats aren't usually captured. These can avoid the mist nets opened in trails due to their accurate sonar or flying above the nets. Some small water bodies can present a high number of bats overflying the surface searching for water and preys. Placing mist nets over water can result in higher efficiency in capturing insectivorous bats. This work was divided into two chapters that deal with several aspects of insectivorous bat's biology. The goal of the first chapter is to analyze the importance of lakes on the abundance of insectivorous bats. In this chapter 20 locations were sampled, totalizing 31 lakes. The bats were captured by mist nets. Field work corresponded to a total of 1.995 hours into 198 nights, using 9.122 meters of nets. A total of 26 species was obtained within 2.159 captures between the years of 1989 and 2008. These data indicates that insectivorous species corresponded from 5.9 to 46.7% of the total of bat species richness in each the local. The abundance of insectivorous bats using lakes is high, and 79% were confirmed from the 33 insectivorous species recognized for Rio de Janeiro State. The second chapter compares the time of activity of *Nyctinomops laticaudatus* and *Molossus molossus* under the same conditions, analyzing whether the activity of one species has influence on the activity of the other. The sampling was erformed in Praia Grande, Marambaia Island, Mangaratiba Municipality. The study was performed during 10 nights on the field, between January of 2007 and September of 2008, corresponding to 114.5 hours of captures and 648 meters of nets. Um total de 198 captures of *M. molossus* and 30 captures of *N. Laticaudatus* were analyzed. Both species were analyzed using the time of capture and presented the first captures immediately after the sunset. The activity of *N. laticaudatus* can be explained by the avoidance to use this place while *M. molossus* is still present in large numbers. This work demonstrates the need to enhance the sampling over lakes to obtain bigger richness of insectivorous species. Sampling in water bodies with aquatic vegetation and medium to large size, with surrounding forests and close to residential areas can be the most productive to capture insectivorous species. The abundance of insectivorous bats obtained over water shows the need to considering this environment in further bat inventories on Mata Atlantica biome. It is important that future studies analyze the time of the beginning of activity of *N. laticaudatus* and *M. molossus* and their preys. Additional research focusing on activity of bats on neotropical region will enable to understand wick species adopt different strategies.

Key-words: Activity, community, richness, riparian environment and sampling.

## APRESENTAÇÃO

Os morcegos pertencem à Ordem Chiroptera, com 18 famílias, 202 gêneros e 1.120 espécies (SIMMONS, 2005). Essa Ordem é dividida em duas subordens, os Megachiroptera e os Microchiroptera (SIMMONS, 2005; KUNZ & LUMSDEN, 2003). No Brasil existe apenas a subordem Microchiroptera, que está representada com nove famílias: Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae (SIMMONS, 2005; REIS et al., 2007).

A Subordem Microchiroptera apresenta uma variada gama de hábitos alimentares, incluindo espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras, hematófagas, insetívoras e onívoras (FLEMING et al., 1972; GARDNER 1977; REIS et al., 2007). No Brasil, ocorrem pelo menos 110 espécies de morcegos com hábito total ou parcialmente insetívoro (REIS et al., 2007).

O Estado do Rio de Janeiro possui pelo menos 74 espécies de morcegos, das quais 48 apresentam hábito exclusivamente ou parcialmente insetívoro (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005; REIS et al., 2008). Apesar dessa variedade, as espécies insetívoras são, geralmente, pouco capturadas e, raramente incluídas em inventários de quirópteros (VOSS & EMMONS, 1996; SIMMONS & VOSS, 1998; ESBÉRARD, 2004; ESBÉRARD & BERGALLO, 2005). As espécies insetívoras mais comumente amostradas em inventários no sudeste do Brasil, são *Molossus molossus* (Pallas, 1766), *Molossus rufus* E. Geoffroy, 1805 e *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (veja ESBÉRARD, 2004). Mesmo essas espécies, quando presentes, estão geralmente representadas por reduzido número de indivíduos (e.g. REIS & MULLER, 1995; REIS et al., 1996; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971, 1986 e 1993; BAPTISTA & MELLO, 2001; BERNARD et al., 2001; DIAS et al., 2002

e 2008; ESBÉRARD, 2003; ESBÉRARD et al., 2006). No entanto, um elevado número de exemplares pode ser facilmente observado ou detectado pelos seus sons em vários os ambientes (veja ALMEIDA et al., 2007).

Morcegos insetívoros podem evitar as redes de neblina armadas em trilhas durante seu deslocamento natural devido ao sistema de ecolocalização apurado, detectando as redes de neblina mais facilmente (e.g. SIMMONS & VOSS, 1998) ou por voarem acima da posição das redes quando essas são armadas junto ao solo até 2,5 metros de altura (e.g. FINDLEY, 1993). No entanto, algumas pequenas coleções de água podem concentrar elevado número de morcegos sobrevoando o local para ingerir água e presas (e.g. TUTTLE, 1976; CHUNG-MACCOUBREY, 1995; ADAMS & SIMMONS, 2002), podendo adotar o voo coordenado para evitar possíveis colisões (WILKINSON, 1992; ADAMS & SIMMONS, 2002). A realização de coletas com redes de neblina sobre essas coleções de água pode resultar em elevada eficiência de captura de morcegos insetívoros (e.g. TUTTLE, 1976; CHUNG-MACCOUBREY, 1995; ADAMS & SIMMONS, 2002; ESBÉRARD, 2003), superior à observada em redes armadas em trilhas ao nível do solo (e.g. ESBÉRARD, 2003; LOURENÇO et al., submetido a publicação).

A realização de coletas com redes de neblina armadas sobre a água pode resultar em uma composição e abundância de espécies diferenciada das demais, com maior riqueza e abundância de espécies insetívoras (ESBÉRARD, 2003; LOURENÇO et al., submetido à publicação). Com apenas 10% das noites de coletas incluindo redes sobre a água, a espécie dominante pode ser representada por uma espécie de hábito insetívoro (LOURENÇO et al., submetido a publicação). Observou-se que, em locais onde foram realizadas coletas com redes de neblina sobre a água, as espécies insetívoras predominaram sobre as espécies frugívoras. (ESBÉRARD, 2003).

Em outros inventários que não utilizaram tal metodologia, realizando coletas com redes de neblina armadas ao nível do solo em trilhas, clareiras e bordas de mata, as comunidades de morcegos têm sido caracterizadas por alguma espécie de hábito alimentar frugívoro dominando o total de capturas (e.g. ESBÉRARD, 2003 e 2004; PEDRO & DE MARCO, 2008), principalmente *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (e.g. REIS & MULLER, 1995; REIS et al., 1996; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971, 1986 e 1993; BAPTISTA & MELLO, 2001; BERNARD et al., 2001; DIAS et al., 2002; ESBÉRARD, 2003). A idéia de que as comunidades neotropicais são dominadas por uma espécie de hábito frugívoro tem prevalecido desde a aplicação das redes de neblina no estudo de comunidades de morcegos. Contudo, alguns estudos realizados a partir da década de 70 em regiões temperadas, tem demonstrado que a eficiência de captura de morcegos insetívoros é maior quando são utilizadas redes de neblina sobre a água. (veja TUTTLE, 1976; KUNZ & KURTA, 1990).

A organização deste trabalho, intitulado “**Morcegos insetívoros que voam sobre lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**”, foi feita em dois capítulos que tratam de aspectos da biologia dos morcegos insetívoros no Estado do Rio de Janeiro. Esses são apresentados com forma bastante próxima de artigos a serem submetidos a periódicos científicos.

O primeiro capítulo, intitulado “**Riqueza de morcegos insetívoros em lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**” apresenta resultados sobre as espécies de morcegos insetívoros listadas em amostragem de longa duração em 31 lagoas no Estado do Rio de Janeiro. Assim pode-se analisar a importância de coletas em lagoas para a amostragem de morcegos insetívoros e para o conhecimento de riqueza e diversidade de espécies em uma região. A hipótese central deste capítulo é que características desses



habitats afetam a riqueza de morcegos insetívoros. Os resultados preliminares deste capítulo foram apresentados como painel no VIII Congresso Brasileiro de Ecologia, em Caxambu e no II Fórum da Pós-Graduação da UFRuralRJ no ano de 2007.

No segundo capítulo, intitulado “**Atividade de duas espécies de Molossidae em um riacho na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil**”, foi comparado o horário de atividade de duas espécies de morcegos insetívoros. A questão central deste capítulo é se uma espécie de morcego insetívoro influencia a presença, a atividade e a abundância da outra. Os resultados preliminares deste capítulo foram apresentados como painel no IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia, em São Lourenço, no ano de 2008.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R.A. & SIMMONS, J.A. 2002. Directionality of drinking passes by bats at water holes: is there cooperation? *Acta Chiropterologica*, 4: 195–199.
- ALMEIDA, H.; DITCHFIELD, A. & TOKUMARU, R.S. 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitats na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 9(2): 13-18.
- BAPTISTA, M. & MELLO, M.A.R. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Reserve, RJ. *Chiroptera Neotropical*, 7(1-2): 133-135.
- BERNARD, E.; ALBERNAZ, A.L.K.M. & MANUSSON, W.E. 2001. Bat species composition in three localities in the Amazon Basin. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36(3): 177-184.
- CHUNG-MACCOUBREY, A. 1995. Bat species composition and roost use in Pinyon-Juniper Woodlands of New Mexico. Pp. 118-123. In: Barclay, M.R. & Brigham, M. (eds.). *Bats and forests symposium*, Ministry of Forests Research Program, British Columbia, 292 p.
- DIAS, D.; ESBÉRARD, C.E.L. & PERACCHI, A.L. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Pp. 125- 142. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & SANTOS, G.A.D. (Org.). *Ecologia de Morcegos*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- DIAS, D.; SILVA, S.S. P. & PERACCHI, A.L. 2002. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (2): 113-140.

- 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, xxiv+238 pp.
- ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. 2005. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 12(2): 237-243.
- ESBÉRARD, C.E.L.; JORDÃO-NOGUEIRA, T.; LUZ, J.L.; MELO, G.G.; MANGOLIN, R.; JUCÁ, N.; RAÍCES, D.S.L.; ENRICI, M.C. & BERGALLO, H.G. 2006. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 8(2): 147-153.
- FINDLEY, J.S. 1993. Bats: a community perspective. Cambridge Studies in ecology, Cambridge University Press. 167 p.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T. & WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycle and movement patterns. *Ecology* 53: 553-569.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits. In: BAHER, R.J.; CARTER, D.C. & JONES, J.K. (eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III. The Museum Texas Tech University, Special Publications*, 13: 293-350.
- KUNZ, T.H. & KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29. In: KUNZ, T.H. (eds.). *Ecological and behavior methods for the study of bats*. Washington, Smithsonian Institution Press. 533p.
- KUNZ, T.H. & LUMSDEN, L.F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. Pp. 3–89. In: KUNZ, T.H. & FENTON, M.B. (eds.). *Bat ecology*. The University of Chicago Press, Chicago, 779 p.

- LOURENÇO, E.C.; COSTA, L.M.; SILVA, R.M. & ESBÉRARD, C.E.L. submetido a publicação. Bat diversity of Ilha da Marambaia, southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*.
- PEDRO, W.A. & DE MARCO, P. 2008. Fragmentação de habitat e sua influência sobre as comunidades de morcegos no Brasil. Pp. 759-773. In: PACHECO, S.M.; MARQUES, R.V. & ESBÉRARD, C.E.L. (Org.). *Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação*. Porto Alegre, Editora Armazém Digital.
- PERACCHI, A. L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1971. Lista provisória dos Chiropteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara (Chiroptera; Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*, 31: 405-413.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1986. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Publicações Avulsas, Museu Nacional*, 66: 63-69.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1993. Quirópteros do Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia*, 53(4): 575-581.
- REIS, N.R. & MULLER, M.F. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. *Ecologia Austral*, 5: 31-36.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; MULLER, M.F.; BASTOS, E.A. & SOARES, E.S. 1996. Quirópteros do Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia*, 56(1): 87-92.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina. 253 p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. 2008. *Ecologia de Morcegos*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 148 p.

- SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. Pp. 312-529. In: WILSON, D.E. & REEDER, D. M. (eds.). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna, part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, 237: 1-219.
- TUTTLE, M.D. 1976. Collecting techniques. Pp. 71-88. In: BAKER, R.J.; JONES, J.K. & CARTER, D.C. (eds.). Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part 1. Special Publications Museum Texas Tech University, 10: 1-324.
- VOSS, R.S. & EMMONS. L.H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History. vol. 230, p. 1-115.
- WILKINSON, G.S. 1992. Information-transfer at evening bat colonies. Animal Behaviour, 44: 501-518.

## **2. CAPÍTULO I**

### **RIQUEZA DE MORCEGOS INSETÍVOROS EM LAGOAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

#### **INTRODUÇÃO**

Muitas espécies de morcegos insetívoros forrageiam preferencialmente junto a margens de rios ou sobre lagos e lagoas, especialmente porque esses ambientes apresentam elevada densidade de insetos e também por serem pouco complexos, sem obstáculos, minimizando os possíveis ecos e facilitando a detecção de presas através da ecolocalização (FENTON & BELL, 1979; FENTON et al., 1983; FRENCKELL & BARCLAY, 1987). No entanto, algumas características desses habitats, como por exemplo, o barulho da água em movimento de rios mais turbulentos ou riachos encachoeirados pode interferir na capacidade de algumas espécies em detectar as presas (FRENCKELL & BARCLAY, 1987). Dessa forma, a presença de algumas espécies de morcegos pode estar associada a corpos de água mais calmos, como as lagoas (FENTON et al., 1983; FRENCKELL & BARCLAY, 1987; GRINDAL et al., 1999; LOURENÇO et al., submetido à publicação), pois esses ambientes facilitariam a obtenção de recursos, já que apresentam estrutura mais homogênea e simplificada. A ingestão de água é muito importante para os morcegos insetívoros por causa da dieta rica em proteínas e alta taxa de evaporação (MCNAB, 1982).

Apesar de ser conhecida a preferência de várias espécies insetívoras por coleções de água, poucos estudos têm explorado esses ambientes. No Brasil, praticamente inexistem trabalhos com redes de neblina armadas em coleções de água calmas, mas em estudo realizado em duas lagoas, obteve elevado número de capturas de *Vespertilionidae* e *Molossidae* (e.g. ESBÉRARD, 2003).

Para analisar a importância das lagoas na riqueza de morcegos insetívoros foram realizadas amostragens em 31 lagoas no Estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho procurou-se responder as seguintes questões:

- (i) maior riqueza de espécies insetívoras é observada nas maiores lagoas? A riqueza está relacionada a área alagada da lagoa como poderia se prever baseado na teoria de biogeografia de ilhas?
- (ii) lagoas margeadas de florestas podem apresentar maior riqueza de insetívoros? Os ambientes ripários são considerados importantes para a riqueza de morcegos e muitas espécies dependem das florestas para sua sobrevivência. Assim espera-se que as lagoas margeadas de florestas abriguem maiores riquezas de morcegos;
- (iii) aspectos como presença de vegetação aquática, salinidade da água e ambiente urbanizado podem explicar as diferenças observadas entre as lagoas? As lagoas diferem quanto a esses aspectos e espera-se que a riqueza de espécies de morcegos varie em cada ambiente, seja pela abundância de presas, pela disponibilidade de água ou disponibilidade de refúgios para os morcegos;
- (iv) lagoas menores são usadas por menores morcegos? A capacidade de manobra das espécies de morcegos decresce com o aumento da massa corpórea e grandes morcegos em lagoas menores podem ter menor probabilidade de voar sem chocar com possíveis obstáculos.

## MATERIAL & MÉTODOS

Como parte de um inventário de longa duração no Estado do Rio de Janeiro, foram realizadas, entre os anos de 1989 e 2008, amostragens em 20 locais (Figura 1) totalizando 31 lagoas artificiais ou naturais. O estudo inclui lagos artificiais para exposição de aves, criação de peixes ornamentais e comerciais, represamentos artificiais para captações de água, piscinas naturais e lagoas naturais, que, neste trabalho, serão doravante genericamente denominadas de lagoas.

Cada lagoa foi classificada quanto a existência de floresta nas margens como ausente ou presente (até 20 metros do espelho d'água) considerando o número de margens (de 0 a 4), presença ou ausência de vegetação aquática (macrófitas) e salinidade da água (salobra ou doce) (Tabela 1). As lagoas foram classificadas quanto à área alagada em pequenas (até 100 m<sup>2</sup>), médias (de 101 até 500 m<sup>2</sup>), grandes (de 501 a 1.000 m<sup>2</sup>) ou muito grandes (maiores que 1.001 m<sup>2</sup>). A área foi estimada medindo-se o maior comprimento e multiplicando pela maior largura, independente da forma apresentada.

O ambiente em que cada lagoa se encontrava, foi definido como Unidade de Conservação (quando estava inserido em uma Unidade de Conservação sem a presença de construções humanas), como rural (presença de gado e pasto) e como urbano (presença de construções humanas).

O esforço de coleta variou em cada lagoa, nas lagoas pequenas houve de uma a três noites de coleta, até quatro noites em lagoas médias (exceto na represa da Ilha da Marambaia que está representada por 17 noites de coleta), até nove noites em lagoas grandes e nas lagoas muito grandes com até 29 noites de coleta.

Os exemplares de morcegos foram capturados com redes de neblina armadas sobre espelho d'água até onde a profundidade permitiu e não necessariamente por toda a



extensão da lagoa. As redes permaneceram abertas do pôr-do-sol até o amanhecer para incrementar a captura de espécies raras (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005a), exceto quando as condições climáticas não permitiram. As redes foram vistoriadas continuamente ou a intervalos de 15-20 minutos, como recomendado por KUNZ & KURTA (1990). As coletas foram realizadas a intervalos variáveis, geralmente maiores que dois ciclos lunares, para evitar o efeito do aprendizado da posição das redes pelos morcegos (ESBÉRARD, 2006). As coletas foram agendadas independentemente da fase do ciclo lunar, não sendo dada preferência às noites de lua nova, adicionando aos resultados, com isso, um possível efeito da fobia lunar (ESBÉRARD, 2007).

Os morcegos foram identificados no campo antes da soltura através de chaves (VIZOTTO & TADDEI, 1973; GREGORIN & TADDEI, 2002), ou em laboratório por comparação com material testemunho depositado na Coleção de Referência do Laboratório de Diversidade de Morcegos depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Parte do material testemunho foi encaminhada para especialistas quando a identificação não foi possível em campo ou laboratório.

Os animais capturados após 1997 foram marcados através do uso de coleiras plásticas providas de cilindros coloridos (ESBÉRARD & DAEMON, 1999). Furos no dactilopatágio (“punch-marking”) (BONACCORSO & SMYTHE, 1972), foram usados antes do ano de 1997 e para as espécies com peso menor ou igual a 5 gramas. Os animais capturados foram soltos no mesmo local de uma a quatro horas após a captura, exceto por alguns exemplares, que foram tombados como material testemunho na coleção de referência do Laboratório de Diversidade de Morcegos, atualmente depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Processo número 1755/89 IBAMA-DF). Esses indivíduos foram preparados em via úmida com formol a 10% e conservados em solução de álcool etílico a 70% (VIZOTTO & TADDEI, 1973).

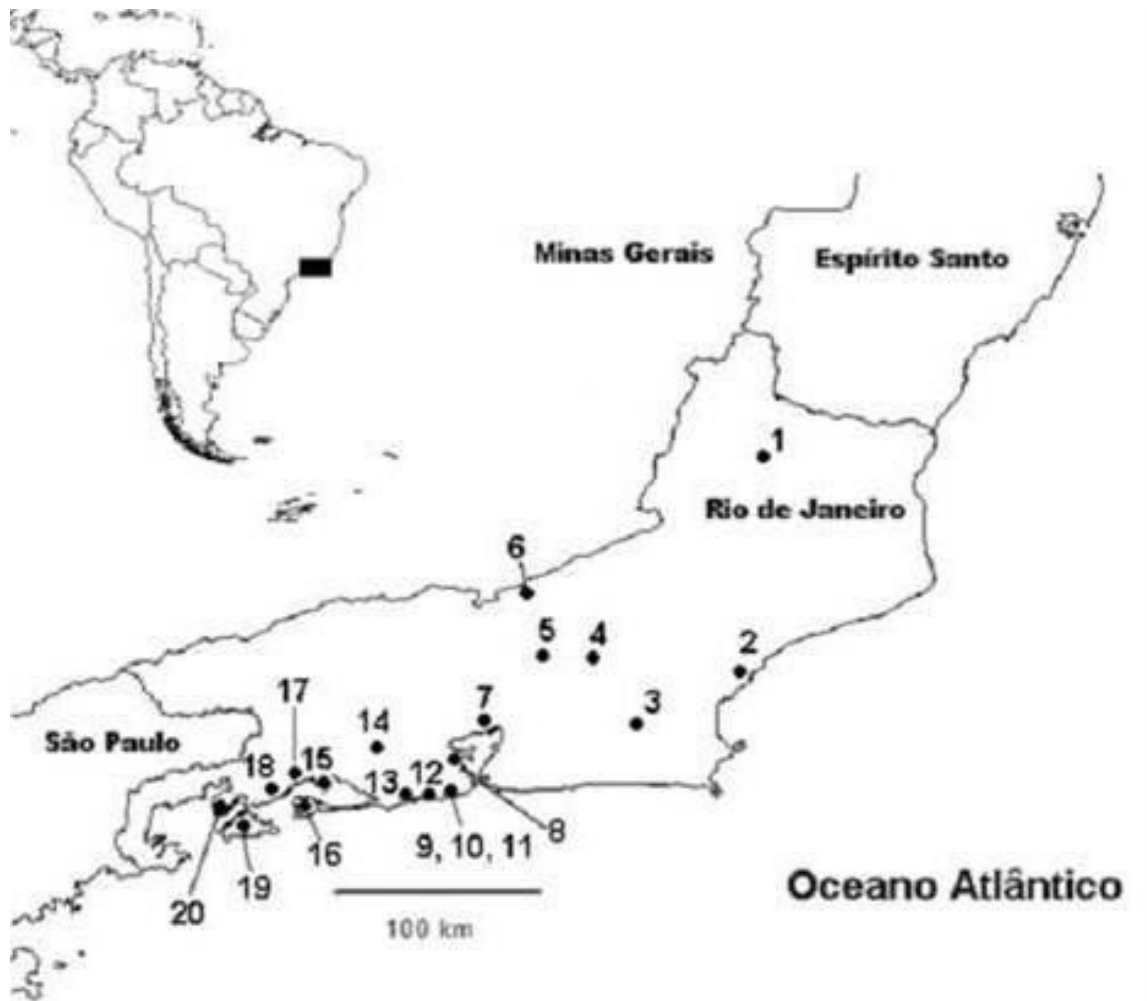
De cada indivíduo capturado foram analisadas e anotadas em fichas de campo as seguintes características: idade, distinguindo-se entre jovens ou adultos através da ossificação das epífises (ANTHONY, 1988); comprimento do antebraço (mm), medido com auxílio de um paquímetro (0,1 mm) (VIZOTTO & TADDEI, 1973); massa corporal (g), medida por uma balança eletrônica de precisão (0,1 g); cor do pelame, sexo e condição reprodutiva, inserindo os machos com testículos escrotados (ativo) ou testículos abdominais (inativos), e as fêmeas como inativas sexualmente, com mamilos intumescidos, grávidas com fetos palpáveis, com mamilos secretantes ou simultaneamente grávidas e lactantes (e.g. COSTA et al., 2007).

