

# Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 52(2):7-19, 2012

[www.mz.usp.br/publicacoes](http://www.mz.usp.br/publicacoes)  
<http://portal.revistasusp.sibi.usp.br>  
[www.scielo.br/paz](http://www.scielo.br/paz)

ISSN impresso: 0031-1049

ISSN on-line: 1807-0205

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

LUCIANA DE MORAES COSTA<sup>1,2</sup>

JÚLIA LINS LUZ<sup>1</sup>

CARLOS EDUARDO LUSTOSA ESBÉRARD<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Bat samplings in Neotropical region usually contain few insectivorous species. Despite the high richness of insectivorous bats, the use of mist nets results in low efficiency of this guild. The most commonly sampled in southeastern Brazil are *Molossus molossus*, *Molossus rufus* and *Myotis nigricans* but even represented by small number of captures and in general netted in proximity of its roosts. Although being known the preference of species of insectivorous bats by riparian habitats, few studies have explored until now the water. The aim of this study is to analyze the richness of insectivorous bats over 31 ponds in the State of Rio de Janeiro using mist nets. After 1,995 hours of sampling effort, we obtained 2,159 captures of 26 strictly and partially insectivorous species. Eight species were captured only over the ponds. The most frequent species was *Myotis nigricans*. Ponds with forested margins showed higher richness. Species richness in the ponds did not differ by presence or absence of aquatic vegetation and brackish ponds among that without communication with the sea. The sampling in ponds of medium size or large and close to residential areas maybe the most productive for the capture of insectivorous. Three sampled species are rarely cited in faunal inventories: *Macrophyllum macrophyllum*, *Lophostoma brasiliensis* and *Thyroptera tricolor*. Samplings with mist nets opened over calm waters were more representative of the insectivorous guild and result in a better sampling of the assembly of bats.*

KEY-WORDS: Riparian habitats; Sampling; Assembly; Richness.

### INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro possui pelo menos 77 espécies de morcegos, das quais 51 apresentam hábito exclusivamente ou parcialmente insetívoro (Pecacchi & Nogueira, 2010). 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, 2005a). As espécies insetívoras mais comumente amostradas em inventários no sudeste do Brasil, são *Molossus*

1. Laboratório de Diversidade de Morcegos, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Antiga estrada Rio-São Paulo, km 47, Caixa Postal 74.507, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: lucianamcosta@yahoo.com.br

*molossus* (Pallas, 1766), *Molossus rufus* E. Geoffroy, 1805 e *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Esbérard, 2004). Mesmo essas espécies, quando presentes, estão geralmente representadas por reduzido número de indivíduos (Peracchi & Albuquerque, 1971, 1986, 1993; Reis & Muller, 1995; Reis *et al.*, 1996; Baptista & Mello, 2001; Bernard *et al.*, 2001; Dias *et al.*, 2002; Esbérard, 2003; Esbérard *et al.*, 2006; Dias & Peracchi, 2008). No entanto, um elevado número de exemplares pode ser facilmente observado ou detectado pelos seus sons em vários ambientes (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 (Simmons & Voss, 1998) ou por voarem acima da posição das redes quando essas são armadas junto ao solo (Findley, 1993). No entanto, algumas pequenas coleções de água podem concentrar elevado número de morcegos sobrevoando o local para ingerir água e presas (Tuttle, 1976; Chung-Maccoubrey, 1995; 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 (Tuttle, 1976; Esbérard, 2003), superior à observada em redes armadas em trilhas ao nível do solo (Esbérard, 2003; Lourenço *et al.*, 2010).

A ideia de que as assembleias neotropicais são dominadas por uma espécie de hábito frugívoro tem prevalecido desde a aplicação das redes de neblina no estudo de morcegos. Contudo, alguns estudos realizados a partir da década de 1970 em regiões temperadas têm demonstrado que a eficiência de captura de morcegos insetívoros é maior quando são utilizadas redes de neblina sobre a água (Tuttle, 1976; Kunz & Kurta, 1990) e que os morcegos insetívoros podem exceder em número de indivíduos os frugívoros em algumas localidades (Esbérard, 2003; Lourenço *et al.*, 2010).

Muitas espécies de morcegos insetívoros forrageiam preferencialmente junto a margens de rios ou sobre 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). Algumas características desses habitats, como por exemplo, o barulho da água em movimento de rios mais turbulentos ou 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 águas mais calmos (Fenton *et al.*, 1983; Frenckell & Barclay, 1987; Grindal *et al.*, 1999; Lourenço *et al.*, 2010), pois esses ambientes facilitariam a obtenção de recursos, já que apresentam estrutura mais homogênea e simplificada.

Apesar de ser conhecida a preferência de várias espécies de morcegos insetívoros por lagoas, poucos estudos têm explorado esses ambientes. No Brasil, poucos trabalhos optaram pelo uso de redes de neblina armadas sobre coleções de águas calmas. O objetivo deste trabalho foi analisar a riqueza de morcegos insetívoros em 31 lagoas no Estado do Rio de Janeiro procurando responder as seguintes questões: (i) Maior riqueza de espécies insetívoras é observada nas maiores lagoas? (ii) Lagoas margeadas de florestas podem apresentar maior riqueza de insetívoros? (iii) Aspectos como presença de vegetação aquática, salinidade da água e tipo de ambiente podem explicar as diferenças observadas entre as lagoas? (iv) Lagoas menores são usadas por menores morcegos?