Foram consideradas como espécies insetívoras todas as espécies das famílias Emballonuridae, Vespertilionidae, Thyropteridae e Molossidae (KALKO et al., 1996). A espécie *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) da família Noctilionidae também foi incluída como insetívora por possuir hábito alimentar piscívoro e insetívoro (WILLIG, 1985; NOWAK, 1991; BROOKE, 1994 e 1997; ZÓRTEA & AGUIAR, 2001). Também foram incluídas como insetívoras as espécies da subfamília Phyllostominae (veja GARDNER, 1977; KALKO et al., 1996). As maiores espécies dessa subfamília podem apresentar hábito alimentar tanto carnívoro como insetívoro e algumas espécies que tendem a onivoria (veja MCNAB, 2003), mas empregam estratégia de catador (“gleaner”), capturando grandes insetos pousados principalmente no substrato ou sobre a vegetação (KALKO et al., 1996).

Todos os procedimentos de coleta foram autorizados previamente pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), pelos proprietários das áreas ou da administração das Unidades de Conservação. As coletas foram realizadas sob licença de coleta permanente número 10351-1 (SISBIO) e pelo Instituto Brasileiro de Meio

Ambiente (Processos 1755/89-SUPES/RJ/IBAMA e 4156/95-46 AC-SUPES/DF/IBAMA).

As coletas foram realizadas através de financiamento da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – Processo E-26/170.449/07), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq - processo 301061/2007-6), Fundo de Conservação Ambiental/SMAC (Process 14/001.917/97), Instituto Biomas, SOS Mata Atlântica e Conservation International através do Projeto “Critical Ecosystem Partnership Fund” (CEPF – Aliança para Conservação da Mata Atlântica), Ministério do Meio Ambiente através do projeto “Plano de Manejo da Lagartixa de Areia *Liolaemus lutzae*” e Laboratório de Ecologia de Vertebrados da Universidade Federal do Rio de Janeiro através do projeto “Rede Rio de Biodiversidade”.



**Figura 1** – Localidades amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008. No detalhe, mapa da América do Sul, mostrando a localização do Estado do Rio de Janeiro. Localidades: (1) Cambuci; (2) Quissamã, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; (3) Silva Jardim, Fazenda Santa Helena; (4) Guapimirim; (5) Petrópolis, Reserva Biológica de Araras; (6) Três Rios, Bemposta, Fazenda Paciência; (7) Guapimirim, Fazenda Sendas; (8) Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Fundação RIOZOO; (9) Rio de Janeiro, Parque da Gávea; (10) Rio de Janeiro, Reserva dos Trapicheiros; (11) Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca; (12) Rio de Janeiro, Parque Ecológico Municipal Chico Mendes; (13) Rio de Janeiro, Castilho, Apa da Barra; (14) Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; (15) Mangaratiba, Ilha de Itacuruçá; (16) Mangaratiba, Ilha da Marambaia; (17) Mangaratiba, Hotel Portobello; (18) Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras; (19) Angra dos Reis, Ilha Grande; (20) Angra dos Reis, Ilha da Gipóia.

**Tabela 1** – Lagoas amostradas, número de margens com florestas, área estimada, ambiente, salinidade da água e presença ou não de vegetação aquática.

NO – número da lagoa e corresponde a localização no mapa da Figura 1.

nd – não identificado

UC – Unidade de Conservação. Continua na próxima página

NO	LOCAL E MUNICÍPIO DE CADA LAGOA	MARGENS COM FLORESTA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AMBIENTE	ÁGUA	VEGETAÇÃO AQUÁTICA
1	Lagoa, Fazenda Samburá, Cambuci	0	300	UC	Doce	Presente
2	Lagoa “Comprida”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	130	UC	Doce	Presente
2	Lagoa “Visgueiro,” Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	nd	UC	Salobra	Ausente
2	Lagoa “Amarra-Boi”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	1	100	UC	Doce	Presente
2	Lagoa “Piripiri”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	1.370	UC	Salobra	Ausente
2	“Lagoa das Garças”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	410	UC	Doce	Presente
3	Tanque de Piscicultura, Fazenda Santa Helena, Silva Jardim	1	750	RURAL	Doce	Presente
4	Represa da CEDAE, Rio Paraíso, Guapimirim	2	120	UC	Doce	Ausente
4	Piscina de água natural, Rio Paraíso, Guapimirim	2	230	UC	Doce	Ausente
5	“Lago das Trutas”, Reserva Biológica de Araras, Petrópolis	3	800	UC	Doce	Presente
6	Recinto de aves semi-aquáticas, criadouro de aves, Três Rios	0	100	RURAL	Doce	Ausente
7	Tanque de piscicultura, Fazenda Sendas, Magé	0	4.500	RURAL	Doce	Presente
8	Recinto aberto de aves, Fundação RIOZOO, Rio de Janeiro	0	250	URBANO	Doce	Ausente
9	Represa, Parque da Gávea, Rio de Janeiro	1	2.700	URBANO	Doce	Presente
10	Represa, Reserva dos Trapicheiros, Rio de Janeiro	4	120	URBANO	Doce	Ausente
11	“Açude da Solidão”, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro	4	1.250	URBANO	Doce	Presente
11	“Lago das Fadas”, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro	3	200	URBANO	Doce	Presente
12	“Lagoinha”, Parque Ecológico Chico Mendes, Rio de Janeiro	0	10.000	URBANO	Salobra	Presente
13	Lagoa artificial para aves, Criadouro Castilho, Rio de Janeiro	0	400	URBANO	Doce	Ausente
14	Lagoa do Jardim Botânico, UFRuralRJ, Seropédica	0	180	URBANO	Doce	Presente
15	“Lagoa dos patos”, Regente Feijó, Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba	1	750	RURAL	Salobra	Ausente
15	Captação de água, Regente Feijó, Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba	4	18	RURAL	Doce	Ausente
16	Represa, Ilha da Marambaia, Mangaratiba	2	300	URBANO	Doce	Presente
16	Foz de Riacho, Praia Grande, Ilha da Marambaia, Mangaratiba	3	300	URBANO	Salobra	Ausente

Tabela 1. Continuação

<b>NO</b>	<b>LOCAL E MUNICIPIO DE CADA LAGOA</b>	<b>MARGENS COM FLORESTA</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>ÁGUA</b>	<b>VEGETAÇÃO AQUÁTICA</b>
17	Represa, Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba	4	2.000	UC	Doce	Presente
17	“Poção”, Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba	4	100	UC	Doce	Ausente
18	Lagoa artificial, Barro vermelho, Hotel Portobello, Mangaratiba	3	6.000	RURAL	Doce	Ausente
18	“Poção”, Hotel Portobello, Mangaratiba	4	50	RURAL	Doce	Ausente
19	Foz de riacho, Praia Preta, Abraão, Ilha Grande, Angra dos Reis	2	400	URBANO	Doce	Presente
20	Represa, Fazenda da Gipóia, Ilha da Gipóia, Angra dos Reis	3	3.000	RURAL	Doce	Ausente
20	“Mãe d’Água”, Ilha da Gipóia, Angra dos Reis	4	24	RURAL	Doce	Ausente

Os morcegos foram capturados com auxílio de redes de neblina que permaneceram abertas desde antes do crepúsculo e foram fechadas 15 minutos após o amanhecer ou mais tarde. A cada noite, de uma a dez redes de neblina (9 x 2,5 metros) foram armadas na margem e sobre o espelho d'água. Esse esforço correspondeu a um total de 1.995 horas em 198 noites de coleta, com a utilização de 9.122 metros de redes e 22.805 m<sup>2</sup>. As redes foram armadas sobre a água até onde a profundidade permitiu e não necessariamente por toda a largura da lagoa.

Para cada localidade onde estão as lagoas foi calculada a riqueza total de espécies de morcegos (riqueza nas redes armadas na lagoa e em outros sítios amostrados da mesma localidade) e o total de espécies insetívoras capturadas apenas nas redes armadas sobre o espelho d'água.

As espécies capturadas foram classificadas de acordo com o peso corporal em classes de cinco gramas, visto que a menor espécie capturada (*Thyroptera tricolor* Spix, 1823) apresenta peso médio pouco inferior a 5 gramas.

Foram testadas possíveis relações entre a área de cada lagoa, o número de espécies insetívoras capturadas, a percentagem de espécies insetívoras em cada localidade e o peso médio de todas as espécies insetívoras capturadas em cada lagoa. Para isso calculou-se a regressão linear conforme ZAR (1999).

O teste de Kruskal-Wallis foi usado para testar possíveis diferenças no número de espécies de morcegos insetívoros entre as lagoas que possuíam vegetação aquática ou não e entre as lagoas com água doce ou salobra. O “software” usado para as análises estatísticas foi o Systat 11.0.

## RESULTADOS

Sobre as lagoas foi obtido um total de 2.159 capturas de 26 espécies insetívoras de morcegos. Dentre essas espécies, uma pertence à família Emballonuridae, uma à Noctilionidae, sete à Phyllostomidae, uma à Thyropteridae, nove à Vespertilionidae e sete à Molossidae. Entre as espécies consideradas como insetívoras nesta análise, apenas *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) mostrou-se mais frequente em outros sítios (bordas de florestas, trilhas, clareiras, riachos, bananal e pomares) do que em redes armadas sobre as lagoas. Oito espécies foram capturadas somente em redes armadas sobre as lagoas: *Micronycteris minuta* (Gervais, 1856), *Macrophyllum macrophyllum* (Schinz, 1821), *Lophostoma brasiliensis* (Peters, 1866), *Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796), *Eumops auripendulus* (Schaw, 1800), *Nyctinomops laticaudatus* (E. Geoffroy, 1805), *Nyctinomops macrotis* (Gray, 1840) e *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824) (Tabela 2).

A espécie que ocorreu em mais lagoas foi *M. nigricans* em 71% das lagoas, seguida por *Myotis riparius* Handley, 1960, presente em 58% das lagoas e *M. molossus* presente em 45% das lagoas amostradas. Seis espécies foram coletadas apenas em uma lagoa: *Micronycteris minuta* (Gervais, 1856); *Phyllostomus discolor* Wagner, 1843; *M. macrophyllum*, *L. brasiliensis*, *T. tricolor* e *T. brasiliensis* (Tabela 3).

A riqueza variou de uma a 14 espécies de morcegos insetívoros por lagoa (média de  $4,42 \pm 3,24$  espécies). Seis localidades apresentaram riqueza muito elevada de morcegos insetívoros em relação às demais estudadas: Parque da Gávea com 14 espécies (45% da riqueza local), Ilha da Marambaia com 13 espécies (36% da riqueza local), Ilha da Gipóia (33% da riqueza local), Reserva Ecológica Rio das Pedras (30% da riqueza local), Parque Nacional da Tijuca (20% da riqueza local) e Reserva dos Trapicheiros (36% da riqueza local), com nove espécies (Tabela 4).



**Tabela 2** – Espécies de morcegos insetívoros capturados nas 31 lagoas amostradas em 20 localidades no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008, com o número de lagoas em que cada espécie foi capturada e número de sítios onde a espécie foi capturada em redes armadas longe das lagoas.

ESPÉCIES	PRESENCAS	
	LAGOAS (N = 31)	OUTROS SÍTIOS* (N = 20)
<b>Família Emballonuridae</b>		
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	3 (9,7%)	1 (5,0%)
<b>Família Noctilionidae</b>		
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	13 (41,9%)	4 (20,0%)
<b>Família Phyllostomidae</b>		
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	1 (3,2%)	0
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	7 (22,6%)	5 (25,0%)
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	1 (3,2%)	1 (5,0%)
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	6 (19,3%)	11 (55,0%)
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	4 (12,8%)	1 (5,0%)
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	1 (3,2%)	0
<i>Lophostoma brasiliensis</i> (Peters, 1866)	1 (3,2%)	0
<b>Família Thyropteridae</b>		
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	1 (3,2%)	1 (5,0%)
<b>Família Vespertilionidae</b>		
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	6 (19,3%)	5 (25,0%)
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	3 (9,7%)	1 (5,0%)
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	4 (12,8%)	1 (5,0%)
<i>Lasiurus blossevilli</i> (Lesson & Garnot, 1826)	5 (19,1%)	1 (5,0%)
<i>Lasiurus cinereus</i> (Beauvois, 1796)	2 (6,4%)	0
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	5 (19,1%)	2 (10,0%)
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	22 (71,0%)	11 (55,0%)
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1824)	2 (6,4%)	1 (5,0%)
<i>Myotis riparius</i> (Handley, 1960)	18 (50,1%)	14 (70,0%)
<b>Família Molossidae</b>		
<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1826)	2 (6,4%)	1 (5,0%)
<i>Eumops auripendulus</i> (Schaw, 1800)	2 (6,4%)	0
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	14 (45,2%)	10 (50,0%)
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	5 (19,1%)	5 (25,0%)
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	3 (9,7%)	0
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	2 (6,4%)	0
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1824)	1 (3,2%)	0
<b>TOTAL DE ESPÉCIES</b>	<b>26</b>	<b>18</b>

Nota: \* bordas de florestas, trilhas, clareiras, riachos, bananal e pomares.

**Tabela 3** – Riqueza encontrada nas 31 lagoas amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008. Continua na próxima página.

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Saccopteryx leptura</i>																							X			X			X	3	
<i>Noctilio leporinus</i>				X			X	X		X	X				X				X	X	X			X	X		X	X		13	
<i>Micronycteris minuta</i>															X															1	
<i>Micronycteris megalotis</i>									X	X						X							X		X		X	X	X	8	
<i>Phyllostomus discolor</i>	X																													1	
<i>Phyllostomus hastatus</i>																			X	X	X		X					X	X	6	
<i>Lonchorhina aurita</i>								X	X																X		X			4	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>																												X		1	
<i>Lophostoma brasiliensis</i>				X																										1	
<i>Thyroptera tricolor</i>																												X		1	
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	X									X				X	X	X	X		X											7	
<i>Eptesicus furinalis</i>										X				X	X															3	
<i>Histiotus velatus</i>														X		X		X		X										4	
<i>Lasiurus blossevilli</i>														X		X	X			X				X						5	
<i>Lasiurus cinereus</i>		X													X															2	
<i>Lasiurus ega</i>													X	X	X									X				X		5	
<i>Myotis nigricans</i>			X	X	X	X				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22
<i>Myotis ruber</i>																X										X				2	
<i>Myotis riparius</i>								X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	19
<i>Cynomops abrasus</i>										X				X										X						3	
<i>Eumops auripendulus</i>														X		X														2	
<i>Molossus molossus</i>										X	X			X	X	X	X	X		X	X		X	X	X			X	X	14	
<i>Molossus rufus</i>								X						X					X					X	X					5	
<i>Nyctinomops macrotis</i>														X										X						2	

Tabela 3. Continuação

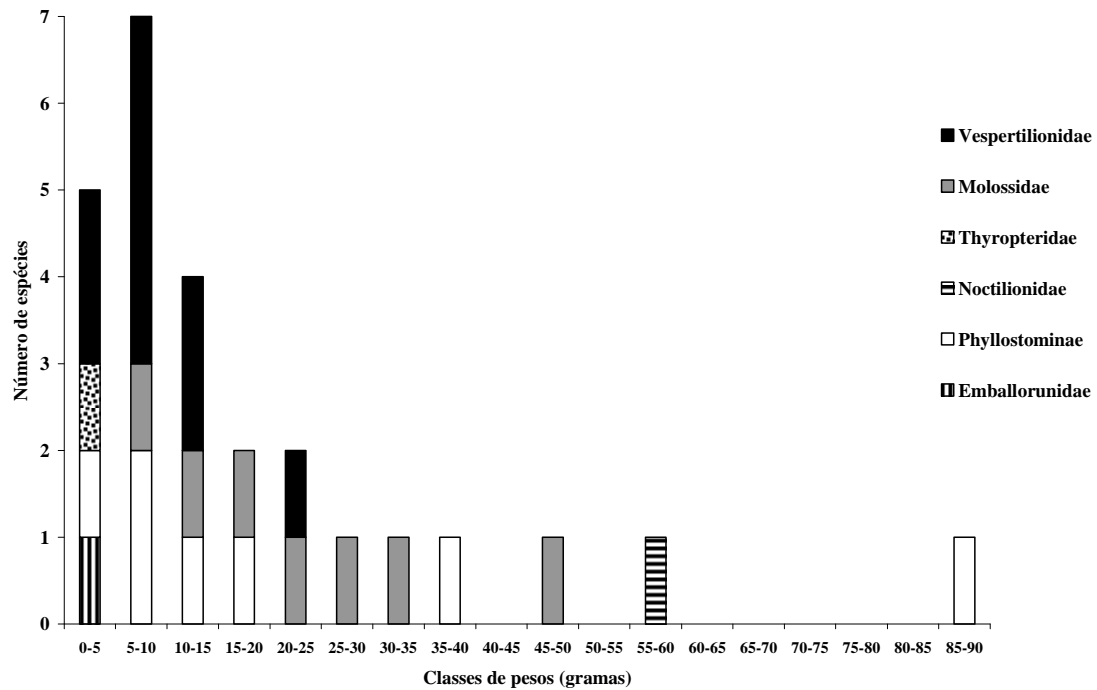
ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>														X									X					X			3
<i>Tadarida brasiliensis</i>														X																	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

1 - Cambuci; 2 - Lagoa Comprida, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; 3 - Lagoa Visgueiro, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; 4 - Lagoa Amarra-Boi, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; 5 - Lagoa Piripiri, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; 6 - Lagoa das Garças, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba; 7 - Silva Jardim; 8 - Represa da CEDAE, Guapimirim; 9 - Piscina de água natural, Guapimirim; 10 - Reserva Biológica de Araras; 11 - Três Rios; 12 - Magé; 13 - Fundação RIOZOO; 14 - Parque da Gávea; 15 - Reserva dos Trapicheiros; 16 - Açude da Solidão, Parque Nacional da Tijuca; 17 - Lago das Fadas, Parque Nacional da Tijuca; 18 - Parque Ecológico Chico Mendes; 19 - Castilho; 20 - UFRuralRJ; 21 - Lagoa dos patos, Ilha de Itacuruçá; 22 - Captação de água, Ilha de Itacuruçá; 23 - Represa, Ilha da Marambaia; 24 - Foz de Riacho, Ilha da Marambaia; 25 - Represa, Reserva Rio das Pedras; 26 - Poço, Reserva Rio das Pedras; 27 - Lagoa artificial, Hotel Portobello; 28 - Poço, Hotel Portobello; 29 - Foz de riacho, Ilha Grande; 30 - Represa, Ilha da Gipóia; 31 - Mãe d'água, Ilha da Gipóia.

**Tabela 4** – Riqueza total observada em cada localidade e quanto os morcegos insetívoros representam para a riqueza local.

<b>LOCAL DE CADA LAGOA</b>	<b>Riqueza Local</b>	<b>Insetívoros (% da riqueza local)</b>
Cambuci	15	13,33
Quissamã, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	15	26,66
Silva Jardim, Fazenda Santa Helena	9	11,11
Guapimirim	36	13,88
Petrópolis, Reserva Biológica de Araras	23	30,43
Três Rios, Bemposta, Fazenda Paciência	13	23,08
Guapimirim, Fazenda Sendas	9	22,22
Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Fundação RIOZOO	20	05,00
Rio de Janeiro, Parque da Gávea	31	45,16
Rio de Janeiro, Reserva dos Trapicheiros	25	36,00
Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca	45	20,00
Rio de Janeiro, Parque Ecológico Municipal Chico Mendes	14	28,57
Rio de Janeiro, Castilho, APA da Barra	19	31,58
Seropédica, UFRuralRJ	15	46,67
Mangaratiba, Ilha de Itacuruçá	23	21,74
Mangaratiba, Ilha da Marambaia	36	36,11
Mangaratiba, Hotel Portobello	17	17,64
Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras	30	30,00
Angra dos Reis, Ilha Grande	37	16,22
Angra dos Reis, Ilha da Gipóia	27	33,33

Em termos de tamanho corpóreo, 61,50% das espécies possuía massa inferior a 15 gramas, sendo consideradas de pequeno porte. Já os maiores indivíduos foram de espécies que estão concentradas nas famílias Molossidae, Noctilionidae e Phyllostomidae (Figura 2).



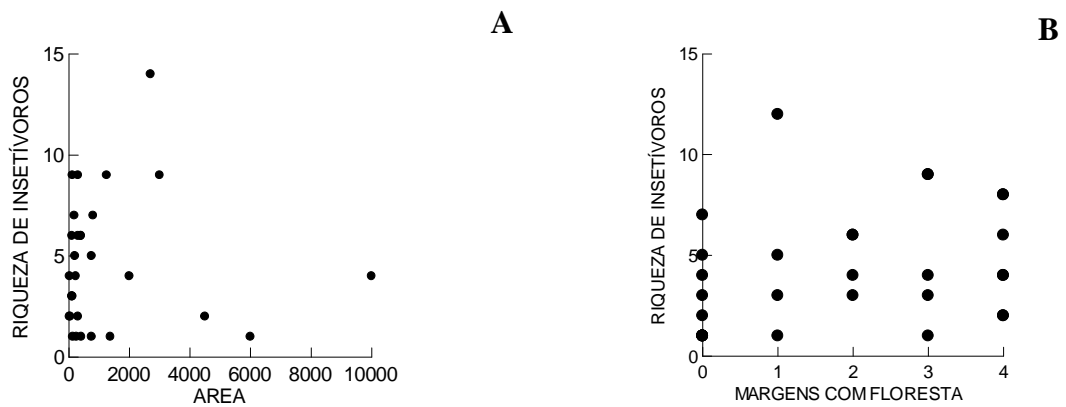
**Figura 2** – Distribuição do peso médio das espécies de morcegos insetívoros capturados em redes armadas sobre o espelho d’água de lagoas em classes de 5 gramas.

As espécies insetívoras podem ser ordenadas quanto ao tamanho das lagoas que frequentam, sendo as maiores riquezas encontradas em lagoas com tamanho maiores que 1.001 m<sup>2</sup> e variando entre 101 a 500 m<sup>2</sup>, que apresentaram respectivamente 21 e 20 espécies de morcegos insetívoros. Seis espécies ocorreram em riachos e em todas as classes de tamanho das lagoas, enquanto 14 espécies ocorreram em lagoas, mas não foram capturadas em riachos (Tabela 5). Considerando as ausências inesperadas (aquelas presentes em tamanhos maiores e/ou menores e ausentes em determinada classe de tamanho de lagoa) obtém-se de 13 a 21 espécies para os quatro tamanhos de lagoa, com 13 espécies encontradas nas pequenas lagoas até 21 espécies nas maiores lagoas (Tabela 5). A riqueza de espécies insetívoras em relação ao tamanho da área alagada não foi significativa ( $r = 0,036$ ,  $F = 0,034$ ,  $p = 0,855$ ,  $N = 30$ ) (Figura 3A).

**Tabela 5** – Ordenação das espécies de morcegos insetívoros quanto a presença em redes armadas sobre riachos e quanto ao tamanho das lagoas em que foram capturadas. As células marcadas com “?” indicam possíveis ausências.