## MATERIAL E 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 localidades (Fig. 1) com a presença de corpos d'água, totalizando 31 lagoas artificiais ou naturais. O estudo incluiu 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 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 1.000 m<sup>2</sup>). A área foi estimada medindo-se o maior comprimento e multiplicando pela maior largura, independente da forma apresentada.

As lagoas foram classificadas quanto a existência de floresta nas margens (até 20 m do espelho d'água) como ausente ou presente considerando o número de margens (de 0 a 4), ausência ou presença de vegetação aquática (macrófitas) e salinidade da água (salobra ou doce). O ambiente em que cada lagoa se encontrava foi definido como Unidade de Conservação Ambiental (quando estava inserido em uma Unidade de Conservação sem a presença de construções humanas próximas), como rural (presença de gado e pasto) e como urbano (presença de construções humanas) (Tabela 1).

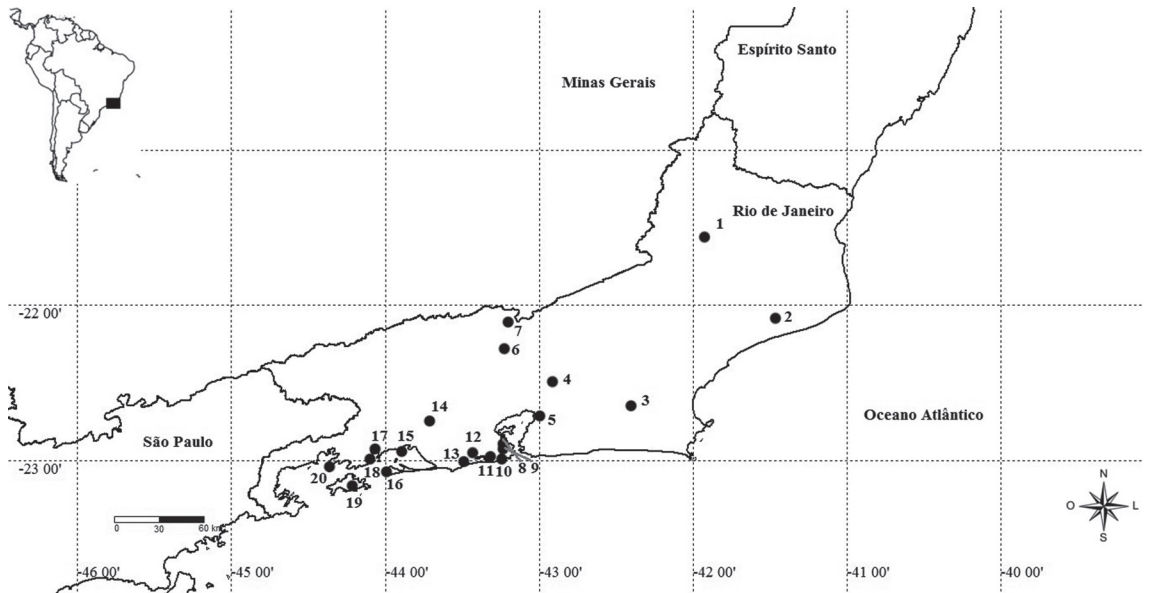
Os morcegos foram capturados com redes de neblina armadas sobre espelho d'água até onde a

profundidade permitiu o acesso dos pesquisadores para a remoção dos morcegos 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, 2005b), exceto quando as condições climáticas não permitiram. As redes foram vistórias continuamente ou a intervalos de 15 a 20 minutos, como recomendado por Kunz & Kurta (1990). As coletas foram realizadas a intervalos variáveis, geralmente maiores que um ciclo lunar, 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 (Esbérard, 2007).

A cada noite, de uma a dez redes de neblina foram armadas na margem e sobre o espelho d'água. 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, até nove noites em lagoas grandes e nas lagoas muito grandes até 13 noites de coleta. Cinco lagoas, duas médias e três muito grandes, foram amostradas por longo prazo (15 a 29 noites) por apresentarem elevada densidade de morcegos insetívoros. Essas lagoas foram comparadas quanto a riqueza estimada usando a rarefação com 1.000 aleatorizações, considerando-se 50 capturas, usando o programa Past versão 2.00 (Hammer *et al.*, 2001).

Os animais capturados após o ano de 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 de 1997 e para as espécies com peso menor ou igual a cinco gramas. Os animais capturados foram soltos no mesmo local, exceto por alguns exemplares, que foram tombados como material testemunho na coleção de referência do Laboratório de Diversidade de Morcegos, depositada no Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os morcegos foram identificados no campo (Vizotto & Taddei, 1973; Gregorin & Taddei, 2002; Rocha, 2008). Parte do material testemunho foi encaminhada para especialistas quando a identificação não foi possível em campo ou laboratório.