ESPÉCIES	Riachos	Até 100 m <sup>2</sup>	101 a 500 m <sup>2</sup>	501 a 1.000 m <sup>2</sup>	Maiores que 1.001 m <sup>2</sup>
<i>Thyroptera tricolor</i>	X	0	0	0	X
<i>Tadarida brasiliensis</i>	0	0	0	0	X
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	0	0	0	0	X
<i>Eumops auripendulus</i>	0	0	0	0	X
<i>Nyctinomops macrotis</i>	0	0	X	?	X
<i>Cynomops abrasus</i>	0	0	X	?	X
<i>Lasiurus ega</i>	0	0	X	?	X
<i>Saccopteryx leptura</i>	0	0	X	?	X
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	0	0	X	?	X
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	0	0	X	?	X
<i>Eptesicus furinalis</i>	0	0	X	X	X
<i>Molossus rufus</i>	0	X	X	?	X
<i>Myotis ruber</i>	X	?	X	?	X
<i>Lasiurus blossevilli</i>	X	?	X	?	X
<i>Histiotus velatus</i>	X	?	X	?	X
<i>Micronycteris megalotis</i>	X	X	X	X	X
<i>Noctilio leporinus</i>	X	X	X	X	X
<i>Phyllostomus hastatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Molossus molossus</i>	X	X	X	X	X
<i>Myotis riparius</i>	X	X	X	X	X
<i>Myotis nigricans</i>	X	X	X	X	X
<i>Lonchorhina aurita</i>	X	X	X	0	0
<i>Lasiurus cinereus</i>	0	0	X	0	0
<i>Phyllostomus discolor</i>	0	0	X	0	0
<i>Lophostoma brasiliensis</i>	0	X	0	0	0
<i>Micronycteris minuta</i>	X	X	0	0	0
<b>TOTAL DE ESPÉCIES</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>PRESENCAS INESPERADAS</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

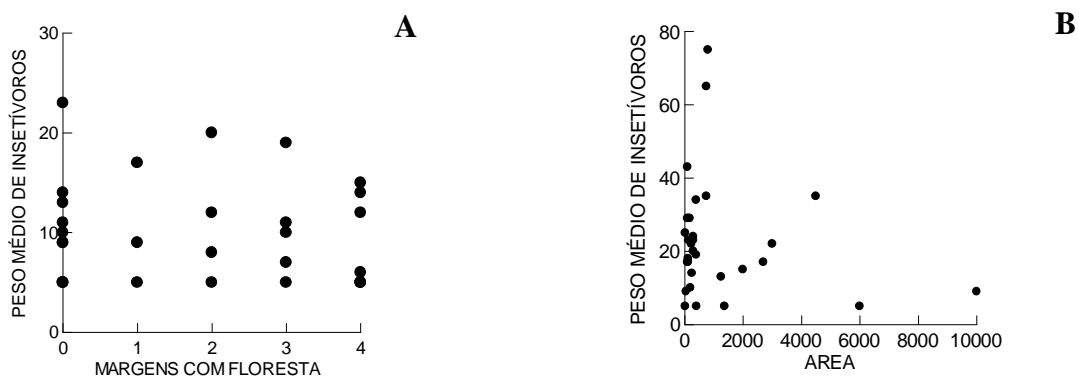
As lagoas totalmente desprovidas de florestas próximas apresentaram de uma a sete espécies, e as lagoas próximas a florestas (com uma a até quatro das margens com floresta) apresentaram de uma a 12 espécies. Essa diferença foi positivamente e marginalmente significativa ( $r = 0,33$ ,  $F = 3,64$ ,  $p = 0,06$ ,  $N = 31$  Figura 3B), sugerindo que quanto maior o número de margens com floresta, maior a riqueza.



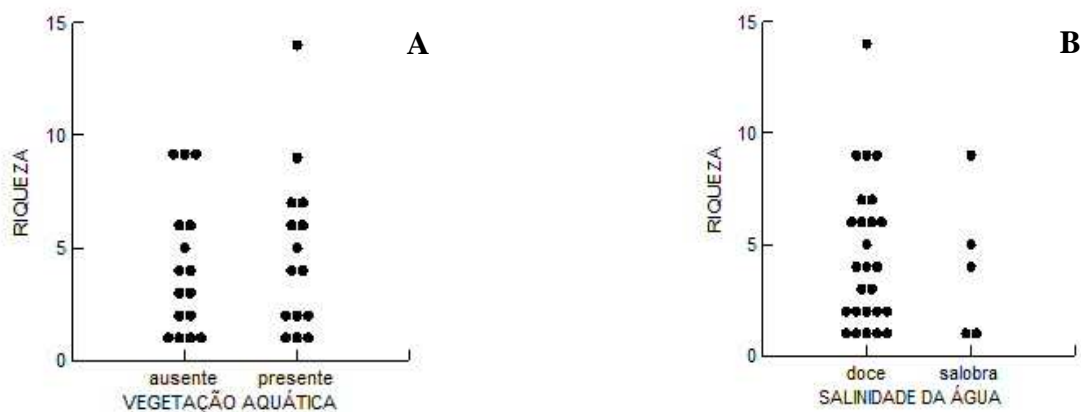
**Figura 3** – (A) Variação da riqueza de morcegos insetívoros capturados com área alagada de cada lagoa. (B) Variação da riqueza de morcegos insetívoros capturados sobre as lagoas com o número de margens com presença de florestas.

O peso médio das espécies capturadas em cada lagoa não variou com o número de margens com florestas ( $r = 0,05$ ,  $F = 0,08$ ,  $p = 0,08$ ,  $N = 31$  - Figura 4A), nem com tamanho da área alagada ( $r = 0,032$ ,  $F = 0,93$ ,  $p = 0,34$ ,  $N = 31$  - Figura 4B).

A riqueza de espécies não mostrou relação com a presença ou ausência de vegetação aquática ( $U = 110,00$ ,  $p = 0,689$ ,  $df = 1$  - Figura 5A) e com a salinidade da água ( $U = 72,50$ ,  $p = 0,684$ ,  $df = 1$  - Figura 5B).



**Figura 4** – (A) Variação do peso médio de insetívoros capturados sobre as lagoas com o número de margens com florestas. (B) Variação do peso médio de insetívoros com a área alagada de cada lagoa.

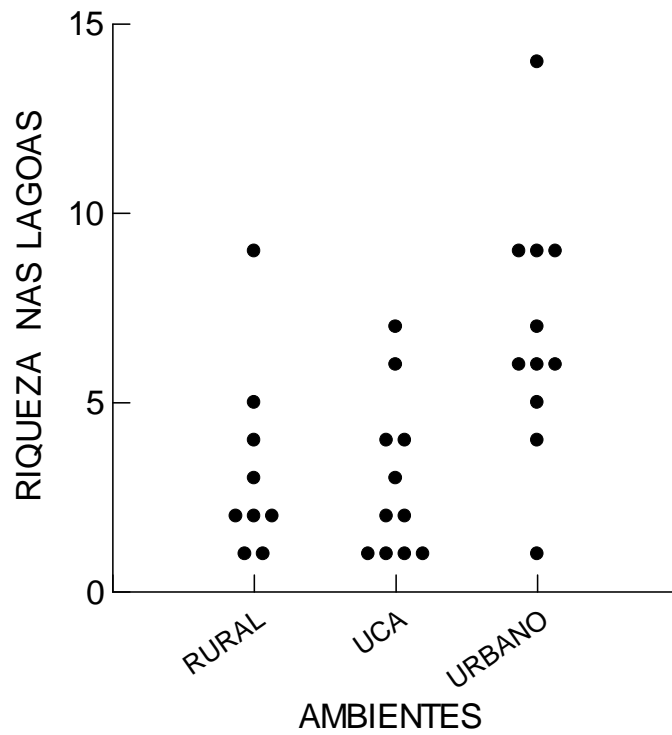


**Figura 5** – (A) Variação da riqueza de espécies com a presença ou não de vegetação aquática; (B) e com a salinidade da água.

A riqueza variou com o tipo de ambiente, sendo observadas diferenças entre o ambiente rural e urbano ( $U = 0,616$ ,  $p = 0,055$ ), e entre Unidade de Conservação Ambiental e urbano ( $U = 0,636$ ,  $p = 0,017$ ) (Figura 6). No ambiente urbano (11 lagoas), a riqueza variou de 1 a 14 espécies, com média de  $6,91 \pm 3,36$  espécies, enquanto no ambiente rural (9 lagoas), a riqueza variou de 1 a 9 espécies, com média de  $3,22 \pm 2,54$



espécies e nas Unidades de Conservação (11 lagoas), a riqueza variou de 1 a 7 espécies, com média de  $2,91 \pm 2,12$  espécies.



**Figura 6** – Variação da riqueza de espécies capturadas nas lagoas e os tipos de ambientes.

## DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo indicaram que as espécies insetívoras corresponderam de 5,9 a 46,7% do total local de espécies de morcegos de cada localidade. É elevada a riqueza de morcegos insetívoros que utiliza as lagoas para forrageio e ingestão de água, já tendo sido confirmadas 26 espécies (78,8%) das 33 espécies insetívoras reconhecidas para o Estado do Rio de Janeiro (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005 b). O número total de espécies insetívoras capturadas é muito mais elevado que o descrito frequentemente nas listagens de morcegos realizadas no Brasil. Isso se deve à restrição das capturas com redes de neblinas armadas em trilhas e bordas de florestas pelos demais autores, o que resulta em uma baixa representatividade das espécies insetívoras, sendo equivalente a menos de 5% do total da riqueza e menos de 1% do total das capturas (veja LOURENÇO et al., submetido à publicação). As três espécies de morcegos insetívoros mais frequentemente amostrados em inventários no sudeste e sul do Brasil são *N. leporinus*, *M. nigricans* e *M. molossus* (e.g. REIS & MULLER, 1995; REIS et al., 1996; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971, 1986 e 1993; BAPTISTA & MELLO, 2001; BERNARD et al., 2001; DIAS et al., 2002; ESBÉRARD, 2003), que foram as espécies encontradas em mais de 75% das lagoas amostradas, confirmando que as espécies de insetívoros mais frequentes (e muito abundantes) podem ser capturadas em redes armadas em trilhas e bordas de florestas.

A relação linear negativa e significativa obtida entre o percentual da riqueza local observada em redes armadas em outros sítios e a riqueza observada em redes armadas sobre lagoas demonstra a importância de amostrar este ambiente para obter uma visão mais real da comunidade de morcegos. Em 1.995 horas de esforço de coleta, foram obtidas 2.159 capturas de morcegos insetívoros, o que corresponde a 1,08 capturas a cada hora, valor superior ao observado em vários inventários realizados em

áreas florestadas da Mata Atlântica (veja ESBÉRARD, 2003; DIAS et al., 2008). Oito espécies de morcegos insetívoros capturadas em lagoas não foram observadas em outros sítios amostrados, tais como bordas de florestas, trilhas, clareiras, bananal e riachos. Demonstra-se, assim, que é de grande importância o uso de redes de neblina armadas sobre a água e que este método pode resultar em resultados muito diferentes tanto em termos de riqueza de espécies da comunidade quanto a abundância destas espécies (LOURENÇO et al., submetido à publicação).

Não foi comprovada uma relação positiva entre a área de cada lagoa e riqueza de espécies insetívoras, mas as maiores riquezas de espécies (e a riqueza esperada pelas ausências) foram observadas em lagoas de tamanho grande (maiores que 1.001 m<sup>2</sup>) e de tamanho médio (101 a 500 m<sup>2</sup>), o que pode indicar que as lagoas maiores permitem que os morcegos manobrem mais facilmente durante o forrageio e, por isso, maior número de espécies as frequentam (veja ADAMS & SIMMONS, 2002). A elevada riqueza em lagoas de tamanho médio pode indicar que essas são usadas tanto por espécies que preferem lagoas menores quanto por espécies que usam lagoas maiores.

A riqueza em ambientes urbanos foi maior que a observada em ambientes rurais e Unidades de Conservação. Maior número de espécies poderia ser esperado em ambientes bem conservados, como as Unidades de Conservação, mas além da disponibilidade de presas e de água, morcegos precisam de abrigos e, geralmente forrageiam na proximidade destes. Numerosas espécies de morcegos insetívoros das famílias Vespertilionidae e Molossidae utilizam residências e outras construções como refúgio (e.g. BREDT et al., 1996; ESBÉRARD et al., 1999), e a proximidade de refúgios pode ser relevante para a riqueza observada. Assim o ambiente urbanizado pode resultar em maior taxa de captura para espécies insetívoras, principalmente das espécies de Vespertilionidae e Molossidae.

É senso comum que os morcegos insetívoros podem ser mais frequentes em ambientes ripários (e.g. FENTON & BELL, 1979; FENTON et al., 1983; FRENCKELL & BARCLAY, 1987; BARCLAY & BRIGHAM, 1994; GRINDALL et al., 1999; KRUSIC et al., 1996), que consiste na interface entre florestas e coleções de água. Foi observado que as lagoas margeadas de florestas se mostraram ricas em espécies insetívoras embora não significativo estatisticamente.

As lagoas menores e inteiramente inseridas na floresta apresentaram um elevado número de morcegos da família Vespertilionidae, que é representada pelas menores espécies. O ambiente extremamente complexo do sub-bosque pode limitar o tamanho das, que possuem sistema de ecolocalização muito eficiente (KALKO et al., 1996) e espaços reduzidos podem limitar a capacidade de manobra de várias espécies, favorecendo as menores espécies.

Lagoas com vegetação aquática são mais produtivas em termos de concentração de matéria orgânica e podem sustentar maior diversidade de insetos, invertebrados aquáticos e peixes (ESTEVEZ et al., 2008) e, conseqüentemente, podem ser mais atrativas aos morcegos. Contudo, as lagoas não se diferenciaram pela presença ou não de vegetação aquática. Também não foram observadas diferenças entre as lagoas salobras e doces. Este resultado é inesperado, mas pode demonstrar que mais importante para a manutenção das espécies insetívoras é o tipo de possível presa encontrada nestes ambientes. Torna-se necessário a coleta concomitante de insetos e a estimativa de abundância desses em lagoas para permitir maiores considerações sobre os resultados observados com morcegos.

A amostragem em lagoas de tamanho médio ou grande e próximas a áreas residenciais podem ser as mais produtivas para a captura de espécies insetívoras. Exemplos disso são três espécies amostradas neste estudo e mais raramente citadas em

inventários faunísticos: (1) *M. macrophyllum*, que corresponde ao segundo registro dessa espécie no Estado do Rio de Janeiro, tendo o primeiro ocorrido há mais de 40 anos (veja PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971 e 1986); (2) *L. brasiliensis*, que se trata do primeiro registro para esta unidade geopolítica (MANGOLIN et al., 2007) e uma extensão na distribuição geográfica em cerca de 500 km e (3) *T. tricolor*, cujo registro anterior no Estado data de mais de 100 anos (VIEIRA, 1942 e 1955; ESBÉRARD et al., 2007).

Apesar do elevado esforço amostral, quatro espécies que devem usar uma ou mais das lagoas analisadas não foram amostradas: *Furipterus horrens* Cuvier, 1828, capturado no interior das ruínas do presídio Lazaredo, ao lado da foz do riacho amostrada na Praia Preta, Ilha Grande (ESBÉRARD et al., 2006); *Natalus stramineus* Gray, 1838, capturado no interior de refúgio localizado no porão de residência abandonada ao lado de lagoa estacional, localizada em Miracema, noroeste do Estado do Rio de Janeiro, que não foi inserida nesta amostragem por estar, na época de coleta, temporariamente seca; *Myotis albescens* (E. Geoffroy, 1806), capturado em uma trilha no Parque da Gávea na Cidade do Rio de Janeiro, às margens de um riacho que deságua em uma lagoa artificial de tamanho médio.

Este trabalho demonstra a necessidade de um maior esforço amostral em lagoas de forma a obter uma maior riqueza de espécies de morcegos insetívoros, que não são comumente capturadas em redes de neblina.

Além de obter maior riqueza de espécies, maior representatividade da guilda de insetívoros e maior abundância das espécies insetívoras, a realização de coletas sobre águas calmas pode resultar em uma melhor amostragem da comunidade de morcegos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R.A. & SIMMONS, J.A. 2002. Directionality of drinking passes by bats at water holes: is there cooperation? *Acta Chiropterologica*, 4(2): 1-5.
- ANTHONY, E.L.P. 1988. Age determination in bats. Pp. 47-58. In: KUNZ, T.H. (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Washington, Smithsonian Institution.
- BARCLAY, R.M.R. & BRIGHAM, R.E. 1994. Constraints on optimal foraging: a field test of prey discrimination by echolocating insectivorous bats. *Animal Behavior*, 48: 1013-1021.
- BAPTISTA, M. & MELLO, M.A.R. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Reserve, RJ. *Chiroptera Neotropical*, 7(1-2): 133-135.
- BERNARD, E.; ALBERNAZ, A.L.K.M.; MAGNUSSON, W.E. 2001. Bat species composition in three localities in the Amazon Basin. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36(3): 177-184.
- BONACCORSO, F.J. & SMYTHE, N. 1972. Punch-Marking bats: An Alternative to Banding. *Journal of Mammalogy*, 53(3): 389-390.
- BREDT, A.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M.G.R.; YOSHIKAWA, 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.
- BROOKE, A.P. 1994. Diet of fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Journal of Mammalogy*, 75(1): 212-218.
- BROOKE, A.P. 1997. Social organization and foraging behavior of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Ethology*, 103:421-436.

- COSTA, L.M.; ALMEIDA, J.C. & ESBÉRARD, C.E.L. 2007. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Iheringia, Série Zoológica*, 97(2): 152-156.
- DIAS, D.; SILVA, S.S. P. & PERACCHI, A.L. 2002. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(2): 113-140.
- DIAS, D.; ESBÉRARD, C.E.L. & PERACCHI, A.L. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Pp. 125- 142. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & SANTOS, G.A.D. (Org.). *Ecologia de Morcegos*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- 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. 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. *Revista Brasileira Zoologia*, 23(4): 1093–1096.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia, Série Zooógica*, 97(1): 81- 85.
- ESBÉRARD, C.E.L & BERGALLO, H.G. 2005 a. Coletar morcegos por seis ou doze horas a cada noite? *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4): 1095-1098.
- ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. 2005 b. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 12(2): 237-243.
- ESBÉRARD, C.E.L. & DAEMON, C. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 5(1-2): 116-117.

- ESBÉRARD, C.E.L.; CHAGAS, A.S. & LUZ, E.M. 1999. Uso de residências por morcegos no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 21(1): 17-20.
- ESBÉRARD, C.E.L.; JORDÃO-NOGUEIRA, T; LUZ, J.L.; MELO, G.G.S.; MANGOLIN, R.; JUCÁ, N.; RAÍCES, D.S.L.; ENRICI, M.C. & BERGALLO, H.G. 2006. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 8(2): 151-157.
- ESBÉRARD, C.E.L.; SOARES-SANTOS, B. & FARIAH, D. 2007. New *Thyroptera tricolor* Spix records in the Atlantic Forest, Brazil (Chiroptera, Thyropteridae). *Revista Brasileira de Biologia*, 67(2): 379-380.
- ESTEVES, F.A.; CALIMAN, A.; SANTANGELO, J.M.; GUARIENTO, R.D.; FARJALLA, VF. & BOZELLI, RL. 2008. Neotropical coastal lagoons: an appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. *Revista Brasileira de Biologia*, 68(4): 967-981.
- FENTON, M. & BELL, G. 1979. Echolocation and feeding behaviour in four species of *Myotis* (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology*, 57: 1271-1277.
- FENTON, M.B.; MERRIAM, H.G. & HOLROYD, G.L. 1983. Bats of Kootenay, Glacier, and Mount Revelstroke national parks in Canada: identification by echolocation calls, distribution, and biology. *Canadian Journal of Zoology*, 61: 2503-2508.
- FRENCKELL, B.V. & BARCLAY, R.M.R. 1987. Bat activity over calm and turbulent water. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 219-222.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits. In: BAHER, R.J.; CARTER, D.C. & JONES, J.K. (eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III. The Museum Texas Tech University, Special Publications*, 13: 293-350.



- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoologia Neotropical*, 9(1): 13-32.
- GRINDAL, S.D.; MORISSETTE, J.L. & BRIGHAM, R.M. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 972-977.
- KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O. & HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a neotropical bat community. Pp. 503-553. In: CODY, M.L. & SMALLWOOD, J.A. (eds.). *Long-term studies of vertebrate communities*, Academic Press, 597 p.
- KRUSIC R.A.; YAMASAKI, M.; NEEFUS, C.D. & PEKINS, P.J. 1996. Bat habitat use in White Mountain National Forest. *Journal of Wildlife Management*, 60: 625-631.
- KUNZ, T.H. & KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29. In: KUNZ, T.H. (eds.). *Ecological and behavior methods for the study of bats*. Washington, Smithsonian Institution Press. 533p.
- LOURENÇO, E.C.; COSTA, L.M.; SILVA, R.M. & ESBÉRARD, C.E.L. Submetido a publicação. Bat diversity of Ilha da Marambaia, southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*.
- MANGOLIN, R.; MOTTA, A.G.; ESBÉRARD, C.E.L.; BERGALLO, H.G. 2007. Novos registros de *Lophostoma brasiliensis* Peters para o sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, 9: 225-228.
- MCNAB, B.K. 1982. Evolutionary alternatives in the physiological ecology of bats. In: KUNZ, T.H. (ed.). *Ecology of bats*. Pp. 151-200. Plenum Press, New York, N.Y.
- MCNAB, B.K. 2003. Standart energetics of phyllostomid bats: the inadequacies of phylogenetic-contrast analyses. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 135: 357-368.

- NOWAK, R.M. 1991. Walker's Mammals of the World. 6th ed., Baltimore, The John Hopkins University, V. 1, 836 p.
- PERACCHI, A. L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1971. Lista provisória dos Chiropteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara (Chiroptera; Mammalia). Revista Brasileira de Biologia, 31: 405-413.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1986. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Publicações Avulsas, Museu Nacional, 66: 63-69.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1993. Quirópteros do Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). Revista Brasileira de Biologia, 53(4): 575-581.
- REIS, N.R. & MULLER, M.F. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. Ecologia Austral, 5: 31-36.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; MULLER, M.F.; BASTOS, E.A. & SOARES, E.S. 1996. Quirópteros do Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia: Chiroptera). Revista Brasileira de Biologia, 56(1): 87-92.
- VIEIRA, C.O.C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo, 3(8): 219-471.
- VIEIRA, C.O.C. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo, 8(11): 341-474.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Boletim de Ciências, 1: 1-72.
- WILLIG, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil. Journal of Mammalogy, 66: 668-681.
- ZAR, J.H. 1999. Bioestatistical analysis. New Jersey, Prentice Hall.

ZÓRTEA, M. & AGUIAR, L. 2001. Foraging behavior of the fishing bat *Noctilio leporinus* (Noctilionidae). *Chiroptera Neotropical*, 7(1-2): 140-142.

### 3. CAPÍTULO II

#### ATIVIDADE DE DUAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA MOLOSSIDAE EM UM RIACHO NA ILHA DA MARAMBAIA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

##### INTRODUÇÃO

A atividade horária de espécies de morcegos está relacionada a três componentes principais: a disponibilidade de alimento, o risco de serem predados (JONES & RYDELL, 1994; KUNZ & ANTHONY, 1996; ESBERARD & BERGALLO, 2008) e a competição com espécies similares (KUNZ & ANTHONY, 1996). Os padrões de atividade devem se ajustar às variações desses fatores, que mudam a intervalos diários, mensais e anuais (ERKET, 1982).

Morcegos insetívoros têm curtos períodos de atividade a cada noite (e.g. FENTON et al., 1998), quando devem obter o maior número possível de presas no menor tempo possível e têm o início da sua atividade regulada ou limitada pelo horário do pôr-do-sol (COCKRUM & CROSS, 1964; BATEMAN & VAUGHAN, 1974; ERKET, 1978; AVERY, 1986; CAIRE et al., 1986; FENTON et al., 1988; CATTO et al., 1995). As espécies de morcegos insetívoros geralmente restringem sua atividade à proximidade do crepúsculo ou do amanhecer (ERKET, 1978 e 1982; RANSOME, 1990), sendo frequentemente observado o padrão bimodal (e.g. COCKRUM & CROSS, 1964; MARQUES, 1986).

A maior parte dos morcegos estritamente insetívoros da região neotropical usa refúgios com um ou poucos acessos (LEWIS, 1995) e antes do crepúsculo, já pode ser observada intensa atividade próximo aos acessos. É frequentemente observado que esses morcegos abandonam os refúgios em grupos e deslocam-se diretamente aos locais de alimentação (e.g. BROOKE, 1994 e 1997; BERNARD & FENTON, 2003). Com isso, a atividade estudada a pequena distância dos refúgios pode apresentar elevada concentração de capturas próximo ao horário local do pôr-do-sol ou ao horário de saída e diminuída ao longo da noite.