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, 1997; Zórtea & Aguiar, 2001). Também foram incluídas como insetívoras as espécies da subfamília Phyllostominae (Gardner, 1977; Kalko *et al.*, 1996). As maiores espécies dessa subfamília podem apresentar



**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) Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, (3) Silva Jardim, (4) Guapimirim, (5) Magé, (6) Reserva Biológica de Araras, (7) Três Rios, (8) Quinta da Boa Vista, (9) Reserva dos Trapicheiros, (10) APA da Barra, (11) Parque Nacional da Tijuca, (12) Parque Ecológico Municipal Chico Mendes, (13) Parque da Gávea, (14) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (15) Ilha de Itacuruçá, (16) Ilha da Marambaia, (17) Hotel Portobello, (18) Reserva Rio das Pedras, (19) Ilha Grande e (20) Ilha da Gipóia.

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

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	UCA	Doce	Presente
2	“Lagoa Comprida”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	130	UCA	Doce	Presente
2	“Lagoa Visgueiro”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	nd	UCA	Salobra	Ausente
2	“Lagoa Amarra-Boi”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	1	100	UCA	Doce	Presente
2	“Lagoa Piripiri”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	1.370	UCA	Salobra	Ausente
2	“Lagoa das Garças”, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba, Quissamã	0	410	UCA	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	UCA	Doce	Ausente
4	Piscina de água natural, Rio Paraíso, Guapimirim	2	230	UCA	Doce	Ausente
5	Tanque de piscicultura, Fazenda Sendas, Magé	0	4.500	Rural	Doce	Presente
6	“Lago das Trutas”, Reserva Biológica de Araras, Petrópolis	3	800	UCA	Doce	Presente
7	Recinto de aves semi-aquáticas, criadouro de aves, Três Rios	0	100	Rural	Doce	Ausente
8	Recinto aberto de aves, Fundação RIOZOO, Rio de Janeiro	0	250	Urbano	Doce	Ausente
9	Represa, Reserva dos Trapicheiros, Rio de Janeiro	4	120	Urbano	Doce	Ausente
10	Lagoa artificial para aves, Criadouro Castilho, Rio de Janeiro	0	400	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	Represa, Parque da Gávea, Rio de Janeiro	1	2.700	Urbano	Doce	Presente
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
17	Lagoa artificial, Barro vermelho, Hotel Portobello, Mangaratiba	3	6.000	Rural	Doce	Ausente
17	“Poção”, Hotel Portobello, Mangaratiba	4	50	Rural	Doce	Ausente
18	Represa, Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba	4	2.000	UCA	Doce	Presente
18	“Poção”, Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba	4	100	UCA	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

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

nd = não identificado.

UCA = Unidade de Conservação Ambiental.

CEDAE = Companhia Estadual de Água e Esgoto.

**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	Presenças	
	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)	14 (45,2%)	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)	7 (22,6%)	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)	23 (74,2%)	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)	15 (48,4%)	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.

hábito alimentar tanto carnívoro como insetívoro e algumas espécies tendem a onivoria (McNab, 2003), mas empregam estratégia de catador (“gleaner”), capturando grandes insetos pousados principalmente no substrato ou sobre a vegetação (Kalko *et al.*, 1996).

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.

Foram testadas possíveis relações entre a área de cada lagoa, presença de floresta, o número de espécies insetívoras capturadas e o peso médio de todas

as espécies insetívoras capturadas em cada lagoa. Para isso calculou-se a regressão linear (Zar, 1999).

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 cinco gramas, para analisar se o peso médio das espécies capturadas em cada lagoa varia com tamanho da área alagada. A diferença entre o tipo de ambiente (rural, urbano e Unidade de Conservação Ambiental) foi analisada.

O teste de *Kruskal-Wallis* foi usado para testar possíveis diferenças no número de espécies de morcegos insetívoros entre as lagoas que possuíam vegetação

TABELA 3: Riqueza encontrada nas 31 lagoas amostradas no Estado do Rio de Janeiro entre 1989 e 2008.

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>S. leptura</i>																						X		X				X		3	
<i>N. leporinus</i>				X			X	X	X	X	X	X		X					X	X	X		X	X		X	X	X	X	14	
<i>M. minuta</i>															X															1	
<i>M. megalotis</i>									X	X						X						X		X		X	X	X	X	8	
<i>P. discolor</i>	X																													1	
<i>P. hastatus</i>												X					X	X	X			X					X	X		7	
<i>L. aurita</i>							X	X															X		X					4	
<i>M. macrophyllum</i>																												X		1	
<i>L. brasiliensis</i>				X																										1	
<i>T. tricolor</i>																											X			1	
<i>E. brasiliensis</i>	X									X		X	X	X	X				X											7	
<i>E. furinalis</i>										X		X	X																	3	
<i>H. velatus</i>												X	X		X			X												4	
<i>L. blossevilli</i>												X	X	X					X				X							5	
<i>L. cinereus</i>		X													X															2	
<i>L. ega</i>												X	X	X									X					X		5	
<i>M. nigricans</i>		X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23
<i>M. ruber</i>															X										X					2	
<i>M. riparius</i>							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
<i>C. abrasus</i>										X		X											X							3	
<i>E. auripendulus</i>												X	X																	2	
<i>M. molossus</i>									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	
<i>M. rufus</i>								X				X						X					X	X					5		
<i>N. macrotis</i>												X											X						2		
<i>N. laticaudatus</i>												X											X				X		3		
<i>T. 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>5</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 = Poção, Reserva Rio das Pedras; 27 = Lagoa artificial, Hotel Portobello; 28 = Poção, Hotel Portobello; 29 = Foz de riacho, Ilha Grande; 30 = Represa, Ilha da Gipóia; 31 = Mãe d'água, Ilha da Gipóia.