A maioria dos trabalhos sobre o horário de atividade de morcegos empregou detectores de morcegos ou foram realizados junto a refúgios (e.g. MARQUES, 1986; FENTON et al., 1998; LEE & MCCRAKEN, 2001) e limitaram-se, principalmente, a espécies de climas temperados (SUBBARAJ & CHANDRASHEKARAN, 1977). Para as espécies neotropicais o conhecimento é ainda muito reduzido (veja MARQUES, 1986; FENTON et al., 1998; ESBÉRARD & BERGALLO, 2008).

O objetivo deste capítulo é comparar o horário de atividade de *N. laticaudatus* e *M. molossus* nas mesmas condições e analisar se a atividade de uma espécie pode influenciar a de outra.

## MATERIAL & MÉTODOS

Neste trabalho, foi analisado um riacho que situa-se na Praia Grande, Ilha da Marambaia, Município de Mangaratiba, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro (23° 04' S e 43° 53' W) (MENEZES et al., 2005) (Figura 1, veja mapa no capítulo 1). Ambas as margens do riacho apresentam espécies vegetais típicas de manguezal (Figura 7). As redes de neblina foram armadas sobre o espelho d'água, principalmente sobre o canal (largura de 8-11 metros) e tiveram a altura corrigida com a variação da maré, quando necessário. A posição das redes foi escolhida de modo a capturar os indivíduos que voassem a até 2,5 metros de altura acima da água. A cada noite cinco redes de neblina (9 x 2,5 metros e malha 19 milímetros) foram armadas na mesma posição (Figura 8). Duas redes adicionais foram armadas para avaliar se essas interferiam na captura dos morcegos em duas das noites de coleta (sétima e décima noite), mas não foram usadas nas demais noites. Entre janeiro de 2007 e setembro de 2008, foram realizadas dez noites de coleta, correspondendo a 114,5 horas de coleta e 648 metros de redes (veja LOURENÇO et al., submetido a publicação).

Os exemplares de morcegos foram capturados com redes de neblina armadas sobre espelho d'água até onde a profundidade permitiu e não necessariamente por toda a extensão da lagoa. As redes permaneceram abertas do pôr-do-sol até o amanhecer para incrementar a captura de espécies raras (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005), exceto quando as condições climáticas não permitiram. As redes foram vistoriadas continuamente ou a intervalos de 15-20 minutos, como recomendado por KUNZ & KURTA (1990). As coletas foram realizadas a intervalos variáveis, geralmente maiores que dois ciclos lunares, para evitar o efeito do aprendizado da posição das redes pelos morcegos (ESBÉRARD, 2006). As coletas foram agendadas independentemente da fase do ciclo lunar, não sendo dada

preferência às noites de lua nova, adicionando aos resultados, com isso, um possível efeito da fobia lunar (ESBÉRARD, 2007).

Os morcegos foram identificados no campo antes da soltura através de chaves (VIZOTTO & TADDEI, 1973; GREGORIN & TADDEI, 2002), ou em laboratório por comparação com material testemunho depositado na Coleção de Referência do Laboratório de Diversidade de Morcegos depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Parte do material testemunho foi encaminhada para especialistas quando a identificação não foi possível em campo ou laboratório.

Os animais capturados foram marcados através do uso de coleiras plásticas providas de cilindros coloridos (ESBÉRARD & DAEMON, 1999). Furos no dactilopatágio (“punch-marking”) (BONACCORSO & SMYTHE, 1972), foram usados para as espécies com peso menor ou igual a 5 gramas. Os animais capturados foram soltos no mesmo local de uma a quatro horas após a captura, exceto por alguns exemplares, que foram tombados como material testemunho na coleção de referência do Laboratório de Diversidade de Morcegos, atualmente depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Processo número 1755/89 IBAMA-DF). Esses indivíduos foram preparados em via úmida com formol a 10% e conservados em solução de álcool etílico a 70% (VIZOTTO & TADDEI, 1973).

As coletas foram realizadas sob licença de coleta permanente número 10351-1 (SISBIO) e pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Processos 1755/89-SUPES/RJ/IBAMA e 4156/95-46 AC-SUPES/DF/IBAMA).

Para os indivíduos capturados, foram observados em que direção e em qual rede foram capturados. O horário de captura de cada indivíduo foi anotado de acordo com o horário da ronda. As recapturas na mesma noite não foram consideradas.



**Figura 7** – Riacho analisado, Praia Grande, Ilha da Marambaia.



**Figura 8** – Visão esquemática do local de coleta. As linhas pretas indicam as posições das redes.



O horário de captura foi transformado em minutos em relação ao horário local do pôr-do-sol, independente do horário de verão, obtido através das Efemérides Astronômicas (CNPq, Observatório Nacional) e do programa Moonphase 3.0 – the Southern Hemisphere for Windows. Para analisar o horário de captura de *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus*, foi usado estatística circular com o programa Oriana.

Para avaliar se a presença de *N. laticaudatus* foi influenciada pelo total de indivíduos de *M. molossus* foi realizada uma regressão linear (ZAR, 1999) entre o total de *M. molossus* e o horário da primeira captura de cada noite de *N. laticaudatus*.

## RESULTADOS

Até o momento foram obtidas 198 capturas de *M. molossus* e 30 de *N. laticaudatus*. Outras três espécies de morcegos da família Molossidae foram observadas (*C. abrasus*, *M. rufus* e *N. macrotis*), mas não foram consideradas nesta análise pelo baixo número de capturas, totalizando de 18 capturas (Tabela 6). Outras espécies de hábitos insetívoros (*L. ega*, *L. blossevillii* e *M. nigricans*) e uma espécie com hábito parcialmente insetívoro (*T. bidens*) também foram capturadas pouco frequentemente no local, totalizando sete capturas.

O número de capturas variou para *M. molossus* de uma a 58 a cada noite ( $19,8 \pm 20,7$ ) e de zero a sete ( $4,3 \pm 2,3$ ) para *N. laticaudatus*. *Molossus molossus* esteve presente em todas as noites, tendo as demais espécies menor frequência (Tabela 6).

**Tabela 6** – Espécies de morcegos da família Molossidae capturados em riacho na Ilha da Marambaia entre os anos de 2007 e 2008.

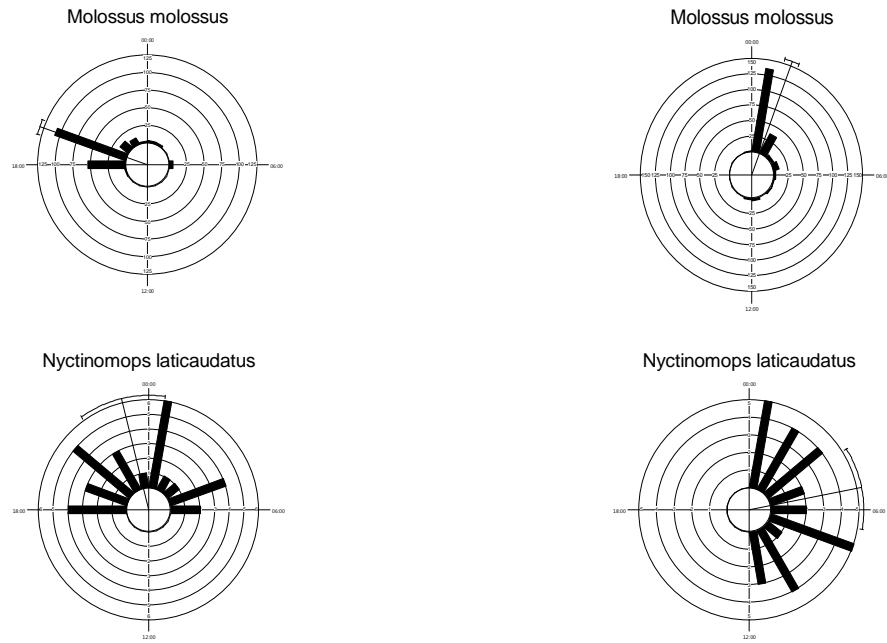
Espécie	Capturas	%	Noites com capturas
<i>Cynomops abrasus</i>	3	1,22	3
<i>Molossus rufus</i>	13	5,28	6
<i>Molossus molossus</i>	198	80,49	10
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	30	12,20	7
<i>Nyctinomops macrotis</i>	2	0,81	1

A maior parte dos morcegos foi capturada vinda da mesma direção, do oeste para leste. Exemplos de *M. molossus* foram capturados em todas as cinco redes, mas a maior parte dos exemplares de *N. laticaudatus* foi capturada nas mesmas redes, a terceira e quarta a partir da praia (Figura 8).

Ambas as espécies analisadas quanto ao horário de captura (Figura 9) apresentaram as primeiras capturas imediatamente após o pôr-do-sol, exceto por um indivíduo de *M. molossus* que foi capturado 27 minutos antes do pôr-do-sol (17:10 horas) e estendendo até 743 minutos após o pôr-do-sol (06:00 horas) (média de  $100,0 \pm$

126,0 minutos). A primeira captura em *N. laticaudatus* foi 42 minutos após o pôr-do-sol (18:00 horas) e a última foi 675 minutos (05:00 horas) (média de  $328,9 \pm 221,7$  minutos). *Molossus molossus* apresentou padrão de atividade unimodal, com pico de frequência de captura entre 0 e 120 minutos representando 82,7% das capturas observadas nessas duas primeiras horas após o pôr-do-sol. *Nictynomops laticaudatus* apresentou padrão polimodal, com picos de captura em 0-60, 181-240, 361-420 e 661-720 minutos.

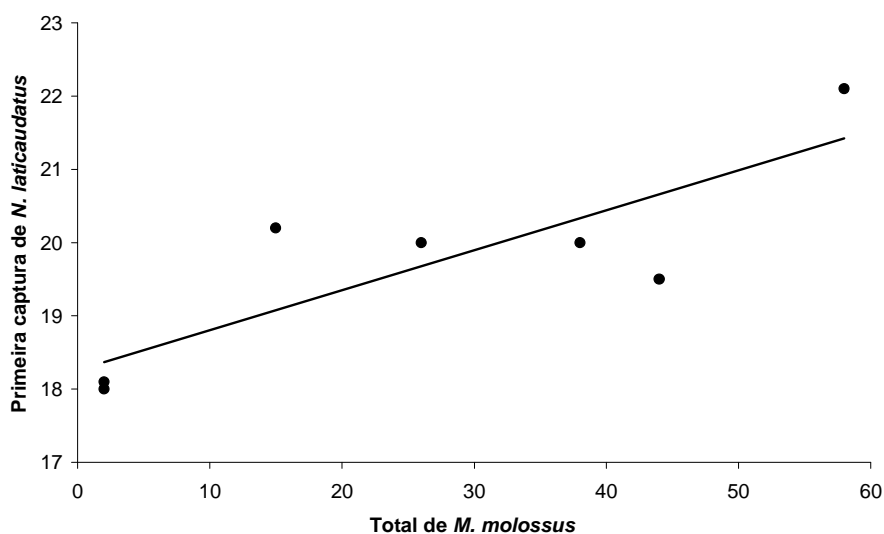
As primeiras capturas de cada noite para *M. molossus* foram observadas de -27 a 723 minutos em relação ao pôr-do-sol (17:10 horas a 06:00 horas) (média de  $105,0 \pm 219,2$  minutos) e para *N. laticaudatus* foram observadas de 42 a 265 minutos em relação ao pôr-do-sol (18:00 horas a 22:10 horas) (média de  $121,0 \pm 84,7$  minutos) (Tabela 7). A primeira captura de *N. laticaudatus* apresentou relação positiva e significativa com o total de *M. molossus* capturado a cada noite (Figura 10) ( $r^2 = 0,838$ ,  $F = 11,760$ ,  $p = 0,02$ ,  $N = 7$  noites).



**Figura 9** – Horário de atividade de *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus* no riacho da Ilha da Marambaia. A direita os horários reais de captura e a esquerda os horários transformados em relação ao horário local do pôr-do-sol no dia da coleta.