aquática ou não e entre as lagoas com água doce ou salobra, utilizando o programa Systat 11.0.

## RESULTADOS

Neste trabalho, o esforço de coleta 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>. 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. 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: *M. minuta*, *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 4,55 ± 3,18

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

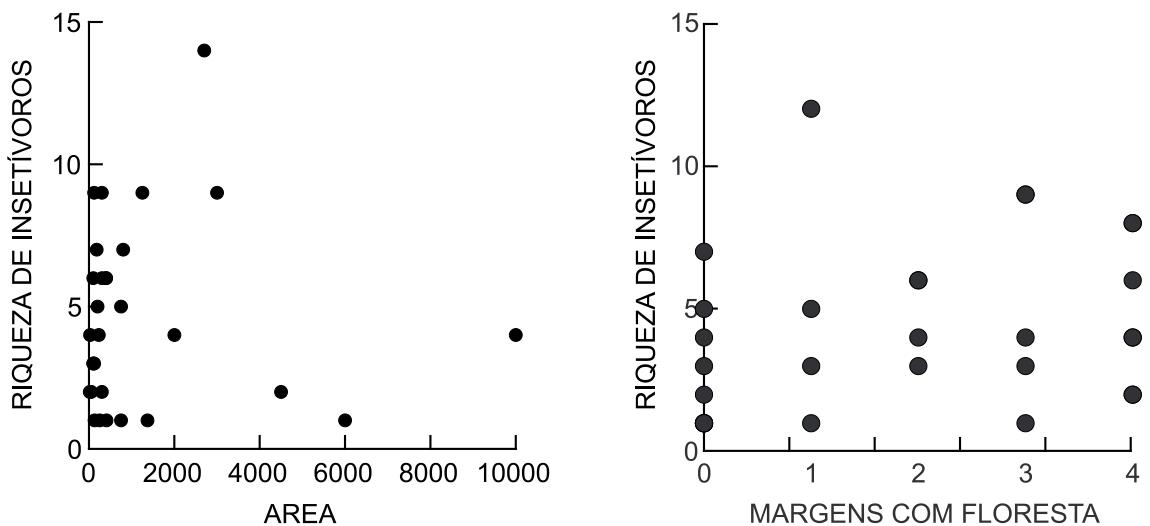
Local de cada lagoa	Riqueza Local	Insetívoros (% da riqueza local)
Cambuci	15	13,3
Quissamá, Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	15	26,7
Silva Jardim, Fazenda Santa Helena	9	11,1
Guapimirim, Rio Paraíso	36	13,9
Magé, Fazenda Sendas	9	22,2
Petrópolis, Reserva Biológica de Araras	23	30,4
Três Rios, Bemposta, Fazenda Paciência	13	23,1
Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Fundação RIOZOO	21	23,8
Rio de Janeiro, Reserva dos Trapicheiros	31	45,2
Rio de Janeiro, Castilho, APA da Barra	19	31,6
Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca	45	20,0
Rio de Janeiro, Parque Ecológico Municipal Chico Mendes	14	28,6
Rio de Janeiro, Parque da Gávea	31	45,7
Seropédica, UFRuralRJ	15	46,7
Mangaratiba, Ilha de Itacuruçá	23	21,7
Mangaratiba, Ilha da Marambaia	34	36,1
Mangaratiba, Hotel Portobello	17	17,6
Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras	30	30,0
Angra dos Reis, Ilha Grande	37	16,2
Angra dos Reis, Ilha da Gipóia	27	33,3

espécies). As cinco lagoas com esforço elevado de amostragem apresentaram, com exceção de uma localidade, a riqueza total antes da 13ª noite de coleta. A rarefação nestes locais demonstrou que todas apresentam riqueza similar se consideradas as primeiras 50 capturas (de  $5,10 \pm 1,07$  a  $6,45 \pm 0,87$  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%), Ilha da Gipóia (33%), Reserva Ecológica Rio das Pedras (30%), Parque Nacional da Tijuca (20%) e Reserva dos Trapicheiros (36%), com nove espécies (Tabela 4).

A riqueza de espécies insetívoras pode ser ordenada quanto ao tamanho das lagoas, sendo as maiores riquezas encontradas em lagoas com tamanho maiores que 1.000 m<sup>2</sup> e lagoas de tamanho médio (de 101 até 500 m<sup>2</sup>), que apresentaram respectivamente 21 e 20



**FIGURA 2:** (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.

**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.

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 1.000 m <sup>2</sup>
<i>T. tricolor</i>	X	0	0	0	X
<i>T. brasiliensis</i>	0	0	0	0	X
<i>M. macrophyllum</i>	0	0	0	0	X
<i>E. auripendulus</i>	0	0	0	0	X
<i>N. macrotis</i>	0	0	X	?	X
<i>C. abrasus</i>	0	0	X	?	X
<i>L. ega</i>	0	0	X	?	X
<i>S. leptura</i>	0	0	X	?	X
<i>N. laticaudatus</i>	0	0	X	?	X
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	X	?	X
<i>E. furinalis</i>	0	0	X	X	X
<i>M. rufus</i>	0	X	X	?	X
<i>M. ruber</i>	X	?	X	?	X
<i>L. blossevilli</i>	X	?	X	?	X
<i>H. velatus</i>	X	?	X	?	X
<i>M. megalotis</i>	X	X	X	X	X
<i>N. leporinus</i>	X	X	X	X	X
<i>P. hastatus</i>	X	X	X	X	X
<i>M. molossus</i>	X	X	X	X	X
<i>M. riparius</i>	X	X	X	X	X
<i>M. nigricans</i>	X	X	X	X	X
<i>L. aurita</i>	X	X	X	0	0
<i>L. cinereus</i>	0	0	X	0	0
<i>P. discolor</i>	0	0	X	0	0
<i>L. brasiliensis</i>	0	X	0	0	0
<i>M. 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>Com ausências inesperadas</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

As células marcadas com “?” indicam possíveis ausências.

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 menores e ausentes em classes intermediárias) 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 variação da riqueza de espécies insetívoras em relação ao tamanho da área alagada não foi significativa ( $r = 0,036$ ,  $F = 0,034$ ,  $p = 0,855$ ,  $N = 30$ ) (Fig. 2A).

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 ( $r = 0,33$ ,  $F = 3,64$ ,  $p = 0,06$ ,  $N = 31$ ) (Fig. 2B), sugerindo que quanto mais inserida na floresta, maior a riqueza.

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 e urbano ( $U = 0,636$ ,  $p = 0,017$ ) (Fig. 3). No ambiente urbano (11 lagoas), a riqueza variou de uma a 14 espécies, com média de  $6,91 \pm 3,36$  espécies, enquanto no ambiente rural (nove lagoas), a riqueza variou de uma a nove espécies, com média de  $3,22 \pm 2,54$  espécies e nas Unidades de Conservação Ambiental (11 lagoas), a riqueza variou de uma a sete espécies, com média de  $2,91 \pm 2,12$  espécies.

O peso médio das espécies capturadas em cada lagoa não variou com o tamanho da área alagada ( $r = 0,032$ ,  $F = 0,93$ ,  $p = 0,34$ ,  $N = 31$ ) (Fig. 4). 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 (Fig. 5).

A riqueza de espécies não mostrou relação com a presença ou ausência de vegetação aquática



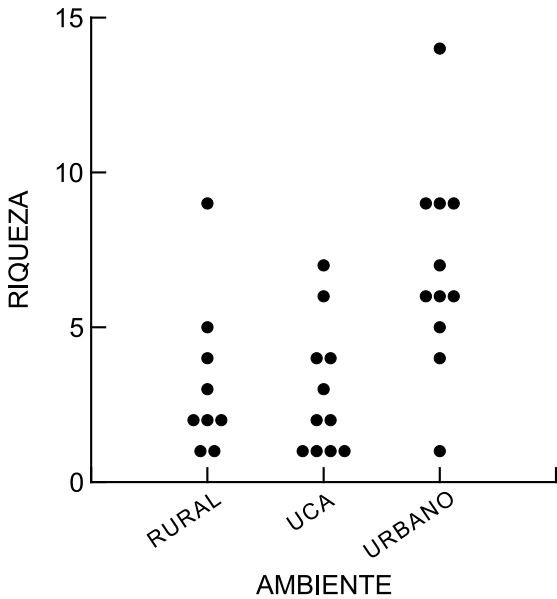


FIGURA 3: Variação da riqueza de espécies capturadas nas lagoas e os tipos de ambientes.

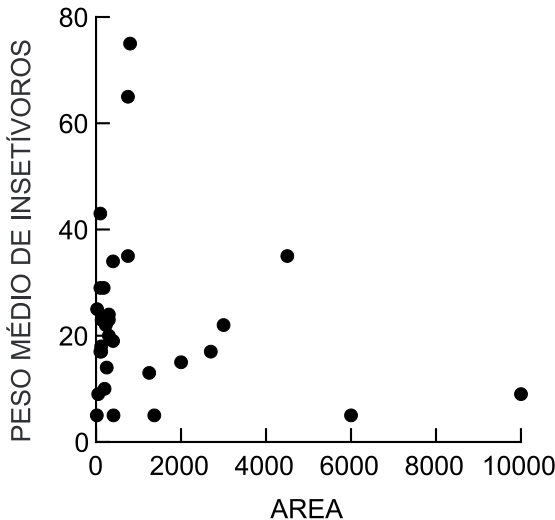


FIGURA 4: Variação do peso médio de insetívoros com a área alagada de cada lagoa.