**Tabela 7** – Horário da primeira captura de *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus* para cada noite de amostragem entre 2007 e 2008 na Ilha da Marambaia.

Data	Pôr-do-Sol (h)	<i>Molossus molossus</i>		<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	
		1ª captura (h)	Média (min + SD)	1ª captura (h)	Média (min + SD)
27/1/2007	18:44	19:30	81,7 ± 35,2	20:20	50,0
13/6/2007	17:18	18:00	42,0 ± 0	18:00	116,0 ± 122,0
13/10/2007	17:59	19:20	112,0 ± 57,3	20:00	270,0 ± 102,0
11/3/2008	18:15	18:45	150,0 ± 174,6	19:50	479,2 ± 258,9
11/4/2008	17:45	18:00	58,0 ± 65,4	22:10	503,6 ± 135,6
15/5/2008	17:22	17:50	28,0	-	-
5/7/2008	17:24	18:10	46,0 ± 0	18:10	71,0 ± 35,3
6/8/2008	17:37	17:10	79,8 ± 148,8	-	-
11/9/2008	17:51	18:40	102,7 ± 128,3	20:00	323,0 ± 155,9
30/9/2008	17:57	06:00	780,0	-	-



**Figura 10** – Variação do horário da primeira captura de *Nyctinomops laticaudatus* em horas com o total de *Molossus molossus* capturado a cada noite.

## DISCUSSÃO

Elevada riqueza de espécies insetívoras pode frequentar coleções de águas calmas para ingestão de água, como já constatado em trabalhos anteriores (e.g. TUTTLE, 1974 e 1976; COKRUM & CROSS, 1964; ADAMS & SIMMONS, 2002; ESBÉRARD, 2003; ESBÉRARD & BERGALLO, 2008) e podem ser observadas em ambientes ripários com lagoas de tamanho médio ou grande e próximas a áreas residenciais (veja capítulo 1).

O local analisado mostra-se quase que totalmente desprovido de iluminação artificial, podendo assim conter maior abundância e maior diversidade de morcegos (SCANLON, 2006). No entanto, maior atividade pode ser observada com detectores de morcegos em áreas urbanas iluminadas, onde a iluminação artificial pode atrair os insetos de que os morcegos se alimentam (RYDELL, 1992; RYDELL & BAAGØE, 1996).

Neste estudo, maior parte dos animais capturados deslocava-se no mesmo sentido, e a maior parte das capturas de *N. laticaudatus* foram nas mesmas redes, demonstrando que essas espécies apresentam uma rota preferencial de vôo, incluindo a altura.

A atividade de *M. molossus* no local mostra-se, como esperado pelo conhecimento de outras espécies de morcegos insetívoros (e.g. CATTO et al., 1995; RYDELL et al., 1996), relacionada com o horário local do pôr-do-sol, enquanto a atividade de *N. laticaudatus* nesse local parece ser independente desse evento. A inexistência de atividade concentrada em poucos momentos da noite, como é apresentada em *Molossus*, demonstra que *N. laticaudatus* apresenta atividade contínua durante toda a noite. SANDERSON et al. (2006), ao analisarem a atividade de morcegos na Austrália junto a abrigos artificiais, encontraram uma espécie com atividade restrita principalmente à primeira metade da noite e duas espécies com atividade durante toda a noite.

A atividade de *N. laticaudatus* durante toda a noite e a elevada média horária da primeira captura para essa espécie podem ser explicadas pelo fato da espécie evitar o uso do local amostrado enquanto *M. molossus* está presente em grande número, como foi observado neste estudo.

Apesar de ainda não ser possível analisar o horário de saída dos refúgios em *N. laticaudatus* no local estudado e não ter sido encontrado na literatura informações sobre esse aspecto, é mais adequado supor que essa espécie tenha regulado o início da atividade com o horário local do pôr-do-sol. Algumas espécies de morcegos insetívoros podem apresentar horário rígido para o início da atividade (SUBBARAJ & CHANDRASHEKARAN, 1977) e vários fatores interferem na atividade de morcegos tais como temperatura, pluviosidade, nebulosidade, vento e iluminação, geralmente impedindo ou retardando a saída de seus refúgios (e.g. AVERY, 1986; LEE & MCCRAKEN, 2001).

A ocorrência da primeira captura de morcego ingerindo água em média 111 minutos após o pôr-do-sol sugere que essa não é a primeira atividade realizada pelas espécies estudadas no local e deve ser precedida pela ingestão das presas. A reduzida largura do riacho (8-11 metros) pode representar riscos de colisão dos animais e o vôo coordenado, vindo de uma só direção minimiza esse risco. A ingestão de água é realizada pelos morcegos em vôos coordenados, pelo menos quando em pequenas coleções de água (ADAMS & SIMMONS, 2002). A captura de outras espécies de Molossidae principalmente após o decréscimo ou término da atividade de *M. molossus* pode também representar uma estratégia de diminuir possíveis interferências.

A inexistência de análises das presas consumidas por ambas as espécies nesse local impedem maiores considerações, mas a literatura reporta diferenças na dieta, constando esta principalmente de Lepidoptera para o gênero *Nyctinomops* e Coleoptera

para o gênero *Molossus* (FREEMAN, 1979 e 1981; FENTON et al., 1998). A captura de indivíduos na metade da noite pode indicar que *N. laticaudatus* necessite estar ativo mesmo em momentos em que a probabilidade de predação por corujas (veja AVILA-FLORES et al., 2002; JONES & RYDDELL, 1994) seja mais elevada.

Mostra-se importante que estudos futuros analisem o horário de início da atividade de *N. laticaudatus* e *M. molossus* e suas presas. Com mais pesquisas centradas na atividade de morcegos na região neotropical será possível compreender quais espécies adotam diferentes estratégias e quanto as variáveis climáticas interferem diretamente em seu forrageio.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R.A. & SIMMONS, J.A. 2002. Directionality of drinking passes by bats at water holes: is there cooperation? *Acta Chiropterologica*, 4(2): 1-5.
- AVERY, M.I. 1986. Factors affecting the emergence times of Pipistrelle bats. *Journal of Zoology (London)*, 209: 293-296.
- AVILLA-FLORES, R.; FLORES-MARTÍNEZ, J.J. & ORTEGA, J. 2002. *Nyctinomops laticaudatus*. *Mammalian Species*, 697: 1-6
- BATEMAN, G.C. & VAUGHAN, T.A. 1974. Nightly activities of mormoopid bats. *Journal of Mammalogy*, 55(1): 45-65.
- BERNARD, E. & FENTON, B. 2003 Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazônia, Brazil. *Biotropica*, 35(2): 262-277.
- BONACCORSO, F.J. & SMYTHE, N. 1972. Punch-Marking bats: An Alternative to Banding. *Journal of Mammalogy*, 53(3): 389-390.
- BROOKE, A.P. 1994. Diet of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Journal of Mammalogy*, 75(1): 212-218
- BROOKE, A.P. 1997. Social organization and foraging behavior of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Ethology*, 103: 421-436.
- CAIRE, W.; HARDISTY, R.M. & LACY, K.E. 1986. Ecological notes on *Lasiurus cinereus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Sciences*, 66: 41-42.
- CATTO, C.M.C.; RACEY, P.A. & STEPHENSON, P.J. 1995. Activity patterns of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) at a roost in southern England. *Journal of Zoology*, 235: 635-644.
- COKRUM, E.L. & CROSS, S.P. 1964. The bat activity over water holes. *Journal of Mammalogy*, 45(4): 635-636.

- ESBÉRARD, C.E.L. & DAEMON, C. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 5(1-2): 116-117.
- ERKET, H.G. 1978. Sunset-related timing of flight activity in neotropical bats. *Oecologica*, Berlin, 37: 59-67.
- ERKET, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. Pp 201-242. In: KUNZ T.H. (ed.). *Ecology of bats*, Plenum Press, New York, 425 pp.
- 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. 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. *Revista Brasileira Zoologia*, 23(4): 1093–1096.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia, Série Zooógica*, 97(1): 81- 85.
- ESBÉRARD, C.E.L & BERGALLO, H.G. 2005. Coletar morcegos por seis ou doze horas a cada noite? *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4): 1095-1098.
- ESBÉRARD, C.E.L. & BERAGALLO, H.G. 2008. Biggers bats do need more time to forage?. *Revista Brasileira de Biologia*, 68: 631-637.
- FENTON, M.B.; RAUTENBACH, I.L.; RYDELL, J.; ARITA, H.T.; ORTEGA, J.; BOUCHARD, S.; HOVORKA, M.D.; LIM, B.; ODGREN, E.; PORTFORS, C.V.; SCULLY, W.M.; SYME, D.M. & VONHOF, M.J. 1998. Emergence, echolocation, diet and foraging behavior of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae). *Biotropica*, 30(2): 314-320.
- FREEMAN, P.W. 1979. Specialized insectivory: beetle-eating and moth-eating molossid bats. *Journal of Mammalogy*, 60: 467– 479.

- FREEMAN, P.W. 1981. A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia: Chiroptera): morphology, ecology, evolution. *Fieldiana: Zoology, new series*, 7:1-173.
- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoologia Neotropical*, 9(1): 13-32.
- JONES, G. & RYDELL, J. 1994. Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B346: 445-455.
- KUNZ, T.H. & ANTHONY, L.P. 1996. Variation in nightly emergence behavior in the little brown bat, *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Pp. 225-236. In: GENOWAYS, H.H. & BAKER, R.J. (eds.). *Contributions in mammalogy: A memorial volume honoring J. Knox Jones, Jr.* Texas Tech University Press, Lubbock. 315 p.
- KUNZ, T.H. & KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29. In: KUNZ, T.H. (eds.). *Ecological and behavior methods for the study of bats.* Washington, Smithsonian Institution Press. 533p.
- LEE, Y. & MCCRAKEN, G.F. 2001. Timing and variation in the emergence and return of Mexican Free-tailed bats, *Tadarida brasiliensis mexicana*. *Zoological Studies*, 40(4): 309-316.
- LEWIS, S.E. 1995. Roost fidelity in bats: a review. *Journal of Mammalogy*, 76: 481-496.
- LOURENÇO, E.C.; COSTA, L.M.; SILVA, R.M. & ESBÉRARD, C.E.L. Submetido a publicação. Bat diversity of Ilha da Marambaia, southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*.

- MARQUES, S.A. 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*, 2: 159-179.
- MENEZES, L.F.T.; PEIXOTO, A.L. & ARAÚJO, D.S.D. 2005. *História Natural da Marambaia*. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 288 p.
- RANSOME, R. 1990. *The natural history of hibernating bats*. London, Christopher Helm, 235 pp.
- RYDELL, J. 1992. Exploitation of insects around street lamps by bats in Sweden. *Functional Ecology*, 6: 744-750.
- RYDELL, J. & BAAGØE, H. 1996. Bats and streetlamps. *Bat Conservation International*, 14(4): 10-13.
- RYDELL, J.; ENTWISTLE, A. & RACEY, P.A. 1996. Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. *Oikos*, 76: 243-252.
- SANDERSON, K.J.; JAEGER, D.A.; BONNER, J.F. & JANSEN, L. 2006. Activity patterns of bats at house roosts near Adelaide. *Australian Mammology*, 28(2): 137-145.
- SCANLON, A.T. 2006. *Factors affecting the urban insectivorous bat activity and implications for habitat management in the City of Adelaide, South Australia*. University of South Australia. 100 pp.
- SUBBARAJ, R. & CHANDRASHEKARAN, M.K. 1977. "Rigid" internal timing in the circadian rhythm of flight activity-in a tropical bat. *Oecologia*, 29: 341-348.
- TUTTLE, M.D. 1974. Unusual drinking behavior of some stenodermine bats. *Mammalia* 38:141-144.

- TUTTLE, M.D. 1976. Collecting techniques. Pp. 71-88. In: BAKER, R.J.; JONES, J.K. & CARTER, D.C. (eds.). Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part 1. Special Publications Museum Texas Tech University, 10: 1-324.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Boletim de Ciências, 1: 1-72.
- ZAR, J.H. 1999. Bioestatistical analysis. New Jersey, Prentice Hall.