( $U = 110,00$ ,  $p = 0,689$ ,  $df = 1$ ) (Fig. 6A) nem com a salinidade da água ( $U = 72,50$ ,  $p = 0,684$ ,  $df = 1$ ) (Fig. 6B).

### DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo indicaram que as espécies insetívoras corresponderam de 6 a 47% da riqueza total de morcegos de cada local. Mostra-se elevada a riqueza de morcegos insetívoros que utilizam as lagoas para forrageio e ingestão de água, já tendo

sido confirmadas 26 espécies (50,98%) das 51 que apresentam hábito exclusivamente ou parcialmente insetívoro (Peracchi & Nogueira, 2010). 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 coletas com redes de neblinas armadas unicamente 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 (Lourenço *et al.*, 2010). As três espécies de morcegos insetívoros mais frequentemente amostrados em inventários no sudeste e sul do Brasil, *M. molossus*, *M. rufus* e *M. nigricans* (Reis & Muller, 1995; Reis *et al.*, 1996; Peracchi & Albuquerque, 1971, 1986, 1993; Baptista & Mello, 2001; Bernard *et al.*, 2001; Dias *et al.*, 2002; Esbérard, 2003), 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, mesmo que pouco frequentemente em redes armadas em trilhas e bordas de florestas. 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 de coleta, valor superior ao observado em vários inventários realizados em áreas florestadas da Mata Atlântica (Esbérard, 2003; Dias & Peracchi, 2008).

Oito espécies de morcegos insetívoros capturadas em lagoas não foram observadas em outros sítios amostrados. Demonstra-se, assim, que é de grande importância o uso de redes de neblina armadas sobre a água e que este método pode apresentar resultados muito diferentes tanto em termos de riqueza de espécies da assembleia quanto em relação a abundância destas espécies (Lourenço *et al.*, 2010).

Não foi comprovada uma relação positiva entre a área de cada lagoa e a riqueza de espécies insetívoras, mas as maiores riquezas de espécies (e a riqueza esperada pelas ausências) foram observadas em lagoas grandes e médias. Isso 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 (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.

É senso comum que os morcegos insetívoros podem ser mais frequentes em ambientes ripários (Fenton & Bell, 1979; Fenton *et al.*, 1983; Frenckell & Barclay, 1987; Barclay & Brigham, 1994; Grindal

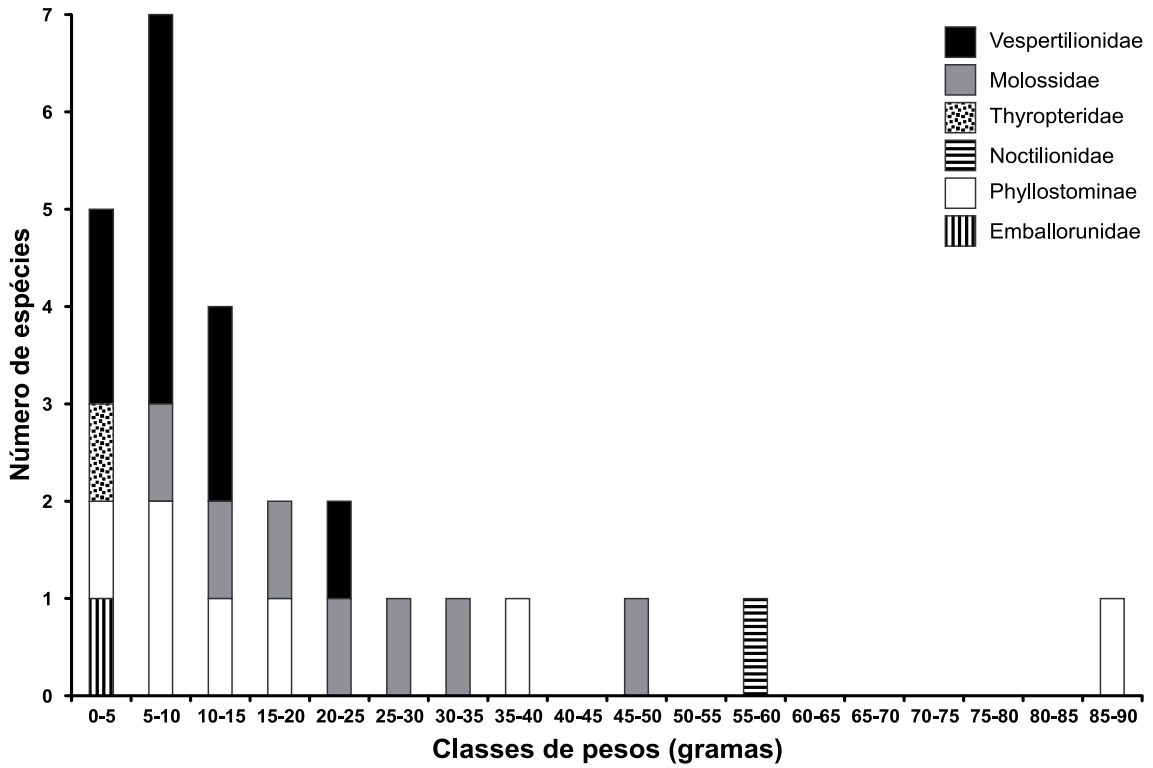


FIGURA 5: Distribuição do peso médio das espécies de morcegos insetívoros capturados em redes armadas sobre o espelho d'água de lagoas em classes de 5 gramas.

et al., 1999; Krusic et al., 1996), que consiste na interface entre florestas e lagoas. Neste trabalho foi observado que as lagoas margeadas de florestas se mostraram ricas em espécies insetívoras.

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 espécies, que possuem sistema de ecolocalização muito eficiente (Kalko et al., 1996) e espaços reduzidos podem limitar a capacidade de manobra de várias espécies,

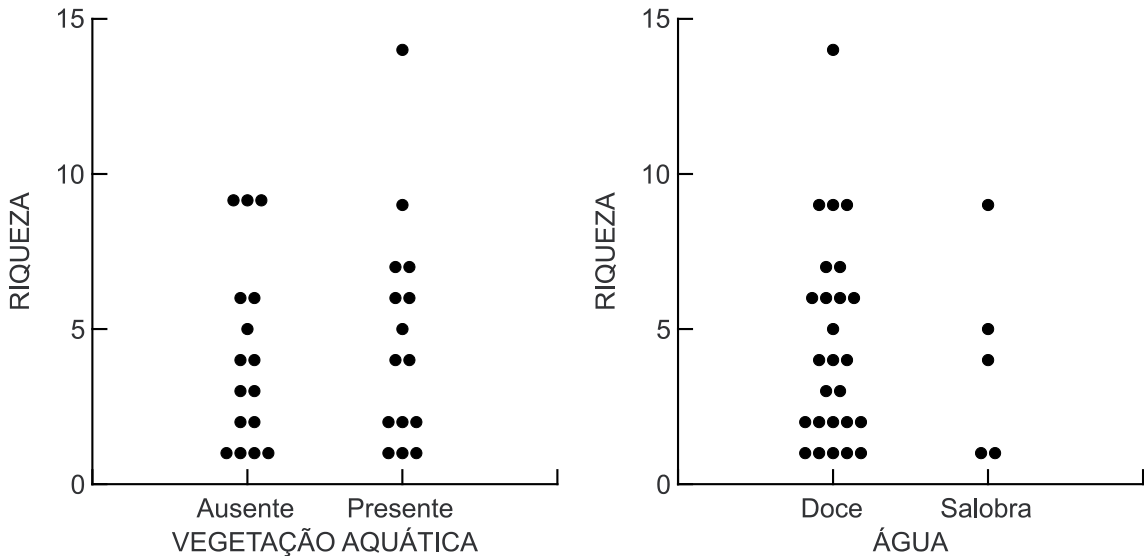


FIGURA 6: (A) Variação da riqueza de espécies com a presença ou não de vegetação aquática; (B) e com a salinidade da água.

favorecendo as menores espécies. Mas neste trabalho não foram encontradas diferenças no tamanho médio das espécies com a área de cada lagoa.

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 (Esteves *et al.*, 2008) e, conseqüentemente, deveriam ser mais atrativas aos morcegos. Contudo, a riqueza de espécies de morcegos nas lagoas não se diferenciou 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, supondo-se que os morcegos não ingerem espontaneamente água salgada ou salobra. 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 riqueza em ambientes urbanos foi maior que a observada em ambientes rurais e Unidades de Conservação Ambiental. 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 no Brasil (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.

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. Neste estudo três espécies amostradas são raramente citadas em inventários faunísticos: *M. macrophyllum*, que corresponde ao segundo registro dessa espécie no Estado do Rio de Janeiro, tendo o primeiro ocorrido há mais de 40 anos (Peracchi & Albuquerque, 1971, 1986); *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 *T. tricolor*, cujo registro anterior no Estado data de mais de 100 anos (Vieira, 1942, 1955; Esbérard *et al.*, 2007).

Apesar do elevado esforço amostral, três 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 (Esbérard *et al.*, 2010); *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 assembleia de morcegos.

## RESUMO

*Amostragens de morcegos na região neotropical geralmente, contêm poucas espécies insetívoras. Apesar da elevada riqueza de morcegos insetívoros, o uso de rede de neblina resulta em baixa captura dessa guilda. As mais comumente amostradas no sudeste do Brasil são Molossus molossus, Molossus rufus e Myotis nigricans, mesmo representados por reduzido número de capturas são capturados próximos aos seus refúgios. Apesar de ser conhecida a preferência de espécies de morcegos insetívoros por ambientes ripários, poucos estudos têm explorado esses ambientes. O objetivo deste trabalho é analisar a riqueza de morcegos insetívoros em 31 lagoas no Estado do Rio de Janeiro usando redes de neblina. Em 1.995 horas de esforço de coleta, foram obtidas 2.159 capturas de 26 espécies exclusivamente ou parcialmente insetívoras. Oito espécies foram capturadas somente sobre as lagoas. A espécie mais frequente foi Myotis nigricans. Foi observado que as lagoas margeadas de florestas se mostraram ricas. A riqueza de espécies de morcegos nas lagoas não se diferenciou pela presença ou não de vegetação aquática e entre as lagoas salobras e doces. 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. Três espécies amostradas são raramente citadas em inventários faunísticos: Macrophyllum macrophyllum, Lophostoma brasiliensis e Thyroptera tricolor. A realização de coletas com redes de neblina abertas*

sobre águas calmas foi mais representativa de morcegos insetívoros e pode resultar em uma melhor amostragem da assembleia de morcegos.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente ripário; Amostragem; Assembleia; Riqueza.

## AGRADECIMENTOS

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), e Laboratório de Ecologia de Vertebrados da Universidade Federal do Rio de Janeiro através do projeto “Rede Rio de Biodiversidade”. 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). H.G. Bergallo, A. Pires, D. Dias, H.R. Silva e A. Freitas que compuseram a banca de avaliação do mestrado de L.M. Costa, J.C. Almeida, L. Cristina, M.C. Enrici, A.F.P.D. Fernandes, D.S. França, L.A.C. Gomes, T. Jordão-Nogueira, E.C. Lourenço e A.G. Motta auxiliaram no trabalho em campo. D. Dias e A.L. Peracchi auxiliaram na identificação do material testemunho dos morcegos.

## REFERÊNCIAS

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.

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.

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.

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.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S.P.; PORTO, V.A.R. & UIEDA, W. 1996. *Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle*. Fundação Nacional de Saúde, Brasília.

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.

CHUNG-MACCOUBREY, A. 1995. Bat species composition and roost use in Pinyon-Juniper Woodlands of New Mexico. In: Barclay, M.R. & Brigham, M. *Bats and forests symposium*. Ministry of Forests Research Program, British Columbia, p. 118-123.

DIAS, D. & PERACCHI, A.L. 2008. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(2):333-369.

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, Rio de Janeiro.

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. *Iberingia, Série Zoologia*, 97(1):81-85.

ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. 2005a. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 12(2):237-243.

ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. 2005b. Coletar morcegos por seis ou doze horas a cada noite? *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):1095-1098.

ESBÉRARD, C.E.L. & DAEMON, C. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, 5(1-2):116-117.

ESBÉRARD, C.E.L.; BAPTISTA, M.; COSTA, L.M.; LUZ, J.L. & LOURENÇO, E.C. 2010. Morcegos de Paraíso do Tobias, Miracema, Rio de Janeiro. *Biota Neotropica*, 10(4):1-7.

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.

ESTEVEZ, F.A.; CALIMAN, A.; SANTANGELO, J.M.; GUARIENTO, R.D.; FARJALLA, V.F. & BOZELLI, R.L. 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 Revelstoke National Parks in Canada: identification by echolocation calls, distribution, and biology. *Canadian Journal of Zoology*, 61:2503-2508.
- FINDLEY, J.S. 1993. *Bats: a community perspective*. Cambridge University Press. (Cambridge Studies in Ecology)
- 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. *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III. Special Publications Museum Texas Tech University*, 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.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RIAN, P.D. 2001. Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. Version 2.00. Disponível em: [http://paleo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://paleo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Acesso em: 19/08/2011.
- KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O. & HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a neotropical bat community. In: Cody, M.L. & Smallwood, J.A. *Long-term studies of vertebrate communities*. Academic Press, New York. p. 503-553.
- 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. In: Kunz, T.H. *Ecological and behavior methods for the study of bats*. Washington, Smithsonian Institution Press. p. 1-29.
- LOURENÇO, E.C.; COSTA, L.M.; SILVA, R.M. & ESBÉRARD, C.E.L. 2010. Bat diversity of Ilha da Marambaia, southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Biologia*, 70(3):511-519.
- 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 Zociências*, 9:225-228.
- 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*. The John Hopkins University, Baltimore.
- 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.
- PERACCHI, A.L. & NOGUEIRA, M.R. 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 16(1):508-519.
- 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.
- ROCHA, R.M.M. 2008. *Revisão taxonômica das espécies de Myotis Kaup, 1829 (Chiroptera, Vespertilionidae) do Brasil: uma abordagem morfológica e morfométrica*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- 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. In: Baker, R.J.; Jones, J.K. & Carter, D.C. *Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part 1. Special Publications Museum Texas Tech University*, 10:71-88.
- VIEIRA, C.O.C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. *Arquivos de Zoologia do Estado de 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*, 8(11):341-474.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. *Boletim de Ciências*, 1:1-72.
- VOSS, R.S. & EMMONS, L.H. 1996. *Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230:1-115.
- 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*. Prentice Hall, New Jersey.
- ZÓRTEA, M. & AGUIAR, L. 2001. Foraging behavior of the fishing bat *Noctilio leporinus* (Noctilionidae). *Chiroptera Neotropical*, 7(1-2):140-142.

Recebido em: 25.04.2011

Aceito em: 11.01.2012

Impresso em: 30.03.2012